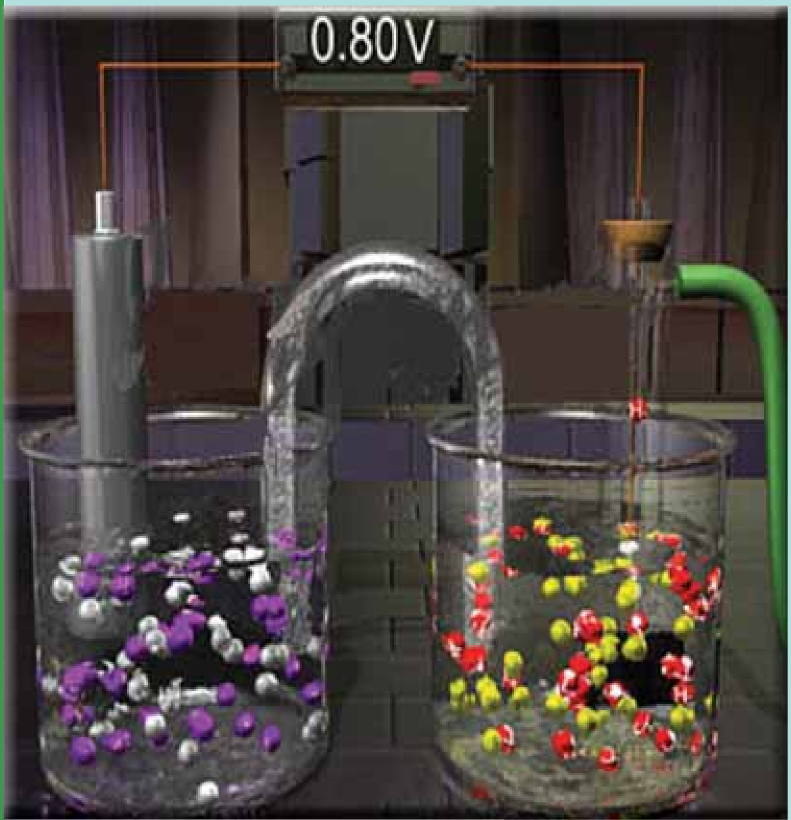
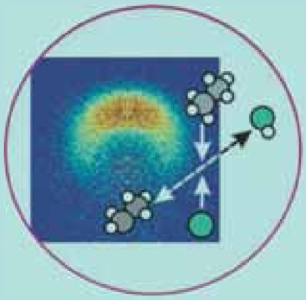
د پوهني وزارت
د تعلیمي نصاب د پراختیا، د ښوونکو د روزنې او د ساینس د مرکز معینیت
د تعلیمي نصاب د پراختیا او درسي کتابونو د تالیف لوی ریاست

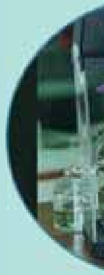
کیمیا

یوولسم ټولګی



کیمیا- یوولسم ټولګی





ري. پیرودل او پلورل یې په
رني چلن وشي.

Ketabton.com

چاپ کال: ۱۳ ... ل

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

کیمیا

یوولسم ټولګی

د چاپ کال: ۱۳۹۰ هـ . ش

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

علمي ایډیټ:
پوهندوی دیپلوم انجینیر عبدالمحمد «عزیز» د کابل پوهنتون استاذ.

د ژبې ایډیټ:
آقا محمد ګرندی د پښتو د ډیپارتمنت علمي غړی.

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

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

کمپوز:
ربیع الله او وحید الله انورزاد

طرح او ډیزاین:
محمد علي (نظري)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

ملي سرود

دا وطن افغانستـــان دی — دا عزت د هـــر افغان دی
کور د سولې کور د تورې — هر بچی يې قهرمـــان دی
دا وطن د ټولو کـــور دی — د بلوڅــــــــو د ازبکـــو
د پښتـــون او هـــزاره وو — د ترکمنــــــو د تاجکـــو
ورسره عرب، ګوجـــر دي — پاميريان، نـــورستانيـــان
براهوي دي، قزلباش دي — هم ايمـــاق، هم پشه يان
دا هيـــواد به تل ځليږي — لکـه لمـــر پر شنه آسمان
په سينـه کې د آسيـــا به — لکـه زړه وي جـــاويدان
نوم د حق مو دی رهبـــر — وايو الله اکبر وايو الله اکبر

بسم الله الرحمن الرحیم

د پوهنې د وزیر پیغام

ګرانو ښوونکو او زده کوونکو،

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

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

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

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

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

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

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

ومن الله التوفیق

فاروق وردګ

د افغانستان د اسلامي جمهوریت د پوهنې وزیر

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 جوړېدل	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 پوښتني:	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 پوښتني	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 باندي اغیزمن لاملو	٤۰

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

سرلیک	مخ
۳ - ٦ د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې	٤٤
۳ - ۷: د ارهینیوس معادله	٤٥
۳ - ۸: د (*Collision*) یاد تعامل کوونکو موادو د ذرودټکرونو فرضیه	٤٧
۳ – ۹: کتلستونه	٥٠
۳ – ۹-۱: دکتلستونو ډولونه	٥٠
دریم څپرکي لنډیز	٥٢
د دریم څپرکي پوښتنې	٥٤
څلورم څپرکی: کیمیایي تعادل Chemical Equilibrium	٥٥
٤ – ۱: رجعي عاملونه او د تعامل حالت	٥٦
٤-۲: دکتلې د اغیزې قانون او تعادل	٥٨
٤- ۳: په تعامل باندې اغیزمن عاملونه (د لی شاتلیه اصل (Lechtelier's Principle)	٦٠
٤ – ٤: أیوني تعادل (Ionic Equilibria)	٦٦
٤ – ٥: دګډ آیون اغیزه (The Common Ion Effect)	۷۰
٤ – ٦: په کیمیایي تعادل کې محاسبې	۷۱
٤- ۷: د امونیا په تولید کې د کیمیایي تعادل د رعایتولو اهمیت	۷۳
د څلورم څپرکي لنډیز	۷٤
د څلورم څپرکي پوښتنې	۷٥
پنځم څپرکی: د تیزابونو او القلیو اوبلن محلولونه	۷۷
٥ - ۱: د تیزابونو او القلیو تعریف	۷۸
٥- ۲: د اوبو تیزابي او القلي خواص	۸۳
٥ - ۳: pH د تیزابیت اندازه	۸۷
٥ - ٤: دتیزابونو او القلیو قوت	۸٥
٥ - ٥: د ضعیف تیزابونو جلاکیدل	۸۷
٥ – ٦: د القلیو د جلاکیدلو ثابتونه او ایونایزیشن یې	۹٦
د پنځم څپرکي لنډیز	۹۸
د پنځم څپرکي پوښتنې	۹۸
شپږم څپرکی: د تیزابونو او القلیو تعاملونه	۱۰۱

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لړلیک

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

سریزه

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

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

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

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

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

اووم څپرکی په کیمیاوي تعاملونو کی له بریښنا منځته را تلل روښانه او له بریښنایي پیلونو د ډولو نو سره د ریدوکس د تعاملونو څرنګوالي تشریح کوي. اتم څپرکی الکترولیز او الکترولیتک پیلونه بیانوي .نهم څپرکی د فلزونه ، لسم څپرکی د غیرفلزونو او یوولسم څپرکي د شبه فلزونو په هکله معلومات وراندي کوي او په ترتیب سره په فلزونو، غیر فلزونو او شبه فلزونو باندی رڼا اچوي. د هر څپرکی په پاي کې د څپرکي لنډیز، 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 چاپيريال کی بيلا بيل توکي شته چي په جامد ، مايع او گازحالت دي اوپه بيلابيلو شکلونو ليدل کيږي ،ځينی د هغوی خالص توکي او يو شمير نور مخلوطونه دي؛ د بيلگي په ډول: بوره يوه خالصه ماده ده؛ مگر کله چي بوره دشگو سره يوځاي شی، نو مخلوط جوړوی، همدارنگه د بورې او د اوبو د يوځاي کيدو په پايله کې هم مخلوط جوړيږي؛ مگر دا دواړه مخلوطونه يو د بل څخه توپير لري، د بوری او شگو په مخلوط کې د مخلوط اجزا وي په ټولو برخوکی په مساوی او يوشان نه ليدل کيږي، دا ډول مخلوطونه د غير متجانس په نوم يا ديږي. د بورې له حل کېدلو څخه په اوبو کی هغه مخلوط جوړيږي چې په هغه کی د بورې ماليکولونه د اوبو د ماليکولونو په منځ کی ځاي لرې او يو مخلوط يې جوړ کړي دي چې د هغه اجزاوې په ټولو برخوکې يوشان او په مساوي ډول ويشل شوې دي، دا ډول مخلوطونه د متجانس مخلوطونو له ډولونو څخه دي او محلولونو په نوم يادېږي. ددوو اويا د دوو څخه زياتو مادو يو ځاي کيدل متجانس مخلوط دي چې د محلول په نوم يادېږي چې له يو فاز څخه تشکيل شوې وي.

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

1 1 : د مخلوط تعریف

د دوو یا څو ډوله موادو یوځای کیدل په یو نه ټاکلي او کیفي نسبت، داسې چې د هغوی په منځ کی بشپړه کیمیاوي 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 دي چې د هغوی تشکیل کوونکې اجزاوې د مخلوطي سیستم په ټولو برخوکې مساوي او یوشان ویشل شوې وي او په یوه فاز کې دي؛ د بیلګې په ډول: د مالګې او اوبو، الکولو او اوبو او داسې نور. متجانس مخلوطونه د محلولونو په نوم (*solutiones*) یاد وي.

غیرمتجانس مخلوطونو (Homogen): د هغه محلوطونو د ډولونو څخه دي چې د هغه د اجزاو نسبت د سیستم په ټولو برخوکې یوشان او په مساوي توګه شتون نه لري 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 لرونکې 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 بنیینه یي 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 دښیښه یي میلې په واسطه و ښوروئ او د هغوی ځانګړتیاوې وګورئ.

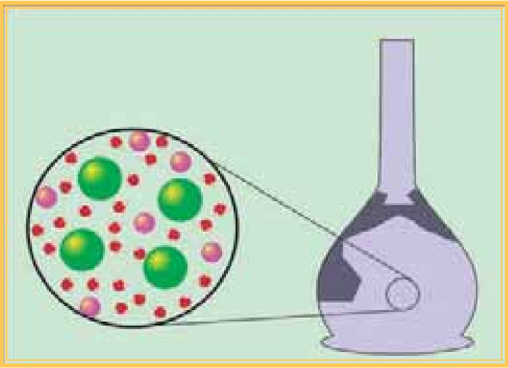
3 - د پورتنیو د مخلوطونو څخه کوم یو یې متجانس دي؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

څه رنګه د $NaCl$ له حل کېدلو څخه په اوبو کې متجانس مخلوط جوړېږي؟
که چیرې د سودیم کلوراید $NaCl$ کرستلونه په یو ګیلاس اوبو کې ورزیات شي، د خوړو مالګه به حل شي؛ نو $NaCl$ په اوبو کې حل او محلول به جوړ شي، حل کېدل په دې معنا دی چې $NaCl$ د حل کېدو وړتیا لري. کله چې $NaCl$ په اوبو کې حل شي، څه به تر لاسه شي؟
د $NaCl$ کرستلونه په پرله پسې توګه ورک شوي او د Na^+ او Cl^- ایونونه دکرستلونو د سطحې څخه جلا او داوبو د مالیکولونوسره په یوځای اود هغوی په واسطه به چاپیره شوي.

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


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

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

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 نسبې اندازې په محلول کی وټاکل شي. د بورې او اوبو په یو ساده محلول کې د یوې مادې ذرې په بله ماده کې په متجانس ډول مخلوط کیږي. په یو محلول کې حل کوونکې محیط ته محلل او حل شوې مادې حل کېدونکی (منحلې) مادې په نوم یادوي . په عمومي ډول د حل کیدونکی مادې اندازه د حل کوونکی مادې (محلل) له اندازې څخه لږه ده . د اوبو او ایتایل الکول محلول چې د $20g$ ایتایل الکول او $80g$ اوبو څخه جوړ شوي وي، په دې محلول کی ایتایل الکول حل کیدونکې ماده او اوبه محلل دي. ځینې وختونه په یو محلول کې د حل کوونکې او حل کیدونکې مادې ټاکل اسان کار نه دي؛ د بیلګې په ډول: د اوبو او الکولو په 50% محلول کې ډیر ګران دي چې ووایو کوم یوېې حل کوونکې اوکوم 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 کوونکې کې حل او په کوچنـــــیو 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

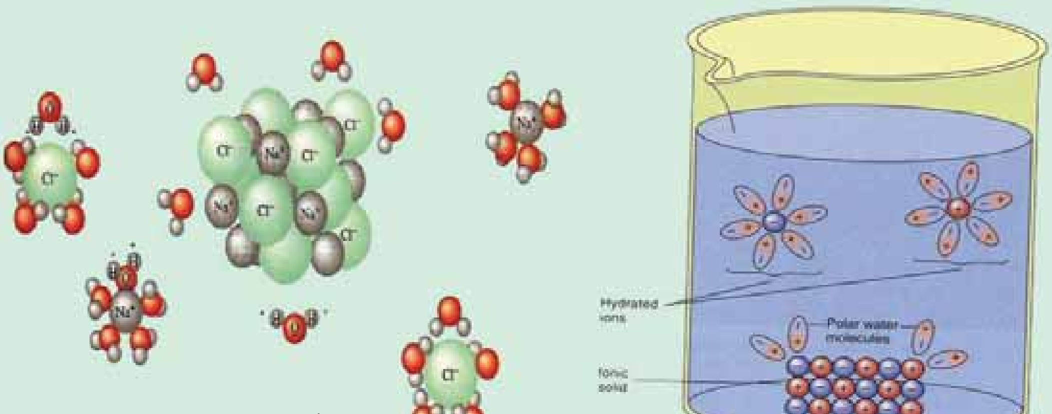
څرنګه چې په تیرو درسونوکې وویل شول، اتومونه په مالیکولونو کی د کیمیایي اړیکو په واسطه یو له بل سره یوځای شوي. په ځینو مالیکولونو کې اړیکې ایوني دي چې دهغو بیلګه $NaCl$ او KCl وړاندې کیدای

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

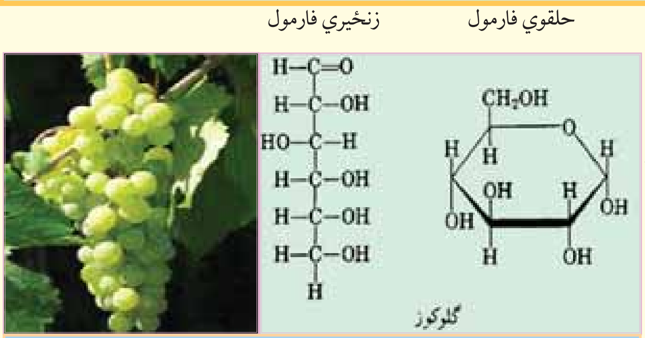
شي، د ځينو مرکبونو د ماليکولونو اړيکې اشتراکي وي چې د هغوی بيلګه کيداي شي CCl_4, NH_3, I_2 وړاندې کړې شي. تاسي هم پوهيږي چې په ځينو ماليکولونو کی اړيکې اشتراکي قطبي دي چې د هغوی بيلګه کيداي شی د اوبو H_2O او امونيا NH_3 وړاندی شي؛ په داسې حال کې چې H_2 او CH_4 او داسې نور کې غير قطبې اړيکې دي. که چيرې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

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



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

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



(1 - 4) شکل دګلوکوز ماليکولي جوړښت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

1- 4: د محلولونو ډولونه

محلولونه په درې فزیکي حالتونو ګاز، مایع او جامد شتون لري، ټول حل کوونکي او حل شوي مادې چې د بیلا بیلو حالتونو (ګازات، مایعات، جامدات) لرونکي دي او د محلولونو د جوړیدو لامل ګرځـــــي، په (1-1) جدول کې ښودل شوی دې، په هره بیلګه کې یوه برخه د حل کونکی او بل برخه د حل شوې مادې په توګه په پام کې نیول شوي ده، ډیر الیاژونه؛ لکه برنج (مس او جست ځخه جوړشوي دي) یو جامد محلول دي چې په هغه کې د دوو یا زیاتو فلزونو اتومونه شتون لري او په متجانس ډول مخلوط شوي دي. د یو الیاژ خواص (جامد محلول) تل د تشکیل کوونکو برخو له خواص سره توپیر لري؛ د بیلګې په ډول: د اوسپنې الیاژونه د خالصې او سپنې په نسبت ډیر کلک او د زنګ وهلو په مقابل کې ډیرټینګ دي. د سروزرو او سپینوزرو الیاژ کلک او د هغو د سختی درجه زیاته ده.

دا چې اوبلن محلولونه (چې د هغوی حل شوې ماده ګاز، مایع یا جامد حالت ولري) په کیمیاوي او بیالوژیکي تعاملونو کې خورا ډیر اهمیت لري، دا ډول مخلوط به په بشپړ ډول وڅیړل شي.

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

(1-1) جدول

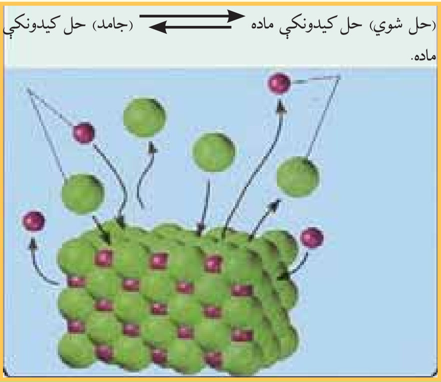
ګڼه	حل شوې ماده	حل کوونکې ماده	د محلول بیلګی یي
1	ګاز	ګاز	هوا
2	ګاز	مایع	کوکاکولا
3	ګاز	جامد	په پلاتین کې هایدروجن
4	مایع	مایع	الکول په اوبوکې
5	مایع	ګاز	داوبو براس په هواکې
6	مایع	جامد	کرستالي اوبه
7	جامد	جامد	الیاژونه
8	جامد	مایع	په اوبوکې مالګه
9	جامد	ګاز	په دود کې کاربن

1- 5: مشبوع او غیر مشبوع محلول

تاسی کولای شی چې د خوړو د مالګې یوه قاشوغه په یو ګیلاس اوبوکې په اسانی حل کړی. د خوړو د مالګې یوه اندازه د اوبو په ګیلاس کې ورزیاته کړی وبه ګوری چې د خوړو ور زیاته شوي مالګه په اوبو کې نه حل کیږي اودګیلاس په ښکتنی برخې کې پاتی کیږي. په هرمحلول کې دتودوخی په ټاکلې درجه کې په حل کیدونکې مادې کې د منحلې مادې یوه ټاکلې اندازه په حل کوونکو کی حل کیدای شي او دا اندازه د حل شوی مادې ماهیت، دمحلل او تودوخی درجې پوری اړه لري.

د دې روښانولو لپاره چې څرنګه یوه ټاکلې اندازه حل شوې ماده په حل کوونکی مادې کې حل کیږي، مونږ باید دحل کیدلو عملیه په دقیق ډول وڅیړو.

که چېرې د خوړو جامده مالګه (NaCl) په اوبو کې واچول شي، د Na^{+} او Cl^{-} ایونونه د خوړو د مالګې د کرستلونو سطح خوشې کوي او په خپله د حل کوونکې په منځ کې حرکت کوي، ځینې وخت د دې حل شوو ایونونو څخه د کرستال د سطحې سره ټکر اوبه هغه ځای کې پاتې کیږي، کله چې جامد مواد ډیر زیات حل شي او د حل شو ایونونو غلظت زیاتوالی ومومي، د ایونونو او کرستلونو په منځ کې ټکرونه نور هم زیاتیږي او په پای کې داسې حالت ته رسیږو، د هغو ایونونو چټکتیا کوم چې د کرستال سطح پرېښې او محلول ته ولاړدې، دهغو ایونونو چټکتیاسره برابریږي کوم چې دکرستالونو سطحې ته بیرته راځي، په دې حالت کې د کرستلونو د انحلالیت او کرستلونو د جوړیدو په منځ کې متحرک تعادل منځته راځي چې په (1 - 5) شکل کې ښودل شوی دی. هغه محلول چې د حل شوې مادې ډیره زیاته اندازه یې په خپل ځان کې حل کړې وي د مشبوع محلول په نوم یا دیږي:



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

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

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

د حلیدونکې مادې ټاکلې کچه چې د تودوخې په ټاکلې درجې کې د مشبوع محلول دلاس ته راوړلو لپاره په 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 شوې مادې هغه زیات کچه چې د تودوخې د زیاتوالي له کبله حل شوي وي، بیرته به محلول کې ښکته کښیني او د تودوخې په ټیټو درجو کې د مشبوع محلول د جوړیدو لامل کرځي؛ ځینې وخت

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

فعالیت

مشبوع او عیر مشبوع محلول

داړتیا توکی او سامان: 250 ملي لیتره بیکر، ترمامتر، دبنسن څراغ ، نیونکې کړۍ، نه سوځیدونکې جالي، 60 ګرامه سودیم اسیتات $(CH_3-COONa)$

کړنلاره:

1) سل ملي لیتره اوبه په 250 ملي لیتره بیکر کې واچوۍ او تر $80^\circ C$ پورې تودوخه ورکړئ

2) تودو اوبو کې تر هغه وخته سودیم اسیتات ورزیات او ویې ښورئ کوم چې مشبوع محلول یې جوړشي، په دې توګه، ممکن یو مقدار سودیم اسیتات به د بیکر په لاندنۍ برخې کې پاتې وي.

3) لاس ته راغلی محلول فلتر اوجامده برخه ورځیني جلا کړئ، بیا محلول پر خپل ځای کیږدئ چې سوړشي.

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

ددې محلول دکښیناستلود چټکتیا لامل څه دی؟

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

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

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

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

1 - 8: ایوني محلول

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دوو عاملو سره اړیکه لري چې دا عامل د حل کوونکي مادي ماهیت او تودوخه ده.
په اوبوکې د ځینو توکو حل کیدل د تودوخې په بیلا بیلو درجو کې په (1 - 2) جدول کی 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 أسانی سره لیدلی شی چې د سوديم نايتريت او سپينوزرود نايتريت انحلالیت زیات دي؛ ځکه دواړه مادې ایوني مرکبونه دي او اوبه هم یوه قطبی ماده ده؛ لاکن ټول أیوني مرکبونه په اوبو کې یوشان انحلال د ځان څخه نه ښکاره کوي، په ربښتیاچې ځینې د دې مرکبونو څخه؛ لکه کلسیم هایدروکساید $Ca(OH)_2$ په اوبوکې لږ حل کیږي.
($0.173g$ کلسیم هایدروکساید په 100g اوبوکې د تودوخې په 20°C کې حلیږي) په اوبوکې $Ca(OH)_2$ د لږ انحلالیت علت د Ca^{2+} د ایونونو د جذب قواو سره اړیکه لري.
د (1 - 2) جدول دکمیتونو په پام کې نیولو سره د KI حل کیدل د NaCl سره پرتله کړي، ایا د هغوی حل کیدل د تودوخې په زیاتوالي په عین نسبت زیاتیږي؟ په عمومي ډول ویلی شو چې د ټولو جامداتو حل کیدل د تودوخې درجې په زیاتوالي پوشان 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 اوبوکې 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 رباتوالي ټیټیږي؛ د هغوی بیلګه Li_2CO_3 ګڼلی شو.
(2_1) جدول: د تودوخې په بیلابیلو درجوکې د ځینو موادو انحلال په 100g محلل کی

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

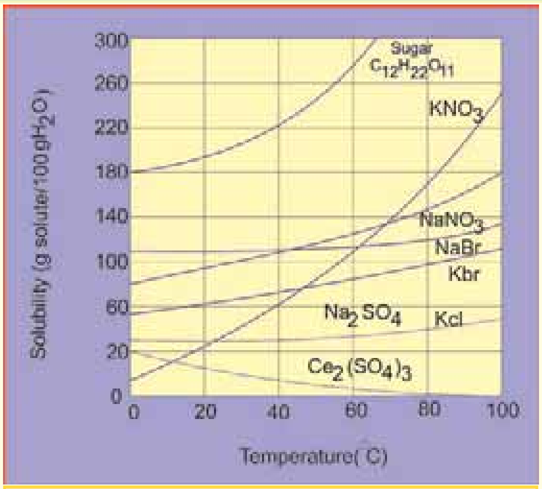
(c) ketabton.com: The Digital Library

حل يې کړئ: فعاليت

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

1 - که چيرې وغواړئ چې د امونيم کلورايد مشبوع محلول د تودوخې په $0°C$، $40°C$ او $80°C$ کې برابر کړې، د پورتني تودوخې په هر درجه کې به په کوم اندازه امونيم کلورايد په $100g$ اوبوکې حل کړئ؟

2 - که چيرې وغواړې چې د سوديم نايتريت مشبوع محلول د تودوخې $0°C$، $40°C$ او $80°C$ کې په لاس راورئ، د تودوخې په ټولو پورتنيو درجو کې به په کوم اندازه سوديم نايتريت په $100g$ اوبو کې حل کيږي؟



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

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

د حل کيدونکې مادې اندازه د محلول په يوه واحد حجم کې او يا د حل کوونکې د کتلې په يو واحدکې د غلظت په نوم يادېږي:

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

په دې فورمولونو کې C غلظت، m د حل کيدونکې مادې اندازه، n د حل کيدونکې مادې مول، v د محلول حجم او m د محلل د کتلې مقدار را ښيي.

که څه هم غلظت کيداى شي د خپلو سترګو او يا لامسې حس په واسطه وټاکو؛ خوپه طب او صنعت کې د محلول دقيق غلظت بايد وټاکل شي، د محلولونو د غلظت د اندازه کولو لپاره شپږ قياسي واحدونه په کار وړل شوي دي چې هريو په لنډ ډول څيړل کيږي:

۱- مولي برخه (Fraction mole): د محلولونو د يوه جز د مولونو مقدار تقسيم پر ټولو اجزاوو د مولونو پر مجموعې څخه عبارت دی؛ يعني:

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

مثال: د حليدونکې او حل کوونکې مادې مولي برخه د $CaCl_2$ 10% محلول کې پيداکړې، د $CaCl_2$ ماليکولي کتله 111 ده او حل کوونکې ماده اوبه دي.

حل:

$W\%CaCl_2 = 10\%$

$m_{CaCl_2} = 10g$

$m_{H_2O} = 90g$

$M_{CaCl_2} = 111g/mol$

$n_{CaCl_2} = ?$

$n_{H_2O} = ?$

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

2 - کتلوي برخه او سلنه

د محلول کتلوي برخه عبارت د محلول د یوې برخې کتله د محلول دټولوبر خو پرکتلې (د محلول کتله) دتقسیم څخه عبارت ده؛ یعني:

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

مثال: د NaOH ، 100g په 500g اوبوکې حل شوی 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 د کتلوي برخو مجموعه د یو سره مساوي ده:

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

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

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

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

حل:

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

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

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

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

مثال: تاسې څرنگه 500g سودیم هایدروکساید 4.5% محلول جوړولی شئ؟

حل:

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

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

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

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

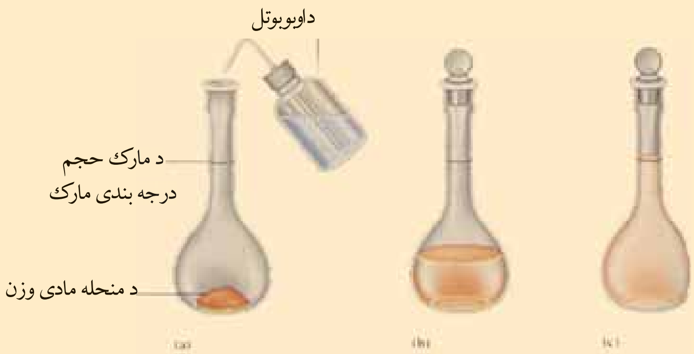
د مولاریټي د غلظت د اندازه کولو واحد کیدای شي چې $\frac{mol}{L}$، $\frac{mol}{dem^3}$، $\frac{mol}{m^3}$ اوداسې نور وي، که چیرې د حل شوې مادې مولونه په یو لیتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د مولر (moler) په نوم یا دیږي. کله چې د حل شوې مادې یو مول په یو لیتر محلول کې حل شي، د دې محلول غلظت یو مولر دی،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

فعالیت

د یو مولر محلول لاس ته راوړل

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

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



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

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

b. وروسته دا جامده مالګه په اوبوکې حل کړئ.

ددې محلول د کښیناستلو چټکتیا لامل څه دی؟

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

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

د مولاریټي غلظت کیداي شي چې د نسبت اویا لاندې فارمول په واسطه محاسبه کړي شي:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

حل:

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

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

$M = 98$

$C_M = ?$

4 - د نارملتي غلظت

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

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

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

که چيرې د حليدونکي مادې د معادل -ګرام اندازه په يو ليتر محلول کې شتون ولري، دا غلظت د نارمل Narmal په نوم يادوي:

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

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

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

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

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

حل:

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

$V = 500mLi$

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

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

$C_N = ?$

5 - د مولاليتي غلظت

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د 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 گرام 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 کیلوگرام محلل کې حل شوی وي، محلول د یو مولال غلظت لرونکی دي، همدارنگه که چېرې دوه موله حل کیدونکی ماده په یو کیلو گرام محلل کی حل شوي وي محلول د دوو مولال غلظت لرونکی دی او که چیرې 0.1mol حل کیدونکې ماده په یو کیلوگرام محلل کی حل شي، محلول د یو دیسی مول غلظت لرونکی دی.

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

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

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

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

حل :

$m = 196g$

$m' = 500g$

$C_m = ?$

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

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

6– **د تیتر غلظت** : د تیتر غلظت عبارت د حل کیدونکې مادې د گرامونو 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د لومړي څپرکي لنډيز

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

دلومړي څپرکي پوښتنې:

1. يو مثال د ګازي محلول، مايع محلول او جامد محلول وړاندې کړئ.
2. مشبوع محلول څه ډول دي؟ کوم د ليدلو وړليدنې رابنيي 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:

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

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

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

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

شي؟

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

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

7. د لاندنیو محلول مولاریتي محاسبه کړئ.

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

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

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

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

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

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

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

11. سوچ وکړئ چې 80.0g د سوډیم هایدروکساید یوه نمونه په 1.50kg اوبو کې حل شوې ده،

الف – حل شوې ماده یې کومه ده؟ ب – حل کوونکې یې کوم دی؟ د– د محلول مولالیتي څومره ده؟

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

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

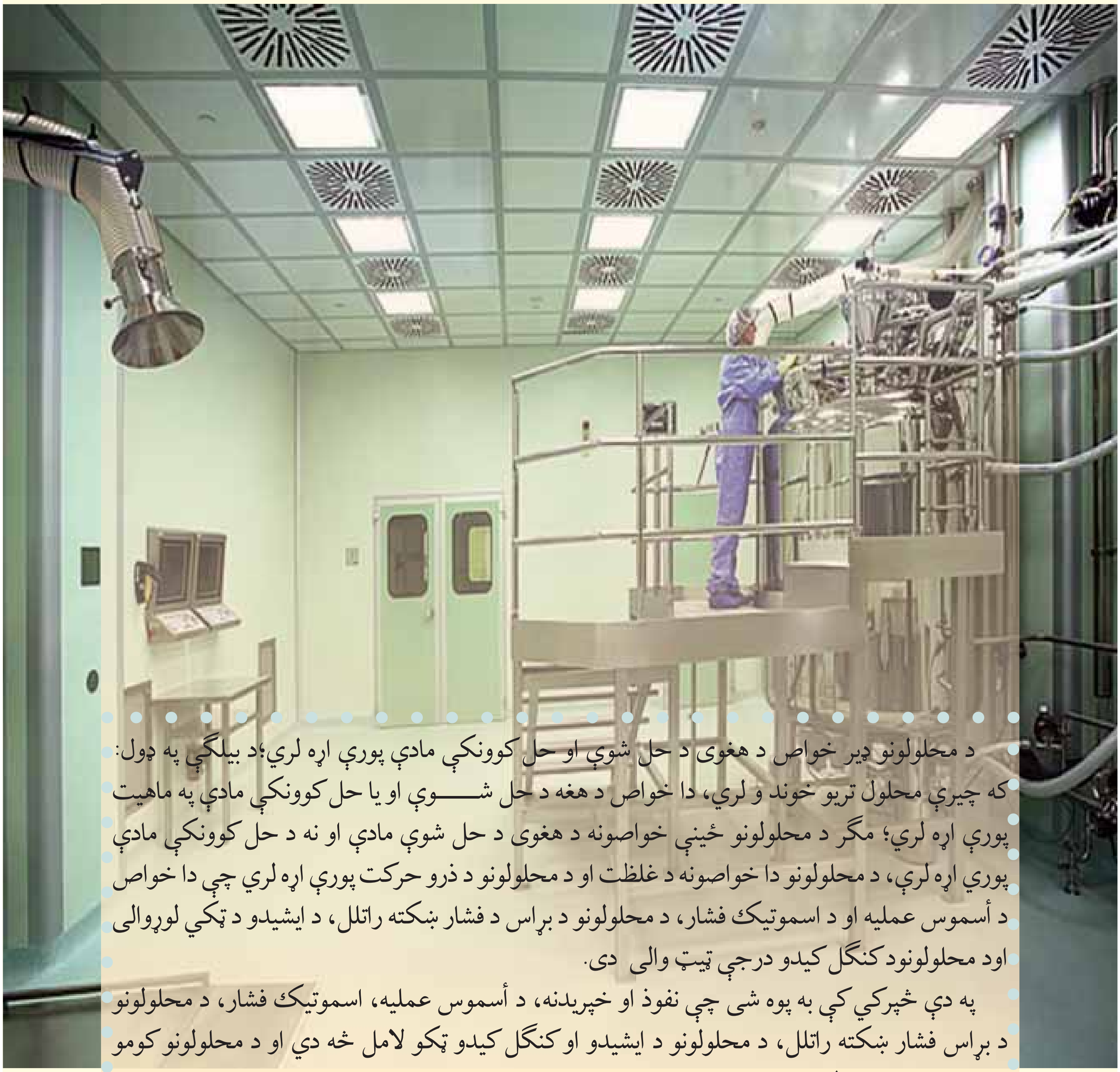
14. دهغه محلول مول فرکشن محاسبه کړئ کوم چې د 1.00mol د مالګې غلیظ تیزاب (HCl) او 3.31mol اوبو څخه جوړ شوی وي، همدارنګه د نوموړي محلول دمولل غلظت به څومره وي؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم څپرکی

د محلولونو خواص



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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د محلولونو 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 یادیږي اوعبارت له أسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د براس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنګل کېدو او ایشېدو درجه ده، د دې خواصو هر یو لولو ؛ مګر له ټولو څخه مخکې به د ذرو د خپریدو بهیراو د ذرو د حرکت مطالعه کړو:

خپریدنه (Diffusion): د حل شوي او حل کوونکي مادې د غلظت د مساوي کېدو بهیر په خپل سر چې د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې ترسره کېږي، د ډیفوژن په نوم یادیږي. که چیرې د 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 کــوم چې ددوی غلظتــونه د لوښې 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:

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

ځرنګه چې په پورتني شکل کې لیدل کېږي، په اوبو کې د پوتاشیم پرمنګنیټ ($KMnO_4$) دزیاتولو له امله، په پایله کې د هغوی محلول لاس ته راځي چې سور ارغواني رنګ لري او دا رنګ د انحلالیت د عملیې په پیل کې د نوموړي محلول په ځینو برخو کې لیدل کېږي؛ مګر د وخت په تیریدو سره د پوتاشیم پرمنګناټ مالیکولونه د دغه محلولي سیستم په ټولو برخو کې خپرېږي.

فعالیت

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

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

کړنلاره: یو بیکر ترنیمایي برخې د اوبو څخه ډک کړئ او په هغه باندې لــږ څه 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:

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

1 - د مخلوط د اجزاوڅخه به کومه یوه په اوبو کې په چټکتیا سره خپره شي؟

2 - د نوموړي مخلوط کوم جز به د فلتر کولو د عملیې په واسطهٔ جلا شي؟

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

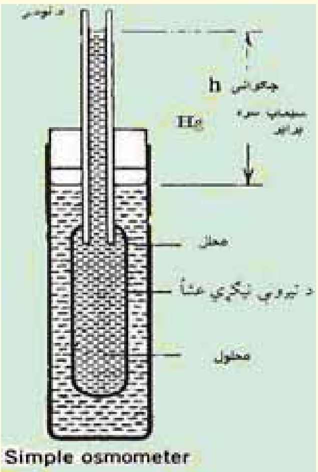
د اسموس عملیه: د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړي غشا څخه د أسموس د عملیې په نوم یادیږي، د نیمګړو تیروونکو غشاو خاصیت داسې دي چې کوچنیو ذرو ته د تیریدو اجازت ورکوي؛ مګر لویو ذرو ته دتیریدو اجازت نه ورکوي، په ربښتني توګه د أسموس عملیه د یو لوري له خپریدو څخه عبارت ده.

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 اسموميتر (Osmometer) په نوم یادیږي. اسمومتر د یوې پر دې لرونکې 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 ترل شوی دی، د اسمومتر په غشاً لرونکي لوښي کې چې د محلول اسموتیک فشار اندازه کول مطلب وي، اچول کیږي. مانومتر کیداې شي چې نیغ پرنیغ په کارکي سرپوښ کې وترل شي، د (2 - 3) شکل سره سم اسمومتر د خالصو اوبو څخه ډک لوښي په دننه کې کیږدي، دلته د بهیر په پیل کې خالصه حل کوونکي د تشت څخه اسمومتر ته په ډیره اندازه د حل شوی مادې د وتلو په نسبت محلول ته دننه تیریږي ، نو دلته د مایع سطحه د اسمومتر 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 اسمومتر په دننه اود اسمومتر په بهرکې سره یوشان کیږي او ډینامیکي تعادل منځ ته راځي، په همدې وخت کې د اسمومتر په تیوب کې د مایع لوړیدل دریږي او اسموتیک فشار چې د اسمومتر درجه لرونکی مانومتر 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 ورانديز وکړ او لاندې نظریه یې هم وړاندې کړه:



(2 - 3) شکل د اسمومتر دستګاه

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

دا چې $C = \frac{n}{v}$ ده، نو $P = CRT$ هم 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 کیداي 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 شمیربښیي)

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

د وینې دپلازما اسموتیک فشار تاکلی دی چې په 700 – 800KPa چاپیریال کې خوځنده دی، د وینې د لوړ فشار څخه بنکاریږي چې د وینې غلظت زیات دی، لوړ مرکبونه او مالګه په وینه کې موجود دي چې د دې فشاریوه برخه دوی پورې اړه لري ، دا فشار د انګوتیک فشار (Angoticpressure)په نوم یادیږي او 0.5% برخه د وینې دټول فشار څخه عبارت ده چې د 3.5 – 4.9KPa سره مساوي دی. د اسموس عملیه او د اسموتیک فشار د نباتاتو په وده او پایښت کې بنسټیز رول لري، اسموتیک فشار په نباتاتو کې د ریښې څخه تر 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 دي.

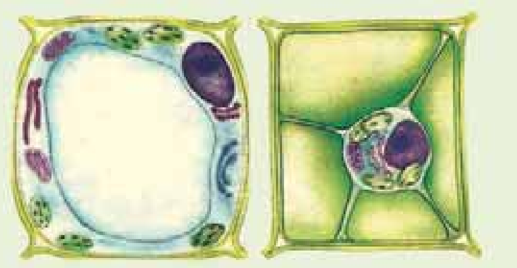
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 د ګلوکوز 5% محلول د وینې سره ایزوتانیک دي؛ که چیرې حیواني یا نباتي حجرې د هغوی سره په ایزوتانیک محلول کې کیښودل شي دوی کې کوم بدلون نه لیدل کیږي.

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

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



(2 - 4) شکل پلازمولیز او هیمولایز 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 لرونکې دي، په طبي چاروکې هایپرتانیک محلولونه د زخمونو د مینځلو لپاره په کار وړل کیږي.

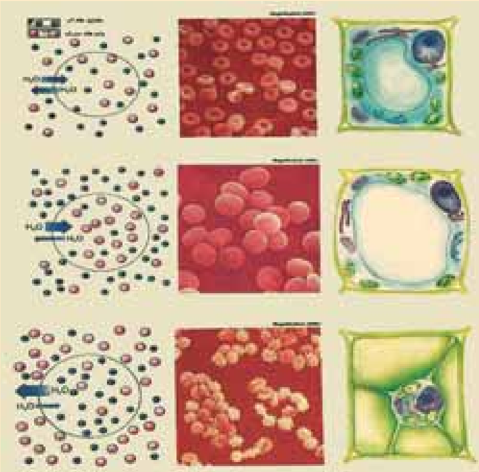
پښتورګي ډیربنه عالي دستګاوي دي چې د هغوی مهمه وظیفه د میتابولیزم دبهیرد وروستیو محصولونو لرې کول دي، دا بهیر د اسموس د عملیې په واسطه ترسره کیږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

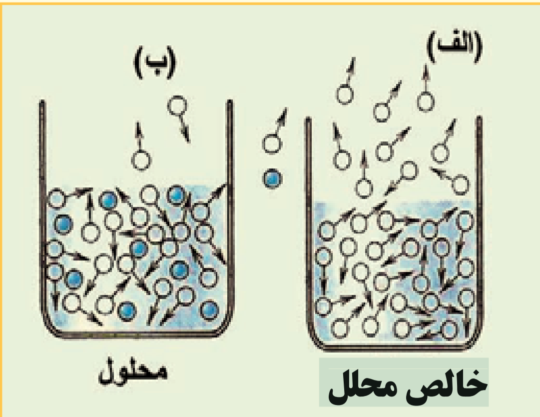
لاندې شکلونه په ځیر سره وګورئ او روښانه کړئ چې دا حیواني او نباتي حجرې چې په شکلونوکې لیدل کیږي په کوم ډول محلولونوکې چې دوی سره هایپرتانیک، هایپوتانیک او ایزوتانیک دي، شتون لري؟ د نوموړو حجرو بدلونونه هم وټاکي.



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

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

که چیرې په یو لوښي کې لږڅه اوبه واچول شي ، دا اوبه په پرله پسې توګه بړاس کیږي او هغه فشار چې د مایع د پورتنۍ 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 پورتنۍ سطحې مالیکولونو د شمیر پورې اړه لري.



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

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

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 دی؟ ولې؟

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

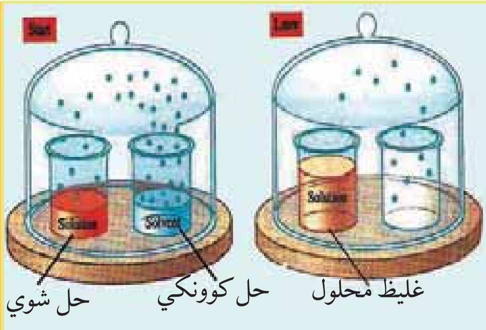
$$p_{\circ} N_2 = p_{\circ} - p \qquad N_2 = \frac{\Delta p}{p_{\circ}}$$

پورتنی فورمول د راولت د قانون توضیح کوونکی دی او داسې ویل کیږي: د حل کوونکی د نسبي بړاس فشار ټیټ والی د حل شوې 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 تړلي محیط او په ثابته تودوخه کې موجود دي ، د وخت په تیریدو سره کوم بدلونونه به د دوی د اوبو په اندازه کې ولیدل شي؟



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

زده یې کړئ

د خوړو د مالګې دوه فیصده محلول به د کوم بړاس فشار لرونکې وي؟ که چیرې د هغه حل کوونکی ماده اوبه او د خوړو د مالګې $NaCl$ مالیکولي کتله 58.5 سره مساوي وي.

حل: په لومړي سرکې د حل کوونکي یاد حل شوي مادې مولي برخه پیدا کوو

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د حل کوونکي اودهغه دمحلول د ایشیدو د درجې کمیت راښیي چې دخالـــــص حل کوونکي د ایشیدو درجه د هغه د نه تبخیدونکی 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 پیدا کړې شي چې څه وخت یوه ماده په ایشیدو راځي.

د حل کوونکي د نسبي بړاس فشار ټیټیدل چې حل شوې ماده یې لامل ګرځي، د هغوی دمحلولونود ایشیدو په درجې باندې هم اغیزه لري. یوه ماده هغه وخت په ایشیدو راځي چې د هغې دننه بړاس فشار د باندنې فشار یعني اتموسفیر فشار سره مساوي شي. اوبه په یو اتموسفیر فشار کې 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 لږې انرژ ی لرونکې دي؛ نو باید هغوی ته انرژي ورکړل شي ترڅو پورتنی سطحی ته راشي او بړاس وکړي، په دې صورت کې د خالص محلل دایشیدو درجه د هغه د محلول په پرتله ښکته ده، دمحلولونود بړاس فشار ټیټیدل، ددې لامل ګرځي چې محلولونو ته دومره تودوخه ورکول شي کوم چې دهغوی دذرو ترمنځ دننه فشار دباندې فشار سره مساوي شي.

فعالیت

د محلولونو د ایشیدو د ټکي پیدا کول

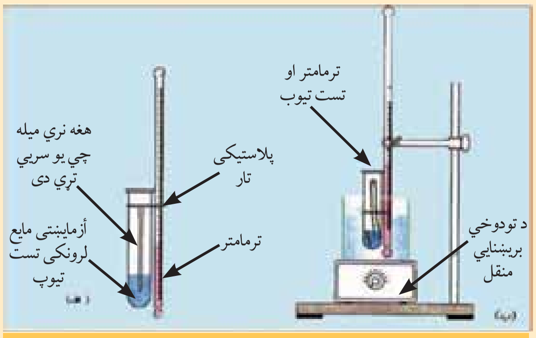
د اړتیا وړ سامان او لوازم: پیپټ، د ښورولو میله، تست تیوب، فلزي نیونکي پایه، الکولي څراغ او یا دبنسن څراغ، د اوبو څخه ډک تشت، مایع پارافین، د بورې یو مولره محلول، $CaCl_2$ ، KNO_3 ، $NaCl$

کړنلاره:

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

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

3 - یو بیکرد پارافین د مایع څخه نیم ډک کړئ د ازمایښتی مایع، تست تیوب او ترمامتر د ټولو په پارافین لرونکې بیکر کې وردننه کړئ او هغوی ته د تودوخې د سرچینې په واسطه $30 - 40^{\circ}C$ پورې تودوخه ور کړئ، د پارافینو ګرمولو ته دوام ورکړئ تر هغه چې 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 مایع پوکانۍ ولیدې، د تودوخې درجه یادداشت کړئ او پارافین نورمه ګرموئ تر څو چې د پوکانیو جوړیدل ودریږي، په دې صورت کې له څنډخخه پرته د ترمامتر درجه ولولئ او یادداشت یې کړئ، خپلې لیدنې په ټولګي کې ووایئ.

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

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

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

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

حل:

$$\Delta T_b = EC_M$$

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

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

$$\Delta T_b = T_2 - T_1$$

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

فکر وکړي

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$\Delta T_f = KC_M$$
$$\Delta T_f = KC_m$$
$$\Delta T_f = iKC_M$$
$$\Delta T_f = iKC_m$$

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

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

فعاليت

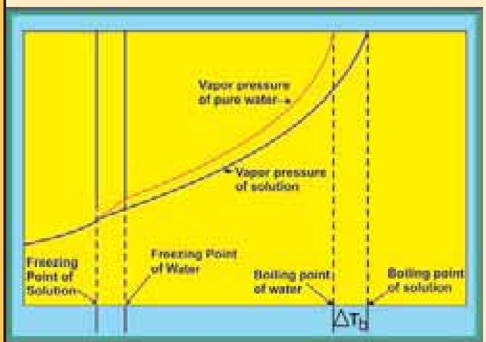
د اغيزمنو عواملو د لاس ته راوړنې لپاره د محلولونو د جوش د نقطې د زياتوالي سطحه او د هغوی د کنګل کيدلو ټيټيدل د خالص محلل په پرتله، زده کوونکي دی د لاندې جدول په شان څو محلوله جوړ اود هغوی د ايشيدو او کنګل کيدو د درجو اندازې دې لاس ته راوړي. (په دې تجربې کې دې دمحيطي فشار يو اتموسفيريه پام کې ونيسي)

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

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

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د- د سوديم کلورايد او پوتاشيم نايتريت د کنګل کيدو د ټکي د ټيټيدو سطحه او د بوريې يو مولره 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 ووياست چې دا قانون په نورو محلولونو کې هم په کاروړلی شي که نه؟

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

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

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

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

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

حل:

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

$$M = \frac{Km.1000g.molal}{\Delta Tf.m}$$
$$M = \frac{5.12g.1000g.molal.1.86}{0.2800}$$
$$M = 340g/mol$$
$$M = 340amu$$

2-2: الکتروليت او غير الکتروليت محلولونه

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

(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 وکړئ

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

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

الکولونه او ايودين د بريښنا تيروونکي نه دي، د غير الکتروليت په نوم 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، څکه 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 تيوري پربنسټ چې خپله يې وړاندې کړې ده، روښانه کړ، د دې تيوری بنسټيز ټکی 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 ځيني 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: $\alpha = \frac{N_i}{N}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د الکترولیتي مواد نوري ځانګړتیاوې د تونږه کیدو له ثابت څخه عبارت دی، د تونږه کیدو درجه، د تونږه کیدو د ثابت او د غلظت تر منځ اړیکه، استوالد *Ostwald* لاس ته راوړه، دغه عالم د اسیتیک اسید (CH_3COOH) ضعیف تیزاب څخه په ګټه اخیستو د تونږه کیدو موضوع وڅیړله چې د تونږه 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 چېرې د CH_3-COOH لومړنی غلظت C او د ایونونو غلظت یې $C\alpha$ څخه عبارت وي، نو دا تیزاب په بشپړه توږه 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 تونږه کیدوثابت، دتونږه کیدود درجې او غلظت ترمنځ د اړیکو ترل ښیي، څرنګه چې لیدل کیږي، د تونږه کیدود درجه د غلظت سره معکوسه اړیکه لري، د ضعیفو الکترولیتونو د دتونږه 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 شوچې:

$$K = C\alpha^2$$

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

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

وروستی معادله د استوالد د معادلې په نوم یاده شوي او د کتلې د اغیزې د قانون ځانګړی 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 تونږه کیدو درجه په 100 کې ضرب شي دتونږه کیدو سلیزه په لاس راځي:

$$\text{د موادو دآیوني تونږه کیدولو سلیزه} = \frac{100 \cdot \text{دتونږه شو و مولونو شمیر}}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

د ارهینیوس د الکترولیتیکي تونږه 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 تښتیدونکوموادو د ناالکترولیت محلولونوپه پرتله توضیح اود هغوی توپیر یې وښود، سربېره پر دې نوموړې تیوري د هایدریشن د تودوخې ثابتوالي، دقوي القلي په واسطه د قوي تیزابونو د خنثی کولو تودوخه، د بفري محلولونو خواص، د ځینو الکترلیتونو پرله پسې تونږه کیدل، د مالګو هایدرولیز او نور یې توضیح کړ.

(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 توېدو 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 اوسیدلی 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 توېدو سلیزه لاس ته راوړئ.

حل:

$$\text{د موادو دآیونی توېدلو سلیزه} = \frac{\text{دتوېدو شو مولونو شمیر} \cdot 100}{\text{دمحلول دمواد د مولونو ټول مقدار}}$$

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

فعالیت

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

(2-3) د ځینو الکترولیتیو موادو د توېدو د ثابتو جدول:

فورمول	نوم	Ka
$HC_4H_7O_2$	Butanoic acid ($CH_3CH_2CH_2CO_2H$)	1.52×10^{-5}
HN_3	Hydrazoic acid	1.8×10^{-5}
$HC_2H_3O_2$	Acetic acid (CH_3CO_2H)	1.8×10^{-5}
$HC_3H_5O_2$	Propanoic acid ($CH_3CH_2CO_2H$)	1.34×10^{-5}
$HC_4H_3N_2O_3$	Barbituric acid	1.0×10^{-5}
$HOCl$	Hypochlorous acid	3.1×10^{-8}
$HOBr$	Hypobromous acid	2.1×10^{-9}
HCN	Hydrocyanic acid	4.9×10^{-10}
HC_6H_5O	Phenol	1.3×10^{-10}
HOI	Hypoiodous acid	2.3×10^{-11}
H_2O_2	Hydrogen peroxide	1.8×10^{-12}

(c) ketabton.com: The Digital Library

		K_{a_1}	K_{a_2}	K_{a_3}
H_2SO_4	Sulfuric acid	Large	1.2×10^{-2}	
H_2CrO_4	Chromic acid	5.0	1.5×10^{-6}	
$H_2C_2O_4$	Oxalic acid	5.6×10^{-2}	5.4×10^{-5}	
H_3PO_3	Phosphorous acid	3×10^{-2}	1.6×10^{-7}	
H_2SO_3	Sulfurous acid	1.5×10^{-2}	1.0×10^{-7}	
H_2SeO_3	Selenous acid	4.5×10^{-3}	1.1×10^{-8}	
H_2TeO_3	Tellurous acid	3.3×10^{-3}	2.0×10^{-8}	
$H_2C_3H_2O_4$	Malonic acid ($HO_2CCH_2CO_2H$)	1.4×10^{-3}	2.0×10^{-6}	
$H_2C_8H_4O_4$	Phthalic acid	1.1×10^{-3}	3.9×10^{-6}	
$H_2C_4H_4O_6$	Tartaric acid	9.2×10^{-4}	4.3×10^{-5}	
$H_2C_6H_6O_6$	Ascorbic acid	7.9×10^{-5}	1.6×10^{-12}	
H_2CO_3	Carbonic acid	4.3×10^{-7}	5.6×10^{-11}	
H_3PO_4	Phosphoric acid	7.5×10^{-3}	6.2×10^{-8}	2.2×10^{-12}
H_3AsO_4	Arsenic acid	5.6×10^{-3}.	1.7×10^{-7}	4.0×10^{-12}
$H_3C_6H_5O_7$	Citric acid	7.1×10^{-4}	1.7×10^{-5}	6.3×10^{-6}

ضعیفه القلي ګاني		K_b
$(CH_3)_2NH$	Dimethylamine	9.6×10^{-4}
CH_3NH_2	Methylamine	3.7×10^{-4}
$CH_3CH_2NH_2$	Ethylamine	4.3×10^{-4}
$(CH_3)_3N$	Trimethylamine	7.4×10^{-5}
NH_3	Ammonia	1.8×10^{-5}
N_2H_4	Hydrazine	1.7×10^{-6}
NH_2OH	Hydroxylamine	1.1×10^{-8}
C_5H_5N	Pyridine	1.7×10^{-9}
$C_6H_5NH_2$	Aniline	3.8×10^{-10}
PH_3	Phosphine	10^{-28}

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دویم څپرکي لنډیز

* د محلولونو ځینې خواص د هغوی دحل شوې او حل کوونکې مادې پورې اړه نه لري؛ بلکې د هغوی په غلظت او د ذرو له حرکت سره اړیکه لري دا خواص د کولیګاتیفو خواصو په نوم یادیږي او له أسموس عملیې او ازموتیک فشار، په محلول کې د محلل د بړاس د فشار ښکته کېدل، د محلول د کنګل کېدو او ایشېدو درجې څخه عبارت دي.

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

* هغه قوه چې حل کوونکې ماده دې ته هڅوي تر څو د نیمګړو تیرونکو غشاو څخه غلیظ محلول ته تیره شي، دې قوې ته ورته ده چې د ګازونو تیریدل د زیات فشار لاندې لوښي څخه هغه لوښي په لور چې د ټیټ فشار لاندې دی، هڅوي. 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 اسمومتر (*Osmometer*) په نوم یادیږي.

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

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

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

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

* د حل کوونکي د نسبي بړاس فشار ټیټ کېدل 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 دننې د بړاس فشار د هغه د باندنی فشار سره یعنې اتموسفیر د فشار سره مساوي شي.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

* هغه مواد چې د هغوی اوبلن محلولونه بریښنا تیرونکی دی، د الکترولیت موادو په نوم او د هغوی محلولونه د الکترولیت محلول په نوم یادیږي. الکترولیت مواد په الکترولیت محلولونو کې په لږ اندازه او یا په زیاته اندازه په أیونونو ټوټه کیږي.

* د الکترولیتونو د ټوټه کیدو تیوري، د الکترولیتونو د ټوټه کیدو درجه (α) د محلولونو د مقداري ځانګړتیاو څخه بولي، که چیرې ماده الکترولیت نه وي، $\alpha = 0$ وه کله چې $1 \Rightarrow \alpha$ نږدې شي نو الکترولیتونه قوي وي او که چیرې الکترولیت مواد ضعیف وې $1 > \alpha > 0$ ده.

د دویم څپرکي پوښتني

ځلور ځوابه پوښتني

1 - د حل شوو او حل کوونکو موادو ترمنځ په خپل سر د غلظت د مساوي والي بهیر د هغوی د ذرو د حرکت په پایله کې د .... په نوم یادیږي.

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

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

الف- زیات ب- کوچني ج- مساوي د- متوسط

3 - باید ووایو، چې تل ډیفیوژن د....... غلظت څخه د .... غلظت په لور .... ترسره کیږي .

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

4 - د اوبو یا نورو حل کوونکو موادو تیریدل د تیروني نیمګړي غشا څخه -- د عملیې په نوم یادیږي

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

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

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

6 - د محلولونو د براس فشار لامل کیږي 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 اتموسفیر د فشار سره مساوي ج- الف او ب دواړه د- هیڅ یو

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

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

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

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

9 - الکترولیت مواد په محلولونو کې پر .... تفکیک او ټوټه کیږي.

الف- ایونونه ب- مالیکولونه ج- رادیکالونه د- کتیونونه

10 - غیر الکترولیت مواد هغه مواد دي چې په محلل کې د حل کیدلو په وخت په .... پارچه کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- ايونونو   ب- ماليكولونو   ج- اتومونو   د- کتيونونو

تشريحي پوښتنې:

1 - د سلفونيل امايد غير مفر مرکب $C_6H_8O_2N_2S$ په اسيتون (C_2H_6O) کې حل کېږي، د محلول د بړاس فشار چې د هغه د 5g گرام په اسيتون کې ليدل کېږي، په 10g تودوخه کې به څومره وي؟ د خالص اسيتون د بړاس فشار په دې تودوخه کې 400$mmHg$ 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 31.2$mmHg$ دی؛ که چيرې په دې تودوخه کې د خالصو اوبو د بړاس فشار 31.8$mmHg$ وي، د هغه ماليکولي کتله لاس ته راوړئ.

3 - څو گرامه يوريا ($(NH_2)_2CO$) بايد 100g خالصو اوبو ته ور زياته شي چې په $0^o C$ تودوخه کې د اوبو د بړاس فشار د 0.5 تورته ټيټ شي؟

4 - يو محلول له 2.4g د يوې عضوي مادې او 75g بنزين له حل کولو څخه په لاس راغلی دی که چيرې د دې محلول د کنگل ديپيډو ټکی يې $0.975^o C$ – وي، د عضوي مادې ماليکولي فورمول يې کوم دی؟ عضوي ماده د کاربن او هايدروجن څخه تشکيل شوې ده.

5 - د وينې د هيموگلوبين کتله $6{,}86 \cdot 10^4$ ده، د هيموگلوبين څومره اندازه په 100mL ملي ليتره محلول کې حل شي چې د اسموتيک فشار يې په $25^o C$ تودوخه کې 6.15$torr$ ته ورسيږي؟

6 - د خالص بنزين د کنگل کيدو درجه $5.4^o C$ ده، کله چې 1.15g نفتالين په 100g بنزين کې حل شي، د حاصله محلول د کنگل کيدو نقطه $4.95^o C$ سره به مساوي وي د بنزين د کنگل کيدو مولي ثابت (کرسکوپيک ثابت) 5.12 دی، د نفتالين ماليکولي کتله به څومره وي؟

دکیمیاوي تعاملونو چټکتیا

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - 1 د کیمیاوي تعاملونو چټکتیا

د کیمیاوي تعاملونو د سرته رسیدلو دڅیړنې 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 ورښودلی شي.

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

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

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

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

د تعامل عمومي معادله $aA + bB \longrightarrow cC + dD$ په پام کې ونیسۍ، 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 پورتنې تعامل لپاره کیدای شي چې ولیکل شي:

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

پورتنۍ معادله د لومړنیو موادو او محصولو نسبي چټکتیا ښیي.

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

لومړی مثال

د C_4H_9Cl مرکب او اوبو تعامل په پام کې نیسو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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 ډیر لږ بدلون لپاره د δ علامه (د فرنسیال د علامې) په کار وړل کیږي.

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

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

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

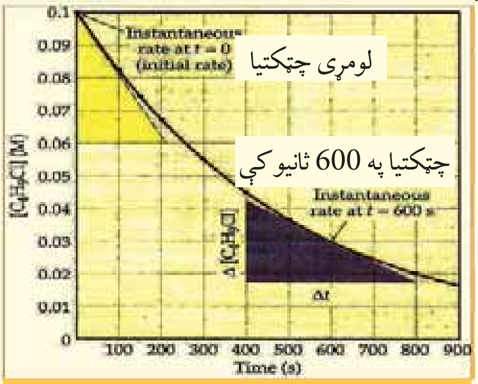
(3 - 1) جدول C_4H_9Cl او اوبو د تعامل اروند پایلې

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

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

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

د تعامل د چټکتيا د لاسته راوړلو او وراندوېنو بله لاره د شيبه ييزې چټکتيا بنه ده،دلته د تعامل چټکتيا د وخت په هره شيبه کې د مماس د ليک ميل د غلظت د بدلونونو په منحني د وخت په يو واحد کې په ټاکلې شيبه کې لاس ته راځي؛ د بېلګې په ډول: د شيبه يزې چټکتيا د لاس ته راوړلو لپاره په $t = 60\,sec$ وخت کې د پورتني تعامل لپاره کيداي شي قايم الزاويه مثلث رسم شي چې د هغه وتر د مماس ليک د منحني په ګراف باندې وي او د هغه يوه ضلعه د $400\,sec$ څخه تر $800\,sec$ په لړکې (دا لړونه په خپله خوښه دي) اود



(3 - 1) شکل د وخت سره سم د بيوتايل کلورايد غلظت بنيي

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

$$د\ مماس\ د\ ليک\ بنه = tg\alpha = \frac{مخامخ\ ضلعه}{نږدې\ ضلعه}$$

$$600\,sec\ کې\ چټکتيا\ په = د\ مماس\ د\ ليک\ ميل = \frac{0.017-0.042}{800-600} = 6.2\cdot10^{-5}$$

3 - 2: د تعاملونو د چټکتيا اندازه کول

د کيمياوي تعاملونو د چټکتيا اندازه کول آسان کار نه دی؛ ځکه د غلظت د بدلونونو پوره اندازه کول په اسانۍ سره ترسره کيدای نه شي. هغه تعاملونه چې د هغوی چټکتيا سسته وي ،کيداي شي چې د وخت په بيلابيلو فاصلو کې، د تجزيه شوو موادو د مخلوط يوه اندازه وايستل شي اود غلظت د بدلونونو اندازه واخيستل شي چې ددې غوښتنې لپاره کيداي شي د سپکتر فوتومتر په نامه آلې څخه ګټه واخستل شي.

په هغو تعاملونو کې چې په چټکۍ سره سرته رسيږي، نه شي کيداي چې د دې آلې څخه د نمونې اخيستل او دغلظت داندازه کولو لپاره ګټه واخيستل شي؛ ځکه چې د وخت په فاصله کې د نمونې اخيستل او د غلظت اندازه کولو کې بدلونونه منځ ته راځي، نو په دې صورت کې اندازه کول دقيق نه دي؛ د دا رنګه غلطيو د مخنيوي لپاره د مخلوط د اندازه کولو څخه وروسته بې له ځنډه بايد هغه ته د نورو موادو سره تعامل ورکړ شي. په چټکو تعاملونو کې، د لومړنيو موادو مخلوطول د سمو پايلو په لاس ته راوړلوکې بنسټيز رول لري؛ ځکه د موادو مخلوطول په لږ وخت کې امکان نه لري.

پام وکړئ

دګازونو د تجزيوي تعاملونود چټکتيا د اندازه کولو يوه لاره هم د کروماتوګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخيستلو وروسته، نمونه په ډېره چټکتيا سره د کروماتوګرافي په دستګاه کې دننه کوي او د څو ثانيو د وخت په تيريدو سره د مادې په ډول اود هغې په غلظت پوهيږئ.

بله لاره، د رڼا يې دستګاه ګانو څخه ګټه اخيستنه ده؛ لکه دفوتو الکتريکي او سپکتر پيژندني له حجرې څخه عبارت ده. سر بيره پر دې نوري لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د يو ميليونم حصې په حساب په يوه ثانيه کې تر سره کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

دتعاملونو د چټکتیا څېړل

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

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

سور رنګه　　　بې رنګه　　　بې رنګه　　　بې رنګه

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

کړنلاره

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

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

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

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

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

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

3-3 دتعاملونو د چټکتیا معادله

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

3 - 4 د تعامل درجه

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

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

(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:

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

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

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

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

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

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

سرعت $V = K[A]^m[B]^n$

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

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

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

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

3 - 5 - 1: د تعامل کوونکو موادو خواص

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

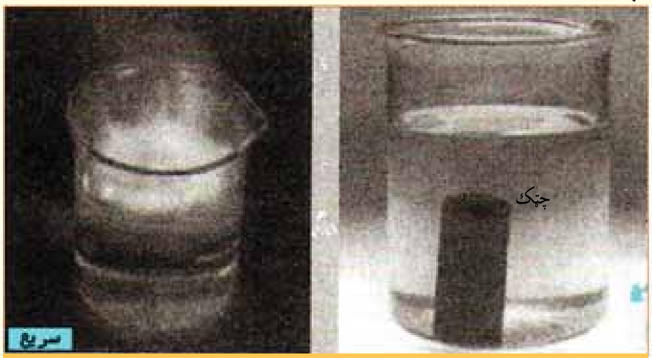
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

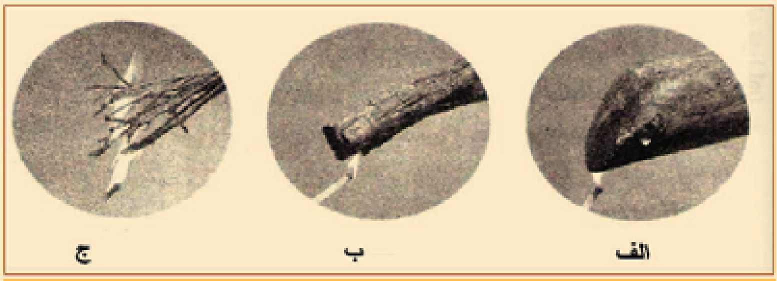
په دې تعاملونو کې د هلوجنونو فعاليت په ټيټ والي په عين شرايطو کې د تعامل چټکتيا ټيټيږي.

3 - 5 - 2: د تعامل کوونکو موادو فزيکي حالت (دلګيدلو سطح)

هر څومره چې د تعامل د برخه اخيستونکو موادو د ذرو اندازه کوچنۍ او د موادو د لګيدلوسطح ډيره زياتوي، د موادو د ټکرونو شمير به هم زيات او په پايله کې به د تعامل چټکتيا ډيره وي، د بيلابيلو موادو ترمنځ تعامل په هغو فازونو کې چې د تعامل امکانات د هغوی لپاره برابروي، ډير چټک وي؛ پر دې بنسټ په عمومي ډول په ګازي فاز کې تعامل د مايع او جامد فاز پر نسبت چټک دی، جامد موادپر پوډر اړول د هغوی دتعامل په چټکتيا کې کومک کوي، د موادو ترمنځ تعامل په بيلابيلو فازونو کې(جامد،مايع او ګاز) د لګيدو د سطحو د کموالي له کبله ډير سست دی؛ د بيلګې په ډول: د هايدروجن د ګاز تعامل د ايودين د براس سره د هايدروجن د ګاز تعامل د جامد ايودين په نسبت څوواري چټک دی.

فعاليت

لاندې شکلونه د لرګيو سوځيدل ښکاره کوي، په کومو شکلونوکې سوځيدل ډير چټک دي، خپلې ليدنې په دليلونو توضيح کړئ.



(3 - 3) شکل په بيلابيلو اندازو د لرګيو سوځيدل

(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^+ غلظت د تامو عددونو په نسبت بدلون نه دی کړی؛ نوکسرې دی؛ خو د NH_4^+ د توان د لاسته راوړلو لپاره؛ یعنې کیدای شي داسې عمل وکړل شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د پورتنی اړيکې دواړه خواوې لوګارتم نيسو، حاصل کېږي چې:

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

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

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

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

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

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

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

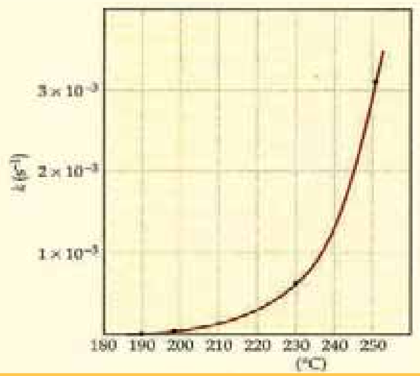
د غلظت د رقمونو او په (3 - 2) جدول کې د لیکل شوي وخت په پام کې نیولو سره د تعامل د محصولو موادو غلظت او دچټکتیا د اړیکوترل شوی ګراف رسم کړئ، په افقي ستون کې چټکتیا او په عمودي ستون کې غلظت په پام کې ونیسئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - 6: د تودوخې اغیزه په کیمیاوي تعاملونو باندې

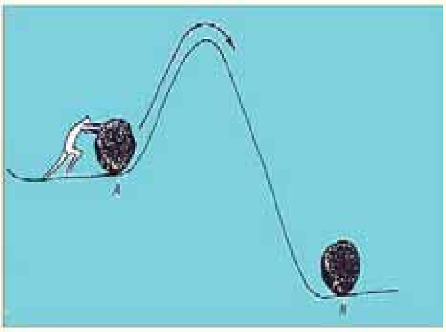
د ډیرو کیمیاوي تعاملونو د تعامل چټکتیا د تودوخې په زیاتوالي سره زیاتیږي، د تودوخې اغیزه کیدای شي چې په بیالوژیکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حیواناتو په میتابولیزم کې ولیدل شي ؛ خو پوښتنه منځ ته راځي چې ولې په یوه کیمیاوي تعامل کې ټول مالیکولونه په یوه وخت کې په محصولو موادوبدلون نه مومي؟ ولې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

دګازونو د حرکي نظریې سره سم د تودوخې زیاتوالی دګازونو د مالیکولونو د منځنۍ انرژي د زیاتوالي لامل گرځي؛ 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 بیلگې په ډول: د ایزونیتریل د بدلون په تعامل کې لیدل کیږي چې د تودوخې زیات والی د تعامل د چټکتیا د زیاتوالي لامل گرځي، د دې لومړی درجه تعامل گراف په (3 - 4) شکل کې وگورئ:



(3 - 4) شکل د میتایل ایزونیتریل د لومړی درجې تعامل د چټکتیا دثابتو بدلونونو اود تودوخې داغیزې گراف

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



(3 - 5) د یو غونډاري تیږې د پوتنسیال د انرژی گراف

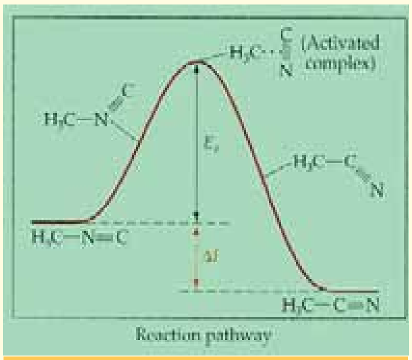
د یوکیمیاوي تعامل دبهیر لاره هم په همدې شکل ده، یو مالیکول باید د یوې لږې اندازې انرژي لرونکی وي تر څو په لومړنې مالیکول د اتومونو ترمنځ قواو و باندې لاس بری شي او هغوی یو له بل څخه جلا کړي ترڅو چې د راتلونکي تعامل زمینه برابره شي اود اتومونو ترمنځ نوی اړیکي رامنځ ته شي؛ د بیلگې په ډول: د میتایل ایزونیتریل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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ميتايل ايزونيتريل   اسيتونيتريل دګاز په حالت کې

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



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

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

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

3 - 7: د ارهينيوس معادله

ارهينيوس وموندله چې د چټکتيا زياتوالی د تودوخې د زياتوالي سره دليک اړيکه نه لري او د ډيرو تعاملونو لپاره دمعادلې د چټکتيا دثابت د تودوخې سره سم په لاندې ډول ده: (دا د ارهينيوس معادله ده او 3 - 8 ګراف سره سمون 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 چټکتيا ثابت، E_a فعالوونکې انرژي او R د ګازونو ثابت دي، دا معادله راښيي چې $\log K$ او د $\frac{1}{T}$ ګراف د نيغ ليک سره سمون لري، A (ثابته اندازه) د ټکرونو د احتمالي فکتور (Frequency factor) دی چې د ټکرونو د شميرو مناسبت لور پورې اړه لري . د E_a د زياتوالي پربنسټ K کوچنی کيږي اود تعامل چټکتياد E_a خواته زياتيږي. د ارهينيوس په معادلې کې دليک ميل د $-\frac{E_a}{2.30\cdot RT}$ سره مساوي دی او په پريکړي ټکي کې $\frac{1}{T}=0$ او $\log K=\log A$ دی؛ نو پر دې بنسټ $\log K$ ګراف د $\frac{1}{T}$ سره سم رسم او E_a ټاکل کيږي.

که چيرې د چټکتيا ثابت په T_1 او T_2 تودوخه کې په ترتيب سره K_1 او K_2 وي، په دې صورت کې ليکلی 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 تفریق څخه لرو چې:

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

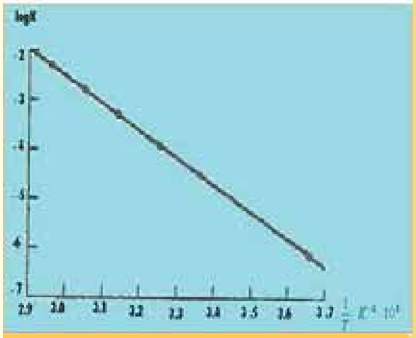
د لیکۍ میل $= \frac{E_a}{2.30 \cdot R}$

$E_a = 2.30 \cdot R \cdot$ د لیکۍ میل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



(3 - 7) شکل د N_2O_5 په 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، اړتیا ده چې د تعامل کوونکو موادو ذرې یوه له بلې سره ټکر وکړي. دا فرضیه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه باید درې ښیګڼې ولري:

الف- د ټکرونو شمیر بایدزیات وي.

ب- د ذرو لوري باید ټاکلي وي.

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

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

$$K = ZfP$$

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

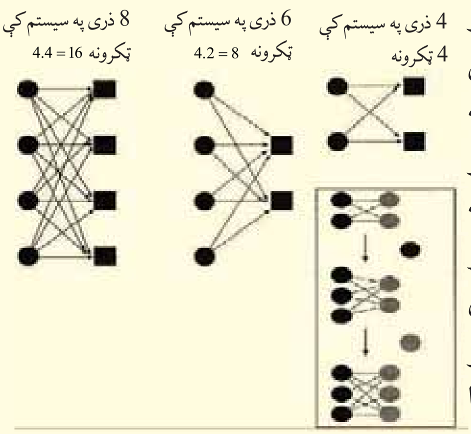
(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- د ټکرونو شمیر(Z):

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

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



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

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

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

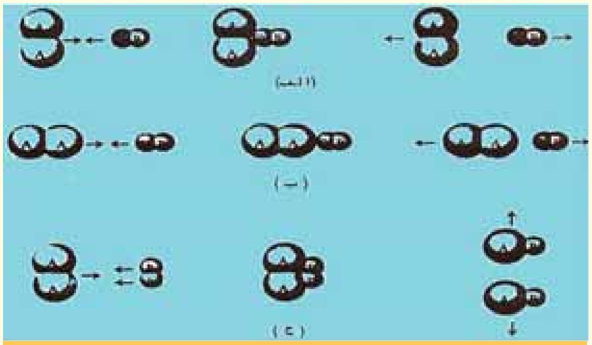
حل: څرنګه $(m \cdot n = z)$ وي، نو:

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

ب- د ټکرونو په وخت کې د ذرو لوری

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

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



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

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

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

شکل په (H_2) او (I_2) د مالیکولونوتر منځ د ټکرونو لازم لوري ښیي:

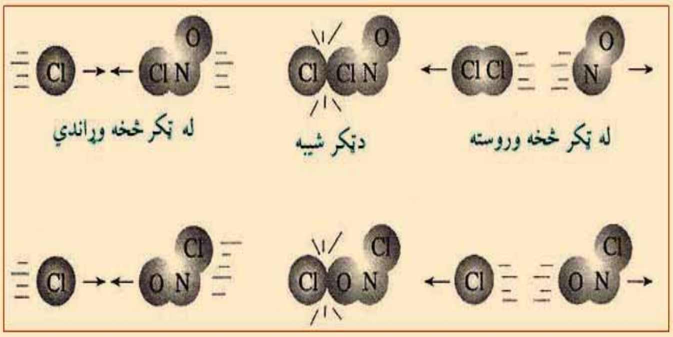
الف- تعامل نه ترسره کیږي

ب- تعامل نه ترسره کیږي

ج- تعامل ترسره کیږي

فعالیت

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

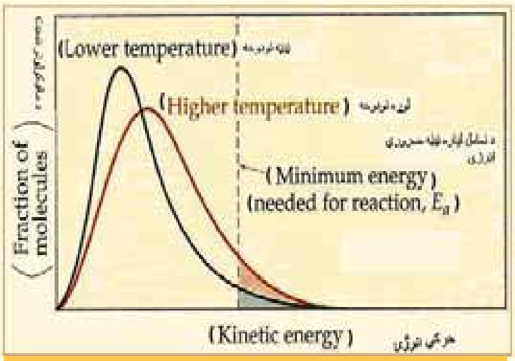


(3 - 10) شکل د ذرو ترمنځ لیګیدل او ټکرونه

ج- د ټکر په وخت کې د ذرو انرژي

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

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



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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د ټکرونو د فرضیې نیمګړتیا

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

1 - د ذرو د ټکرونو فرضیه د هغو موادو لپاره سمون لري کوم چې ساده وي اوپه ګاز ي فاز کې شتون ولري؛خو په محلولونو کې سمون نه لري؛ ځکه په محلولونو کې د تعامل کوونکو ذرو ترمنځ واټن لږ دی او نه شي کیدای چې ذروته د ګازونو په شان فکر وشي.

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

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

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

3 - 9: کتلستونه

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

3 - 9 - 1: د کتلستونو ډولونه

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

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

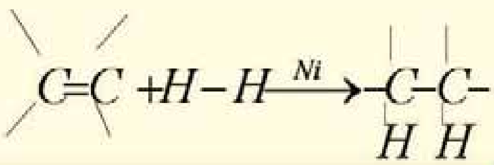
پورتنی تعامل د کتلستونو په نشتوالي کې ورو ترسره کیږي،د دې مالیکولونو د شتون له کبله او یاد ډیرې لوړې انرژیکي مانع د شتون له امله (E_a لوړه) پورتنی یو پړاویز تعامل ډیر ورو سرته رسیږي. مخلوط ته د NO د ګاز زیاتول د کتلست په حیث ،د تعامل د بهیرچټکتیا زیاتوي چې د NO رول په دې تعامل کې په لاندې ډول دی:

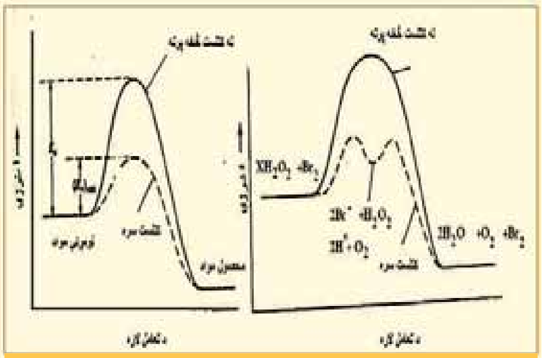
$$O_2(g)+2NO(g) \longrightarrow 2NO_2(g) \quad \text{چټک (سریع)}$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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





(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 کلوریټ 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 محصولونو او دتعامل بیلابیلې پړاونه ټاکي یا په بل عبارت د تعاملونو چټکتیا، د یو تعامل میخانیکیت او په محصولونو باندې دلومړنیو موادو دتبدیلیدو دبهیر مخه ټاکي.
- د تعاملونو په چټکتیا کې اغیزمن عوامل د لومړنیو موادو او محصولونو ماهیت، د لومړنیو موادو غلظت او د تعامل تودوخه ده، ځیني نور پارامترونه هم دموادو د تعاملونو په چټکتیا کې اغیزه لري چې د هغو بیلګه کیداي شي کتلستونه وړاندې شي.
- د ګازونو د تجربي تعاملونه د چټکتیا د اندازه کولو یوه لاره هم د کروماتوګرافي لار ده، په دې لاره کې د نمونې د اخیستلو وروسته، نمونه په 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 دګټې اخیستنه؛ لکه دفوتو الکتریکي او سپکتر پیژندنې له حجرې څخه عبارت ده. سر بیره پر دې نورې لارې هم شته چې د غلظت ټاکل د یو میلیونم حصې

(c) ketabton.com: The Digital Library

په حساب په يوه ثانيه کې تر سره کړي.

- بيلابيل لاملونه د کيمياوي تعاملونو په چټکتيا باندې اغيزه لري چې د هغوی ډير مهم يې دا لاندې لاملونه دي:
- د تعامل کوونکو موادو خواص
- د تعامل کوونکو موادو فزيکي حالتونه
- غلظت
- تودوخه
- کتلست
- د هر کيمياوي تعامل د سرته رسيدلو لپاره، اړتيا ده چې د تعامل کوونکو موادو ذرې يو له بل سره ټکر وکړي. دا فرضيه د تعامل کوونکو ذرو د ټکر پر بنسټ ولاړه ده، ټکرونه بايد درې شيگنې ولري:

الف_ د ټکرونو شمير بايدزيات وي.

ب_ د ذرو لوري بايد ټاکلې وي.

ج_ د ټکريه وخت کې بايد د ذرو انرژي زياته وي.

- د ډيرو کيمياوي تعاملونو د تعامل چټکتيا د تودوخې په زياتوالي سره زياتيږي، د تودوخې اغيزه کيداې شي چې په بيالوژيکي تعاملونو؛ لکه: د نباتاتو په وده او د حيواناتو په ميتابوليزم کې وليدل شي.
- کيمياوي تعاملونه د ميخانيکيت له مخې په دوو برخو ويشل شوي دي چې له يو پړاويې او څو مرحله يي تعاملونو څخه عبارت دي.
- کتلستونه هغه مواد دي چې په کيمياوي تعاملونو کې برخه اخلي، تعاملونه چټک کوي؛ خو خپله په مصرف نه رسيږي. په عمل کې کتلستونه د تعامل په يوه پړاو کې په مصرف رسيږي اود تعامل په بل پړاو کې بيرته تشکيليږي،

د دريم څپرکي پوښتنې

څلور ځوابه پوښتنې

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

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

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

الف- د لومړنيو موادو ماهيت ب- محصولات

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

3 - د غلظت او چټکتيا ترمنځ اړيکه د .... په نوم يادوي

الف- د غلظت شيپ ب- د غلظت چټکتيا

ج- د چټکتيا معادله د- د غلظت مولاريتي

4 - د تعامل کوونکو موادود غلظت په زياتوالي تعامل د چټکتيا .... لامل گرځي

الف- لږ والي ب- مساوي والي ج_ زياتوالي د- هيڅ يو

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

الف- د ټکرونو شمير بايد زيات وي ب- د ذرو لوري نيول بايد ټاکل شوي وي

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

الف- مصرف کیږي   ب- دویم وار تشکیلیږي   ج- له منځه ځي   د- بدلون کوي

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

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

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

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

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

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

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 $SO_2Cl_2(g)$ لومړني 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 $\longrightarrow ZA + B$ »په غرض لاندې فکتورونه د B د زیاتې اندازې شامل محلول لپاره په لاس راغلي دي:

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

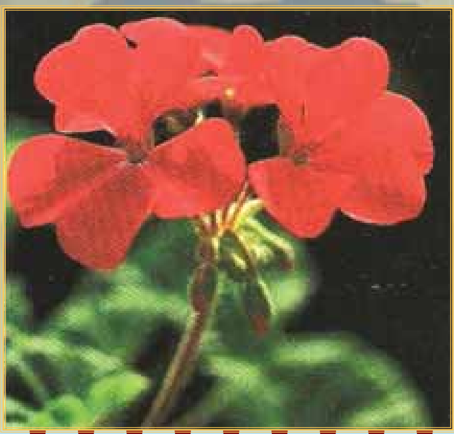
د تعامل درجه د A په بنسټ لاس ته راوړئ .

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیایي تعادل

(*Chemical Equilibrium*)

دتر سره شوو تجربو دپایلو لاسته راوړنو ښودل ده چې ځنې کیمیاوي تعاملونه د تعامل کوونکو برخو د بشپړ تعامل څخه مخکې په ټپه دریږي او تعامل په بشپړه نه ترسره کیږي، ولې؟ کیمیاي تعادل څه شي دي؟ کیمیاوي تعادل په بل عبارت د کیمیاوي تعامل بهیر تعادل ته رسیدل څه مفهوم وړاندې کوي؟ څرنګه کولا شو وټاکو چې تعامل د تعادل په حالت کې شتون لري؟ څرنګه کولا شو چې په کیمیاوي تعامل کې د تعامل د لوري په بدلون سره دتعادل حالت منځ ته راوړو؟ تعادلي تعاملونه دکوموځانګړتیاوو لرونکي دي؟ په ژوندانه او صنعت کي د هغو دکارولو ځایونه کـــوم دي؟ ولي ځینې تعاملونه د تودوخي د درجې په زیاتوالي مخالف لوري ته بهیر مومي؟ ولي ځنې تعاملونه د تودوخي درجې په زیاتوالي ښي لورته دوام پیدا کوي؟ د مشترك ایون اغیزه د تعادل په حالت باندې په کوم ډول ده ؟



پورتنی تولې پوښتنې د کیمیاوي تعادل سره اړیکه لري، پورتنیو پوښتنو ته کولای شئ چې د دې څپرکي د مطالبو په زده کړه چې د تعادل حالت او د هغه ځانګړتیاوي توضیح کوي، ځواب به ورکړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

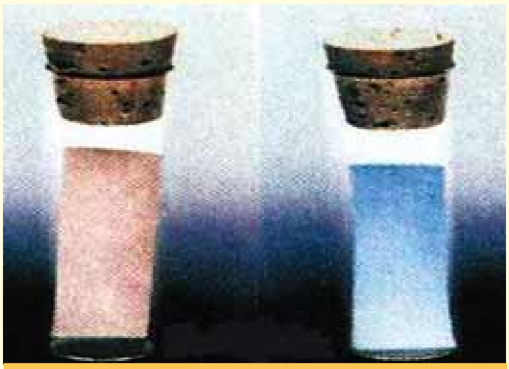
(c) ketabton.com: The Digital Library

4 - 1: رجعي عاملونه او د تعامل حالت

ډېر زيات تعاملونه چې په طبيعت کې ترسر کيږي، رجعي (بيرته گرځيدونکي)دي، په دې معناچې د تعامل محصولات ديو ټاکلي وخت په تيريدلو بيرته په خپل منځ کې تعامل او په پايله کې لومړني توکي جوړ وي، د رجعي تعاملونو په پوهيدلو، 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) کلوراید $(CoCl_2 \cdot 6H_2O)$ چې 6 ماليکوله کرستلي اوبه لري، په پام کې نيسو، دا مرکب چې رنگ يي د مخ رنگ ته ورته دي، دتودوخې په بهير کې د اوبو د ماليکولونو له لاسه ورکولو سره د اوبورنگ ځانته غوره کوي، که چيرې دا داوبو رنگه مالگه په مرطوبه هواکې کيښودل شي د هغې په رنگ کې به څه بدلون وگورئ؟ ايا کوبالت (II) کلوراید څخه د 6 ماليکولو اوبو لرې کول رجعي تعامل (بيرته گرځيدونکي) دي؟



4 - 1 شکل په اوبه لرونکي کوبالت (II) کلوراید 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؟

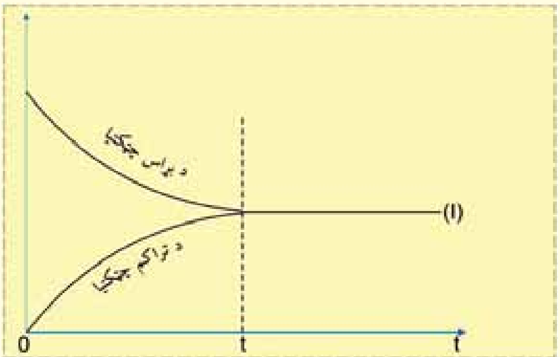
ب – دتعادل حالت

په فزيکي عمليو او کيميايي تعاملونو کې تعادل منځ ته راځي چې هر يو يې لاندې په بيلابيل ډول څيرو.

1 - فزيکي تعادل

څرنگه چې پوهيږئ د اوبو بړاس کيدل يوه فزيکي عمليه ده او اوبه د تودوخې په ټولو درجوکې د O^oC څخه پورته په بړاس تبديليږي. اوبه په يو سر پټي لوښي کې سره د دې چې د بړاس عمليه په پرله پسې ډول دوام لري، نه و چيږي. د بړاس کيدو څخه وروسته لومړي د اوبو ماليکولونه د بړاس 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 بړاس او تراکم عمليه رجعي ده ، رجعي عمليې د $(\overrightarrow{\overleftarrow{\quad}})$ په واسطه او غير رجعي عمليې د $(\longrightarrow)$ په واسطه ښودل کيږي:

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



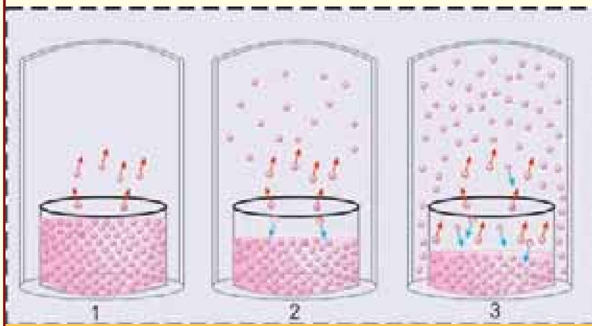
(4 – 2) شکل د بړاس د عمليې دتراکم د چټکتيا سره مساوي کيدل او د ديناميکي تعادل رامنځ ته کيدل

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

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

فکر وکړئ

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



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

1 - په پیل کې په کوم سریټي 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 - ایاد 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 دینامیکي تعادل (Dynamic Equilibrium) په نوم یا دیږي.

2 - کیمیایي تعادل (Chemical Equilibrium)

که چیرې N_2O_4 چې یو بې رنګه زهري ګاز دی، په یو ټاکلې اندازه یو ښیښه یي سریټ لوښي کې ځای پرځای شي، د لږ وخت په تیریدو سره به د لوښي دننه محیط ځانته نصواري سور رنګه بڼه غوره کړي، نودا رنګ د NO_2 ګاز دی چې د لوښي په دننه کې جوړشوی دی، کله چې 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:

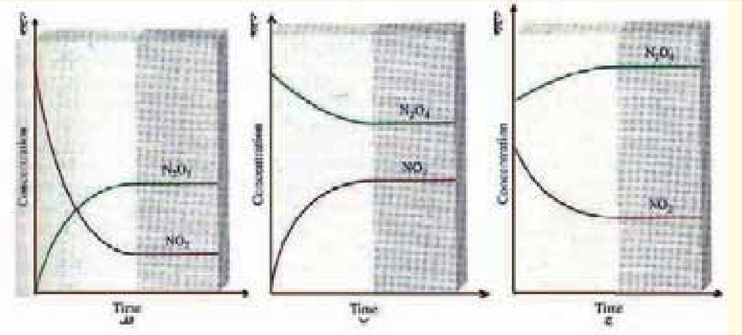
$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$

بې رنګه نصواري

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library



(4 – 4) شکل د NO_2 او N_2O_4 د بدلون 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 ښیي.

4 - 2 د کتلې د اغیزې قانون او تعادل

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

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

$[H_2]=$ غلظت ا و د H_2 فعاله کتله

دتعادل ثابت

په دریم څپرکي کې مو 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 دې غوښتنې لپاره لاندې تعامل په پام کې ونیسئ:

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$V_1 = V_2$$

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

پورتنۍ معادله کیدای شي چې په لاندې ډول ولیکل شي :

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

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

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

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

فکر وکړئ

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

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

الف – د دغه تعامل د تعادل ثابته معادله ولیکئ

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

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

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

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

لاندنۍ عمومي معادله په نظر کې نیسو:

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

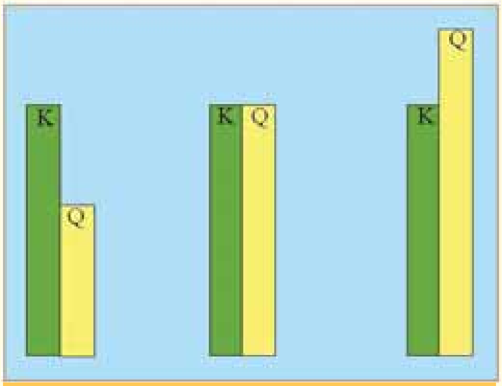
$$\mathbf{Q} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

(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 $H_2(g)N_2(g)$ 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 $2NH_3(g) \rightleftarrows 2H_2(g) + N_2(g)$ تعامل د تعادل ثابت د تودوخې په $500^\circ C$ کې $0.27mol^{-2} \cdot L^2$ دی؛ نو په دې باندنی برخه کې $\frac{[NH_3(g)]^2}{[N_2(g)][H_2]^3}$ د **0.5** څخه 0.27 ته بدلون مونډلی دی تر څو سیسټم تعادل ته ورسیږي، دا بدلونونه هغه وخت لیدل کیږي چې $[NH_3]$ لږ شي او $[N_2]$ $[H_2]$ زیات شي؛ له دې کبله NH_3 تجزیه او د هایدروجن او 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 وتونکې برخې صورت صفردی او د تعامل د پرمختګ سره د تعامل د محصول غلظت ورو ورو زیات او دتعامل په محصول تبدیلیږي، په دې صورت کې Q لوړیږي، ولې؟ کله چې Q د K څخه کوچنی وي، نو تعادل په هغه صورت کې منځ ته راځي چې د تګ تعامل د بیرته راتګ دتعامل په نسبت زیات وي نو په پای کې $Q = K$ کیږي.

د تعادل د ثابت فورمول څخه هغه وخت ګټه واخیستلی شو چې رجعي تعامل د تعادل په حالت کې وي، تعادل ته د رسیدو وخت د تعامل په چټکتیا پورې اړه لري؛ د بیلګې په ډول: د تودوخې په $25^\circ C$ کې د اکسیجن او هایدروجن دګاز له تعامل څخه د اوبو د K اندازه ډېره لوړه ده؛خو د تعامل د فعالیدو انرژي ډېره 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 برېښنا 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 برابرېږي چې د تعامل کوونکو او محصولو موادو غلظت په تعامل کې ثابت پاتې کیږي. دا غلظت ثابت او دچټکتیا برابروالی تر هغه وخته په خپل ځای پاتې کیږي چې کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. موثر عوامل د غلظت بدلون، فشار، دتودوخې درجه او کتلست دي چې د تعادل د ګډوډیدو لامل ګرځي.

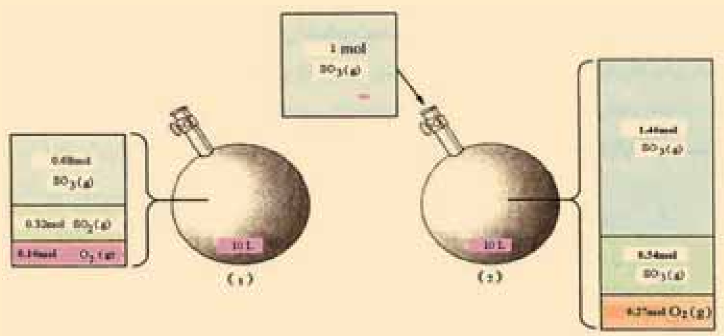
(c) ketabton.com: The Digital Library

فعاليت

د يو ثابت حجم لرونكي لوښي $10L$ او دتودوخې په $727^{o}C$ درجې كې لاندې تعادل سمون موندلى دى:

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

په بشپړ دقت سره شكل ته وګورئ .



(6 - 4) شكل دګازونو شتون په بالونونو كې

د پورتني شكل دهر اړخيزې څيړنې څخه وروسته ،لاندې طرحه شوو پوښتنو ته ځواب وركړئ:

الف – لاندې جدول بشپړ كړئ:

	$[SO_3(g)]$	$[O_2(g)]$	$[SO_2(g)]$
تعادلِي غلظتونه په (1) حالت كې			
تعادلِي غلظتونه په (2) حالت كې			

ب – غلظت په كوم بالون كې زياتوالى پيدا كړى دى؟

ج – دكومو بالونونو دغلظت زياتوالى له هغه كميت څخه چې هيله كيږي، لږ دي؟ د دې موضوع څخه څه پايله اخېستل كيږي؟

د – كه چيرې $SO_3(g)$ زيات شي ،تعادل به كوم لورته ځاى پر ځاى شي؟ آيا د تعادل نوى ځاى پر ځاى كيدل د تعادل په ثابت اغيزه اچوي؟

ه - دتګ او راتګ د تعاملونو چټكتيا به د $SO_3(g)$ دګاز په زياتولو څه بدلون وكړي؟ د نوي تعادل ځاى پر ځاى كيدلو وروسته به دتګ او راتګ د تعاملونو چټكتيا څه ډول وي؟

و- د $SO_3(g)$ دګاز د زياتولو له امله به د تعامل باندنى برخه څه بدلون وكړي؟ د دې بدلون په نظر كې نيولو سره د نوي تعادل ځاى پر ځاى كيدلو لوري وټاكئ.

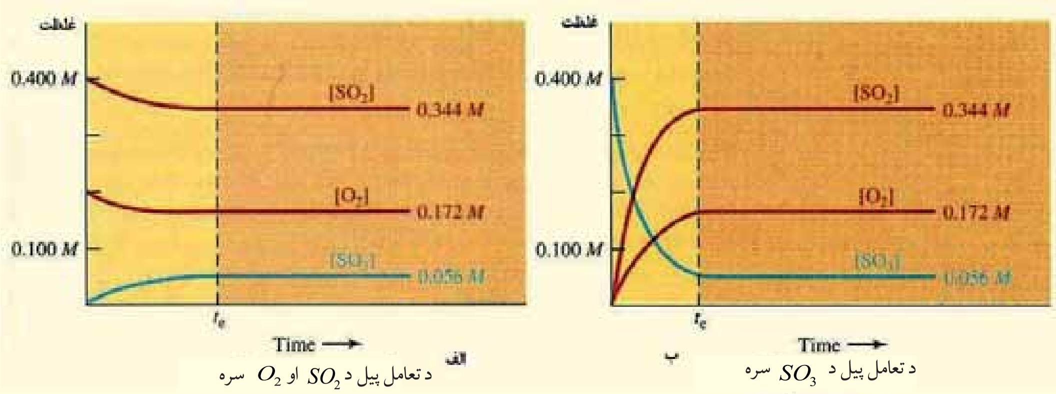
څرنګه چې ليدل كيږي تعادل د غلظت د بدلون په مقابل كې د خپل ځان څخه عكس العمل ښيي، نوكه كوم عامل د يو سيستم د تعادلي حالت دګډوډيدو لامل شي ، سيستم په هغه لوري ځاى پر ځاى كيږي چې

د مزاحم د عمل سره مقابله کوي او د هغه اغیزه لږې اویا ټیټوي ، په دې ترتیب په یاد شوي سیستم کې یو نوی تعادل منځ ته راځي.
دا ښکارونه او توجیه د لومړي ځل لپاره فرانسوی کیمیا پوه لي شاتلیه ورکړې ده چـــې نن ورځ د لي شاتلیه د اصل په نوم یادیږي . په تعادل باندې اغیزمن عوامل په لاندې ډول دي:

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

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

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



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

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

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

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

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

د NO مقدار به څومره وي؟

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

	$N_2(g)$	$O_2(g)$	$2NO(g)$
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 کې تاکل شوي ده، د NO د گاز څو موله په مخلوط کې 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 کوچنې کیدل NO_2 او N_2O_4 په مخلوط کې چې د تعادل په حالت کی شتون لري، په پام کې ونیسئ:

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

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

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

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

نصواری 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 د ګډون کوونکو ګازونو د مولونو د شمیر د پرتلې له لارې ترسره کیږي:

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

پورتنی تعادلي تعامل د حجم په بدلون سره نه متاثر کیږي؛ ځکه دګازونو د مولونو شمیر د معادلې په دواړو خواوو کې یو د بل سره مساوي وي. د حجم زیاتوالی په عادي توګه په تعامل کې د فشار کمښت ښیي؛ نو له دې کبله په 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:

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

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

حل: په لومړي سرکې د تعامل 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:

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

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 د کموالي لپاره په سیستم باندی حاکم تعادل ښیې 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

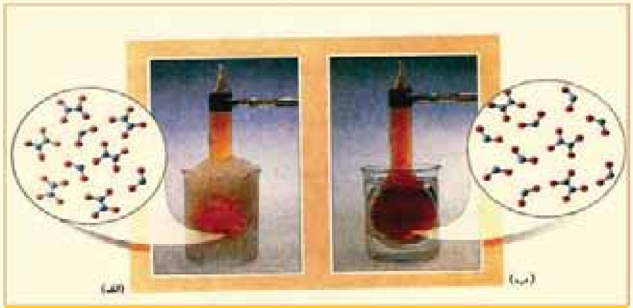
درجه هم په همدی لور زیاتیږي:

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

که چیرې د سیستم د تودوخي درجه لوړه کړای شي، د N_2O_4 د جوړیدو پرېنسټ تعادل بیاګډوډ کیږي:

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

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



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

4- د کتلستونو اغیزه

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

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

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

4 - 4 : ایوني تعادل (Ionic Equilibria)

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

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

د اوبو د ایونونو منځ ته راتلل

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دا دواړه معادلې یوه له بلې سره سمون لری ځکه H^+ او H_3O^+ په محلولونو کې یو شان مفهوم لري. یو لیتر خالصه اوبه د $55.5 mol/L$ سره سمون لري.

دا چې اوبه په ډیره لږه اندازه ایونایزیشن کیږي او د اوبو غلظت تقریباً ثابت پاتې وي؛ پردې بنسټ د دوو ثابتو حاصل ضرب د دریم ثابت سره مساوي دی؛ نو:

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

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

د تعادل ثابت Kw د اوبو د ایوني غلظت د ضرب د حاصل د ثابت په نوم یا دیږي چې د تودوخې په ټاکلې درجه کې د H^+ او OH^- ایونونه لاس ته راځي.

د تودوخې په $25^\circ C$ درجوکې یو لیتر اوبه $(55.5 mol/L)$ آیونایزشن کیږي او په پایله کې $[H^+] = 10^{-7} mol/L$ او $[OH^-] = 10^{-7} mol/L$ حاصلیږي؛ نو :

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

که چیرې و غواړئ چې 10 ایون د H^+ (H_3O^+) او (OH^-) د یو لیتر اوبو څخه په یوې ثانیې کې لاس ته راوړئ؛ ممکن دوه کاله د ایونونو د پیداکولو لپاره پرته له ځنډه کار وکړئ تر څو د هایدروجن یو ایون (H^+) لاس ته راوړئ.

نوټ: د تودوخي په $25^\circ C$ درجو کې په غیر الکترولیت محلولونو او خالصو اوبو کې پورتنۍ اړیکه تل سمون لري:

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

که چیرې په یو محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثی دی . نو کله چې $[H^+] > [OH^-]$ وي ، محلول تیزابي او که چیرې $[H^+] < [OH^-]$ وي محلول القلي دی.

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

یا د H^+ هایدریشن څخه پرته:

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

پردې بنسټ د تعادل ثابت په لاندې ډول لیکلی شو:

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

په پورتنی فورمول کې د آیون او یا مالیکول مولاري غلظت، څرنګه چې مخکې هم هغه ته اشاره شوې ده،په کار وړل کیږي. د K_a د قیمت ټیټوالي دا مطلب ثبوتوي چې د H^+ او $C_2H_3O_2^-$ د آیونونو غلظت د 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 شاوخوا کې %1.34 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 کی نیولو سره په لاندې ډول دی:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

1 - د اسیتیک اسید د توېته 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 توېته کیدو د عملیې د سرته رسولو څخه د مخې .

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

لومړی غلظت مخکی دتوېته کیدو څخه $0.10M \qquad O \qquad O$

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

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

مخکی د توېته کیدو غلظت: $0.10M \qquad O \qquad O$

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

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 کې د تفکیک شوو ایونو غلظت) د تعادل په حالت کې لاس ته راځي:

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

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

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

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

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

(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 والي اود مخکني تعادل د pH دلوړولو لامل کیږي چې نوی تعادل منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې سودیم اسیتیت په محلول کې ور زیات شي، د اسیتیت د ایون غلظت په تعادلي محلول کې زیاتیږي، د دوی کیمیاوي معادلې په لاندې ډول ښودل کیږي:

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

که چیرې د اسیتیک اسید او د سودیم اسیتیت د ایونایزیشن معادلو ته په پام لرنې سره سوچ وکړو، ګورو به چې د هایدروجن د ایون غلظت لږ او د محلول pH لوړ شوی دی،که چیرې په اسیتیک اسید محلول کې ورزیاته شوې اندازه د سودیم اسیتیت مالګه تنظیم کړی شي، د pH د کنترول لامل کیږي، په ډیرو کیمیاوي عملیو کې د pH 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:

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

4 – 6: په کیمیایي تعادل کې محاسبې

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

حل:

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

$$pH=5.75$$

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

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

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: څرنګه چې NH_4Cl په اوبلن محلول کې په بشپړ ډول (100%) تویته کیږي؛ نو د NH_4^+ ایون د $0.1mol$ اندازه په محلول کې زیاتیږي:

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

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 امونيا په توليد کې د کيميايي تعادلو د رعايتولو اهميت

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

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

که چېرې د امونيا NH_3 دتوليد په عمليه کې سيستم ته ډېره تودوخه ورکړل شي، تعادل کيڼ لورته يعني د N_2 او H_2 د ګازونو په جوړيدو بدلون مومي، اړتياده چې د امونيا په صنعتي توليدکې کوښش وشي ترڅو د تعامل دتعادل لوری اوجهت ترډيره بايد له ښي خوا ترسره شي، دې مطلب ته د رسيدلو لپاره لازمه ده چې ترڅو په سيستم باندی فشار ډېر او دتودوخې اندازه لږه کړلی شي. په صنعت کې د هابر مشهور عمليه $(Haber\,Process)$ مروجه ده او د دې توليد لپاره ډېره مناسبه تودوخه د امونيا د زيات توليد لپاره $400-500^oC$ او فشار د $200atm$ په شاوخواکې ټاکل شوی دی . لانديې جدول د فشار او تودوخې د درجو کميتونه چې په توليدي د ستګاو کې د امونيا د توليد لامل ګرځي، ښودل شويدی. په دې دستګاه کې دنايتروجن او هايدروجن دګازي شتون په نسبت دی.

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

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

که چيرې د امونيا د توليد تعامل په عادي تودوخه او فشار کې ترسره شي؛نوپه زرګونو کالونه به تېرشي، ترڅو

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعادل د امونیا د صنعتي تولید په لور بهیر وموميږ خو د تودوخي 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 عمیله ترپایه ترسره کیږي.

ألماني مشهور کیمیا پوه فرتس هابر (1868-1934) د کارل بوش په نوم بل عالم سره یوځای د نوبل جایزه په1918 کال تر لاسه کره، دوی امونیا د نایتروجن او هایدروجن دګازونو د تعامل له کبله لاس ته راوړه. المانیانو په1913 کال کې امونیا لاس ته راوړه او د هغې شخه یې چاودیدونکي توکي جوړکړل چې د هغوی لپاره په لومړۍ 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 شخه د اوبو دبړاسونو د تیرولو په واسطه لاس ته راوړ:

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

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

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

د څلورم څپرکي لنډیز

- ډیرزیات کیمیایي تعاملونه چې په طبعیت کې تر سره کیږي، رجعي (بیرته ګرځیدونکی) دي.
- تعادل په فزیکي عملیو اوکیمیایي تعاملونو کی ترسره کیدلاي شي.
- د بړاس کیدو په پایله کې په لومړی سر د اوبو مالیکولونه د بړاس 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 چی کوم عامل تعادل ګډوډ نه کړي. اغیزمن عوامل د غلظت بدلون، فشار، دتودوخي درجه اوکتلست دي چې د تعادل دګډوډیدو لامل ګرځي.
- که چیرې کوم عامل د یو سیستم د تعادلي حالت دګډوډیدو لامل شي سیستم په هغه لور خوځي چې د مزاحم د عمل سره مخامخ نه وي او د هغه اغیزه لږې 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 د هغوی ترمنځ مخامخ کیمیایي عمل دتعاملونو لامل ګرځي.
- په سیستم کې د یو ایون زیاتول چې په هماغه سیستم کې د شاملو ایونونو څخه د یو سره یې یو ډول وي، ((د ګډ ایون)) په نوم یا دیږي.
- که چیرې د NH_3 د تولید په عملیه کې سیستم ته ډیره تودوخه ورکول شي، تعادل کیڼ لورته یعنې د N_2 او H_2 د ګازونو 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 $0.21mol$ PCl_5، $0.32mol$ PCl_3 او $0.32mol$ Cl_2 پاتې شوي وي، د تعادل ثابت یې محاسبه کړئ.

جواب: $K_C = 0.040$ دی

2 - لاندې تعادلي معادلې په پام کې ونیسئ:

$$(I) \quad 3O_2(g) \rightleftarrows 2O_3(g) \;, \; \Delta H = positive$$

$$(II) \quad H_2(g) + I_2(g) \rightleftarrows 2HI(g) \;, \; \Delta H = positive$$

$$(III) \quad 2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g) \;, \; \Delta H = negative$$

$$(IV) \quad CH_2 = CH_2(g) + H_2(g) \rightleftarrows CH_3 - CH_3 \;, \; \Delta H = negative$$

الف - د تودوخې ددرجې زیاتوالی، کیمیایي تعادل کوم لورته بدلوي؟

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

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

جواب: $K_C = 0.0125$.

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

5 - $2A(g) \rightleftarrows 2B(g) + C(g)$ ګازی تعادل په پام کې ونیسئ؟ د A د څلور موله په مصرف رسیدلې دی چې د C مرکب $1.0mol$ په فلاسک کی 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 ($K_a = 6.4 \cdot 10^{-5}$).

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

A - د کتلست استعمال

B - د تودوخې درجې زیاتوالی

C - د تعامل د لوښي د حجم لږ والی

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

$$HCN(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2O(l) \;,\; K_{C_1} = 4{,}9 \times 10^4$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکي

د تيزابونو او القليو اوبلن محلولونه

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

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

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 کی د هایدروکساید ایون (OH^-) تولید یږي؛ د بیلگې په ډول: که چیرې د هایدروجن کلوراید گاز 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 بیلگه 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 انگلیسي کیمیا پوه توماس لوري $(Thomas\ Lowry)$ د تیزابونو او القلیو لپاره جامع او بشپړه تعریف د هغوي الکتروني او مالیکولي جوړښت په پام کې نیولوسره وړاندی کړ، د برونستیډ- لوري د تعریف پربنسټ هره پروتون ورکوونکی توکی تیزاب او هر پروتون اخیستونکی توکی د القلی څخه عبارت ده ؛ د بیلگې په ډول: د HCl (H^+) او اوبو سره د تعامل په پایله کې د هایدرونیم أیون $(Hydroniumion, H_3O^+)$ تشکیلیږي چې HCl پروتون (H^+) ورکوونکی او H_2O پروتون (H^+) اخیستونکی توکه ده، د هایدرونیم آیونونه په پیچلي شکل $H(H_2O)_4^+$ اویا $H_9O_4^+$ هم جوړیږي، د برونستیډ– لوري د تعریف او نظریې پربنسټ اوبه القلی او HCl تیزاب دی:

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

Hydroniumion

دا تعریف نه یوازی د اوبلن محلولونو په چاپیریال کې؛بلکه د هغوی څخه د باندی هم د تطبیق وړ دی؛ د بیلگې په ډول: که چیرې مونږ د HCl گاز تعامل د NH_3 د گاز سره د خیړنې لاندی ونیسو، گورو چې HCl پروتون (H^+) یي 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 مالگه یې جوړه کړی ده:

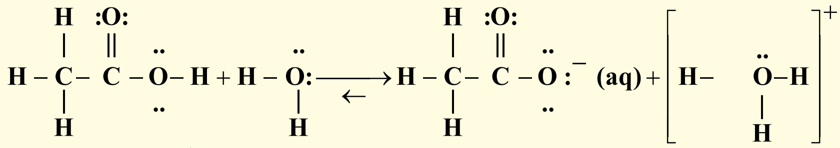
$$HCl(g) + NH_3(g) \longrightarrow NH_4Cl(s)$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

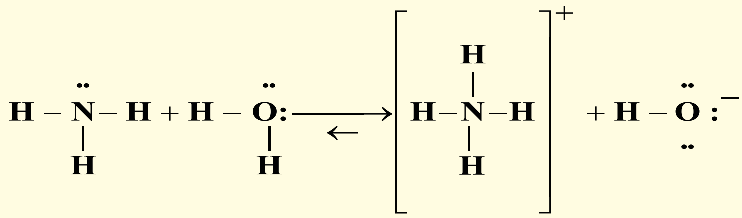
جوړه یزه (مزدوجه) القلي ده او که چیرې یو تیزاب خپل پروتون د لاسه ورکړي، د هغه اړونده مزدوجه القلي لاسته راځي. که چیرې یو جوړه یزه القلي (مزدوجه القلي) د هایدروجن آیون جذب کړي؛ نو د هغه جوړه یز (مزدوج) تیزاب لاسته راځي.

د برونستید د نظریې پربنسټ هر تیزاب مزدوجه القلي او هره القلي خپل مزدوج تیزاب لري ؛ د بیلگې په ډول: د Cl^- أیون د HCl د تیزاب مزدوجه القلي او H_2O د H_3O^+ د تیزاب مزدوجه القلي ده . د اسیتیک 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، همدارنگه د مزدوج تیزاب فورمول یو یا څو مثبت چارجونه لري.

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



دلته NH_4^+ آیون تیزاب اود NH_3 د القلي مزدوج دی او OH^- د H_2O مزدوجه القلي ده، په پام کې ولرئ چې هغه اتومونه کیداې شي د برونستید 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 ؛ځرنگه چې $NaOH$ یو الکترولیت دي او د محلول په حالت په بشپړه توگه ایونایزیشن کیږي؛ ځرنگه چې د یو قوي القلي او پروتون اخیستونکی په بڼه عمل کړي؛ پردی بنسټ د برونستید یوه القلي ده:

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

پردی بنسټ کله چې موږ $NaOH$ او نورو هایدروکسایدونه القلي بولو نو په رښتیا چې موږ د OH^- دگروپ 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 يې زیات دی؛نو پردی بنسټ د هغوی مزدوجي 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 وښایاست:

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

د هایدرونیم د ایون (H_3O^+) فورمول راښيي چې دا ایون دیو مالیکول اوبو او له یو هایدریت شوي پروتون څخه جوړشوی دي او پروتونونه کولای شي چې د اوبو زیاتو مالیکولونو سره یو ځای او پیچلي مالیکولونه جوړکړي، د دوی بیلګه کیدای شي چې $H_5O_2^+$ او $H_9O_4^+$ ورواندی شي؛ خومونږ تل د هایدرونیم ایون په کار ورو. د آساني او آسانتیاوې لپاره په محاسبوکې د هایدریت شوې ایون پرځای، H^+ او یا H_3O^+ لیکي .تل د محلولونو د غلظت په ښودلو کې د H^+ ایون یا H_3O^+ لیکل شوي دي.

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

په تیرو درسونوکې د تیزابونو او القلیو خواص د 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 کولای شی خپل ازاد جوړه الکترونونه د لاسه ورکړي او تیزابونه هغه توکی دي چې د نورو توکو ازاد جوړه الکترونونه ځانته واخلي؛ د بیلګی په ډول: د امونیا د پروتونیشن په عملیه کې د امونیا مالیکول د القلي په توګه عمل کړی دي کوم چې دلیویس تعریف سره سمون لري او خپل جوړه الکترونونه یی پروتون H^+ ته کوم چې دلیویس له نظر د تیزاب په توګه عمل کوي، له لاسه ورکوي. د لیویس له نظره، د تیزاب او القلیوتعامل چې دجوړه الکترونونو په

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

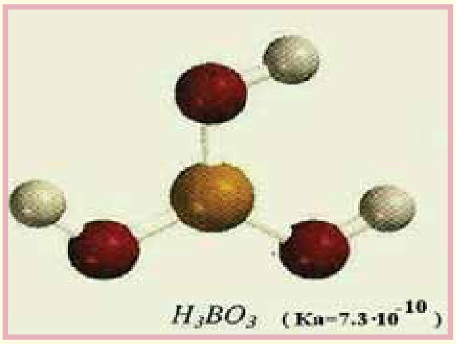
(c) ketabton.com: The Digital Library

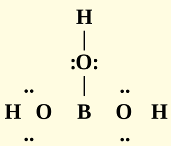
اخیستلو او ورکولو ترسره کیږي ،د مالګی او اوبودمنځته راتلو لامل نه ګرځی.

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

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

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



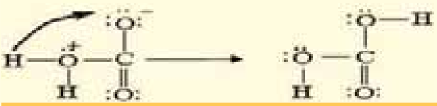


په پام کې موونیسی‌چی بورونیک اسید په اوبو کی نه ایونایزیشن کیږي او د H^+ ایون نه شي جوړولی، د اوبو او بورنیک اسید تعامل په لاندی ډول ترسره کیږي:

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

په دي تعامل کې چې د لیویس اسید – قلوی تعامل دی، بوریک اسید د هایدروکساید ایون چې له اوبو د مالیکول ځخه لاسته راغلی دی، جوړه الکترونونه اخلي.

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



فعالیت

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړی مثال: په لاندی تعاملونو کی د تیزاب او القلی نمونی وټاکی:

$$a)\quad HCO_3^-(aq)+HF(aq) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)+F^-(aq)$$

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

حل: د برونستيډ- لوری تعریف ته په پاملرنه چی تیزاب د پروتون ورکوونکی توکی اوالقلي د پروتون اخیستونکی توکی دي، په لومړي سرکي د وړاندی شوو (a) او (b) معادلو په دواړو خوا کی بایدپروتون ورکوونکي او پروتون اخيستونکي و پیژندل شي.

a) د معادلی په ښی خوا کې HF او د معادلې په کيڼ خوا کې H_2CO_3 پروتون ورکوونکی دي. HCO_3^- او F^- د پروتون اخیستونکو له ډلو څخه دي، نو پردی بنسټ پروتون ورکوونکي او پروتون اخيستونکي ټاکلو، تیزابونه او القلي په نښه او نومونه یې د هغوی د فارمولونو لاندی لیکو:

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

القلي تیزاب تیزاب القلي

په دي معادله کې H_2CO_3 او HCO_3^- او همدارنګه HF او F^- د تیزاب او القلیو مزدوجي جوړي له یوبل سره دي.

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

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

تیزاب القلي القلي تیزاب

فعاليت: دلاندي کیمیایي تعامل معادله په پام کې ونیسئ:

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

د معادلې په دواړو خواو کې تیزابونه او القلي نښاني کړئ او په همدې ترتیب و وایئ چې کوم تیزاب د القلي د مزدوج تیزاب په توګه معادلې په کینه خوا کې واقع شوی دی؟

دويم مثال: په لاندي کیمیایي معادله کې د تیزابونو او القليو ډولونه او همدارنګه د اړوند القلي مزدوج تیزاب او د اړوند تیزاب مزدوجه القلي په نښه کړئ:

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

د برونستيډ – لوري د تعریف پربنسټ د تیزاب او القلي د ډول د ټاکلو په اړه څرنګه چې په پورتنیو مثالونو کې تطبیق شو، په دي مثال کې همدا قاعده سمون لري:

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

تیزاب القلي القلي تیزاب

په پورتني مثال کې H_2O د HNO_2 تیزاب مزدوجه القلي او H_3O^+ د H_2O القلي مزدوج تیزاب بلل کیږي. د یو تیزاب او یو القلي ځانګړتیا په لاندی ډول ده:

(c) ketabton.com: The Digital Library

1. القلي يوه پروتون اخيستونکې ماده ده، يوازې د OH^- شتون دالقليو يوازينی بيلگه کيدای نه شي:
2. تيزابونه او القلي نه يوازې د ماليکولونو په ډول خنثی دي؛ بلکه د آيون په ډول هم دي.
3. د تيزابونو او القليو تعاملونه يوازې د اوبلنو محلولونوپورې تړلې او حصار کيدای نه شي.
4. ځيني مواد د نورو تعامل کوونکو توکو د ځانگړتياوې پرتله کولی شي چې هم د تيزاب په توگه او هم د القليو په توگه عمل وکړي.

5 – 2: د اوبو تيزابي او القلي خواص

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

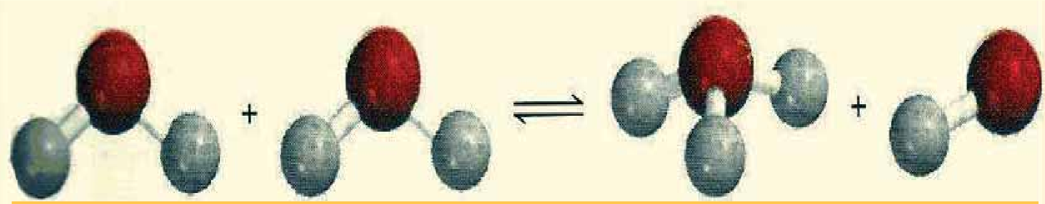
$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

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

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

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

د اوبو د 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) شکل د اوبو ماليکولي مودل د ماليکولونو په منځ تعامل کې د هايدرونيم او OH^- د ايون جوړښت.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

خرنگه چې اوبه په ټیټه کچه ایونایزیشن او د اوبو غلظت $[H_2O]$ تقریباً ثابت پاتې کیږي، پردې بنسټ د دوو ثابتود ضرب حاصل، د دریم ثابت سره مساوي دی:

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

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

د تودوخې په $25^\circ C$ کې یو لیتر اوبه (55.5mol/L) ایونایزیشن کیږي او په پایله کې $[H^+] = 10^{-7}$ mol/L او $[OH^-] = 10^{-7}$ mol/L حاصلیږي؛ نو:

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

نوټ: په غیر الکترولیت محلولونو او خالصو اوبو د تودوخې په $25^\circ C$ کې پورتنۍ اړیکه د تل لپاره صدق کوي:

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

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

که چیرې په یوه محلول کې $[H^+] = [OH^-]$ وي، نوموړی محلول خنثي دی، څوکه $[H^+] > [OH^-]$ وي، تیزابي محلول او که $[H^+] < [OH^-]$ وي، محلول القلي دی. د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت یو د بل مزدوج دي، د یو د غلظت په لوړ والي، د بل غلظت ډیر یږي؛ خو بیا هم د دوی د ضرب حاصل 10^{-14} دی.

مثا ل: که چیرې $[H^+] = 10^{-6}$M وي، د $[OH^-]$ د ایون غلظت به څومره وي؟

حل:

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

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

د پورته محاسبې پربنسټ کولای شو د ټولو محلولونو د $[H^+]$ او $[OH^-]$ غلظت محاسبه او په ټولو محلولونو کې یې په پام کې ونیسو.

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

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

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

نظریه: خرنگه چې $[OH^-]$ x $[H^+] < [OH^-]$ څخه دی، د محلول محیط قلوي دی. موږ په تیرو درسونوکې د اوبو او امونیا په تعامل کې دا مطلب مطالعه کړې دی.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

5 – 3: pH د تیزابیت اندازه

څرنګه چې د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د ایونونو غلظت په اوبلنو محلولونو کې 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 ډیربښه ترون وړاندیزوکړ چې هغه pH دی:

pH (د محلولونو د هایدروجن د ایون وړتیا) د هایدروجن د ایون دغلظت (مول په یوه لیتر کې) منفي لوګارتم قیمت دهایدروجن د آیون وړتیا (pH) په یو محلول کې ده:

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

د یو محلول pH ثابت د هغه مقداري کمیت دي .

نوټ: په یاد باید ولرئ چې د pH واحد $[H^+]$ 10 یا څو واحده پورې بدلون کوي .

څرنګه چې دتودوخې په $25^\circ C$ کې pH په محلولونو کې د هایدروجن د ایون د غلظت د ښودلو ډیره ساده لاره ده؛ پردې بنسټ د غلظت دهر واحد په واسطه تاکل کیدلای شي:

په تیزابی محیط کې $\left[H^+\right] > 10^{-7} M, \ pH < 7$

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

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

په یاد ولرئ چې دمحلول د pH جګوالی ډیر لږ دي.

د یو غلیظ تیزابي محلول pH منفي دي؛ د بیلګې په ډول د $2.0M$ مولره HCl محلول pH -0.30 دی.

په لابراتوارونو کې د pH محلولونو pH متر (pH - meter) ألې په واسطه اندازه کیږي چې په (5 – 3) شکل کې لیدل کیږي، د ځینو اړونده محلولونو د pH کمیتونه په (5 - 1) جدول کې ښودل شوي دي.

pOH (هایدروکساید د ایون د غلظت توان) pH ته ورته دی او د هایدروکساید د ایون د غلظت $[OH^-]$ د توان منفي لوګارتم څخه عبارت دی نو د دی تعریف پر بنسټ لیکلای شو چې:

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

اوس د اوبو د ایوني غلظت د ضرب د حاصل ثابت ته په کتنې سره لیکلای شو چې:

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

د پورتنی معادلې د دواړو لورو منفي لوګارتم لاس ته راوړو:

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

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

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

د pH او pOH د تعریف پر بنسټ لیکلای شي چې:

$$pH + pOH = 14.00$$

پورتني معادله مونږ ته د $[H^+]$ او $[OH^-]$ د غلظت ترمنځ اړیکه روښانه کوي او د هغوی د پیداکولو بله

(c) ketabton.com: The Digital Library

لاره رانېسي.

(5 - 3) شکل pH - متر

(5 - 1) جدول د ځینو معمولي محلولونو pH

نمونه	pH	نمونه	pH
د معدې عصاره	-2.0 1.0	خالصې اوبه	7.0
د لیمواوبه	2.4	وینه	7.35-7.45
سرکه	3.0	اوښکې	7.4
دانګورو اوبه	3.2	دملکه مګنیزیم څوښا	10.6
د نارنج اوبه	3.5	کورنی امونیا	11.5
ادرار	-7.5 4.8	په هواکې اوبه د CO_2 سره تعامل کوي او H_2CO_3 لاس ته راځي.	
د باران اوبه	5.5		
دخولې اوبه (لعاب)	6.4-6.9		
شیدې	6.5		

ښکارونه: په یو محلول کې د هایدروجن دایون د غلظت د زیاتوالي (د pH لږ والی) په پایله کې د ایتایل الکول یو برخه په اسیتیک اسید تبدیل او اکسیجن مالیکول د ایتایل الکول سره تعامل سرته رسوي.

عملي تمرین: نایتریک اسید د دوآګانو او چاودیدونکو موادو په تولید او فلترکې په کاروړل کیږي؛ که چیرې د هغه دهایدروجن د ایون غلظت $0.76M$ مولره وي، pH یې لاس ته راوړئ.

لومړی مثال: د امریکا په شمال ختیځ منطقو کې دباران دڅولو شوو اوبو pH، 4.82 دی، د دې اوبو د هایدروجن د ایون غلظت پیدا کړئ.

حل: او پایله اخېستل:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د معادلې د دواړو خواو د انتي لوګارتم د نيولو وروسته حاصليږي چې:

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

ښکارونه: څرنګه چې د باران داوبو pH د 4 او 5 ترمنځ دی؛ پردې بنسټ $\left[H^+\right]$ به د $10^{-4} - 10^{-5}M$ ترمنځ شتون ولري چې دمنلو وړدي.

5 – 4 : دتیزابونو او القليو قوت

قوي تيزابونه قوي الکتروليت هم دي چې د اقتصادي موخو لپاره له هغوڅخه ګټه اخېستل کيږي او څرنګه چې په (5 - 4) شکل کې ليدل کيږي په بشپړ توګه په اوبو کې ايونايزيشن کيږي، ډېر قوي تيزابونه د معدني تيزابونو د ډولونوڅخه دي؛ د بيلګې په ډول: HCl، HNO_3، $HClO_4$ او H_2SO_4 د قوي معدني تيزابونود ډولونو بيلګې دي:

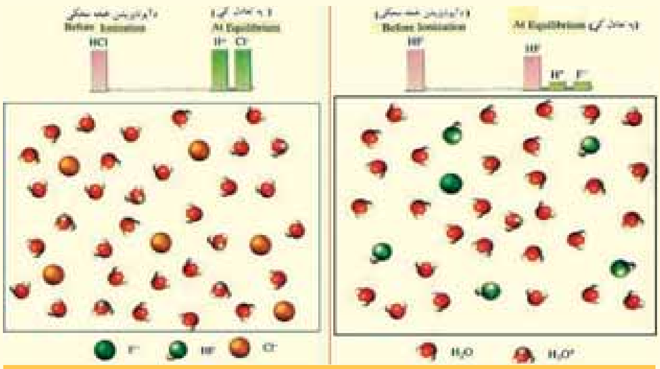
$$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$$

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

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

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

په ياد ولرئ چې H_2SO_4 دوه پروتوني تيزاب دي، خويوازې يو پرتون يې جلا کيږي چې په پورتنيو کربنو کې روښانه شوې دي . د دې تيزابو دويم پروتون په ستونزوسره ايونايزيشن کيږي. تيزابونه په بشپړه توګه نه ايونايزيشن کيږي.



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

د تيزابونو او القليو د بيلابيلو تعاملونو د پرتليې له لارې، کيدای شي چې د تيزابونو او القليو پرتلې جدول، د (5 - 2) جدول په شان ترتيب کړل شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

دقلوي دقوت زیاتوالي ↓	القلي مزدوج	تیزاب	دتیزابي قوت زیاتوالی ↑
	ClO_4^- (perchlorateion)	$HClO_4$ (perchloricacid)	
	I^- (iodateion)	HI (hydroiodicacid)	قوي تیزابونه
	Br^- (brom ateion)	HBr (hydrobromicacid)	قوي تیزابونه
	Cl^- chloateion)	HCl (hydrochloricacid)	قوي تیزابونه
	HSO_4^-(hydrogenSulphateion)	H_2SO_4 (Sulphoricacid)	قوي تیزابونه
	NO_3^-(Nitrateion)	HNO_3(Nitricacid)	قوي تیزابونه
	H_2O (water)	H_3O^+ (hydroniumion)	قوي تیزابونه
	SO_4^{2-} (Sulphatei on)	HSO_4^- (hydrogenSulphateion)	ضعیف تیزابونه
	F^- (fluoridion)	HF (hydrofluoricacid)	ضعیف تیزابونه
	$HC-OO^-$ (farmateion)	HNO_2(Nitrousacid)	ضعیف تیزابونه
	CH_3-OO^- (acetateio n)	HC – OOH(farmicacid)	ضعیف تیزابونه
	CH_3-OO^- (acetateion)	CH_3 – OOH(aceticacid)	ضعیف تیزابونه
	NH_3(ammonia)	NH_4^+(ammoniumion)	ضعیف تیزابونه
	CN^- (cyanateion)	HCN(hydrocyanicacid)	ضعیف تیزابونه
	CN^- (cyanateion)	H_2O (water)	ضعیف تیزابونه
	NH_4^+(ammonium ion)	NH_3 (ammonia)	ضعیف تیزابونه

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

تیزاب القلي القلي تیزاب

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

5 – 4 – 1 : قوي او ضعیف تیزاب

د تیزابونو او یا القلیو په هکله د قوي اوضعیف اصطلاحات په پرتلیز ډول کارول کیږي. خو د H_3O^+ ایون په پرتلیز ډول لږ څه قوي تیزاب دئ.

د سرکې دتیزابو $(HC_2H_3O_2)$ ایونایزیشن (Ionziation) په اوبو کې د بیلګې په توګه د دې موضوع په اړه د څیړنې لاندې نیسو:

$$HC_2H_3O_2(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons C_2H_3O_2^-(aq)+H_3O^+(aq)$$

تجربې او لابرتواري ازمایښت ښکاره کوي چې په یو محلول کې د $0.1M$ د $HC_2H_3O_2$ د 1% په شاخوا کې د هغه مالیکولونه ایونایزیشن کیږي، دا پایله ښیي چې $HC_2H_3O_2$ د H_3O^+ په پرتله ډېر ضعیف تیزاب دي.

که چیرې تاسې د HF محلول هم په $0.1M$ غلظت سره په پام کې ونیسئ، وبه ګورئ چې د هغه مالیکولونه د 3% په شاوخوا کې په اړونده اوبلن محلول کې جلا $(dissociate)$ کیږي ؛نو په دې صورت کې ویل کیږي چې HF د H_3O^+ په نسبت ډېر ضعیف تیزاب دي؛خو د $HC_2H_3O_2$ په نسبت ډېر قوي تیزاب دي،په پای کې نو تاسې څلور پورتني تیزابونه د غښتلتیا پربنسټ په لاندې ډول درجه بندی کولای شئ:

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

همدارنګه کیدای شي چې دا شان پرتلیز بهیر په H_2O او Cl^- او نورو القلیو کې هم تطبیق کړئ، په رښتیا چې غښتلي القلي د کمزورو القلیو په نسبت پروتون په اسانی په خپل ځان باندی نښلوي، د اوبو د قلیوالي غښتلتیا د Cl^- د ایون په نسبت ډېره ده؛ په دې معنا چې اوبه د Cl^- آیون په نسبت پروتون په ډېر اسانی اخېستلی شي، په رښتیانی چې Cl^- د پروتون د جذبولو خاصیت لږ دی (که چیرې Cl^- د پروتون د ډېر جذب او اخېستلو میل درلودلی؛ نو HCl نه شو کولای چې خپل پروتون په اسانۍ سره د لاس څخه ورکړي) نو له همدې کبله تعامل په بشپړ ډول ښي لورته ترسره کیږي او د محصولاتو (Cl^- او H_3O^+) غلظت د تعامل کوونکو توکو د غلظت په نسبت څو ځلې ډېر دی:

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

5 – 4 – 2 : قوي او ضعیفه القلي

تجربې ښيي چې تعامل د ضعیفی القلي د جوړیدو په لور پر مخ ځي. د تعاملونو د پرتلې په واسطه ،د القلیو بیلابیلې جوړې، د تیزابونو په شان د قوت پر بنسټ درجه بندي کولای شو. داچې تیزابونه خپل یو پروتون په آسانی سره له لاسه ورکوي؛ همدارنګه ویلی شو چې دقوي تیزابونو مزدوجه القلي ضعیفه ده او په آسانی سره پروتون 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 غښتلې القلي د ضعيف مزدوج تيزاب لرونکې دی. تاسې د (5 – 2) جدول څخه په ګټه اخېستنه د يو تيزاب او القلي د تعامل لوري وړاندوينه کولای شي. د يو قوي تيزاب او يوې قوي القلي د تعامل لوري تل د ضعيف تيزاب او ضعيفه القلي په لور بهير مومي. د مخکني تعامل دبياليدل او ليکل دا مطلب په ثبوت رسوي:

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

ضعيف تيزاب ضعيفه القلي غښتلي القلي غښتلي تيزاب

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

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

ووايياست تعامل په کومه خواته زياتره ترسره کيږي؟

حل: که چيرې تاسې د (5 – 1) جدول په پاملرنې سره د HCN او HSO_4^- د دوو تيزابو غښتلتياوې يو له بل سره پرتله کړئ، په لاس به راوړئ چې د HCN د HSO_4^- په پرتله ضعيف تيزاب دي او همدارنګه د القلي HSO_4^- د Cl^- په پرتله يوه ډيره ضعيفه القلي ده .له دې کبله تعامل په نارمل ډول له ښي لور څخه کيڼ لور ته بهير مومي:

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

غښتلې القلي غښتلی تيزاب ضعيف تيزاب ضعيفه القلي

تمرين: د لاندِ تعامل دبهيرلوری دشاملو تيزابونو او القليو د نسبي قوت د پرتلې پر بنسټ وټاکئ د (5– 1) جدول څخه په ګټّه اخېستنه:

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

5 – 5 : د ضعيف تيزابونو جلا کيدل

څرنګه چې موولېدل ډير تيزابونه ضعيف دي، ضعيف تيزابونه مونو پروتيک AH چې په اوبلنو محلولونو کې ايونايزيشن کيږي، مطالعه کړو:

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

په ډير ساده شکل:

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

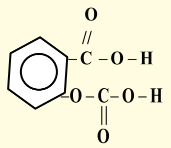
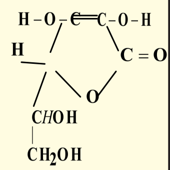
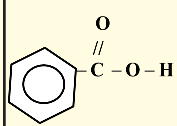
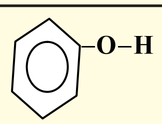
د تيزابونو د ايونايزيشن د تعادل ثابت چې په K_a ښودل کيږي، د پورتني ايونايزيشن په تعامل کې په لاندی ډول دی:

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

د تودوخې په زياتوالي د AH تيزابي ځانګړتيا د K_a مقدار د کميت په واسطه ټاکل کيږي، په دې صورت کې د $[H^+]$ غلظت زياتيږي او د هغه د ايونايزيشن عمليه په ښه ډول ترسره کيږي، ضعيف تيزابونه په بشپړ ډول نه أيونايزيشن کيږي. (5 – 3) جدول د تيزابونو د ايونايزيشن ثابت (K_a) ښودل شوی دي. په ياد ولرئ چې د تيزابونو په اوبلنو محلولونوکې د تعادل ثابت بنسټيزفکتور 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	$H-F$	$7.1\cdot10^{-4}$	F^-	$1.4\cdot10^{-11}$
نایترس اسید	HNO_2	$O=N-O-H$	$4.5\cdot10^{-4}$	NO_2^-	$2.2\cdot10^{-11}$
استایل سالیسلیک اسید (اسپرین)	$C_9H_8O_4$		$3.0\cdot10^{-4}$	$C_9H_7O_4^-$	$3.3\cdot10^{-11}$
فارمیک اسید	$HCOOH$	$H-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-H$	$1.7\cdot10^{-4}$	$HCOO^-$	$5.9\cdot10^{-11}$
سکاربیک اسید	$C_6H_8O_6$		$8.0\cdot10^{-5}$	$C_6H_7O_6^-$	$1.3\cdot10^{-10}$
بنزویک اسید	C_6H_5COOH		$6.5\cdot10^{-5}$	$C_6H_5COO^-$	$1.5\cdot10^{-10}$
اسیتیک اسید	CH_3-COOH	$CH_3-\overset{O}{\overset{\parallel}{C}}-O-H$	$1.8\cdot10^{-5}$	CH_3-COO^-	$5.6\cdot10^{-10}$
هایدرو سیانیک اسید	HCN	$H-C\equiv N$	$4.9\cdot10^{-10}$	CN^-	$2.0\cdot10^{-5}$
فینول	C_6H_5COH		$1.3\cdot10^{-10}$	$C_6H_5CO^-$	$7.7\cdot10^{-5}$

په (5 – 3) جدول کې لیکل شوي تیزابونه، د ضعیفو تیزابونو ډولونه دي؛ خو د تیزابي ګروپونو ترمنځ د تیزابي خواصو ډېر بدلونونه لیدل کېږي؛ د بیلګې په ډول: د HF $(Ka = 7.1\cdot10^{-4})$ تقریباً یو نیم میلیون ځله د HCN Ka $(Ka = 4.9\cdot10^{-10})$ 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 دی؛ نو یو مالیکول یې ایونایز کیږي چې یو آیون H^+ او یو آیون د $HCOO^-$ تشکیلیږي، x د H^+ او د $HCOO^-$ د تعادلي غلظت په توګه په مول في لیتر منل شوی؛ نو د $HCOOH$ تعادلي غلظت باید د $0.1M - X$ سره مساوي وي؛ په دې صورت کې کولای شو د غلظت بدلونه داسې خلاصه کړو:

$$HCOOH(aq) \rightleftharpoons HCOO^-(aq) + H^+(aq)$$

	HCOOH(aq)	$HCOO^-$(aq)	H^+(aq)
لومړنی	M 0.1	0.00	0.00
دبدلون څخه وروسته تعادل	M − X	+ X	+ X
	M: 0.100 − X	+ X	+ X

دویم پړاو: له (3_5) جدول له مخې:

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

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

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

پورتنی معادله کیدای شي داسې ولیکل شي:

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

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

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

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

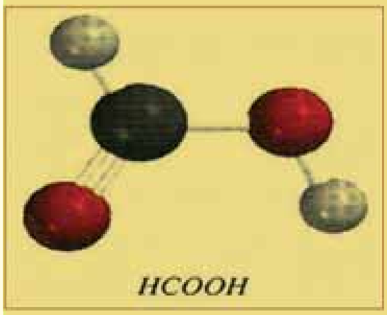
تل د داسې پوښتنو د حل لپاره ساده لارې لټول کیږي.

فارمیک اسید ضعیف تیزاب دی د هغه د ایونایزیشن اندازه کوچنی ده؛ نو پردې بنسټ د X د قیمت د $0.100\,M$ څخه کوچنی دی، په عمومي توګه که چیرې د ورکړل شوي اندازه د تیزابوربښتیانی غلظت ($0.100\,M$) لږ وي او 5% سره مساوي او یا د هغه څخه کم وي، ربښتیانی غلظت $0.100 - X \approx 0.100$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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

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

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

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

$X = 4.1\cdot10^{-3}M$

$[H^+] = 4.1\cdot10^{-3}M$

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

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

$[HCOO^-] = 4.1\cdot10^{-3}M$

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

د پورتنې معادلې د أزمایښت لپاره په لاندې ډول پیل کوو :

$$\frac{0.0041M}{0.100M}\cdot100 = 4.1\%$$

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

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

مشق او تمرین

د $[H^+]$، $[A^-]$ د ایونو غلظت او د $[HA]$ د $0.2M$ مولر محلول د نه ایون شوو مالیکولونو غلظت محاسبه کړئ. که چیرې $Ka = 2.7\cdot10^{-4}$ وي.

دویم مثال

د نایترس اسید HNO_2 د 0.52 مولره محلول pH پیدا کړئ.

حل او پایله اخیستل

لومړی پړاو: د (5 – 3) جدول څخه پوهیږو چې HNO_2 یو ضعیف تیزاب دی، د X کمیت د $[H^+]$ او $[NO_2^-]$ د ایونونو غلظت په مول فی 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 پورتنۍ وروستۍ معادله راښیي چې د X قیمت 9.2% دی او د ربښتیاني حقیقي غلظت څخه ډیر دی؛ نو پردې بنسټ زمونږ معادله سمه نه ده ؛ نو د سم ځواب لاسته راوړلو لپاره دوه لارې شتون لري :

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

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

د یو مجهوله دویمې درجې معادلې 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 غوندې 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 پربنسټ پیدا کوو:

$$0.052-X\approx 0.052$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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 ډیروځایونو کې داسی میتود ته اړتیا ده کوم چې سمه پایله او ځواب لاس ته راشي.)

دریم پړاو:

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

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

$$pH=2.34$$

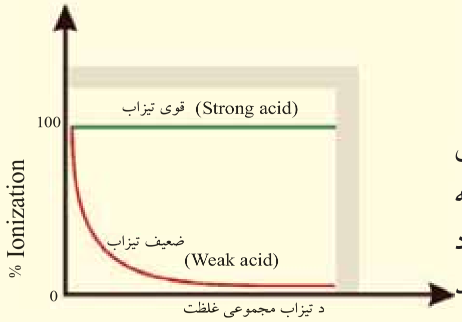
د ایونایزیشن سلنه

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:

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

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 شوو لیکو چې:

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



5-5 شکل د غلظت او د ایونایزیشن د سلنې 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 کول، د هغوی د ايونايزيشن د سلنې لړ والی راښيي.

که چيرې تيزاب رقيق وي، د ذرو اندازه (ماليکولونه ، نا ايونايزيشن شوې ذرې او د تيزابونو د آيونونو ټول حجم) په يو واحد کې کميږي. د لي شاتليه (Le Chatelier's) دقانون پر بنسټ (5 - 5 شکل) د دې قواو د خنثی کولو لپاره (په نري محلول کې) د بل مخ ته لاړشي، بې ثباته تعادل لپاره د نه ايونايزيشن شوي تيزاب څخه تر $[H^+]$ او مزدوجه القلي د توليد او تر ډېرو ذرو(دايونونو) د توليد پورې ورڅخه ګټه اخيستل کيږي .

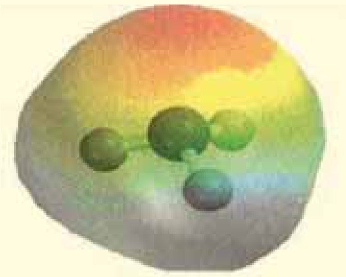
5 – 6 : د القليو د جلا کيدلو ثابتونه او ايونايزيشن يې

د ضعيفه القليو عمل دضعيفو تيزابونو په شان دی،کله چې امونيا په اوبوکې حل شي، لاندې تعادل ترسره کيږي:

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

د القلي ايونايزيشن په دې تعامل کې د OH^- د ايونونو تشکيل ښيي چې د تودوخې په $25^\circ C$ کې غلظت $[OH^-] > [H^+]$ دی؛ د اوبو د ټول غلظت په پرتلې، ښکاريږي چې اوبه په ډيره لږه اندازه جلا کيږي، نو کولای شو چې د اوبو غلظت ثابت ومنو، پردې بنسټ د تعادل د ثابت معادله کولای شو داسې وليکو:

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



دامونياد ماليکول موډل د نايتروجن د اتوم په ترلو

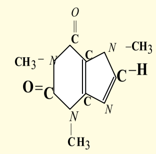
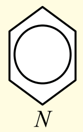
په پورتنۍ معادله کې K_b د القليو د ايونايزيشن ثابت دی او د ځينو ضعيفو القليو د ايونايزيشن ثابت په لاندې جدول کې ليکل شوی دی.

د يادولو وړده چې د دې ټولو مرکبونو قلويت د ازادو الکترونونو د جوړو پورې اړه لري چې د هغوی د نايتروجن په اتوم کې شتون لري . دضعيفه القليو دمسالويه حل کې هم هغه عمل ترسره کيږي چې دضعيفو تيزابونو دمسالويه حل کې کارول شوی، په دې توپير سره چې په تيزابونوکې د $[H^+]$ غلظت محاسبه شوی؛ خويه القليوکې لومړی د $[OH^-]$ غلظت محاسبه کيږي.

(5 - 4) شکل د ځينو ضعيفه القليو د ايونايزيشن ثابت او د هغوی مزدوج تيزابونه د تودوخې په $25^\circ C$ کې.

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 پریولیتر د تعادل په حال کې منو او لیکوچې:

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

لومړن	**0.400**	**0.000**	**0.000**
د بدلون شخه وروسته	**−X**	**+X**	**+X**
تعادل	**(0.400 − X)**	**+X**	**+X**

دویم پړاو: د(4-5) جدول څخه په ګټه اخیستنه د القلي د ایونایزیشن ثابت په لاندې ډول لیکو:

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$pOH = -\log(2.7\cdot10^{-3})$
$pOH = 2.57$
$pH = 14 - pOH = 14 - 2.57$
$pH = 11.43$

په یاد ولرئ چې د اوبو څخه د $[OH^-]$ غلظت لرې شوي دی، څرنګه چې د $[H^+]$ غلظت د اوبو څخه لرې 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؛ یعني الکترون اکسیپټور دي او القلي هغه مرکبونه دي چې د الکترونونو ازادې جوړې لرې اونوروتوکوته یې ورکولی شي.
- د تیزابونو پاتی شونو ته د هماغه تیزاب مزدوجه القلي او د القلیو پاتی شونو ته د هماغه القلي مزدوج تیزاب ویل کیږي.
- که چیرې تیزابونه اویا القلي په بشپړه توګه جلا شي، غبنتلي 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 $K_w = [H^+]\cdot[OH^-] = 1.0\cdot10^{-14}$ دی.
- د pH هایدروجن د ایونونو د غلظت د منفي لوګارتم $pH = -\log[H^+]$ یا څخه عبارت دی، داسې چې:

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

- که چیرې $pH = 7$ وي محیط خنثی، که $pH < 7$ وي، محیط تیزابي او که چیرې $pH > 7$ وي، محیط القلي دی.
- K_a د تیزاب د جلا کیدو ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو ثابت او K_c د تعادل ثابت دی او یا K_a د تیزابو دجلاکیدو د تعادل ثابت او K_b د القلي د جلاکیدو د تعادل ثابت دي.

د پنځم څپرکي پوښتني

1. د تیزاب ـ القلي مزدوجې جوړې په لاندې تعاملونو کې پیدا کړئ:

$$a-\quad CO_3^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + OH^-(aq)$$
$$b-\quad HF(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$$
$$c-\quad NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$
$$d-\quad HSO_4^-(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons H_2SO_4(aq) + Cl^-(aq)$$

2. د لاندې تیزابونو مزدوجې القلي د برونستید - لوري د نظریې پر بنسټ وټاکئ.

$a-\ H_2SO_3$ $b-\ HC_2H_3O_2$ $c-\ H_2AsO_4^-$ $d\ \ NH_4^+$

3. د برونستید – لوري لاندې مزدوجې القلي نبناني کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

a– $C_7H_5O_2^-$ b– BrO_2^- c– NH_3 d $H_2AsO_4^-$

4. په لاندې درکړ شوو هرې يوې معادلې کې د برونستيډ– لوري تيزابونه او القلي په کين لوري کې او همدارنګه مزدوج تيزابونه او مزدوجي القلي يې په ښي لوري کې وټاکئ:

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

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 تيزابي، القلي اويا خنثې محلول دی؟

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

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

9. لاندې جدول په لومړي سرکې بشپړکړئ او وروسته ووايئ چې آيا اړوند محلولونه تيزابي او يا داچې 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 - غبنتلی تيزاب څه ډول يو تيزاب دی؟ b– د $[H^+]$ غلظت د HCl په $0.500M$ اوبلن محيط کې څومره دی؟

13. دهغه محلول pH محاسبه کړئ کوم چې د هغه په $0.6L$ کې د $2.00g$ 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 لرونکي وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

16. د لاندې القليو د اوبلنو محلولونو د ايونايزيشن كيميايي معادله او K_b اړيكه وليكئ. $a-$ د ډاي ميتايل امين $((CH_3)_2NH)$ $b-$ د كاربونيت ايون (CO_3^{2-}) د فارميت ايون.

17. په لاندې تعاملونه كې د ليويس تيزاب او القلي وټاكئ.

$$a- \quad HNO_2(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons NO_2^-(aq) + H_2O(l)$$

$$b- \quad FeBr_3(aq) + Br^-(aq) \rightleftharpoons FeBr_4^-(aq)$$

$$c- \quad Zn^{2+}(aq) + 4NH_3(aq) \rightleftharpoons Zn(NH_3)_4^{2+}(aq)$$

$$d- \quad SO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2SO_3(aq)$$

18. وړاندوينه وكړئ چې د لاندې جوړو د اجزاو څخه كوم يو يې زياتره تيزابي اوبلن محلولونه جوړ وي؟ $a-$ K^+ يا C_4^{2+}؛ $b-$ Fe^{2+} يا Fe^{3+} $c-$ Al^{3+} يا Ga^{3+}.
د هغو لامل روښانه كړئ.

19. د تودوخې په 25^oC كې د $H^+(aq)$ ايونونو شمير په $1.0mL$ خالصو اوبو كې محاسبه كړئ.

20. SO_2 ګاز $3.9L$ حجم لري چې د تودوخې په $25^\circ C$ كې په $1.0L$ اوبو كې حل كيږي، كه چيرې د SO_2 او اوبو د تعامل څخه H_2SO_3 مركب توليدشي، د حاصل شوي محلول pH به څومره وي؟

21. لاندې دركړ شوې معادله په لومړي سركې بشپړه او وروسته د تيزابيت د قدرت په پام كې نيولو سره وواياست چې د تعامل دسرته رسيدلو لوري به يې ډير ښې خواته وي اويا دا چې كيڼ خواته:

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

22. د تودوخې په 25^oC كې د يو پيالې قهوې pH 5.12 اندازه اوسنجول شوې دي، د هايدروجن د ايون غلظت به يې څومره وي؟

23. د هغو محلولونو pH پيدا كړئ چې په هغوكې د هايدروكسايد د ايون غلظت په لاندې ډول وي:

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

25. په 25^oC كې د $HCN(aq)$ د $05M$ محلول pH او جلاكيدو سلنه پيداكړئ، (د نوموړي تيزاب K_a له (3 - 5) جدول څخه واخلئ).

26. محلول د $200mL$ له $HC_2H_3O_2(aq)$ د $0.2M$ محلول او $100mL$ له $0.1M$ د $NaOH(aq)$ محلول دمخلوطونو څخه جوړ شوی دی، د وروستنی جوړشوی محلول pH محاسبه كړئ.

27. د يو ضعيف تيزاب د جلاكيدو ثابت (K_a) چې $0.1M$ غلظت لري او $pH = 5$ دی، د لاندې كومو وركړ شوو قيمتونو سره سمون لري؟
$a-$ 1×10^{-10}؛ b- 1×10^{-9}؛ c- 1×10^{-8}؛ d- 1×10^{-7}؛ e- $1\cdot10^5$

27. د لاندې مركبونو څخه كوم مركب غبنتلی تيزاب دی؟ a- CH_3OH؛ b- NH_3؛ c- $H_2C_2H_3O_2$؛ d- HNO_3؛ e- CH_4

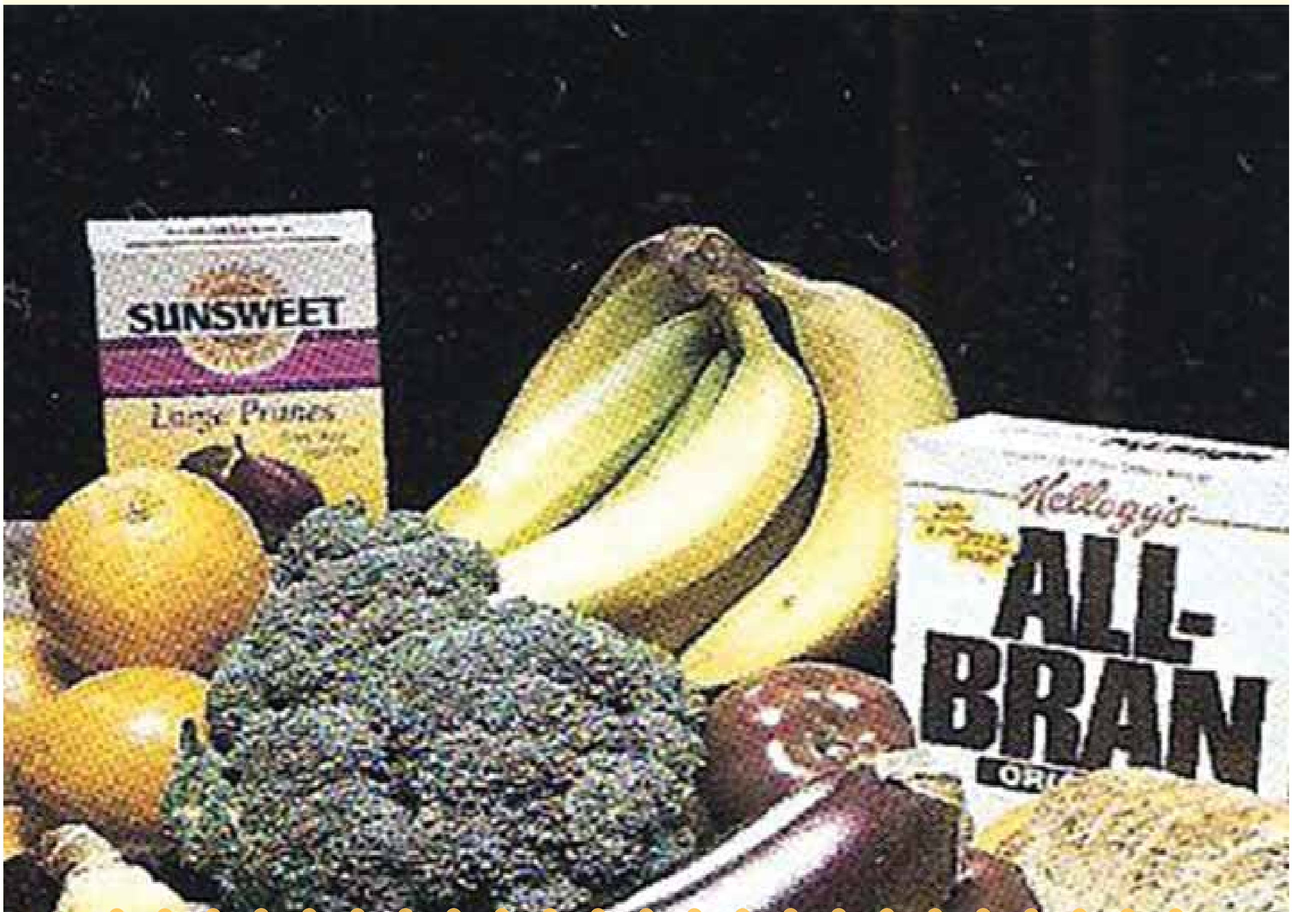
28. د لاندې وركړشوو مركبونو د كوم يو اوبلنو محلولونو څخه د أبي لتمس كاغذ رنګ په سور رنګ تبديلوي؟ a- NH_3؛ b- $NaOH$؛ c- H_2S؛ d- C_2H_5OH؛ e- $Al(OH)_3$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکی

د تيزابونو او القليو تعاملونه



په پنځم څپرکي کې مو د تيزابونو او القليو په اړه معلومات حاصل کړي او پوه شوئ چې تيزابونه د کومو خواصو لرونکي دي او هم القلي کوم بنسټيز خواص لري؟ کومو موادو ته کيداي شي تيزاب او کومو موادو ته کيداي شي چې القلي ووايو؟ د تيزابونو او القليو په اړه مود علماؤ نظريې مطالعه کړې او د هغو پربنسټ مو تيزابونه او القلي وپيژندل، په دې څپرکي بايد پوه شئ چې تعاملونه څه شی دي؟ آيا تيزابونه د القليو سره تعامل کوي او يا نه؟ مالګه څرنګه جوړيږي؟ تيتريش څه شي دي؟ څنګه کيداي شي چې د تيزاب او القلي غلظت چې نا معلوم وي، د تيتريش د عمليې په واسطه ومونډل شي. د دې څپرکي په لوستلو سره به پورتنيو ذکر شوو پوښتنو لازم او سم ځوابونه وړاندې کړی او د تيزابونو او القليو د فعل او انفعال په اړه به معلومات حاصل کړی.

6 - 1 د تیزابونو او القلیو تعاملونه او د مالگو جوړېدل

په ژوندیو اورگانیزمونو، صنعت او کیمیاوي لابراتوارونو کې زیات تعاملونه ترسره کېږي، کیداي شي چې د لیدنې او تحلیل پربنسټ په ډلو وویشل شي, دلته د هغوی په هکله لنډ معلومات ورکول کېږي.

6 - 1 - 1 : ترکیبي تعاملونه

په دې ډول تعاملونو کې دوه اویا څو مادې یو له بل سره ترکیب کېږي اویوه نوې ماده تشکیلوي, د دې تعامل د معادلې عمومي بڼه په لاندې ډول ده:

$$A + X \longrightarrow AX$$

په پورتنې معادله کې X او A کیداي شي یو عنصر اویا مرکب اوسي؛ د بیلگې په ډول:

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

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

د غیر فلزونو سره د فلزونو تعامل: په دې ډول تعاملونو کې ډیر زیات ایوني مرکبونه تشکیلیږي؛ د بیلگې په ډول: سودیم د کلورین سره:

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

د اکسایدونو ترکیبي تعامل: د غیر فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي تیزابونه جوړوي او د فلزونو اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي او القلي جوړوي؛ همدارنگه د فلزونو اکسایدونه د غیر فلزونو د اکسایدونو سره تعامل کوي مالگه جوړوي:

$$CO_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow H_2CO_3(l)$$

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$$

$$CaO(s) + SO_3(g) \longrightarrow CaSO_4(s)$$

6 - 1 - 2 : تجزیه یي تعاملونه

تجزیه یي تعاملونه د ترکیبي تعاملونو معکوس دي, په دې ډول تعاملونو کې کیمیاوي مرکبونه تجزیه کېږي د یو مرکب څخه دوه یا څو مرکبونه جوړیږي:

$$AX \longrightarrow A + X$$

تجزیه یي تعاملونه انډوترمیک دي چې د تودوخې یا برېښنا په واسطه ترسره کېږي. د تجزیه یي تعاملونو بیلگې په لاندې ډول دي:

په دوو مرکبونو باندې دیو مرکب تجزیه:

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

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

الکترولیز: د برېښنا په واسطه د مرکبونو تجزیه د الکترولیز په نوم یادیږي؛ د بیلگې په ډول: که چیرې د برېښنا بهیر د اوبو څخه تیر شي نو اوبه د لاندې معادلې سره سم هایدروجن او اکسیجن باندې تجزیه کېږي:

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

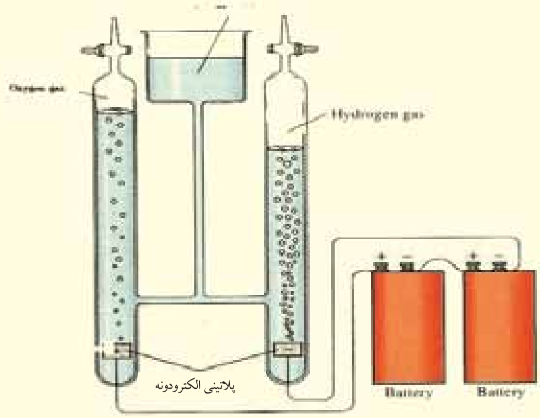
(c) ketabton.com: The Digital Library

د تیزابونو تجزیه

ځیني تیزأبي مرکبونه په غیر فلزي اکسایدنو او په اوبو تجزیي کیږي چې دا ډول تعاملونه دي هایدریشن $(Dehydration)$ په نوم هم یادوي ؛د بیلګې په ډول: کاربونیک اسید او سلفوریک اسید بی ثباته مرکبونه دي چې د کوټې په تودوخه کې دلاندې معادلې سره سم دي هایدریشن کیږي:

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

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



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

6 - 3 - 1: ساده تعویضي تعاملونه

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

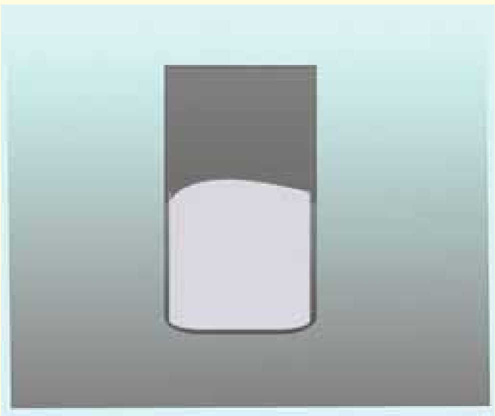
$$A + BX \longrightarrow AX + B$$
$$Y + BX \longrightarrow YX + B$$

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

د فلزونو سره د تیزابونو تعاملونه

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

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



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

یادونه: هایدرو کلوریک اسید په هغو فلزونو چې مثبت پوتنشیال (E^o) ولري، اغیزه نه لري چې بیلګې یې کیداي شي سره زر، سپین زر، مس او سیماب 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 ځیني 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 ګوني 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 القلی په اوبلن محیط کې شتون ولري ، په اوبو کې حل او په ایونونو توټه کیږي؛د بیلګې په ډول:

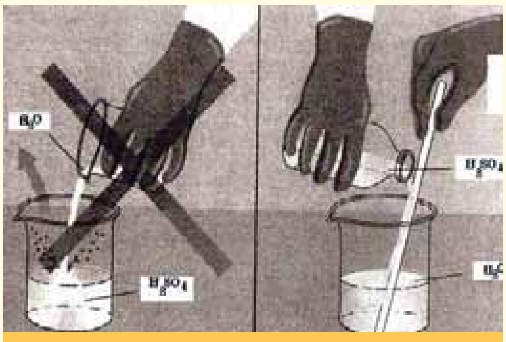
$$HCl + H_2O \longrightarrow Cl^- + H_3O^+$$

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

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 چيرى دلاس ته راغلي محلول اوبه براس شي، د پوتاشيم او سلفيت آيونونه يو له بل سره تعامل کوي چې د مالگې کرستلونه جوړ وي.

فعاليت

شيريني جوړول د تيزابو او القليو تعامل دى

خوړه څوښا او د بيکينگ پوډر د تيزاب او القلي د خنثي کولو د تعامل په پايله کې منځته راځي چې د هغوى څخه نرمه شيريني په لاس راځى، دا بدلونونه څرنگه ترسره کيږي؟

دشريني د جوړولو مواد خوړه څوښه او سوديم هايدروکاربونيټ ($NaHCO_3$) دي چې د هغوى اوبلن محلول د القليو خاصيت لري ،کله چې دا مواد د شيريني د خميرې تومنې سره چې تيزابي ترکيب لري د گټې اخيستنې لاندې ونيول شي، د تيزاب- قلوي تعامل ترسره او د کاربن ډاى اکسايډگاز أزاديږي. د شريني د تومنې تيزابي ترکيب کيداى شي چې له موادو؛ لکه ماسته ، تروې غوړي، د ليمو اوبه،کروميم تارتاريت يا سرکه وي په نومورې تومنې کې د کاربن ډاى اکسايډگاز تشکيل او د خميرې په منځ کې بند شوى دى چې د پخيدو په وخت کې دخميرې د پړسيدو لامل کيږي.

که چيرې د شيريني تومنه تيزابي مرکبونه و نه لري او يا ډيرى نرمى شيريني ته اړتيا وي، په دې صورت کې د بيکنيک د پوډرو څخه گټه اخستل کيږي، بيکنيک پوډر د شريني د څوښې او ديو جامد او وچ تيزاب لکه: کروميم تارتاريت، تارتاريک تيزاب او نشايستې مخلوط دي ،که چيرې د بيکنيک وچ پوډر د تومنې په اوبه لرونکې شيرې باندې ور زياتې شي، په دې صورت کې به د تيزابو – القلي تعامل ترسره شي.

ځيني وختونه د بيکنيک پوډرو څخه په دوه منظورو گټه اخيستل کيږي.

الف: د شيريني د څوښې سره د تارتاريت تيزابو تعامل او په تومنه کې د کاربن ډاى اکسايډ د پوکانيو جوړيدل.

ب: سوديم المونيم سلفيټ (که چيرې تومنه په منقل کې وي) د خوړې څوښې سره تعامل کوي چې دا تعامل د نرمې شيريني او چاکليټونود جوړيدو لامل گرځي.

1 ـ که چيرې د شيريني په جوړولو کې د خوړې څوښې اندازه لږه او يادا چې ډيره وي څه به واقع شي؟

2 ـ د پورتني تعامل معادله وليکئ.

6 – 2 – 1: د القليو سره د عضوي تيزابونو تعاملونه

کاربوکسليک اسيدونه عضوي تيزابى مرکبونه دي چې القلي خنثى کوي.

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

د بيلگې په ډول: اسيتيک اسيد د سوديم هايدروکسايد سره تعامل کوي چې سوديم اسيتات او اوبه جوړ وي:

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

اسيتيک اسيد د امونيا سره تعامل کوي ،امونيم اسيتات توليدوي چې محيط خنثى کيږي:

(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 $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-$ وظيفه يي گروپ پيپتايدي گروپ په نوم ياديږي چې ډيرزيات مصنوعي پولي ميرونه؛ د بيلگې په ډول: نيلون او طبيعي پولي ميرونه دهمدې وظيفه يي گروپ لرونکې دي.

ايسترونه هغه مرکبونه دي چې د تيزابونو او د عضوي الکولونو د خنثى کيدلو د تعامل څخه لاس ته راځي:

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

6 - 2 - 1: **خنثي کول او د تعامل تودوخه**

تیزابونه او القلي مرکبونه یو له بل سر تعامل کوي، مالگه او اوبه توليدوي چې يوه اندازه تودوخه او گرمي هم منځ ته راځي، دا تعاملونه دخنثى کولو د تعاملونو په نوم هم ياد يږي ، د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثي کيدو تودوخه له $13.7KCalory/mol$ سره سمون لري؛ دبيلگې په ډول:

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

د خنثى کيدنې تعاملونه په اوبلن محيط کې ترسره کيږي ،کله چې تيزاب او القلي په اوبلن محيط کې شتون ولري، په آيونونو تو‌ټه کيږي؛ د بيلگې په ډول:

$$HCl+H_2O\longrightarrow Cl^-+H_3O^+$$
$$NaOH(s)+\xrightarrow{H_2O}Na^+(aq)+OH^-(aq)$$

کله چې دا دوه مخلوطونه يود بل سره يوځای شي، لاندې تعامل ترسره کيږي:

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

6 - 3: **تيتريشن يا عيارونه** (Titration)

د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تيزابو ورزياتونه په القليو باندې او برعکس يې عبارت له تيتريشن عمليې څخه ده چې دحجم دمونډلو او يا د تيزابونو او القليو غلظت دمونډلو په غرض ترسره کيږي.

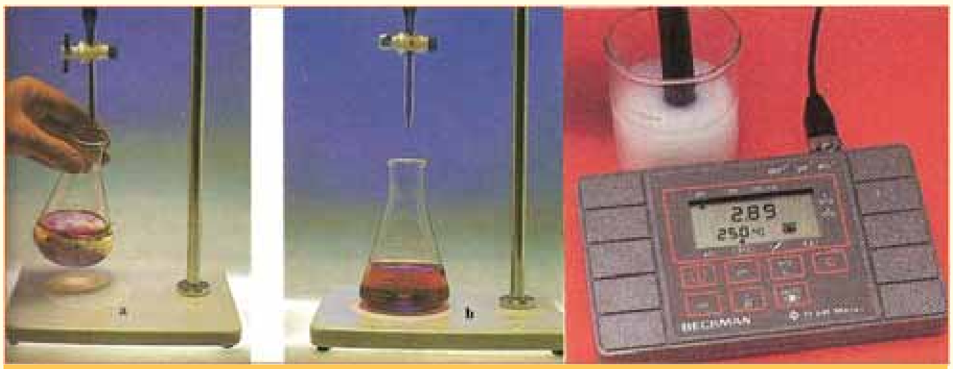
تيتريشن يا عيارونه هغه عمليهٔ ده چې د هغې په وسيله کيداي شي د يو محلول د ټاکلي ځانگړتيا څخه په گټې اخيستنې سره د بل محلول ځانگړ تيا او خواص چې روښانه نه وي، ومونډل شي. په کيميا کې د تيزاب-القليو د محلولونو د حجم، غلظت او pH د مونډلو لپاره ډير زيات د تيتريشن د عمليې څخه گټه اخستل کيږي. د تيتريشن په عمليې کې له دوو لارې څخه کار اخيستل کيږي چې لومړي طريقه يې عبارت د pH متر څخه گټه اخيستنه ده، په دې طريقې کې د pH متر الکترود په هغه ايرلن ماير کې اېښودل کيږي کوم چې په هغه کې أزمايښتي محلول شته او د pH اندازه يې مونډل کيږي او د تيتريشن عمليې ته تر هغه وخته دوام ورکول کيږي چې pH د 7 سره مساوي شي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویمه طریقه د ځانګړو ښودونکو (*Indicator*) څخه د ګټې اخیستنې لاره ده کوم چې په تیزابي او القلي محلولونو کې په کاروړل 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 کیداې شي چې د اړونده تیزابو او القلیو دمحلول غلظت اویا حجم په لاس راوړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

په دې فورمول کې C_1 د تیزاب غلظت، V_1 د تیزاب حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم راښیي.
لاندې شکلونه د تیتریشن د عملیې دستګاه او دهغې دوه طریقې راښیي:



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

نوټ: د بیوریت او یا بل درجه لرونکې سامانونو د درجو دلوستلو په وخت کې دسترګو اودرجه لرونکې بیورت ترمنځ فرضي خط باید بشپړ په یوې افقي سطحې کې وي.

د تیتریشن له عملیې په واسطه د تیزابو او یاد القلیو د حجم او غلظت ټاکنه

د تیتریشن د عملیې وروسته د لاندې فورمول په واسطه کیداې شي چې د تیزابو او یا القلي حجم او غلظت محاسبه کړل شي:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

په دې فارمول کې C_1 د تیزابو غلظت او V_1 د تیزابو حجم، C_2 د القلي غلظت او V_2 د القلي حجم افاده کوي پورتنې شکلونه د تیتریشن دعملیې دستګاه او دهغې دوه طریقې ښیي.

لومړی بیلګه : که چیرې دتیتریشن په عملیې کې د $20mL$ د $NaOH$، $0.3molar$ محلول د خنثی کولو لپاره د HCl د محلول $30mL$ په اندازه لګښت مونډلی وي، د HCl د محلول غلظت به څومره وي؟

حل:

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

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

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

$C_2 = ?$ $\qquad C_2 = 0.2molar$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دويمه بيلكه: كه چيرې د تيتريشن په عمليې کې د $20mL$ محلول د $NaOH$ چې $0.3molar$ غلظت لري، د $30mL$ په اندازه د H_2SO_4 محلول په واسطه خنثی شي د H_2SO_4 د محلول غلظت به څومره وي؟

حل:

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

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

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

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

$C_2 = ?$ $\quad$ $C_2 = 0.1molar$

فعالیت

د چرګې د هګۍ پوستکی او تیتریشن یې

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

په هغو هګیو کې د کلسیم کاربونیټ د سلیني مقدار د ټاکلو 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 باندي لیبل ووهئ، د هغه وزن اندازه او په یو جدول کې یې ولیکئ.

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

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

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

5 - په ډېر 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 ولړئ.

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

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

11 - د کلسیم کاربونیټ د مولونو موجود شمیر د چرګې په هګۍ کې محاسبه کړئ.

تعاملونه:

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$HCl + NaOH \longrightarrow H_2O + NaCl$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

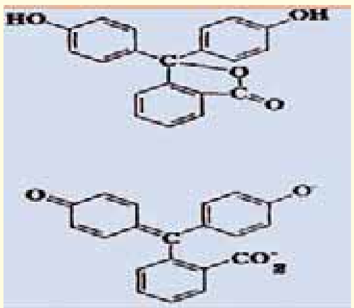
د تيتريشن ښودونکی:

د تيزابو- القليو ډير زيات ښودونکي عضوي مرکبونه دي چې د تيزاب يا القلي په توګه عمل کوي اود دې ښودونکو رنګ د pH ياد محيط د H^+ د غلظت په مقابل کې حساس دی، په تيزاب او قلوي محيطونو کې رنګ بدلون مومي. دا ښودونکی ترخيرني لاندې نيسو. په عمومي ډول ښودونکي په درې ډوله دي چې هر يو لاندې مطالعه کوو.

لومړی ډله: هغه ښودونکي دي چې د $pH = 7$ په شاوخوا کې يې رنګ بدلون مومي، د هغوی بيلګه کيداي شي چې لتمس ورانديز کړي شي، ددې ښودونکي رنګ په $pH = 5.5$ څخه تر $pH = 8$ په شاوخواکې بدليږي، برومو تيمول هم د دې ډول ښودونکو څخه دی چې د $pH = 6$ څخه تر $pH = 7.6$ ترمنځ خپل رنګ بدلوي، د دې ښودونکی بلورونه په تيزابي محيط کې ژيړ رنګ او په قلوي محيط کې آبی رنګ او په خنثی محيط کې شين رنګ لري، د دې ښودونکي څخه د قوي تيزاب او قوي القلي په تعاملونو کې ګټه اخستل کيږي.

دويمه ډله: هغه ښودونکي دي چې د $PH < 7$ کې يې رنګ بدلون مومي، بيلګه يې کيداي شي ميتايل ارنج وړاندې شي. د دې ښودونکي څخه دقوي تيزاب او ضعيفې القلي د خنثی کولويه تعامل کې ګټه اخېستل کيږي.

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



د دې ښودونکو څخه په هغو تعاملونو ګټه اخيستل کيږي کوم چې د ضعيفو تيزابو او قوي القليو د خنثی کولو لپاره تر سره کيږي، په دې ډول تعامل کې هغه مالګه توليديږي چې د اوبلن محلول محيط pH يې د 7 څخه لوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شپږم څپرکي لنډيز

- **ترکيبي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې دوه اويا څو مادې يو له بل سره ترکيب کيږي اويوه ماده تشکيلوي.
- **تجزيه يي تعاملونه**: تجزيه يي تعاملونه د ترکيبي تعاملونو معکوس دي, په دې ډول تعاملونو کې کيمياوي مرکبونه تجزيه کيږي، د يو مرکب څخه دوه يا څو مرکبونه جوړيږي.
- **ساده تعويضي تعاملونه**: په دې ډول تعاملونو کې د مرکبونو د ماليکول يو عنصر د ورته عنصر په واسطه تعويض کيږي, تعويضي تعاملونه ډېر زيات د اوبو په محيطونو کې تر سره کيږي
- د دوه ګونو تعويضي تعاملونو ډير مهم تعامل عبارت د القلي په واسطه تيزابونو له خنثي 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 توټه کيږي.
- د قوي تيزابونو او قوي القليود خنثی کيدو تودوخه له $13.7 KCalory/mol$ سره سمون لري
- د څاڅکو، څاڅکو په اندازه د تيزابو ور زياتونه په القلي او د هغه برعکس يې له تيتريشن عمليې څخه عبارت ده چې دحجم دموندلو او يا د تيزابونو او القليو غلظت دموندلو په غرض ترسره کيږي .
- تيتريشن يا عيارونه هغه عمليهٔ ده چې د هغې په وسيله کيداي شي د يو محلول د ټاکلي ځانګړ تياوڅخه په ګټې اخيستنې سره د بل محلول ځانګړ تيا او خواص چې روښانه نه وي، ومونډل 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- تجزیه یي ج- ترکیبي د- تعویضي

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

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

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

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

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

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

5 - د لاندی فورمولونو څخه د کوم یو په واسطه کیدای شي د القلیو یا تیزابونو غلظت اویا حجم د تیتریشن د عملیې په پایله کې محاسبه کړل شي؟

الف- $C_1g_1 = C_2V_2$ ب- $C_1V_1 = C_2V_2$

ج- $C_1 = \frac{C_2V_2}{V_1}$ د- ب او ج دواړه

6 -ښودونکې ډیر زیات .... دي.

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

7 - تیزاب ښودونکي د لاندې فارمولونود کوم یو پواسطه پیدا کولای شي؟

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

ج- الف او ب د- هیڅ یو

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

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

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

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

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

10 - د خنثی کولویه عملیه کې تیزاب د القلي په واسطه او د هغه برعکس .... تشکیلږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

تشریحي پوښتني

1 - د الکترولیز تعاملونه څه ډول تعامل دي؟ په دې اړه معلومات وړاندي کړئ.

2 - د خنثی کولو عملیه څرنګه تعامل دی؟ یو مثال سره یې روښانه کړئ.

3 - د $200mL$ موله د KOH محلول د H_2SO4 د 100 ملي لیتره محلول په واسطه خنثی کیږي، د غلظت پیدا کړئ.

4 - د تیزاب- القلي د ښودونکو د تفکیک معادلې په لاندې ډول دي:

$$(1)\ H_2O + HIn \longrightarrow H_3O^+ + In^-$$
$$(2)\ In^- + H_2O \rightleftharpoons HIn + OH^-$$

د هغو د تفکیک ثابت پیدا کړئ.

5 - د لاندې تعاملونو معادلې بشپړ او د هغه د تعامل ډول ولیکي.

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

6 - د خنثی کولو په یو تعامل کې د بنزوییک اسید C_6H_5COOH په $10mL$ محلول باندې د KOH د محلول $25mL$ ورزیات شوی دی چې غلظت یې $0.4molar$ دی، د C_6H_5COOH د محلول غلظت پیدا کړئ.

7 - ساده تعویضي تعامل د یو مثال سره ولیکئ.

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

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

10 - د لاندې تعامل میخانیکیت ولیکئ:

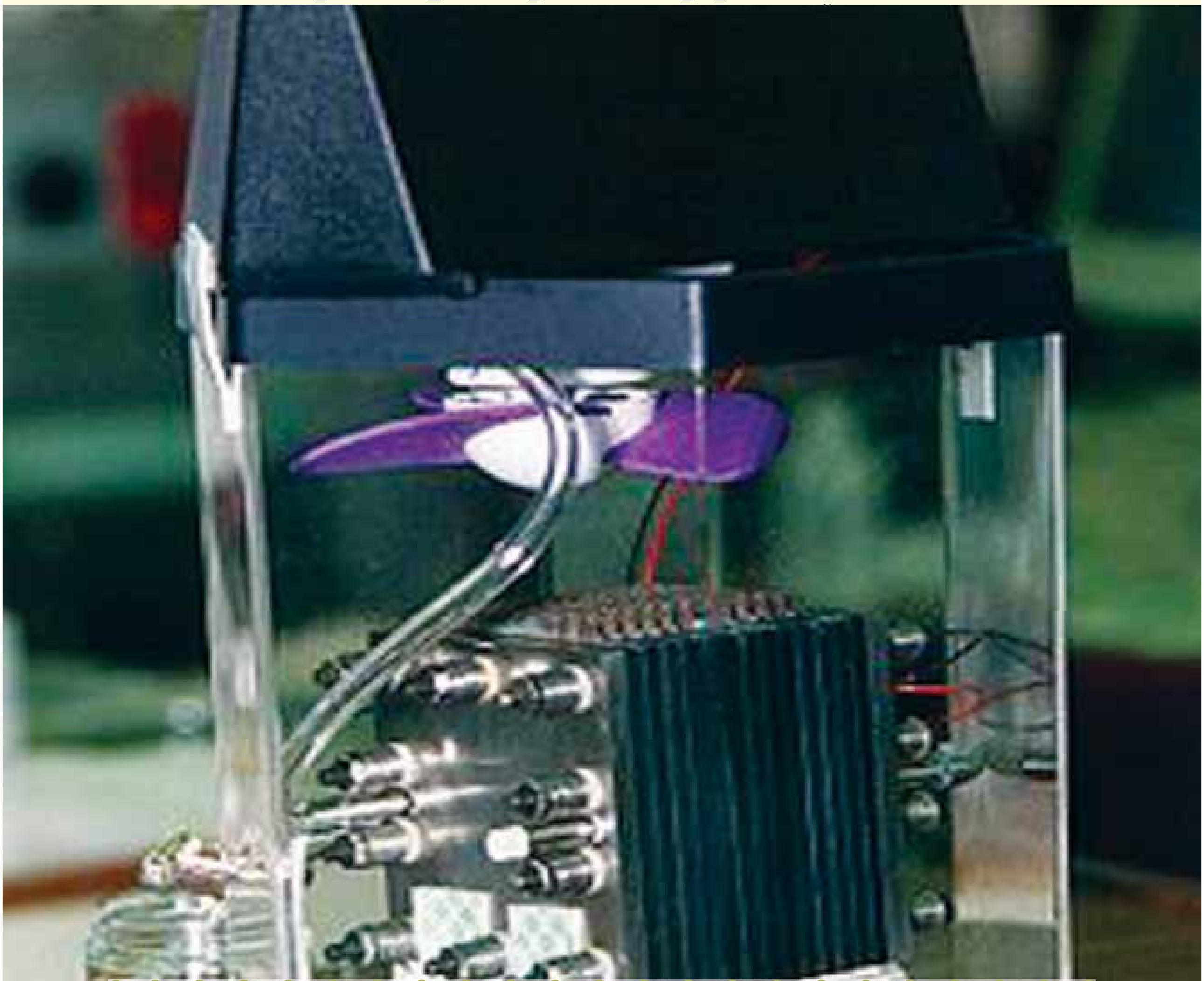
$$HCl(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

(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 کیداې شي چې کیمیایي انرژي په بریښنا یي انرژي او برعکس بریښنایي په کیمیایي بانډي بدلون ومومي.

په دې څپرکي به ولولوچې مواد د بریښنایي تیرونی 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 دي؟

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، بیلګي 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

فعالیت

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

2 - لومړني ډول تیروونکي جسمونه څه ډول مواد دي؟

3 - دوهم ډول تیروونکي کوم ډول ځانګړ تیاوې لري؟

4 - عایق جسمونه، لومړني اودویم ډول تیروونکي چې په خپل شاوخوا کې وینيء، لست يې کړئ.

د الکتروشیمي د مبحث ډېره 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.

$$\text{ارجاع شوي ماده} \xrightarrow{\quad} \text{اکسایدکوونکي ماده} + ne^-$$

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

د کیمیایي ډېرو 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:

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

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

په پورتني مثال کې د Na اتومونو او د Cl^- أیونونو الکترون د لاسه ورکړی چې اکسیدي شوي دي.

په یو کیمیاوي تعامل کې د ارجاع یا ریدکشن عملیه دهایدروجن نصبول دي ؛خویه عمومی ډول د مثبت چارج ښکته کیدل او د منفی 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 يې 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 اخیستې او ارجاع شوي دی چې د اکسیدیشن عامل دي:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

فعالیت

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

7 - 3 : کیمیاوي بریښنایي پیل

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

7 - 3 - 1: ګالواني پیل: د پیل هغه ډول دی چې کیمیاوي انرژي په بریښنایي انرژي بدلوي او هغه پیل چې بریښنایي انرژي په کیمیاوي انرژي بدلوي، د الکترولیز دلوښي د پیل په نوم یادیږي.

$$\text{کیمیاوي انرژي} \underset{\text{د الکترولیز لوښی}}{\overset{\text{ګلواني پیل}}{\rightleftarrows}} \text{بریښنایي انرژي}$$

د ریدوکس ساده تعامل په نظر کې ونیسئ:

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$$

پورتنی لیکل شوی تعامل هغه وخت په خپل سر تر سره کیږي چې په یو لوښي کې د $CuSO_4$ محلول اچول شوي وي او په هغه کې د جستو (Zn) یوه فلزي میله کېښودل شوې وي، کله چې د جستو (Zn) فلزي میله په $CuSO_4$ کې کېښودل شي، د جستو دمیلې له پاسه اسفنجي شکله ذرې لیدل کیږي چې د $CuSO_4$ د محلول ابی رنګ له منځه ځي، (د Zn^{2+} ایون بی رنګه کیږي) په پورتني تعامل کې د جستو (Zn) فلز اکسیدي شوی او په مقابل کې د Cu^{2+} آیون ارجاع کیږي:

$$Zn^0(s) \longrightarrow + Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e \longrightarrow Cu(s)$$
$$Zn^0(s) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu^0(s) \qquad \Delta G^0 = -212 kjoul/mol$$

د ΔG^o دمقدار زیات والي او منفي علامه یې د الکترونونو اعظمي تمایل د Zn څخه د Cu^{2+} لورته د هغه په یو مولره رقیق محلول کې راښیي.

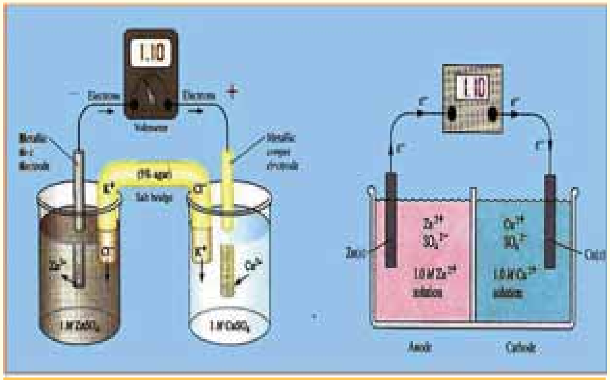
د انرژي بدلونونه په ټاکلو شرایطو کې د لومړنیو موادو او د تعامل د محصولاتو په ماهیت او حالت پورې تړلي دي او د تعامل د میخانیکیت څخه جلا دي. که چېرې ازمایښتي دستګاه د پورتني لیکل شوې معادلې سره سم چې په دې مبحث کې شتون لري، جوړه کړو، په دې صورت کې ګالواني پیل او یا د ولتا پیل لاس ته راځي. د ولتا هر پیل له دوو نیمو پیلونو څخه تشکیل شوی دی چې د تخلخل لرونکې یوې غشا او یا د یو مالګین پله په واسطه یو له بل څخه جلا شوي دي او جستي میلې د الکترود په حیث په هغه کې شتون لري ؛ که چېرې مسي او جستي فلزي میلې د باندنې مدار په واسطه یو د بل سره وترو، د Zn اتومونه د دوو

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونونو له لاسه ورکولو څخه وروسته په Zn^{2+} ایون بدلون مومي او محلول ته دننه کیږي، لاس ته راغلي الکترونونه د باندني دورې څخه مسي الکترود ته تیریږي او د الکترود په واسطه د محلول د Cu^{2+} ایون سره یوځای او هغه په عنصري مس تبدیلیږي چې د مسي الکترود د پاسه رسوب کوي، په مسي الکترود کې د ارجاع عملیه ترسره کیږي چې دا میله د کتود په نوم یادیږي؛ څکه دا میله زیات الکترونونه لري چې دجستو د میلې څخه هغې ته لیږدول شوي دي؛ نو د جستو په میله کې د اکسیدیشن عملیه تر سره شوی ؛ څکه دا میله الکترونی خلا لري او الکترونونه د محلول د ایونو نو څخه اخلي:

په انود کې د اکسیدیشن نیمه تعامل: $Zn^{o}(s) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$

په کتود کې ارجاعي نیمه تعامل: $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Cu(s)$



(7 - 1) شکل دګالواني دوه ډوله پیلونه (الف) د تخلخل لرونکی پردې ب: د مالګین پل سره

که چیرې یو ولت متر (V) په باندني دوره کې وترل شي، د پوتنشیال توپیر یا ولتاژ د ولت په حساب کیدای شي چې اندازه شي، د تعامل دپوتنشیال توپیر د الکترونونو بهیر د انود څخه کتود خواته را ښیي.

که چیرې وغواړو یو ګالواني پیل په لنډ ډول وښایو، د هغه د بنسټي فکتورونو څخه په لاندې ډول ګټه اخلو:

$Zn(s)|ZnSO_{2}(aq)||CuSO_{4}(aq)|Cu(s)$

د مالګې د پل لرونکی پیل

دګلواني پیل په پورتني لیکل شوو پارامترونو کې، انودکیڼ لورې ته او کتود ښي لور ته ښودل شوي دي او هر نیم پیل د یو نیمګړي 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 دي، ټاکل شوی دی، دګالواني پیل $Zn-Cu$ د دانیل د پیل په نوم هم یادیږي. الکترودونه کیدای شي فلزونه د بیلګې په ډول: Zn او Cu اویا ګازي وي. د هایدروجن الکترود چې د ستندرد الکترود په حیث په کار وړل کیږي، په (7 - 2) شکل کې ښودل شوي دی. د ولت متر په واسطه کیدای شي چې ددوو الکترودونو د پوتنشیال توپیر اندازه شي. تل د الکتروشیمي د مسایلو د څیړنې لپاره لازمه ده چې د هر الکترود پوتنشیال په جلا جلا ډول اندازه شي؛ خو څرنګه چې تراوسه لیدل 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 کیدای شي چې ستندرد الکترود وټاکل شي او د نورو الکترودونو پوتنشیال د هغه پر بنسټ لاس ته راوړل شي. د نړیوالو تړونونو سره سم د ستندرد الکترود په حیث د هایدروجن الکترود په کاروړل کیږي چې د هغه په اړه په (7 - 5) مبحث کې په پوره ډول معلومات وړاندې کیږي.

7 - 4 د پیل محرکه قوه (Electro motive force)

په یوه بریښنایي ساحې کې د بریښنا دچارج انتقا ل دکار د سرته رسولو سره مل دی، د یوې نقطې څخه (د

یو الکترود څخه) 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 نیغً 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:

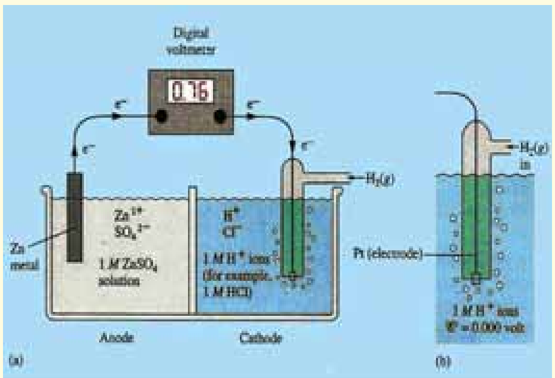
$$F = NA \cdot e$$

$$F = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 6.02 \cdot 10^{-19} Cb = 96500Cb$$

په پورتنی معادلې کې د چارج واحد په کولمب عبارت له: د بریښنا د بهیرشدت په امپیر او وخت (t) په ثانیې کې دی؛ یعنې:

$$q = I \cdot t$$

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 (6.02×10^{23} الکترون) $96485cb$ کولمب او یو فارادي منل شوی دی؛ نو کیداي شي چې د الکترون مول $mol\, Electron = \frac{1 \cdot t}{96485}$، د شمیر د نیمه تعامل د معادلو ($ne \longrightarrow reductio$ اکسیدي کوونکي)

د الکترون د مول شمیر (nf) او د تعامل کوونکي مادې د کتلې ترمنځ د اړیکوپه پام کې نیولو سره لاس ته راوړل شي.

د یوالکترود څخه بل الکترود ته د یو فارادي چارج د نقلولو لپاره سرته رسیدلی کار د فارادي د عدد 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 پوتنشیال کمیت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پر دې بنسټ په انود کې د ارجاع په کاروړل علامه برعکس یعني منفی په پام کې نیول شوی ده):

E_0 پیل $= E_0$ کتود $+ E_0$ انود

7 - 5 : د ستندرد الکترود پوتنشیال

څرنګه چې د یو نیم پیل پوتنشیال په نیغه توګه نه شي اندازه کیداې؛ نو یو الکترود په اختیاري ډول د سرچینې په توګه ټاکل کیږي او صفر اختیاري ولتاژ د هغې لپاره په پام کې نیسو چې وروسته د نورو الکترودونو پوتنشیال د هغه پر بنسټ اندازه کولی شو. هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه یادیږي کوم چې د هغه د نیمه پیل ټولې اجزاوې ستندرد او ټاکلې وي، د ستندرد الکترود لپاره حالت داسې ټاکي چې د محلول آیون او فلز یې یو ډول وي او د آیون مولي غلظت یې د 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 پوتنشیال د دې الکترود لپاره په پام کې نیولی شوی دی (په انود او کتود دواړو کې په پام کې نیول شوی دی) د پیل ستندرد ولتاژ په E^0 ښودل شوی دی د دې نړیوال تړون په اساس $E^0 H_2 = 0$ 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 دي، الکترونونه د هایدروجن د الکترود له باندیني دوریې څخه وځي، د مس ایون ټاکلی پوتنشیال وټاکئ.

حل:

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

$$H_2(g) \longrightarrow 2H^+ + 2e^- \qquad E^0 = 0 \text{ انود}$$
$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad E^0 = ? \text{ کتود}$$
$$\overline{H_2(g) + Cu^{2+}(aq) \longrightarrow 2H^+ + Cu(s)}$$

داچې $E^0 = E^0 cathode + E^0 anode$ کیږي؛ نو:

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

(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 ځخه دټاکلی پوتنشیال په حیث ګټه اخیستل کیږي په دې بنسټ د نورو الکترودونو ستندرد پوتنشیال په لاس راوړي اود دې جمع شوو ټاکلو پوتنشیالونو مجموعه په جدول کې لیکل شوي ده.

(7 - 1) جدول د ارجاعي ټاکلې 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

$Fe^{3+} \mid Fe$	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	-0. 04
$2H^+ \mid H_2Pt$	$2H^+ + 1e \rightleftharpoons H_2$	0. 00
$Sn^{4+} \mid Sn$	$Sn^{4+} + 4e \rightleftharpoons Sn$	0.15
$Cu^{2+} \mid Cu^+$	$Cu^{2+} + 1e \rightleftharpoons Cu^+$	0. 16
$ClO^-, ClO_3^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO_3^- + 4OH^-$	0.17
$Cl_4^- \mid AgCl \mid Ag$	$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag(s) + Cl^-$	0.22
$Cu^{2+} \mid Cu$	$AgCl(s) \rightleftharpoons Ag(s) + Cl^-$	0.34
$ClO_3^-, ClO_2^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_3^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO_2^- + 2OH^-$	0.35
$IO^-, I^-, OH^- \mid Pt$	$IO^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons I^- + 2OH^-$	0.49
$Cu^{2+} \mid Cu$	$Cu^{2+} + 1e^- \rightleftharpoons Cu$	0.52
$I^- \mid I_2 \mid Pt$	$I_2(s) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	0,54
$ClO_2^-, ClO^-, OH^- \mid Pt$	$ClO_2^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons ClO^- + 2OH^-$	0.59
$Fe^{3+}, Fe^{2+} \mid Pt$	$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.77
$Hg^{2+} \mid Hg$	$Hg^{2+} + 2e \rightleftharpoons Hg$	0. 80
$Ag^+ \mid Ag$	$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	0. 80
$Hg^+ \mid Hg$	$Hg^+ + 1e^- \rightleftharpoons Hg$	0.85
$ClO^-, Cl^-, OH^- \mid Pt$	$ClO^- + H_2O + 2e^- \rightleftharpoons Cl^- + 2OH^-$	0 . 90
$2Hg^+, 2Hg^{2+} \mid Pt$	$2Hg^+ + 2e^- \rightleftharpoons Hg_2^{2+}$	0. 90

$NO_3^-, H^+ \mid NO \mid Pt$	$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons \mid NO + 2H_2O$	0 . 96
$Br_2(l) \mid 2Br^-$	$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	1, 07
$O_2 \mid H \mid Pt$	$O_2 + 4H + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1, 23
$Cr_2O^{2-}_7, Cr^{3+}, H^+ \mid Pt$	$Cr_2O^{2-}_7 + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1, 33
$Cl^- \mid, Cl_2 \mid Pt$	$Cl_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	1. 36
$Ce^{4+}, Ce^{3+} \mid Pt$	$Ce^{4+} + 1e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$	1.44
$MnO_4^-, Mn^{2+}, H^+ \mid Pt$	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	1.51
$H_2O_2, H^+ \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.78
$Co^{3+}, Co^{2+} \mid Pt$	$H_2O_2 + H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	1.82
$H^+, O_3, O_2 \mid Pt$	$2H^+ + O_3 + 2e^- \rightleftharpoons, O_2 + H_2O$	2.07
$F^- \mid F_2 \mid Pt$	$F_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	2.87

مثال: یو ګالواني پیل چې د جستو د ټاکلي الکترود، دجستو د ایون او هایدروجن د ټاکلي الکترود څخه جوړ شوی دی، په $25^o C$ د $0.76V$ ولتاژ لري، که دکتود ټاکلي الکترودهایدروجن وي، د $Zn - Zn^{2+}$ ټاکلی پوتنشیال محاسبه کړي.

حل :

$Zn(s) \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ $\quad$ په انود کې: $E^0{}_{Ox} = ?$

$2e^- + H^+ \longrightarrow H_2$ $\quad$ په کتودکې $E^0 = 0$

$Zn(s) + 2H^+(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ په پیل کې:

$E^0{}_{Ox(Zn)} = E^0 - E^0(H_2) = 0.76V - 0 = 0.76V$

د 0.76 کمیت د Zn داکسیدي شوي ټاکلي پوتنشیال پورې اړه لري چې $E(Zn) = -0.76V$ دي.

د نړیوالو ترونونو سره سم د اړونده بیلابیلو نیمګړو تعاملونو د ارجاع کیدونکو ټاکلی 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 هغې د قیمت علامه د ارجاع کیدونکي د علامې برعکس ده؛ مثال:

$Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe(s) \qquad E^0 = -0.44V$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Fe(s) + 2e^- \longrightarrow Fe^{2+} + 2e^- \qquad E^0_{Ox} = +0.44V$$

په (7 - 1) جدول کې د لیکل شووکمیتونو څخه کیدای شي چې په لاندې 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 اکسیډیشن (*Oxidation*) د نسبي قدرت پرتله کوم چې د هغوی د اکسیډیشن نیمګړي تعاملونه په لومړي جدول کې لیکل شوي دي.

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

مثال: د (7 - 1) جدول څخه په ګټه اخیستلوسره ، د لاندې جوړښت لرونکي پیل ټاکلی ولتاژ محاسبه کړئ:

$$2\{Fe^{2+} | Fe^{+3}\}$$

$$2\{Fe^{2+} \longrightarrow Fe^{+3} + 1e^-\} = -0.77V$$

حل:

په (7 - 1)جدول کې نیمګړي ارجاعي تعاملونه او د ارجاع (*Reduction*) ټاکلي پوتنشیالونه ټاکل شوي دي ؛ که چیرې د اکسیډیشن نیمګړي تعاملونه غوښتنه وي، د ولتاژ د کیمت اړوند علامه معکوسه په پام کې نیول کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$2e + Cl_2(g) \rightleftarrows 2Cl^- \qquad E^0_{Ox} = +1.36V$$

په پیل کې

$$2Fe^{2+}(aq) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2Fe^{3+}(aq)2Cl^-(aq)$$

$$E^\circ = E^\circ_{(anode)} - E^0_{(catode)} = 1.33V - 0.77V = 0.59V$$

د یادونې وړده دا چې په انود کې د اکسیډیشن نیمګړې تعامل په دوو ضرب شوی؛ خو د هغه *Oxidation* پوتنشیال په دوو نه ضربیب 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 متری) څخه مستقل دي؛ ځکه د پیل ولتاژ یوازې د لومړنیو موادو او دتعامل د محصول په ماهیت او حالت پورې تړلی دی.

7 - 6 : وچ او لانده پیلونه (تجارتی بتری)

دګالوانیک د پیلونو څخه هره ورځ د بریښنا د تولید او د بریښنايي انرژي د سرچینې په توګه دګټې اخیستنې لاندې نیول کیږي، ځینې د هغوی څخه په لاندې ډول د څیړنې لاندې نیول کیږي:

وچې بتری

وچې بتری (معمولی بتری د $1.5V$ لوېي، ورې او متوسطې اندازې) دګالوانیک د بتری بنه بیلګه ده. د وچې بتری استوانه یې شکل د جستو څخه جوړ شوې دې چې د پیل انود یې تشکیل کړی دی، د بتری 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 دبتری په منځ کې ځای لري او د هغې شاوخوا $ZnCl_2, NH_4Cl, MnO_2$

(c) ketabton.com: The Digital Library

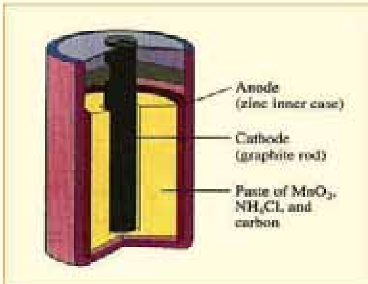
دموادو خميري په واسطه پوښل شوې ده، دکتود او جستي استوانې ترمنځ يوه د تيريدو نيم ګړې غشا شتون لري.
په احتمالي توګه په دې ډول بټريو کې لاندې تعاملونه ترسره کيږي(د بټرۍ په منځ کې د تعاملونوخرنګوالی بشپړ پيژندل شوی نه دی):

په کتود کې: $2[MnO_2(s)+NH_4^+ + e \longrightarrow MnO(OH)(s)+NH_3]$

په بطرۍ کې $Zn+2MnO_2(s)+2NH_4^+ + e \longrightarrow Zn^{2+} + 2MnO(OH)+2NH_3$

د جستو کتيونونه د تيريدو نيمګړې غشا څخه تېرېږي چې په کتود کې د حاصل شوې امونيا سره تعامل کوي.

سربي بټري



(7 - 3) شکل وچې بټری

د انرژۍ دزيرمو لپاره د ډيرو مهمو وسايلو څخه يوه سربي بټرۍ ده چې د هغې انځور په (7 - 4) شکل کې ښودل شوی دی او په لاندې ډول وړاندې کيږي:

$Pb(s)\,|\,PbSO_4(s)\,|\,H^+\,||\,HSO_4^- PbO_2(s)\,|\,Pb(s)$

د سربي بټرۍ انود بشپړ چارج شوی او له يوې سفنجي سطحې لرونکې سربي لوحې څخه جوړ شوی دی، کله چې Pb اکسيدې کيږي، په Pb^{2+} بدلون مومي او د SO_4^{2-} د أيون سره تعامل کوي چې $PbSO_4$ مرکب تشکيل او دا مرکب د انود د سفنجي سطحې برسيره رسوب کوي:

$$Pb(s)+SO_4^{2-}(aq)\longrightarrow PbSO_4(s)$$

د دې پيل کتود هم د يوې سربي لوحې څخه جوړ شوی دی چې د هغه سطح د سرب د اکسايد (PbO_2) په واسطه پوښل شوې ده، په کتود کې تعامل په لاندې ډول دی:

په کتود کې: $Pb(s)+2e^- +3H^+ + HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+H_2O$

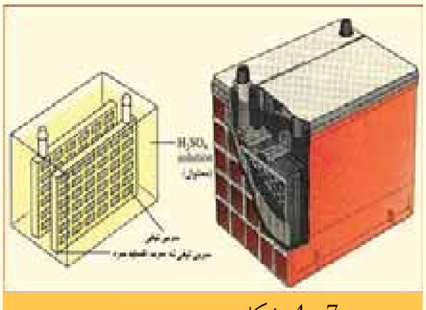
$$Pb(s)+PbO_2 2e^- +2H^+ +2HSO_4^- \longrightarrow 2PbSO_4(s)+2H_2O$$

جامد $PbSO_4$ په دواړوالکترودونو کې تشکيل شوی او د سربي لوحو له پاسه يې رسوب کړی دی چې د محلول H^+ او HSO_4^{2-} ايونونه په مصرف رسيدلي دي.

کله چې بټري چارجيږي معکوس تعامل په انود او کتود کې ترسره او په پايله کې $PbSO_4$ په PbO_2 او په فلزي Pb تبديليږي:

$$2PbSO_4(s)+H_2O\longrightarrow PbO_2(s)+2H^+ + HSO_4^- + Pb(s)$$

په بټريو کې H_2SO_4 بنستې رول لري چې غلظت يې بايد پرله پسې اندازه شي، د دې ډول بټرۍ څخه حاصل شوی ولتاژ $2V$ وي، که چېرې د هغې شپږ عدده په پرله پسې ډول يو د بل سره وتړل شي، $12V$ بټرۍ د موټرونو د پاره تر لاسه کيږي:



(7 - 4) شکل سربی بټری ښيي

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نیکل -کدمیم بټري

د نیکل او کدمیم د بټرۍ څخه په ساعتونو او د حساب په ماشینونو کې ګټه اخیستل کېږي چې ځینې د هغوی دبیا چارج کېدو وړ هم دي ، دا بټرۍ د سربي بټریو څخه سپکې دي او په لاندې ډول ښودل کېږي:

$$Cd(s)|Cd(OH)_2(s)|OH^-||Ni(OH)_2(s)|NiO_2(s)$$

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

$$Cd(s)+2OH^- \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+2e^-$$ په انود کې:

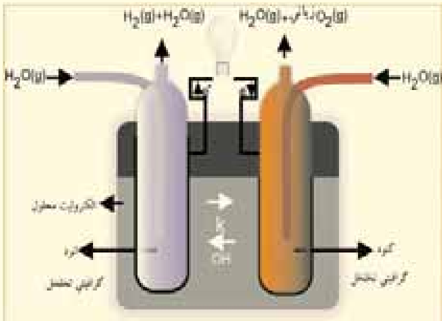
$$2e^-+NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Ni(OH)_2)(s)+2OH^-$$ په کتود کې:

$$Cd(s)+NiO_2(s)+2H_2O \longrightarrow Cd(OH)_2(s)+Ni(OH)_2(s)$$ په پیل کې:

ددې ډول بټریو د مهمو ځانګړتیاوو څخه یوه دا ده چې د هغې ولټاژ 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 سوځېدو پیل (FuelCell)

هغه پیل چې لومړني مواد په دوامداره ډول پیل ته ور دننه او دبرېښنایي انرژي د تولید لامل ګرځي، د سوځېدو 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

$$2H_2(g)+2OH^- \longrightarrow 2H_2O(l)+2e^-$$ انود:

$$2e^-+O_2(g)+2H_2O \longrightarrow 4OH^-$$ کتود:

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

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؛ خوکه چیرې د Zn^{2+} او Cu^{2+} محلول غلظت د یو څخه ټیټ وي،د پیل ولتاژ به څومره وي؟

په $Zn(s)+Cu^{2+} \longrightarrow Zn^{2+}+Cu(s)$ تعامل کې د پیل محرکه قوه د Zn^{2+} او Cu^{2+} د آیونونو د غلظت سره اړیکه لري؛ نو له دې کبله دا ولتاژ $1.1V$ یوازې د دې هغه حالت پورې اړه لري کوم چې د هر آیون غلظت یو واحد وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اووم څپرکي لنډيز

* الکتروشيمي دکيميايي انرژي د تبديل مطالعه په بريښنايي انرژي (دګالوانيک پيل) او دهغه برعکس د بريښنايي انرژي تبديل په کيميايي انرژي (الکتروليز) ده.

* د بريښنا نه تيروونکي (عايق): د هغه موادو څخه عبارت دي چې د هغوی څخه د بريښنا بهير نه شي تيريداي؛ 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 کېدای شي د مالګو، تيزابونو او القليو محلولونه وويل شي.

* د اکسيديشن تعاملونه هغه کيميايي تعاملونو دي چې د تعامل کوونکو موادو ماليکولونه الکترونونه د لاسه ورکوي اود هغوی مثبت چارج زياتيږي

په يو کيمياوي تعامل کې د ارجاع يا ريډکشن عمليه دهايډروجن نصبول دي ؛خو په عمومي ډول د مثبت چارج ښکته کيدل او د منفي چارج لوړيدلو ته ارجاع يا ريډکشن (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 پوټنشيال د توپير سره نيغ تناسب لري .

* تل فارادي ($Faraday$) د بريښنا د مقدار د واحد په توګه په کار ورل کيږي، د فارادي عدد د بريښنا هغه مقدار دی چې د يومول الکترون د چارج سره سمون لري او $96500\,Cb$ کيږي.

* هغه الکترود د ستندرد الکترود په نامه ياديږي کوم چې د هغه د نيمه پيل ټولې اجزاوې ستندرد او ټاکلې وي.

د يوه پيل محرکه قوه د کتود او انود د پوټنشيال د الجبري مجموعې څخه عبارت ده (څرنګه چې په جدول کې د ورکړ شوي پوټنشيال کميت د ارجاعي معادلې لپاره منفي دی؛ پردې بنسټ په انود کې د ارجاع په کارورل علامه برعکس يعني منفي په پام کې نيول شوی ده):

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

د هايډروجن ستندرد الکترود عبارت د هايډروجن له ايون څخه په يو مولره محلول او د هايډروجن دګاز سره په يو اتموسفير فشار کې د پلاتين د فلز په شاوخوا د تودوخې په $25^{o}\,C$ کې دی .

هغه ولتاژ چې يو پيل يې منځته راوړي ، په پيل کې د لومړنيو موادو اودتعامل د محصولو د مقدار څخه مستقل (ستيکيو متری) دي؛ ځکه د پيل ولتاژ يوازې د لومړنيو موادو او دتعامل د محصول په ماهيت او حالت پورې ترلې دی

د اووم څپرکي پوښتنې

1 - هغه مواد چې د بريښنا بهير ورڅخه نه شي تيريداي د .... په نوم ياديږي.

الف-تیروونکي   ب-نیمګړي تیروونکي   ج- عایق   د- هیڅ یو

2 - لومړی ډول تیرونکي: د تیروونکو هغه ډول دی چې:

الف- د ازادو الکترونونو لرونکي دي   ب- د بریښنا بهیر یو شان او ملایم تیروي

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

3 - هر څومره چې محلول رقیق وي په هماغه اندازه د هغه بریښنایي تیرونه .... ده.

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

4 - کیمیایي بریښنایي پیل هغه وسیله ده چې په هغه کې .... بدلون مومي.

الف- کیمیایي انرژي په بریښنایي   ب- بریښنایي انرژي په کیمیاوي

ج- الف او ب دواړه   د- هیڅ یو

5 - د بریښنایي چارج (q) د نقلولو لپاره دکار اندازه یوې نقطې څخه (د یو الکترود څخه) بلې نقطې ته (بل الکترودته) دکوم فارمول په واسطه محاسبه کیږي؟

الف- $W = q \cdot V$ ب- د 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 کارورل کیږي....ده.

الف- دکدمیم- نیکل بتري   ب- سربی بټرۍ   ج- نیکلي   د- هیڅ یو

8 - د هایدروجن ټاکلې الکترود ولتاژ .... منل شوی دی.

الف- 1   ب- 2   ج- 4   د - صفر

9 - هغه پیل چې په هغه کې لومړني مواد په پرله پسې ډول په پیل کې دننه شوي او د بریښنایي انرژي د منځته راتلو لامل ګرځیدلې 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.

$Fe \,|\, Fe^{2+}(aq) \,||\, Fe^{3+}(aq) \,|\, Fe$

$Ni(s) \,|\, Ni^{2+}(aq) \,||\, HCl(aq) \,|\, H_2(g) \,|\, Pt(s)$

$Agi(s) \,|\, Agi^{1+}(aq) \,||\, Cl^-(aq) \,|\, AgCl(s) \,|\, Ag(s)$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

الف- A او C د یو موله کلوریک اسید سره تعامل کړي او H_2 یې ازاد کړی دی .
ب- کله چې C د فلزونو ایوني محلولونو کې زیات کړی شي $B.A.D$ تشکیلیږي.
ج- D د B^{n+} ایون ارجاع او د B فلز، D^{n+} تولیدوي. د پورتنیو اطلاعاتو په پام کې نیولو سره سم د څلور فلزونه د ارجاعي قدرت په زیاتوالي ترتیب کړی.

4 - لاندې اکسیدي کوونکي موادشتون لري:

$$H_2O_2, \quad F_2(g), \quad Cl_2, \quad O_2(g)MnO_4^{1-}(aq)$$

الف- د پورتنیو اکسیدي کوونکو موادو څخه کوم یو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې تړلي دی او کوم یو ددې ایونونو د اکسیدیشن قدرت د pH پورې تړلی نه دی؟
ب- پورتني اکسید کوونکي په کوم محیط د (تیزابي او یا قلوي) د اکسیدي کولو لوړه وړتیا لري؟ هر یو یې توضیح کړئ.

5 - د ارجاعي موادو د ټاکلي پوتنشیال د جدول په پام کې نیولو سره، د نیمګړیو تعاملونو لپاره روښانه کړئ چې:
الف- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe ارجاع کوي؛ خو Fe^{2+} په Fe ارجاع کولی نه شي ، داکوم دي؟
ب- هغه مواد چې Fe^{3+} په Fe^{2+} ارجاع کوي؛ خو Fe^{3+} په Fe ارجاع کولی نه شي کوم دي؟
ج- ایا $Zn(s)$ کولای شي چې Al^{3+} تعویض کړي؟
د- ایا $O_2(g)$ کولای شي چې په تیزابي محلول کې $Mn^{2+}(aq)$ په MnO_2 تبدیل کړي؟

6 - د لاندې پیلونو ولتاژ محاسبه کړئ.
الف- $Zn|Zn^{2+}(1molar)||Fe^{2+}(1\cdot10^{-3}molar)$
ب- $Cu(s)|CuCl_2(1,2molar)||Cl^-(2,4molar)Cl_2(1atm)Pt(s)$

7 - د لاندې څانګړتیا لرونکي پیل pH به څومره وي ؟ که چیرې ولتاژ یې $0.38V$ وي

$$Fe(s)|Fe^{2+}(0,67molar)||\overset{+}{H}|H_2(1,4atm)|Pt$$

9 _ د لاندې څانګړتیایی لرونکي ګالوانیک پیل E^o به څومره وي؟ کوم چې د هغه $K_{sp}=1.4\cdot10^{-5}$ او مرکب $AgSO_4$ وي:

$$Ag(s)|Ag^+(\ Ag_2SO_{4(Solution)})||\ Ag^+(0,125molar)|Ag(s)$$

10 - زده کوونکي په اوبو کې د $PbSO_4$ د حل کولو د پایلو له لاسته راوړلو لپاره، پیل د لاندې څانګړتیاو په لرلو سره جوړوي کوم چې په تودوخې 25^oC کې د هغه ولتاژ $o,546$ دي:

$$Pb(s)|PbSO_4(s)|\ \ SO_4^{2-}(0,05molar)||\ Cl^-(1molar)|AgCl(s)|Ag(s)$$

11 - یو پیل د هایدروجن دوه الکترووده لري چې د هایدروجن د ایونونو غلظت (H^+) په انود کې 10^{-8} موله او په کتود 0.025 موله دی، د پیل پوتنشیال لاس ته راوړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترولیز

د بریښنا په واسطه د یو مرکب د توټه 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 تړته کیدو عملیه د الکترولیز په نوم یادیږي، په دې عملیې کې کیمیایي انرژۍ په بریښنایي انرژۍ بدلیږي.

که چیرې د آیوني مرکب دویلي شوي حالت څخه او یا د یو الکترولیت محلول څخه د بریښنا 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 بیلگې 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؛ نوځرنگه چې د پیل ولتاژ $1.10V$ دی اود مخالف جریان څخه ډیر زیات دی، په خپل سر تعامل تر سره کیږي اوالکترونونه به د جست د الکترود څخه د مس الکترود ته بهیر ومومي؛ که دباندني مؤلد ولتاژ $1.10V$ وي، نو د الکترودونو تعادل به برابر وي او په عمومي ډول په دواړو لورو به تعاملونه یو شان ترسره شي چې دا میخانیکیت د پوتنسیو مترۍ د عمل د ولتاژ اندازه کولو لپاره دی:

$$Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$ د جست په الکترود کې تعامل:

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Cu(s)$$ د مس په الکترود کې تعامل :

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$ په پیل کې

که چیرې د باندني مؤلد ولتاژ په مخالف لوري کې د $1.1V$ څخه (د بیلگې په ډول $1.2V$ ته) لوړ کړو، الکترونونه د جست د الکترود د لورڅخه بهیر مومي ، دا الکترود 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:

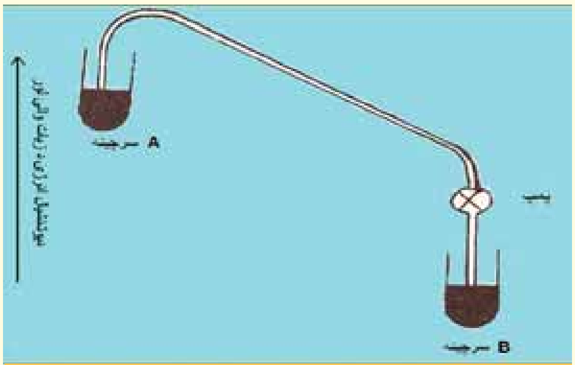
$$Zn(s) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + 2e^{-}$$ کتود:

$$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightleftarrows Cu(s)$$ انود :

$$Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightleftarrows Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$$ په پیل کې:

(c) ketabton.com: The Digital Library

په عملي توګه کیدای شي چې دپورتنیو توضیحاتو سره سم، هرګالواني پیل دالکترولیز حجرې په پیل بدلون ومومي. د تعاملونو د روښانتیا لپاره په ګالوانیک او الکترولیز حجرو پیل کې کیدای شي لومړني مواد او دهغه محصول د اوبو دوو سرچینو نیم ډک لوښي د(8 - 1) شکل سره سم په پام کې ونیول شي ؛ داسې چې ددې لوښوڅخه یو یې په لوړه سطحه یو له بل څخه شتون ولري چې دلته د اوبو سیفون منځته راغلی او اوبه به په خپل سر د A له لوړې سرچینې څخه د B ټیټې سرچینې ته بهیرو مومي ؛که چېرې وغواړو چې اوبه د B د سرچینې څخه د A سرچینې ته بیرته بهیر ومومي، اړتیاده چې د یو پمپ څخه ګټه واخلو؛

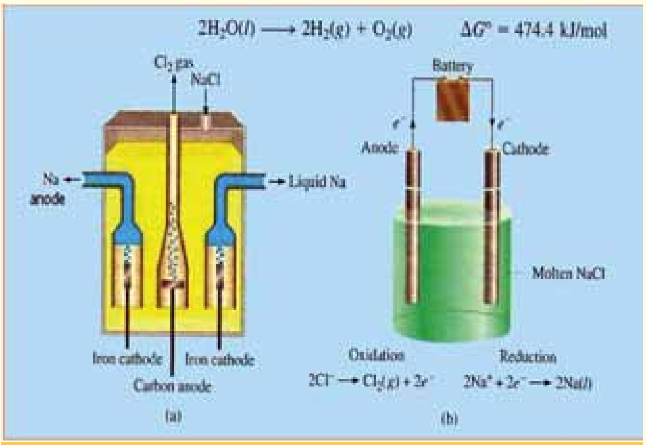


(8 - 1)شکل دګالوانیک او الکترولیز د حجرې پیل د عمل سببه د اوبو د دوولوښو سره دارتفاع اختلاف له لرلو

خو که دپمپ کړنه ودریږي، اوبه به بیرته د A سرچینې څخه د B سرچینې ته بهیر ومومي: د الکترولیز د عمل پر بنسټ عنصرونه او کیمیایي مواد لاس ته راوړل کیږي.

8 - 2: د ویلې شوی خوړو د مالګې الکترولیز

په $800^{\circ}C$ تودوخه کې د خوړو د مالګې بلوري شبکه په ویلې کیدوپیل کوي او ددې عملیې تر پایه پورې تودوخه ثابته پاتې کیږي. ویلي شوی سودیم کلوراید د بریښنا بهیر ته په بڼه توګه د تیریدو اجازت ورکوي او که چیرې په یو فلزي لوښي کې کاربني الکترود دانود په توګه ځای په ځای شي اود لوښي د فلز څخه د کتود په توګه کار واخیستل شي ؛که د هغوې په منځ کې ویلي شوې مالګه ځای پر ځای شي، انود او کتود د بریښنا د بهیرېه سرچینې پورې وتړل شي، د سودیم ایون (Na^{+})کتود ته او د کلوراید آیون (Cl^{-})انود ته ځي، د سودیم آیونونه د لوښي فلزي دیوال کتود څخه الکترون تر لاسه اود سودیم په اتومونو بدلون مومي چې په جرقه یې بڼه په زیږو وړانګو لیدل کیږي اودا وړانګې د سودیم او اکسیجن له تعامـــل څخه منځ ته راځي؛ د بیلګې په ډول: د ویلې شوی خوړو د مالګې د الکترولیز څخه 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: $2Cl \longrightarrow Cl_2(g) + 2e \qquad (Oxidation)$

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 : $2H^{+}+2e^{-}\longrightarrow H_2(g)$ $E^{0}=0$

قلوي یا خنثی محیط کې: $2H_2O+2e^{-}\longrightarrow H_2(g)+2OH^{-}$ $E^{0}=0.8277$

که چیرې د فلز ایونونه (M^{n+}) ارجاع شي:

$$M^{n+}+ne^{-}\longrightarrow Mn(s)$$

دفلزي آیونونو پوتنشیال په تیزابي محیط کې د صفر څخه ډیر لوړ دی او په قلوي یا خنثي محیط کې $-0.83V$ څخه ډیره لوړه وي؛ نو دلته مناسب عمل هغه دی چې اوبه باید د دوو لاندې تعاملونو سره سم توټه شي (په انود کې):

تیزابي محیط: $2H_2O\longrightarrow O_2+4H^{+}+4e^{-}$ $E_{Ox}=1.23V$

په القلي یا خنثی محیط کې: $4OH^{-}\longrightarrow 2H_2O+O_2+4e^{-}$ $E_{Ox}=0.4V$

که چیرې انیون (X^{n-}) اکسیدي شي: $(X^{n-}\longrightarrow X+ne)$

د هغه پوتنشیال په تیزابي محیط کې $-1.32V$ اوپه قلوي یا خنثی محیط کې له $-0.4V$ څخه ټیټ وي؛ نو د هغوی پرځای اوبه تجزیه کیږي؛ د بیلګې په ډول: که چیرې د پوتاشیم نایتریت محلول الکترولیز شي، د هایدرولیز محصول یې هایدروجن او اکسیجن دي؛ څرنګه چې په لاندې معادلې کې لیدل کیږي، اوبه په کتود کې ارجاع او په انود کې اکسیدي کیږي:

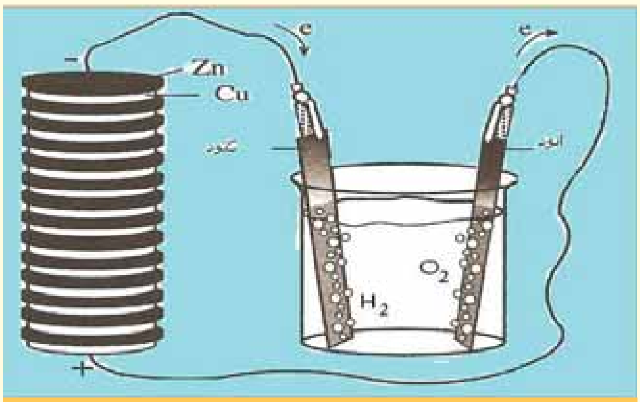
په کتود کې $2H_2O(l)\rightarrow 2H_2(g)+4OH\ (aq)$

په انود کې اوبه اکسیدي کیږي:

$$2H_2O(l)\longrightarrow O_2(g)+4H^{+}(aq)+4e^{-}$$

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



(8 - 3) شکل د اوبو الکترولیز ښیي

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځلي د انود د تعامل څخه ډېر دي:

$$4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)$$ په کتود کې

$$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^-$$ په انود

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:

$$4H_2O(l)+4e^- \longrightarrow 2H_2(g)+OH^-(aq)\ \varepsilon^0=-0.83V$$ کتود

$$2H_2O(l) \longrightarrow O_2(g)+4H^+(aq)+4e^- \quad -\varepsilon^0=-1.23V$$ انود

$$2H_2O(l) \longrightarrow 2H_2(g)+O_2(g) \qquad \varepsilon^0=-2.06V$$ جمع

پام وکړئ

پورتني پوتنشیالونه په دې فرضیې لاس ته راغلي چې انود په تیزابي یو مولره او کتودپه القلي یو مولره محلول کې شتون لري(په خالصو اوبو کې $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ دي) د حجرې د پوتنشیال وروستی محصول $-2.67V$ دی.

په عمل کې، که چیرې د دې حجرې پلاټیني الکترودونه د $6V$ بټرۍ سره وتړل شي، بیا هم هیڅ تعامل نه ترسره کیږي ؛څکه خالصې اوبه ډیرې لږې په ایونونو تو‌ټه کیږي او نه شي کولای چې د بریښنا بهیر له ځانه څخه تیر کړي چې د اوبو ارجاع، 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 سطحی کې ترسره کیږي پیچلي دي، په ځانګړې توګه د هایدروجن او آکسیجن په منځ ته راتلوکې زیاتې پیچلتیا لرونکې دي چې د خوړو د مالګې د محلول دالکترولیز د څیړنې په مبحث کې به په دې هکله معلومات وړاندی شي:

8 - 4 : د خوړو د مالګې الکترولیز

د خوړو د مالګې دالکترولیز په بهیر کې په انود کې دوو لاندې اکسیدیشني تعاملونو امکان شته:

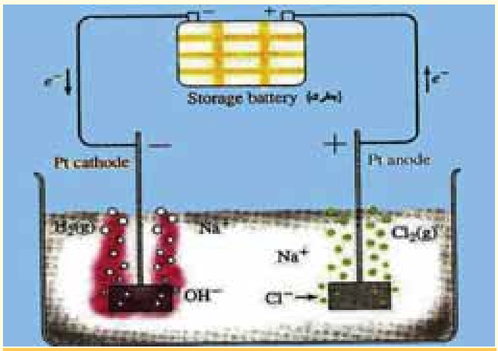
$$2H_2O(l) \longrightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$$

$$2Cl^-(aq) \longrightarrow Cl_2(g) + 2e^-$$

دا چې د اوبو د اکسیدیشني تعامل د ترمو دینامیک له نظره د Cl^- په نسبت په اسانۍ سره ترسره کیږي چې باید اکسیجن تولید شي، خو ددې پر خلاف دکلورین مالیکولونه تولید او ازادیږي؛ ځکه دالکترودونو تعاملونه ډېر زیات پیچلي دي:

$$2\bar{Cl}_{(aq)} \longrightarrow Cl_{2(g)} + 2e^- \ oxidation$$

$$2H_2O_{(l)} \longrightarrow 4\overset{+}{H}_{(aq)} + O_{2\ (g)} + 4\bar{e}\ Reduction$$



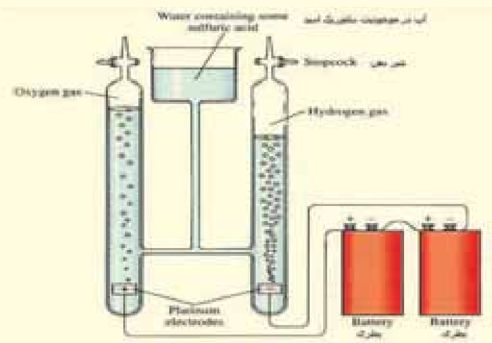
(8 - 4) د خوړو د مالګې د الکترولیز پیل

فعالیت

د پوتاشیم نایتریت او خوړو د مالګې د الکترولیز د پایلو په استفاده سره د $Cu(NO_3)_2$ دا لکترولیز تعامل د محصول وړاندوینه وکړئ او د حجرې تعامل یې ولیکئ.

8-5: د سلفوریک اسید د محلول الکترولیز

د الکترولیز دستګاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ، د سلفوریک اسید دمحلول په کومک د محلول pH د یو سره مساوي کړئ، په دې محلول کې دوه پلاټیني الکترودونه ور دننه او د بریښنا سرچینې او یا $6V$ بټرې سره وتړئ، په دې صورت کې به د انود او کتود په شاوخوا دګازونو پوکانې ووځي؛ کله چې په کافی 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 ښیي

و به لیدل شي چې په کتود کې د انود په نسبت دوه چنده ګاز راټول شوی دي، که چیرې د اورلګیت نیمګړې سوځیدلې لرګی د کتود لوري ته ورنږدې 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 دستگاه کې سرته رسیدلي تعاملونه په لاندې ډول دي:

د سلفوریک اسید تو‌ټه کیدل:

$$H_2SO_4 + H_2O \longrightarrow HSO_4^- + H_3O^+$$
$$HSO_4^- + H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + H_3O^+$$

د هایدروجن دګاز د تولیدلو لامل د هایدرونیم د ایون د ارجاع پورې تړلی دی.

په کتود کې تعامل:

$$2H_3O^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O + H_2 \quad (1$$

په پورتني تعامل کې الکترونونه د بریښنا د مؤلد په واسطه برابریږي.

په انود کې د اوبو هر مالیکول دوه الکترونونه له لاسه ورکوي او تجزیه کیږي:

$$3H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- \quad (2$$

په هره ثانیه کې په انود کې د تولید شوو الکترونونو شمیر د مصرف شوو الکترونونو د شمیر سره مساوي دی (دا الکترونونه د سرکیت په وسیله پیل ته ورننوتلي دي او هلته رجعي تعامل سرته رسیدلی دی).

د (1) او (2) تعاملونو د الجبري جمعي حاصل په لاندې ډول دی:

$$H_2O \longrightarrow \frac{1}{2}O_2(g)\uparrow + H_2(g)\uparrow$$

پورتنی تعامل اندوترمیک دی چې د تعامل د اړتیا وړ انرژي د بریښنا دمؤلد په واسطه برابریږي . په دې محلول کې د اوبو، او هایدرونیم د أیون سربیره د SO_4^{2-} , HSO_4^{2-} او $S_2O_8^{2-}$ آیونونه هم تولیدیږي:

الف- ارجاع کیدونکي چې کولاي شي په تیزابي محیط کې ارجاع شي:

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

د سلفیټ او بای سلفیټ د ایونونو جوړه: $E\frac{S_2O_8^{2-}}{SO_4^-} = 2.01V$

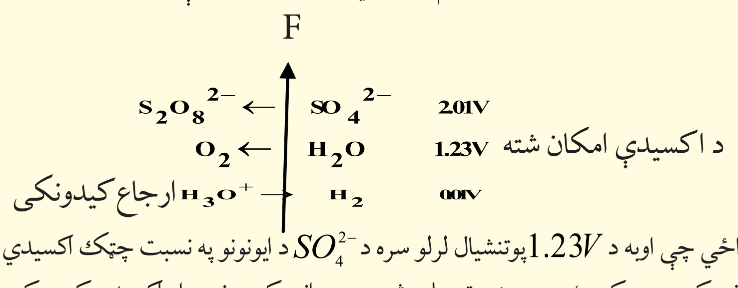
ب- اکسیدي شوي چې کولاي شي په کتود کې ارجاع شي:

د سلفرډای اکساید اود سلفیټ د ایون جوړه: $\frac{SO_4^{2-}}{SO_2} = 0{,}171V$

د هایدروجن او هایدرونیم د ایون جوړه: $E\frac{H_3O^+}{H_2} = 0{,}01V$

دکیمیاوي تعاملونو په واسطه ممکن د سلفیټ آیونونه په سلفر ډای اکساید بدلون ومومي؛ خودا تعامل د سلفوریک اسید په اوبلن محلول او د الکترولیز په حجره کې تر سره کیدای نه شي او په عمل کې د امکان وړ نه دي؛ پر دې بنسټ په کتودکې یوازي د هایدرونیم آیون ارجاع کیدل ترسره کیږي .

د انودو تعاملونو په اړه د جوړو پوتنشیالونو د هغوی د لوړو قیمتونو سره سم په لاندې توګه لیکو او سره یې پرتله کوو:



د پورتنیو کمیتونو څخه پایله لاس ته راځي چې اوبه د $1.23V$ پوتنشیال لرلو سره د SO_4^{2-} د ایونونو په نسبت چټک اکسیدي کیږي او عملاً هم لیدل کیږي چې په انود کې صعودکوي؛ پر دې بنسټ ویلی شو چې په انود کې هغه مواد اکسیدي کیږي کوم چې پوتنشیال یې ټیټ وي.

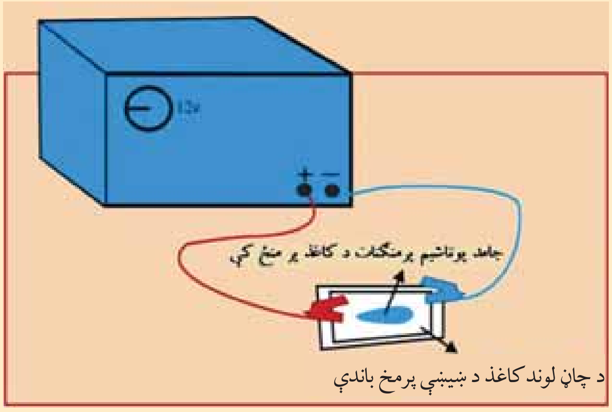
(c) ketabton.com: The Digital Library

لومړي فعالیت

د آیونونو د ګرځیدني ازمایښت: د دې لپاره چې د ایونونو حرکت د الکترولیز په عملیې کې ولیدلی شو، باید د رنګه ایونونو څخه ګټه واخلو.

الف- پوتاشیم پر منګناټ $(KMnO_4)$

د لاندې شکل سره سم سامان او لوازم برابر کړئ.



د پنس په واسطه پوتاشیم پرمنګناټ څو بلوره د فلتر د لوند کاغذ په منځ کې کیږدئ او د بریښنا بهیر د 20 دقیقو پورې د هغه څخه تیر کړئ.(د پوتاشیم آیونونه بې رنګه او د پرمنګناټ ایونونه ارغواني دي)

کوم بدلونونه به د کاغذ په مخ ولیدلی شئ؟ اود منګان ایونونه به د کوم الکترود په لور لاړ شي؟

څه فکر کوئ!؟ د منګنات آیونونه د منفي چارج لرونکي دي او یا دا چې د مثبت چارج لرونکي به وي؟ ولې؟

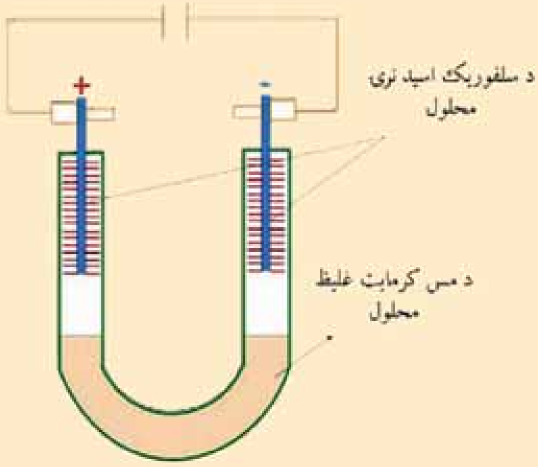
ب - مس کرومایت د $(CuCr_2O_4)$

د لاندې شکل سره سمه دستګاه تیاره کړئ، د دستګاه څخه د بریښنا بهیر تیر کړئ چې تر څو تاسې وکولی شئ د الکترودونو نږدې خواو کې رنګونه وګورئ. (د مس آیونونه ابي رنګ او د 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دويم فعاليت

سرکيت دلاندې شکل سره سم جوړکړئ، داتجربه دې زده کوونکي په خپله سرته ورسوي.

1 - د الکترودونو په شاوخوا کې کوم مواد راټوليږي؟

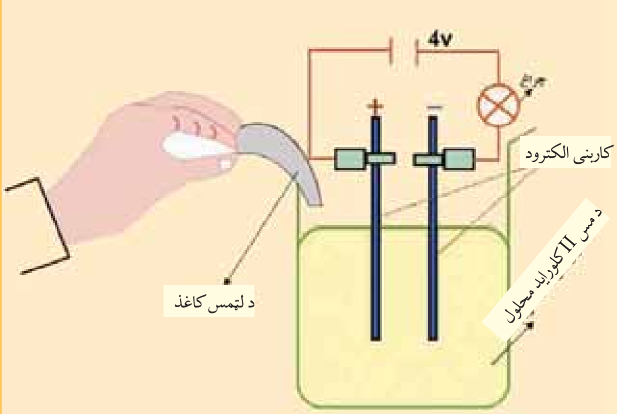
2 - دکتود له لارې آزاد شوی ګاز د لوند لتمس کاغذ په واسطه ازمايښت کړئ.

د پيژندنې وروسته د بريښنا بهير ودروئ.

- د لتمس په کاغذ کې به څه پيښ شي؟

- کوم ګاز به ازاد شي؟

دالکتروليز د لوښي منفي الکترود و باسئ او د دې الکترود سطحې ته وګورئ، د دې سطحې درنګ د بدلون لامل څه شی دی؟



8 - 6: ملمع کول اود ځمکې لاندې د فلزي کتودونو ساتل

د ولتا د پيل د استعمال دځايونو څخه يو هم د نفتو اوګازو د لولو اود نوروفلزي زېرمو ساتل دي چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړ ې شوي دي.

د هوا د اکسيجن ماليکولونه د لنده بل په مرسته د اوسپنې د اکسيډيشن او د زنګ وهلولامل ګرځي چې دتعامل معادلې يې دادي:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \longrightarrow 4HO^-(aq)$$

$$Fe(s) \longrightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2(g) \longrightarrow Fe_2O_3 \cdot H_2O(s) + 2H_2O(l)$$

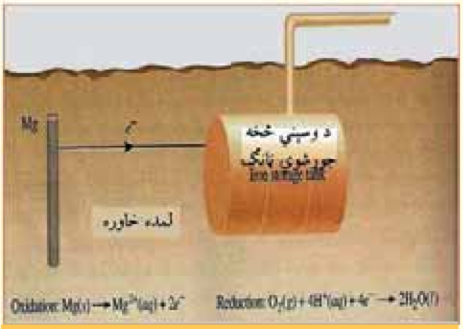
د پورتنيو معادلو څخه پايله اخيستل کيږي چې اوسپنه اکسيدي شوې او د هغې الکترونونه د ارجاعي تعامل لامل ګرځيدلي دي.

د ځمکې لاندې نلونو اونورو فلزی اجسامو د زنګ وهلو د مخنيوي لپاره له هغو فلزو څخه چې د ارجاع کولو خاصيت يې د اوسپنې څخه ډير زيات وي (د بيلګې په ډول: Mg)، ګټه اخيستل کيږي او د ولتا يو پيل چې په هغه کې د مګنيزيم ميله د انود او د اوسپنې لوله دکتود دنده ترسره کوي، په دې پيل کې لندې خاورې د الکتروليت رول يا د مالګې د پُل رول لوبوي چې د لاندې تعامل سره سم، مګنيزيم د اوسپنې په عوض

اکسیدي او د اوسپنې د فلزي نلونو له زنګ وهلو څخه مخنیوي کیږي.

په انود کې تعامل $Mg(s)+\longrightarrow Mg^{2+}(aq)+2e^{-}$

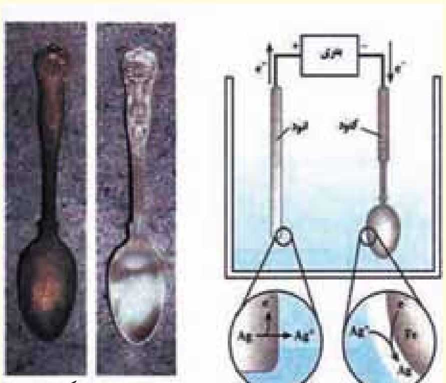
په کتود کې تعامل $O_2(g)+2H_2O(l)+4e^{-}\longrightarrow 4HO^{-}(aq)$



(8 - 6) شکل د ځمکې لاندې د یو اوسپنیز ټانک کتودي حفاظت ښیي

د وخت په تیریدو سره د مګنیزیم فلزي میله په مصرف رسیږي چې باید د مګنیزیم بله میله د هغې ځای ونیسي، د فلزونو د ساتلو بله لاره د نوروفلزونو په واسطه د فلزونو ملمع کول دی، په دې طریقه هغه فلز چې ملمع کیږي د کتودپه حیث په کاروړل کیږي او د انود په حیث له بل فلز څخه کار اخیستل کیږي چې الکترولیت محلول مالګه کې هم دهمدې فلز دمالګې څخه ګټه اخستل کیږي .

8 - 7 : دالکترولیز مقداري قانون یادفارادي قانون



په دې مبحث کې غواړو الکترولیتي تعاملونه د ستیکیو متري له نظره وڅیړو ؛یعني غواړو پوه شو چې څه اندازه کیمیايي بدلونونه د بریښنا بهیر اغیز په ټاکلي 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 کړ ي:

$$Q=i\cdot\delta t \qquad Q=\int_{t_1}^{t_2} i\,\delta t \qquad Q=i(t_2-t_1)$$

د لته Q کولمب دی چې $Colomb=Am.Sec$ کیږي.

په یو الکترود کې په لاندې بڼه تعامل ښودل کیږي:

$$Oxidation+ne^{-}\longrightarrow Reduction$$

پورتنی تعامل چې د یو مول د(یو آیون) اکسیدانت مادې د تبدیلیدلو لپاره په یو مول (آیون) ارجاع کیدونکی مادې ته ne^{-} الکترونونه ضرورت دي، که چیرې د بریښنا یوه تولیدونکې دستګاه په کتود کې ne^{-} الکترونونه یو آیون او یو مول اکسیدانت ته ورکړي، یو آیون او یا یو مول ارجاع شوې ماده تشکیلیږي؛ پردې بنسټ د الکترونونو لازم شمیر د یو مول اکسیدانت مادې د تبدیلولو لاره د nN سره مساوي ده؛ نو د الکترونونو شمیر

$n \cdot 6.02 \cdot 10^{23}$ دی.

خرنگه چې $e = 1.602 \cdot 10^{-19} Cb$ دی؛ نو د بریښنا اندازه په لاندې ډول په لاس راځي:

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

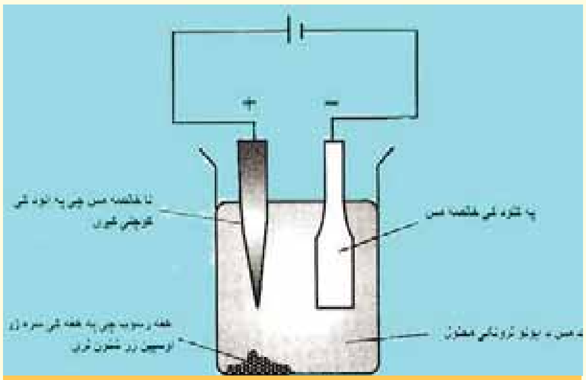
د یو مول (mol) ارجاع شوي مادې د تشکیلیدو لپاره nF بریښنا ته اړتیا ده، نو د P ګرام لپاره څومره بریښنا ضروري ده؟

$$\left.\begin{matrix} 1mol - & nF \\ P - & Q \end{matrix}\right\} \qquad Q = \frac{nF.P}{mol}$$

8-8: خالص کول، استخراج او د فلزونو تولید

د کاني تیږو څخه د فلزونو استخراجول یو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبیعت کې د آکسیجن سره میل لري چې تر وروستۍ اندازې پورې دخپل اکسیدیشن نمبر لوړ او اکسیدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کیدای شي چې د الکترولیز دروش څخه ګټه واخیستل شي.

د الکتروکیمیايي تخلیص (خالص جوړونه) څخه غوښتنه د هغو عنصرونو ایستل دي چې دنا خالصوموادو په نامه په فلزونوکې شتون لري، نا خالص موادچې فلز هم په هغوی کې شته، په انودکې ایښودل کیږي، د الکترولیز د عملیې په سرته رسولو نا خالص مواد د کوچنیو ذرو یا د آیونونو په بڼه په الکترولیت محلول کې وردننه کیږي او هغه فلز چې دهغه خالصیت یې غوښتنه ده، د هغه کتود د پاسه رسوب کوي او نښلي چې دغوښتونکي فلز سره یوشان دی، په ننني پیړۍ کې ډیر فلزونه؛ لکه مس، قلعي، سرب، نیکل، المونیم او نور په دې لاره خالص کیږي؛ د بیلګې په ډول: د مس د لاس ته راوړلو لپاره د دې کاني ناخالصې ټوټې دانود په بڼه په کار وړي او کتود له خالص مس څخه جوړ وي، همدارنګه د الکترولیت په حیث دکاپرسلفیټ تیزابي محلول څخه کاراخیستل کیږي.



(8 - 8) شکل د مسو فلز د خالصولو د الکترولیز د حجرې بڼه ښیي

د محلول څخه د مناسب ولتاژ د بریښناد بهیر د تیریدنې په بهیر کې، مسي انود د Cu^{2+} په ایونونو اکسیدي او له بلې خوا د Cu^{2+} ایونونه په کتود کې په فلزي مس ارجاع کیږي.

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 لنديز

* د بريښنا د جريان په واسطه د يو مرکب د تجزيې عمليه د الکتروليز په نوم يادېږي .
* هغه پيل چې په هغه کې بريښنايي انرژي په کيميايي انرژي بدلېږي، د الکتروليزلوښی د پيل په نوم يادېږي.
* دالکتروليز يو ډول دستګاه شتون لري چې د حجرې د الکتروليز دپيلونو(Electrolytic cell) څخه عبارت ده، په دې پيلونو کې د باندنيو سرچينو څخه د بريښنايي انرژي د برابرولو په واسطه ،کيميايي تعامل تر سره کيږي.
* که چيرې I د بريښنا د جريان شدت د T په وخت کې وي، د بريښنا 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 بريښنا ضروري ده، د P ګرام مادې د لاس ته راوړلو لپاره په $Q = \frac{nF.P}{mol}$ بريښنا ضرورري.
* د هوا د اکسيجن ماليکول د نم په مرسته اوسپنه اکسيد يشن کوي چې د تعامل معادله يې په لاندې ډول ده:

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

$$Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$$

$$4Fe(OH)_2 + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3 \cdot H_2O(s) + 2H_2O(l)$$

* د ولتا د پيل د ګټې اخيستلو ځايونو څخه يو د نفتو، د ګازو د لولو او نور فلزي مخزنونو ملمع کاري ده چې د اوسپنې او فولادو څخه جوړېږي.
* د کاني تيرو څخه د فلزونو استخراجول يو ارجاعي تعامل دی، فلزونه په طبيعت کې د آکسيجن سره ميل لري چې تر ورو ستی انداري پورې د خپل اکسيديشن نمبر لوړ او اکسيدي شي، د فلزونو د ارجاع لپاره کيدای شي چې د الکتروليز دروش څخه ګټه واخيستل شي.

د اتم څپرکي پوښتنې:

څلور ځوابه پوښتنې

1 - هغه پيل چې بريښنا انرژي په کيميايي انرژي تبديلوي د .... په نوم يادېږي.

الف- د الکتروليز د لوښي پيل　ب-ګالواني پيل

ج- د کدميم پيل　د- هيڅ يو

2 - د بريښنا د بهير په واسطه د يو مرکب د تجزيه يې عمليه د .... په نوم يادېږي.

الف- هايدروليز　ب- الکتروليز　ج- د بريښنا ظرفيت　د- الف او ب دواړه سم دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د الکترولیز په عملیه کې کیمیاوي انرژي په .... انرژي بدلون مومي.

الف- بریښنایي ب- رڼایي ج- تودوخي د- صوتي

4 - په $Cl_2(g)+2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ تعامل کې کلورین.................. شوی دی.

الف- ارجاع ب- 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 الکترولیتیکي حجره کې:

الف- کوم ډول آیونونه انود او کتود ته ځي؟

ب- کوم ډول نیمه تعاملونه په انوداو کتود کې تر سره کیږي.

ج- د الکترونونو ننوتل او وتل په انود او کتود کې په څه ډول دی؟

2 - د $MgCl_2$ د ویلې شوې مالګې او د $MgCl_2$ اوبلن محلول الکترولیز په پام کې ونیسئ او توضیح کړئ چې:

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

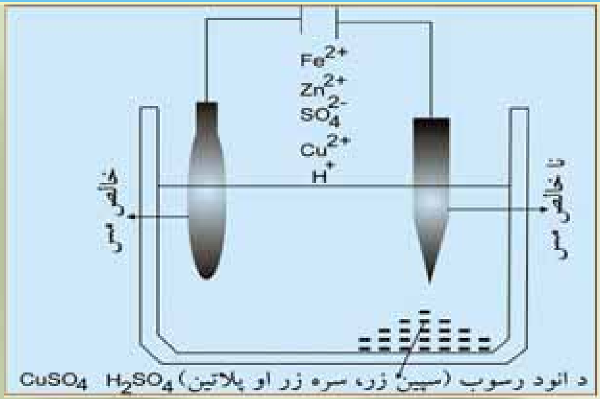
ب- د دې سیستمونو هر یو څه ډول محصولات تولیدوي؟

3 - د KBr او $Cu(NO_3)_2$ د اوبلن محلول د الکترولیز څخه کوم محصولات په انود او کتود کې حاصلیږي.

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

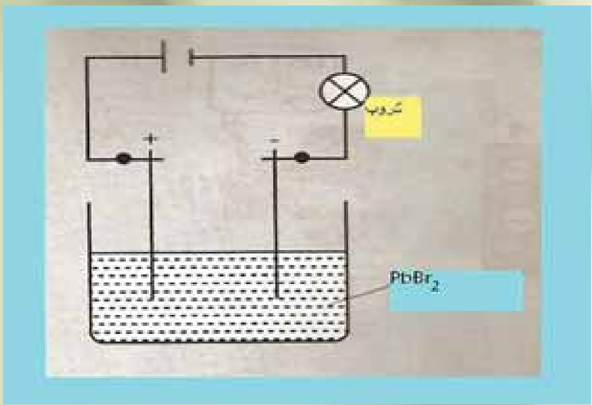
5 - لاندې شکل ته پام وکړئ او ووایئ چې ولې څه وخت چې الکترودونه د سرب بروماید په جامده مالګه

(c) ketabton.com: The Digital Library



کې وردننه کړای شي، د برېښنا بهير نه ليدل کيږي او ګروپ نه روښانه کيږي.

6 - ولې د سوديم کلورايد د اوبلن محلول د الکتروليز څخه د سوديم فلز په لاس نه راوړل کيږي؟ کوم تعامل په کتود او کوم تعامل په انود کې ترسره کيږي ؟ څرنګه کيداي شی چې سوديم د الکتروليز په طريقه په لاس راوړل شي؟



7 - هغه محلول چې د $Na^+, Sn^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-}$ آيونونه د پلاتيني انود او کتود ترمنځ الکتروليز کيږي، د برېښنا بهير په تيريدو سره کوم تعاملونه دلته ترسره کيږي؟

8 - يو موله اوبلن محلول چې 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 چې د $15A$ برېښنا بهيرېه يو ساعت کې د هغوی داړوند محلولونو څخه تير شي؟

الف- د Co د Co^{2+} د اوبلن محلول څخه ب- د I_2 د KI د اوبلن محلول څخه د- د Cr د CrO_4^{2-} د اوبلن محلول څخه

10 - د $50Cm^2$ سطحې د صفحې د ملمع کولو لپاره چې پيروالی يې $0.1mm$ دی، د $50mA$ شدت برېښنا ته ضرورت لري چې په 75.3 ساعتونو د $CuSO_4$ د محلول څخه تيرشي، د مسو کثافت به څومره وي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

نهم څپرکي

فلزونه

په عمومي ډول عنصرونه په فلزونو، غیرفلزونو اوشبه فلزونو ویشل شوي دي . هغه عنصرونه چې د بریښنا او تودوخې ښه تیروونکي دي، دفلزونو په نامه یادشوي د ي، د اتم ټولګي د کیمیاپه دویم څپرکي کې د فلزونو په اړه لنډ توضحات وړاندې شوي دي چې ممکن د هغه څخه موخینې مطلبونه د فلزونو په اړه زده کړي وي، دیوولسم ټولګي د کیمیا په مضمون کې د لومړي، دویم او دریم اصلي ګروپ فلزونو، خواص، د کارولو ځایونه او د هغوی د استحصال په هکله یې معلومات ترلاسه کولای شئ. په دې څپرکي کې د انتقالي فلزونو په اړه هم معلومات وړاندې شوي دي او د دوی د خواصو د بدلونونو ځانګړتیاوې به هم زده کړئ، دا چې فلزونه په لابراتوارونو او صنعت کې څه ډول برابرېږي؟ د هغوی رول په تخنیک، صنعت او د انسانانو په ژوند کې څه ډول دی؟ کوم کانونه دفلزونو لرونکي دي؟ او د هغوی کانونه په کوم ځای کې دي؟ 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 څلا 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 کېلو ګرام 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 ترکېب کې جست برخه لري.

زیاتره فلزونه په نړۍ کې په ترکیبي بڼه پیداکېږي. د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو لارې ته متالوروجي (Metallurgy) وایي ، متالورجي په درې پړاووکې بشپړېږي:

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 زرڅان سره حلوي او ملغمه کېږي 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 کېږي، په لومړي سرکې منرالي توکي(ore) ؛ دبیلګې په توګه: کاربو نیتونو او سلفایډونو ته تودوخه ورکوي او وروسته یې ارجاع کوي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

$$2PbS(s) + 3O_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2PbO(s) + 2SO_2(g)$$

په پورتنی لارې حاصل شوي اکسایډونه د کېمیاوي اویا بریښنایي لارو په وسیله ارجاع کېږي.

الف – په کېمیاوي لاره د فلزونو د اکسایډونو ارجاع

په دې لاره کې د ضعیفو الکتروپوزتیفو فلزونو اکسایډونه په لوړه تودوخه د غښتلو الکتروپوزتیفو فلزونو په واسطه ارجاع کېږي؛ د بیلګې په ډول:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_2O_5(s)+5Ca(l)\longrightarrow 2V(l)+5CaO(s)$$
$$TiCl_4(g)+2Mg(l)\longrightarrow Ti(s)+2MgCl_2(l)$$
$$Cr_2O_3(s)+2Al(s)\longrightarrow 2Cr(l)+Al_2O_3(s)$$
$$3Mn_3O_4(s)+8Al(s)\longrightarrow 9Mn(l)+4Al_2O_3(s)$$

د تنگستن فلز چې د برېښنا په ګروپونو کې کارول کېږي، داسې یې په لاس راوړي چې د هغه شپږ ولانسه اکساید $(V1)$ اکساید (WO_3) د مالیکولي هایدروجن په واسطه ارجاع کوي:

$$WO_3(s)+3H_2(g)\longrightarrow W(s)+3H_2O(g)$$

ب - د برېښنا په واسطه د فلزونو د مرکبونو ارجاع

د ډېرو الکتروپوزتیفو فلزونو د لاسته راوړلو لپاره؛ د بېلګې په ډول: Na, Mg, Al د هغوی اکسایدونه یا هلایدونه ویلې کوي او د هغوی ویلې شوي حالت څخه د برېښنا بهیر تیروي چې په دې صورت کې نوموړي فلزونه په کتود کې تولیږي:

$$2MeO(l)\longrightarrow 2Me\downarrow(cathod)+O_2(g)(anode$$
$$2MeCl(l)\longrightarrow 2Me(cathode)+Cl_2\uparrow(anode)$$

په دې معادلو کې Me فلزونه ښيي .د اوسپنې اکسایدونه د کاربن په واسطه ارجاع کېږي .

(9 – 1) جدول مهم کاني منرالونه او د هغوی جیولوژیکي نومونه

دمنرال جنس	دمنرالونوبیلګي
خالص فلزونه	Pt, Pd, Cu, Bi, Au, Ag
کاربونیټونه	$BaCO_3$ (ویدرایت)، $CaCO_3$(کلسایت یا د چونې تیره)، $MgCO_3$ (مګنیسایت)، $CaCO_3\cdot MgCO_3$(دولومایت)، $PbCO_3$(سیروسایت)، $ZnCO_3$ (سمتسونایت).
هالایدونه	CaF_2 (فلورایت)، $NaCl$ (هالایت)، KCl (سلوایت) Na_3AlF_6(کریولایت).
اکساید ونه	Al_2O_3 (کورندم)، $Al_2O_3\cdot 2H_2O$ (بوکسایت) Fe_2O_3 (هیماتایت)، Fe_3O_4 (مګنیتایت)، Cu_2O(کوپریت)، MnO_2 (پایرولوزیت) SnO_2(کاسیتیرایت)، TiO_2(روتایل)، ZnO (زنسایت).
فاسفیټونه سلیکاټونه	$Ca_3(PO_4)_2$ (فاسفیتي تیږي)، $Ca_5(PO_4)_3OH$(هایدروکسي اپاتیت). $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ (بیریل)، $ZrSiO_4$ (زرکون)، $NaAlSi_3O_8$ (البایت) $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$ (تالک).
سلفاید ونه	Ag_2S (ارجنتایت)، CdS(ګرینوکایت)، PbS (ګالینا)، ZnS(سفالیرایت)
سلفیټونه	$BaSO_4$ (بارایت)، $CaSO_4$(انهایدرایت)، $PbSO_4$ (انګلیسایت) $BaSO_4$ (سلیستایت)، $MgSO_4\cdot 7H_2O$ (اپیسومایت)

(c) ketabton.com: The Digital Library

3 - د فلزونو صافول

د ریدکشن د عملیې په واسطه فلزونه په بشپړ ډول تصفیه کېدلای نه شي، د فلزونو د بشپړ تصفیې لپاره لاندې درې لارې ډېرې مناسبې لارې دي:

الف- تقطیر(Distilation): هغه فلزونه چې د ایشېدو ټیټه درجه لري؛ لکه: Zn او Mg , Hg د پرله پسې تقطیر په واسطه جلا کېږي. یوه پېژندل شوې لاره د موند$(L.Mond)$ لاره ده چې Ni د جلاکول د (CO) په واسطه ده چې د جلاکولو د بهیر په نوم هم یادیږي، ډېره کار ول شوې 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 ډېر زهري مرکب دی) دجوړېدو سره جلا کېږي. نیکل تتراکاربونیل مرکب په $200°C$ تودوخې په ورکولو (تدریجې تقطیر شوي) دکاربن مونواکساید ګاز د نیکل Ni شخه جلا او بیرته د تصفیه کولو بهیر ته رجعت ورکول کېږي:

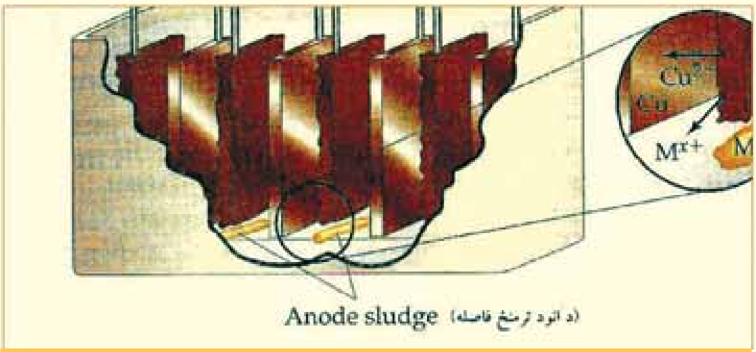
$$Ni(s)+4CO(g)\longrightarrow Ni(CO)_4(g)$$
$$Ni(CO)_4(g)\longrightarrow Ni(s)+4CO(g)$$

ب - برېښنایي تجزیه Electroluysis: د فلزونو د خالصولو بله لاره الکترولیز ده، مس د نورو فلزونو د مخلوط شخه ؛ د بیلګې په ډول : له Zn ، Fe , Ag او Au د مخلوط شخه د دې لارې په واسطه په لاندې ډول په لاس راوړي:

نا خالص مس د انود په توګه ،خالص مس د کتود په توګه او H_2SO_4 د الکترولیت توکي په توګه د مس د لاس ته راوړنې په لوښي (د الکترولیز په لوښي) کې کار ول کېږي، د برېښنا د بهیر په اغېزه هغه فعاله فلزونه چې د مس سره مخلوط دي، په انود کې اکسیدایزکېږي؛دبیلګې په ډول: Cu ، Zn او Fe اکسیدایزکېږي اوکتود ته لیږل کېږي چې مس په هغه ځای کې ارجاع کېږي؛ خوبه محلول کې Zn^{2+} او Fe^{2+} ایونونه د ضعیف الکتروپوزتیف خاصیت په لرلوسره نه ارجاع کېږي. Ag او Au په انود کې نه اکسیدایزکېږي او په لوښي کې شکته کېنې، په دې لارې 99.5% خالص مس لاس ته راځي. په انود اوکتود کې دتعاملونو معادلې په لاندې ډول دي:

$Cu(s)\longrightarrow Cu^{2+}(aq)+2e^-$ په انود کې (اکسیدیشن)

$Cu^{2+}(aq)+2e^-\longrightarrow Cu(s)$ په کتود کې (ریدکشن)



(9 – 1) شکل د الکترولیز په واسطه د مسو تصفیه

(c) ketabton.com: The Digital Library

ج- ساحوي تصفيه: د فلزونو د تصفيي لپاره د ساحوي تصفيي د کړنې څخه ډېره ګټه اخېستل کېږي، په دې کړنې کې د فلزونو دنا خالصونو میله د برېښنايي مارپيچ سيم کې (لکه تړلي بنګړي) وردننه کوي، د دې مارپيچه سيم تودوخه ډېره ده او فلز ويلې کوي.

(9- 2) شکل د نا خالص فلز راد (ميله) د بنې لوري څخه کېڼ لوري ته خوځوي چې په دې صورت کې په ويلې شوي فلز کې نا خالصه توکي هم حل کېږي. د ويلې شوو توکو په سړيدو سره ،د فلز کرستلونه د ويلو شووتوکو دشا ساحې کې تشکېليږي. که چيرې دا عمليه 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 اکسايدونو د هايدريشن څخه ډيري غښتلي قلوي(Bases) تشکېليږي، د دوی د باندني قشر الکتروني جوړښت ns^1 دی چې په هغه کې n دهغوی د پريود نمبر ټاکي، دا عنصرونه د دوېم پريود څخه د ليتيم په عنصر باندې پيل او په اووم پيريود باندې ختم کېږي ، د هغوی ځانګړتياوي او فزيکي خواص په لاندې جدول کې ښودل شوي دي:

9 – 2 جدول د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو فزيکي خواص

عناصر / فزيکي مشخصات	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
دويلي کېدو درجه	108.5C	97.8	64.7	38.9	28.7	27
دايشيدو درجه	1340C	C ۸۹۲	160	688	690	-
الکترونيګاتيويتي	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 ليدل کېږي، د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو کېمياوي او فزيکي خواص د هغوی د الکترونونو ورکولو ميل پورې اړه لري، د دې ګروپ عنصرونه په خپل باندني قشرکې يو الکترون لري او د هغوی ولانس يو دی؛ نو پردې بنسټ د دوی هيڅ يو په نرۍکې په خالصه توګه نه موندل کېږي او کېدای شي چې د غښتلي ارجاع کوونکي په واسطه د نورو توکو څخه جلا کړشي . د دغه ګروپ خالص فلز کېدای شي چې د دوی د اړوند مالګو د الکتروليز د عمليې په واسطه لاس ته راوړل شي . پوتاشيم کېدای

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 تبښيدونکې دی، له دی کبله تعامل له کيڼ خوا څخه ښي خوا ته بهير لري.

د دې ګروپ ټول عنصرونه نرم دي، سره د دې چې ليتيم د دی ګروپ ډير کلک عنصر دی؛ خودسرب په نسبت ډير نرم دی، د دغو عنصرونو د اتومي نمبرو په زياتوالي د ايونايزيشن انرژي ، د ايشيدو درجه، د هغوی د کنګل کېدو او ويلی کېدو درجه پرله پسې توګه ټيټيږي، د Na او د K ځيني الياژونه د مايع حالت لري؛ ځکه د دوی اتومونه متراکمي شبکې نه شي تشکېلولای، دا ډول الياژونه د سړوونکې مادې په توګه د اتومي بټيو په د ستګاووکې کار ول کېږي؛ ځکه د دوی د تودوخې تيرونه ډيره لوړه ده او د راديواکتيفو نودوړانګو د لګيدلو په پايله کې نه تجزيه کيږي او ثابت پاتې کېږي. تر 1450م کال پورې د ليتيم څخه کار نه اخېستل کېده؛ خو په دې نږدې کلونو کې د هايدروجن د اتومي بم په جوړولو کې ورڅخه ګټه اخېستل کېږي. څرنګه چې د دې عنصرونو د ايونايزيشن کېدو اندازه ټيټه ده؛ نو له دې امله په ماليکولونو کې د ايونونو په حالت شتون لري.

9-2-1: له اوبو سره د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو تعامل

د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د اوبو سره تعامل کوي چې هايدروجن ازاد او القلي تشکېلوي:

$$2Me^{+}(s) \rightarrow 2H_2O(l) \longrightarrow 2MeOH(aq) + H_2\uparrow(g)$$

د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو د تعامل چټکتيا په ګروپ کې له پورتنی خوا څخه ښکته خواته زياتيږي، د Cs او Rb تعامل د اوبو سره چاوديدونکې دی، د 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– 3) شکل په اوبو باندې د سوډيم اغيزه

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

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

$$6Li_{(s)} + N_{2\,(g)} \longrightarrow 2Li_3N_{(s)}$$

اکسيجن هم د القلي فلزونو سره تعامل کوي اود هغوی اړوند اکسايدونه تشکېلوي؛ خو د القلي فلزونو ترکيبي ميل د اکسيجن سره توپير لري چې د دوي په اتومي او ايوني شعاعو پورې اړه لري. ددغه ګروپ هغه عنصرونه چې کوچنی ايوني شعاع لري، د اکسيجن سره په ښه توګه تعامل کوي؛ خو هغه عنصرونه چې د

(c) ketabton.com: The Digital Library

لوېي ايوني شعاع لرونکي دي ، د اکسيجن سره د لړ ترکيبي ميل لرونکي دي او زياتره د پر اکسايدونو د توليد لامل ګرځي :

$$4Li_{(s)} + O_2(g) \longrightarrow 2Li_2O_{(s)}$$

$$2Li_{(s)} + O_2(g) \longrightarrow Li_2O_{2(s)}$$

ليتيم اکسايد (Li_2O) سپين رنګ لري او ليتيم پر اکسايد (Li_2O_2) د ژېړ رنګ لرونکی دی.

$$2Na(s) + O_2(S) \rightarrow Na_2O_2(S)$$

$$K(S) + O_2(g) \rightarrow KO_2$$

په نړۍ کې د پوتاشيم توليد شوې زياته برخه په همدې موخه په مصرف رسيدلې ده. سوديم پر اکسايد هم همدغه تعامل ترسره 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 څرنګه چې د هغه اتومي کتله ډېره کوچنی ده؛نو أکسيجن په ډېره ښه توګه 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 ګټه اخېستل کېږي.

د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو اکسايدونه په نيغه توګه په لاس نه راوړي، خود هغوي د کاربونيټونو څخه اړونده اکسايدونه په لاس راوړل کېږي ؛ د بيلګې 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 يياګونال په حالت کې شتون لري ، داچې د ليتيم د اتوم حجم کوچني دی، نو د هغه مرکبونه قطبي ځانګړتياوي لري او د کوولانت اړيکې د جوړيدو ميل د نورو توکوسره لري، له همدې کبله د ليتيم مالګه زياته هايدريشن کېږي ، په وروستيو کلونو کې د ليتيم د کارولو اندازه ډېره شويده څکه له هغه څخه د بفرونو، د سراميک په توليد ، د ميخانيکي وسايلو په هدايت ورکوونکو توکوکې او همدارنګه په طبابت کې د کاربونيټونو په بڼه په لړه اندازه د رواني ناروغيو د درملني لپاره ؛ لکه روحي خفګان **(Manic depressive syndrom)** د تداوۍ لپاره په کار ول کېږي .

د لومړي اصلي ګروپ د عنصرونو کلورايدونه

د غير عضوي توکو د لګښت د اندازې ګرافونه راښيي چې د سوديم کلورايد **NaCl** د لګښت 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.

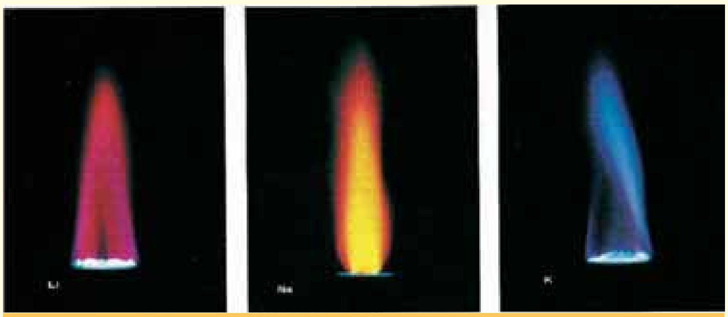
دلته بايد پوه شو چې سوديم کلورايد ولې د سيندونو په اوبو کې وي؟ د سوديم د آيونونو $(\overset{+}{Na})$ غلظت 30 ځلې د K^+ څخه ډېر دي، په داسې حال کې چې په طبيعت کې دواړه يو شان سلنه لري.

په اوبو کې دري مهم عاملونه د $\overset{+}{Na}$ زيات والی له K^+ ايون څخه ښيي چې عبارت دي له: لومړي داچې د K^+ ايونونه د Na^+ د ايونونو څخه زيات حجم لري ،د هغوی لوی حجم په اوبو کې د هغوي د مالګې د لږ حل کېدلو لامل شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم داچې د سودیم د ایونونو Na^{+} اړیکه په خپلو مرکبونو کې ضعیفه ده؛ له همدې امله ده چې Na^{+} د خپلو اړوندو مرکبونو څخه په اسانی جلا او په اوبو کې حل کیږي .

درېیم دا چې دځمکې په قشر کې د هغوی په ثبات پورې اړه لري. پوتاشیم د نباتاتو د ودې اصلي عنصر دی چې نباتات په بیلابیلو بڼو هغه جذب وي؛ خو د Na^{+} ایون چې په اوبو کې ډېر حل دی، د نبات ریښه هغه نه جذبوي. د القلي عنصرونو د حالتونو فزیکي خواصو څخه یو د هغو د سپکتر خپریدل دي. کله چې د دوی لږ څه مالګه دګازي څراغونو په لمبې باندې کېږدو، لیتیم مالګه یاقوتي قرمزي رنګ، د سودیم مالګه زېړ رنګ او د پوتاشیم مالګه بنفش رنګ را منځته کوي:



(4 - 9) شکل د لومړي اصلي ګروپ د ځینو فلزونو د وړانګو رنګونه

سودیم *Sodium*

د سودیم عنصر په لومړي ګروپ او دریم پیریود کې شتون لري، دا عنصر په خپل ګروپ کې دریمه درجه کیمیاوي فعاله فلزي عنصر دی، نویه نړۍ کې په ازاده بڼه نه موندل کیږي.

سودیم مرکبونه عبارت له خوړو مالګه ($NaCl$) څخه ده چې د سمندرونو په اوبو او د مالګینو تیږو په بڼه د ځمکې په قشر کې شته. د دې مالګې نورې مهمې سرچینې د چیلي شوره ($NaNO_3$) ، داش سوډا (Na_2CO_3) (SodaAsh)، د ډوډۍ سوډای ($NaHCO_3$) او ګلاوبر مالګه ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) ده.

د هغو مهم منرالونه کریولایت (Na_3AlF_6)، بورکس $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ یا $Na[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$ او البایت ($NaAlSi_3O_8$) دي.

د سودیم کیمیاوي خواص

1 - سودیم د هوا د اکسیجن سره تعامل کوي او خپله فلزي ځلا له لاسه ورکوي:

سودیم پر اکساید $Na(s) + O_2(g) \longrightarrow Na_2O_2(s)$

په داسې حال کې چې Li د هوا د اکسیجن سره Li_2O او پوتاشیم ، سوپر اکساید KO_2 جوړوي

2 – سودیم د تودوخې په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي، سودیم هایدراید جوړوي:

$$2Na(s) + H_2(g) \longrightarrow 2NaH(s)$$

3 – سودیم د هلو جنونو سره تعامل کوي د القلي هلایدونه (د القلي فلزونو مالګې) جوړوي:

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

4 – سودیم د تیزابونو سره تعامل کوي، مالګې جوړې او د هایدروجن ګاز ازادوي:

$$2Na(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow 2NaCl(aq) + H_2(g)$$

5 – سودیم د اوبو سره تعامل کوي القلي جوړوي او دهایدروجن ګاز ازاد وي:

$$2Na(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

6 – سوديم او د دغه گروپ نور فلزونه د القليو سره تعامل نه کوي:

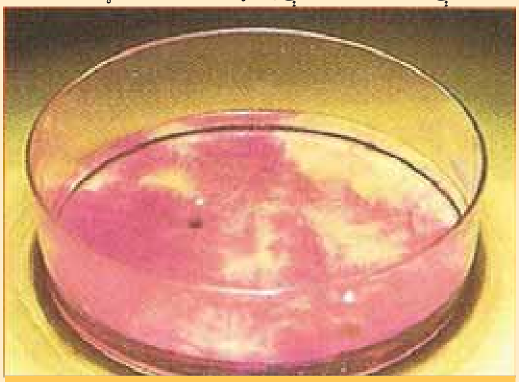
$$Me(s) + OH(aq) \longrightarrow No\ Reaction$$

فعاليت

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 درې ورې 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.

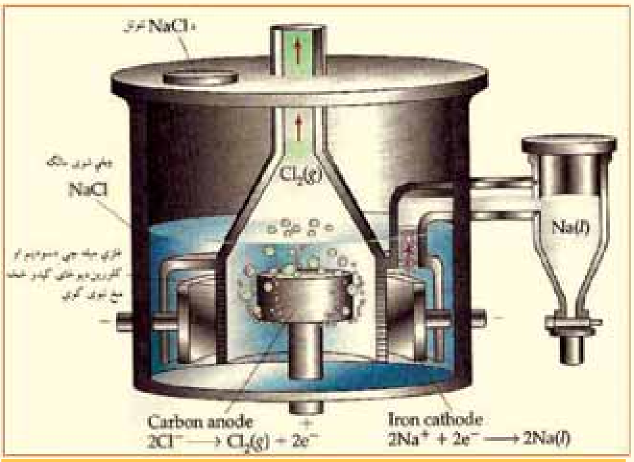


(9 - 5) شکل د اوبو سره د سوديم تعامل

د سوديم لاس ته راوړنه

القلي فلزونه اود هغوي له ډلې څخه سوديم، د هغوي د ويلې شوو هايدروکسايدونو او هلايدونو د الکتروليز څخه لاس ته راوړل کېږي.

سوديم د لومړي ځل لپاره د ډيوي (Sir HumphryDavy) په نوم عالم په1807م کال کې د ويلې شوي $NaOH$ دالکتروليز څخه لاس ته راوړ، دا طريقه د ټيټدو د بهيرو د ميتودو په نوم $(Down's\ Process method)$ يا ټيټې حجرې $(Down's\ Cell)$ يادېږي. په اوسنيو وختونوکې د$NaOH$ په ځای له $NaCl$ څخه کاراخېستل کېږي،$NaCl$ په $800^{\circ}C$ کې ويلې کېږي، د هغه دويلې کېدود درجه د ښکته راوړلو لپاره، له دې القلي سره دري ځله د $CaCl_2$ مالګه $1:3$ ورزياته وي چې د ويلې کېدودرجه يې $600^{\circ}C$ څخه هم ښکته راوړي.



(9 –6) شکل د ټيټ بهير لاره

(c) ketabton.com: The Digital Library

دلته انود د گرافیت څخه او کتود د اوسپنې څخه جوړشوي دي، د دې د پاسنی خولې څخه مایع مالګه ($NaCl$) ورزیاتیږي، کلورین ګاز د ګرافیت انود له لارې ازاد او فلزي سودیم د اوسپنې په کتود کې را ټولیږي.
دویلې شوي سودیم کلوراید دالکترولیز تعامل په لاندې ډول دی:

$$NaCl(l) \longrightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

په کتود $Na^{+} + e^{-} \longrightarrow Na$

په انود $2Cl^{-} \longrightarrow Cl_2 + 2e^{-}$

په دې طریقه 99.5% د سودیم خالص عنصر لاس ته راځي، لومړنی توکې $(NaCl)$ ډیر ارزانه او محصول مواد په ځانګړې توګه ډیر ارزښت لري.

د سودیم مرکبونه

۱ – سودیم کلوراید

(9– 7) شکل : له سمندر د اوبو څخه دسودیم کلوراید لاس ته راوړنه

سودیم کلوراید د معمولي مالګې (دخوړو مالګه) په نوم هم یا دوي، د دې مالګې کرستلونه په $800^{\circ}C$ کې ویلې کیږي اوپه $1465^{\circ}C$ کې په ایشیدو راځي. د سمندرونو په اوبو کې شتون لري. 96% په خالصوالي د سمندر د اوبو څخه داسي 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 زیاتي توکي ښکته کښني، وروسته دا اوبه بل ډنډ ته لیږل کیږي چې د دې ډنډ لاندې برخه کانکریټ وي، تر څو د هغه اوبه په اسانی سره براس شي اویا داچې د هوا د بهیرپه واسطه وچې شي.

د سودیم 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 زیاتي توکي 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 غذایي 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 تغذيې 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 لرونکي 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 کېمياوي فعال عنصرونه دي، له دې کبله په نړۍ کې په خالص ډول نه موندل کېږي. په لاندې جدول کې د دې عنصرونو ځينې فزيکي ځانګړتياوې ښودل شوي دي:

(9 – 3) جدول د II ګروپ د عنصرونو ځانګړتياوې

ځانګړتياوې	عناصر					
	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
الکتروني جوړښت	$[He]2s^2$	$[Ne]3s^2$	$[Ar]4s^2$	$[Kr]5s^2$	$[Xe]6s^2$	$[Rn]7s^2$
اتومي کتله	9.01	24.31	40.08	87.62	137.33	226.03
اتومي شعاع په pm	112	160	197	215	222	_
آيوني شعاع په pm	31	65	99	113	135	148
دآيونايزيشن انرژي په kJ/ mol	899 1757	738 1450	590 1145	548 1058	502 958	509 979
بريښنايي منفيت	1.5	1.2	1.0	1.0	0.9	0.9
کثافت g/cm^3	1.86	1.74	1.55	2.6	3.5	5.5
دويلي کېدو درجه په ^oC	1280	650	838	770	714	700
دايشيدو درجه په ^oC	2770	1107	1484	1383	1640	1527

د بريليم ډېرې مشهورې کاني ډبرې د $(Beryl)$ په نوم دي چې د $(3BeO, Al_2O_3 \cdot 6SiO_2)$ بلورونو څخه جوړې شوي دي، ځينې دا بلورونه د ښو ټوټو په اندازه کتله لري، زمرد د بريل د ډولونو له جملې څخه دي چې د هغه شين رنګ د هغه د نا خالصونو (Cr^+) شتون پورې اړه لري.

مګنيزيم د سيندونو په کاني ډبرو کې د دولوميت **Dolomete** $(CaCO_3 \cdot M_gCO_3)$ په نوم شتون لري او همدارنګه د مضاعفو کلورايدونو په بڼه د پوتاشيم سره د کارناليت **(Cornalite)** $(H_2O.MgCl_2.KCl)$ په نوم هم شتون لري. کلسيم او مګنيزيم د ځمکې باندينې قشر جوړوي دي.

ګچ **(Gypsom)** $(CaSO_4)$ او کاربونيټونه په بيلا بيلو بڼو د کلسيم څخه جوړشوي دي، د دوی بېلګه کېداي شي مرمر او ليمستون **(Limston)** وړاندې شي. کلسيم او مګنيزيم د ايونونو په بڼه د سيندونو په اوبو کې موندل کېږي. بيولوژيکي توکي هم شتون لري چې د هغوی بنسټيز جزء Mg او يا Ca دی. د باريم او سترانشيم (Sr) سلفاټونه او هم د هغوی کاربونيټونه په طبيعت کې شتون لري. راديوم (Ra) په نا خالصه بڼه د يورانيم په کاني ډبرو د پيچبلند $(Pitchblend)$ په نامه شتون لري . راديوم د يورانيم په شان راديو اکتيف دی، د هغه د نيم عمر د اوږدوالي 1622 کاله دی. مګنيزيم او بريليم په عنصري حالت د خالص فلز په بڼه ساتل کېږي، د دې ګروپ نور پاتې عنصرونه فعاله دي او په خالصه بڼه نه موندل کېږي، د بريليم څخه راکټونه او سفينې جوړېږي او د هغه له هستې څخه په هستوي راديو اکتيف تعاملونو کې ګټه اخيستل کېږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیري بریلیم کلوراید الکترولیز شي، په پایله کې خالص بریلیم لاس ته راځي چې هغه د مسو سره په ډیره لږه اندازه مخلوط کوي او ډیر کلک الیاژ یې لاس ته راځي چې د هغه څخه په بریښنایي د ستګاوو کې ګټه اخیستل کیږي.

مګنیزیم سپینو زرو ته ورته سپین رنګه فلزي رنګ لري، د هوا له اکسیجن څخه اغیزمن کیږي چې اکساید تولید یږي. د مګنیزیم کثافت ډیر لږ دي؛ نو له دی امله د طیارو په جوړلو کې کار ول کیږي.

دلاندي معادلې سره سم مګنیزیم په لاس راوړل کیږي:

$$Mg^{+}(aq) + O\bar{H}(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(S) \qquad K_{SP} = 1,1.1\bar{0}^{11}\left[\frac{mol}{L}\right]^3$$

د مګنیزیم هایدروکساید لاس ته راغلی رسوب پاك او تصفیه کوي او وروسته هغه په هایدرو کلوریک اسید کې حلوي:

$$Mg(OH)_2(S) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O$$

د $MgCl_2$ له وچولو څخه وروسته ، دا مالګه په ویلی شوي بڼه الکترولیز کیږي:

$$MgCl_2(l) \xrightarrow{\text{الکترولیز}} Mg(l) + Cl_2(g)$$

کلسیم، سترانشیم او فلزي باریم هم د هغوی دویلې شوو مالګو د الکترولیز په طریقه اویا دا چې دالمونیم په واسطه د هغوی د اکسایدونود ارجاع کولو له امله لاس ته راوړي:

$$3BaO(s) \quad Al(l) \rightarrow \quad Al_2O_3 + 3\,Ba(l)$$

ځمکني القلي عنصرونه په خپل باندني قشر کې دوه الکترونه د ns^2 په S اوربیتال کې لري او د هغوی د دوارو الکترونونو د ایونایزیشن انرژي لږه ده ؛ له دي کبله دا عنصرونه په خپله بلوري شبکه کې Me^{2+} کتیونونو په بڼه شتون لري . د دي عنصرونو د اکسایدونو د هایدریشن څخه القلي تر لاسه کیږي او د دي ګروپ عنصرونه اوبه ارجاع کوي چې القلي تولید او هایدروجن ازاد وي:

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow \quad Ca(OH)_2 + H_2(g)\uparrow$$

خوکه چیرې بریلیم ته د قرمزي رنګ ښکاره کېدلو پورې هم تودوخه ورکړو، اوبه نه شي ارجاع کولای.

9 – 3 – 1 : **کلسیم** (Calcium) (Ca)

کلسیم د دوره یي جدول په دویم ګروپ او څلورم پیریود کې ځای لري، د ځمکې په قشر کې د کتلې له مخې $3-4\%$ شتون لري. کلسیم د $CaCO_3$ په بڼه د چونې د ډبرو، کلسایتو، تباشیرو او د مرمرو دولومایت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$، جیپسوم $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ او په فلوراید کې (CaF_2) د نورو عنصرونو سره یوځای موندل کیږي. 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 کیږي:

$$Ca(s) + 2H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(aq) + H_2(g)$$

کلسیم د کلورین ګاز سره تعامل کوي اوکلسیم کلوراید تشکیلوي :

$$Ca(s) + Cl_2(g) \longrightarrow CaCl_2(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

همدارنګه کلسیم د تیزابونو سره تعامل کوي او د هایدروجن ګاز ازادوي:

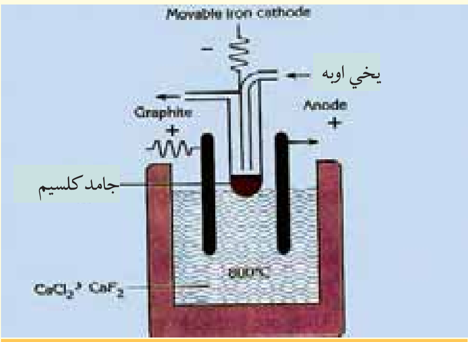
$$Ca(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(s) + H_2(g)$$
$$Ca(s) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow CaSO_4(s) + H_2(g)$$

د کلسیم لاس ته راوړنه

کلسیم د $CaCl_2$ او CaF_2 د مخلوط د ویلي شوي الکترولیز څخه (د هغې د ویلي کېدو درجه د فلزي کلسیم Ca د ویلي کېدو درجې $(840^{o}C)$ څخه ټیټه راوړل شوي ده) لاس ته راوړي.
(9–8) شکل سره سم Ca په او سپنیز کتود کې او کلورین ګاز په ګرافیتي انود کې را ټولیږي چې یو قیمتي ګاز دی.
د کلسیم د لاس ته راوړلو بله طریقه د المونیم د فلز په واسطه د هغه د اکساید ارجاع ده:

$$2Al(s) + 4CaO(s) \xrightarrow{1200^{o}C} CaO \cdot Al_2O_3(s) + 3Ca(s)$$

د کلسیم د فلز څخه د ځینو الیاژونو په جوړولو کې کار اخستل کېږي.



9 – 8 شکل د فلزي کلسیم د برابرولو د ستګاه

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:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{900^{o}C} CaO(s) + CO_2(g)$$

چونه د $900^{o}C$ څخه لوړه تودوخه کې د شګو سره ترکیب کېږي، کلسیم سلیکېټ چې په ډبروکې شتون لري، جوړوي:

$$CaO(s) + SiO_2 \xrightarrow{900^{o}C \text{ بلندتر از}} CaSiO_3(l)$$

CaO سپینه او بې بڼې (amorphous) ماده ده. چونه د اوبوسره تعامل کوي او د چونې اوبه (مړه چونه) تولیدوي:

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s) + 896.8kJ$$

د $CaO(s) + NaOH(s)$ مخلوط د سودالایم $(Soda\text{lime})$ په نوم یا دیږي.

د ژوندۍ چونې (CaO) د استعمال ځایونه

1 - د سختو اوبو د نرمولو لپاره.
2 - د بلیچنګ پوډرو د جوړولو لپاره.
3 - چونه د بورې د خوښې د سپینولو لپاره کار ول کېږي.
4 - د اوبو دجذبوونکې په توګه په ګازونو او الکولونوکې کارول کېږي.
5 - چونه د سمنټو ، ښیښې او $CaCl_2$ په تولید کې کارول کېږي، د شګو ،چونې او د اوبو مخلوط د کلکې چونې دلندبل ضد او نه تیروونکې (عایق) په نوم یادوي. که چیرې سمنټ د چونې سره یو ځای مخلوط شي، هغه توکي حاصلیږي چې واټر پروف (د اوبو عایق) دي.

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:

$$CaO(s)+H_2O(l)\longrightarrow Ca(OH)_2+896.8kJ/mol$$

همدارنګه د $CaCl_2$ او $NaOH$ د تعامل څخه هم کلسیم هایدروکساید تشکیلیږي :

$$CaCl_2(s)+2NaOH(aq)\longrightarrow Ca(OH)_2(s)+2NaCl(aq)$$

کلسیم هایدروکساید د تیزابو سره تعامل کوي، اوبه او مالګه تولیدوي:

$$Ca(OH)_2(s)+2HCl(aq)\longrightarrow CaCl_2(s)+2H_2O(l)$$

کلسیم هایدروکساید د تیزابي اکسایدونو سره تعامل کوي، مالګه او اوبه تشکیلوي:

$$Ca(OH)_2(aq)+SO_3(g)\longrightarrow CaSO_4(aq)+H_2O(l)$$

کلسیم هایدروکساید په سوړمحیط کې د کلورین د ګاز سره تعامل کوي:

$$2Ca(OH)_2(s)+2Cl_2(aq)\longrightarrow Ca(ClO)_2(aq)+CaCl_2(s)+2H_2O(l)$$

کلسیم کاربونیټ $CaCO_3$

کلسیم کاربونیټ د چونې د ډبرې $(CaCO_3)$، مرمر $(CaCO_3)$، صدفونه $(CaCO_3)$، او دولومایت $(CaCO_3 \cdot MgCO_3)$ په بڼه موندل کېږي.

فعالیت

د مړې چونې او CO_2 څخه د $(CaCO_3)$ لاسته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ توکي: $Ca(OH)_2$، CO_2، اوبه ، بیکر ، ښیښه یې 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 ښفشاهنګ $(Stalactite)$ او ګل فهشنګ $(Stalagmite)$ په نومونو جوړښتونه جوړوي:

(9-9) شکل ښفشاهنګ او ګل فهشنګ

کلسیم سلفیټ ډاي هایدریټ (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 چیري 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:

$$\left[CaSO_4 \cdot 2H_2O \xrightarrow{117^oC} CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O\right] + \frac{3}{2}H_2O$$

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 بندی 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 ځانته غوره کوي او د هغه هایدروکساید تیزابي خاصیت لري چې د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي.

لاندې جدول د دې ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې راښیي:

(4-9) جدول د دریم ګروپ د عنصرونو فزیکي ځانګړتیاوې

B	Al	Ga	In	Tl
5	13	31	49	81
10.811	26.982	69.723	114.82	204.38
2079	660.37	29.78	156.6	303.5
2550	2467	2403	2080	1457
2.0	1.5	1.8	1.5	1.4
3	3	3	3	1, 3
He $2s^22p^1$	Ne $3s^23p^1$	Ar $3d^{10}4s^24p^1$	Kr $4d^{10}5s^25p^1$	Xe $4f^{14}5d^{10}6s^26p^1$

المونیم (Alumenium)

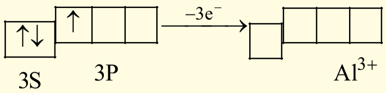
المونیم د دریم ګروپ دویم عنصر دی، ټاکلي فزیکي ځانګړتیاوې لري چې غیر فلزي ځانګړتیاوې یې ډیرې لیدل کیږي، یوازې د غبنتلو تیزابونو او غبنتلوالقلیو په مقابل کې امفوتریک ځانګړتیاوې ښیي، له دې امله د شبه فلزونو سره ګډه اړیکه لري:

$$2Al_{(s)} + 6H_3O^+(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 6H_2O_{(l)} + 3H_2(g)$$

المونیم د ځمکې د قشر په ترکېب کې په زیاته کچه شتون لري ؛ خوسره له دې هم په کاني ډېروکې د هغه غلظت لږ دی. المونیم د ځمکې د قشر په ترکېب 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 ځانته غوره کړي دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

الومنيم کامپلکسونه جوړوي چې په هغو کې دالومنيم د کواردينيشن نمبر 4 دی ؛ څکه د Al^{3+} د ايون په بڼه کې څلور تش اوربيتالونه لري:



د الومنيم د پيدا ينبت مهمې سر چينې د بوکسيت (Bauxite) ډېرې دي چې په صنعت کې الومنيم د دوی څخه لاس ته راوړي ، دا ډېرې اوبه لرونکې نا خالصه ډېرې 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. الومنيم په طبيعت کې په خالص فلزي بڼه شتون نه لري، د هغه مهمه ډېره 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.

(10 - 9) 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 برېښنا په شتون اود80 ساعتونو په موده کې د الومنيم د ارجاع کېدلو ($Al^{3+} + 3\bar{e} \rightarrow Al$) څخه يومول $(27g)$ الومنيم توليديږي. دکوکا کولا او يا فانتا يوه قطي په همدې کميت کتله لري چې د شربت د څکلو وروسته دا قطي بيا راټول او د الومنيم د لاس ته راوړلو په غرض يې بيرته ويلې کوي.

الومنيم د تودوخې او برېښنا ښه تيروونکی هم دی، د الومنيم پوتنسيال $E_0 = -1.66V$ دی چې دقاعدې له مخې بايد په اسانۍ سره په کتيون بدلون ومومي ؛ خو دا چې په اسانۍ سره د هغه سطح اکسايد نيسي؛ نو هغه په کتيون لږ بدليږي .الومنيم يو سپک فلز دی چې مقاومت يې ډېر دی. په طبعيت کې ډېر موندل کېږي؛ له دې کبله په صنعت کې د هغه څخه په زياته کچه ګټه اخېستل کېږي. د الومنيم د الياژونو له ډولونه څخه چې د فلزونو؛ لکه مس، سيلنيم او نورو سره يې جوړکړي، دودانيو په کارونو او له يوې ساحې څخه بلې ساحې ته د برېښنا په ليږلو کې ګټه اخېستل کېږي. د الومنيم بله ځانګړتيا د نورو فلزونو ارجاع کول دي؛ د بيلګې په ډول: اوسپنه د الومنيم په واسطه ارجاع کېږي چې د انرژۍ 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 الومنيم په واسطه د اوسپنې د اکسايد له ارجاع کېدو څخه ، خالصه اوسپنه حاصليږي چې له دې اوسپنې څخه په ولډينګ کارۍ او د اوسپنې د لويو بلولونو په وصل کولو کې ګټه اخېستل کېږي:

$$F_2O_3 + 2Al(s) \longrightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونيم اکسايدونه

المونيم اکسايد(Al_2O_3) چې د الومين په نوم هم يا ډيرې د باير (Bayer) په طريقه له بوکسيت څخه په لاس راځي، داسې چې نا خالص بوکسيت د سوديم هايدروکسايد په محلول کې حلوي، په پايله کې الومين او سليکان د امفوتريک خاصيت لرونکي توکي نوموړي محلول کې حل او نور نا خالصه توکي؛ د بيلګې په ډول: د اوسپنې مالګه د قرمزي رنګه ختې په بڼه رسوب کوي او وروسته بيا دا مالګه د CO_2 په واسطه تيزابي کوي چې تر څو OH^- غلظت کم شي ، په دې صورت کې د الومينات ايونونه تجزيه کېږي ، خو سليکاتونه د منحل توکي په بڼه محلول کې پاتې کېږي:

$$Al(OH)_4^-(aq) \longrightarrow \downarrow Al(OH)_3(s) + OH^-(aq)$$

کله چې خنثی المونيم هايدروکسايد رسوب وکړي، له وچولو او صافولو وروسته د تودوخې په 1200^0C کې په خالص المونيم تبديليږي. المونيم په خالص او جامد بڼه بيلابيلې بلوري الوتروپي لري، د α الوتروپي کلکه اوتياره بنفش رنګه توکه ده،د المونيم د γ الوتروپي کثافت لږ او کېمياوي فعاليت يې ډير دی چې داوبو دجذب ځانګړ تيا هم لري ، له دې الوتروپي څخه په کروماتوګرافي کې هم ګټه اخيستل ګيږي. د الومين نا خالص ډولونه د قيمتي تيږو په توګه په جواهراتو کې په کار وړل کېږي، که چيرې په الومين کې د Cr^{3+} مالګه وي؛ نو د سره ياقوت په نوم يا ډيرې ، همدارنګه که د Fe^{3+} او T_1^{4+} مالګې دالومين سره مخلوط وي، دسره لاجوردي ياقوت په نامه او که يوازې Fe^{3+} مالګه د الومين سره مخلوط وي، د ژيړ ياقوت په نوم شهرت لري.

الوميناتونه (الونونه)

کله چې Al_2O_3 د H_2SO_4 سره تعامل وکړي ، المونيم سلفيټ حاصليږي، المونيم سلفيټ يا الون د کاغذ جوړولو په صنعت کې د سلولوز د نريو تارونود پرنډکولو (لخته کېدلو) او د هغوی بدلول په کلکو پاڼو کارول کېږي. رښتيانی الون چې د المونيم نوم د هغه څخه اخيستل شوی دی، د سلفيټ له ډولونوڅخه دي چې عمومي فارمول يې $Me^+(Me^{3+})(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ دی. په دې فورمول کې Me^+ کېداي شي K او (NH_4^+) وي $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ او $(NH_4)Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ د المونيم هغه مرکبونه دي چې د تناکار(پټکرى)په نوم هم يا دسوي دي. د $Al(OH)_3$ مرکب د جذب غښتلې ځانګړتيا لري چې داوبو نا خالصه توکي ځانته جذب وي اود اوبو د تصفيې اوچاڼولوپرمخ پاتې کېږي.

د المونيم هلوجن لرونکي مرکبونه

المونيم کلورايد د مهمو کتلستونو له ډلې څخه دي چې په صنعت کې هغه د کلورين او المونيم د نيغ تعامل او يا د کلورين تعامل د الومين (Al_2O_3) سره لاس ته راوړي:

$$2Al(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g)$$

$$Al_2O_3 + 3C(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(g) + 3CO(g)$$

المونيم کلورايد جامد ايوني مرکب دی چې په هغه کې د Al^{3+} کتيون د کلورايد (Cl^-) د شپږو ايونونو په واسطه راچاپيرشوي دي، د $AlCl_3$ بلورونه د 192^0C تودوخې په واسطه تصعيد کوي او بړاسونه يې د Al_2Cl_6 په بڼه ليدل کېږي چې د بورون کلورايد ډای مير (Dimer) او د بورون برومايد ډاي مير سره يوشان دي، څرنګه چې المونيم برومايد او المونيم ايو دايد ډير قطبي مرکبونه دي؛ نوله دې کبله د جامد اويا مايع په حالت هم د ډاي مير د ماليکول په بڼه ليدل کېږي او ثبات لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونيم کلوراید تعامل د اوبو سره د **Exothermic** تعاملو څخه دی ،کله چې دا مرکب په لمدې هوا کې شتون ولري، د هایدروکلوریک براسونه ورڅخه ازاد یږي. په عمومي ډول المونيم کلوراید په څپلو مالیکولي بلورونو کې شپږ مالیکول بلوري اوبه لري چې د هغه ټولنیز فارمول $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ دی او د هغه پیچلي (کامپلکس) فارمول $[Al(H_2O)_6]Cl_3$ دی، د دې مرکب څخه د بکتریا د وژونکو توکی او د نا مطبوع بوی د ضد توکر په توګه ګټه اخیستل کیږي. که چیرې $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ته تودوخه ورکړل شي ، په پایله کې وچ المونيم کلوراید لاس ته نه راځي؛ خو تجزیه یې تر سره کیږي چې Al_2O_3 او **HCl** ورڅخه لاس ته راځي ؛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 ځمکنيو فلزونو په نوم یا دوي؛ ځکه د ځمکې د قشر په ترکیب کې شتون لري، المونيم د قیمتي ډبرو په ترکیبونو او د بیریل په منرال کې شتون لري. په نړۍ کې د المونيم کلنی لګښت تر 25 ټنو پورې رسیدلي دي.

د المونيم لاس ته راوړنه

المونيم د Al_2O_3 د بریښنايي تجربې څخه په دوو طریقو لاس ته راوړې چې هره طریقه یې دوه پړاوونه لري، په لومړي پړاو کې د بوکسیت $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$ څخه Al_2O_3 لاسته راوړنه ده او په دویم پړاو کې د فلز لاس ته راوړنه له Al_2O_3 څخه ده. په بوکسیت کې $50-60\%$ المونيم اکساید شتون لري او د هغه نور پاتې شوني SiO_2 ، د Zr, Ti او V اکسایدونه دي. په لومړي پړاو کې بوکسیت د بایر د روش $Bayer\ Process$ پر بنسټ د کانې ډبرو څخه جلا کوي او بیا لاس ته راغلی بوکسیت د 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 المونيم اکساید په سوديم المونيت بدلیږي:

$$Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow 2NaAlO_2(aq) + H_2O(l)$$

سوديم المونيت په تیزابي محیط کې په غیر منحل المونيم هایدروکساید بدلیږي او بیا وروسته مخلوط چاڼوي:

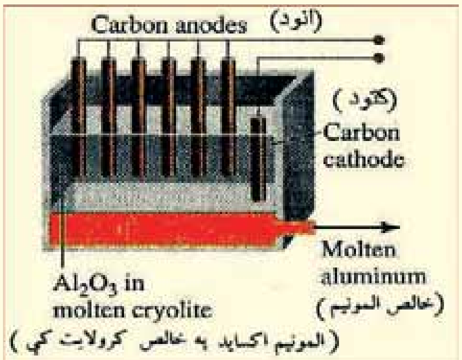
$$2NaAlO_2(aq) + H_2CO_3(aq) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2Al(OH)_3(s) + Na_2CO_3$$

لاس ته راغلي المونيم هایدروکساید د تودوخې په پایله کې په Al_2O_3 تبدیلیږي:

$$2Al(OH)_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 3H_2O(l)$$

په دویم پړاو کې خالص المونيم اکساید دبریښنا په واسطه تجزیه کوي چې دا طریقه د مارتین هال په نوم یادیږي. د مارتین هال د حجرې الکترودونه د کاربن څخه جوړشوي دي او د هغه محلول کریولایت (Na_3AlF_6) دي چې د المونيم اکساید د ویلی کېدو درجه یې له $2045°C$ تودوخې څخه $1000°C$ ته را ښکته کیږي:

$$Anode\ (Oxidation)\ 3[C(s) + 2O^{2-} \longrightarrow O_2(g) + 4e^-]$$
$$Cathode\ (Reduction)\ 4[Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al(l)]$$
$$2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al(l) + 3O_2(g)$$



(9 - 11) د المونيم د لاس ته راوړنې دستګاه (مارتین هال)

(c) ketabton.com: The Digital Library

د المونیم د لاس ته راوړنې دویمه طریقه د لومړۍ طریقې(پورتنۍ طریقې) څخه یې 70% لګښت لږ دی ؛ ځکه په دې طریقه کې اوبه نه لرونکی بوکسیت ته د کاربن په مرسته د کلورین ګاز سره تعامل ورکوي او په $AlCl_3$ یې تبدیلوي، لاس ته راغلي المونیم کلوراید ویلې او بیا الکترولیز کېږي:

$$2Al_2O_3(s)+3C(s)+6Cl_2(g)\longrightarrow 4AlCl_3(l)+3CO_2(g)$$
$$2AlCl_3(l)\xrightarrow{\text{تجزیه برقی}}2Al(s)+3Cl_2(g)$$

د المونیم کېمیاوي خواص

۱ – د اوسپنې د اکساید سره د المونیم تعامل

د المونیم پوډر د اوسپنې (III) اکساید(Fe_2O_3)سره تعامل کوي او $3000^\circ C$ تودوخه تولیدوي؛ نوله دې کبله د ترمیت د تعامل په نوم یا دېږي:

$$2Al(s)+Fe_2O_3(s)\longrightarrow Al_2O_3(l)+2Fe(l)$$

له دې تعامل څخه د فولاد او اوسپنې په ولډنګ کولو کې ګټه اخېستل 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 وڅېړئ او څېړنې مو په خپلو کتابچو کې یې یاد داشت کړئ.

9 - 12 شکل: د المونیم تعامل د مالګې د تیزاب سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

9 – 5 : انتقالي فلزونه (Transition metals)

د دوره يي جدول عنصرونه چې د هغوي د d او f فرعي سويو اوربيټالونه يي د الکترونونو په واسطه د ډک کېدو په بهير کې دي، د II او III اصلي گروپ ترمنځ 68 عنصرونه دي چې 40 عنصرونه يې دجدول په منځني برخي کې شتون لري، د هغوي د d فرعي سويه او 28 نور يې چې د جدول په کښتني برخي کې شتون لري، د هغوي د f فرعي سويې د الکترونونو په واسطه د ډک کېدلو په حالت کې دي.

9 – 5 جدول د څلورم پيريود د انتقالي عنصرونو يو شمير ځانگړتياوي

خواص	Sc	Ti	v	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
	عنصرونه									
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
ایونی شعاع په pm	$-M^{2}+$ 8 lm^{3+}	99 77	88 74	85 64	80 66	77 60	75 64	60 -	72 –	–
ایونایزشن انرژی 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
بریښنایي منفیت	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
ویلي کیدو ټکی په ^oC	1539	1668	1900	1875	1245	1536	1495	1453	1083	419.5
دایشیدو ټکی په ^oC	2730	3260	3450	2665	2150	3000	2900	2730	2595	906

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

انتقالي عنصرونه د اکسیدیشن د نمبرونو بیلابیل ډولونه څانته 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

9 - 5 - 1: اوسپنه

اوسپنه د ټولو انتقالي فلزونو په نسبت ډېره په کار وړل کېږي او د المونیم څخه وروسته د ځمکې په قشر کې ډېر موندل کېږي چې 4.7% د ځمکې قشر یې جوړ کړی دی.

د اوسپنې مشهوره کاني ډېرې د هماتیت (Fe_2O_3)، مګنیت (Fe_3O_4) او پیریت (Fe_2S_2) د اوسپنې له سلفاید څخه عبارت دي چې د پیریت ډېرې د لیونو سرو زرو په نوم هم یادوي؛ ځکه د ځلا او رنګ له کبله سرو زروته ورته دي، د پیریت څخه اوسپنه لاس ته نه راوړي؛ خو هماتیت او مګنیت په لوړو کورو کې د اهک ډېرو او د ډېرو سکرو سره یې ډک او په ازاده هوا کې ارجاع کوي، په پایله کې د چونې د ډېروڅخه کلسیم اکساید لاس ته راوړي چې د کاني ډېرو نا خالصونه له لاندنیو معادلو سره سم له منځه وړي:

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{تودوخه}} CaO(s) + CO_2(g)$$
$$CaO(s) + SiO_2(s) \longrightarrow CaSiO_3(s)$$
$$CaO + Al_2O_3 \longrightarrow Ca(AlO_2)_2(l)$$
$$6CaO + P_4O_{10}(s) \longrightarrow 2Ca_3(PO_4)_2(s)$$

د بیلا بیلو مرکبونو مخلوط دکورې په لوړه درجه تودوخه کې ویلې او ټول یې ویلې شوې بڼه لري: داچې له اوسپنې څخه سپک دي؛ نو د ویلو شوو اوسپنو څخه په لوړې سطحې کې شتون لري. په 9 – 14 شکل کې د اوسپنې د ویلې کېدو لوړه کوره او هغه تعاملونه چې په هغې کې ترسره کېږي، ښودل شوي دي.

د کورې په بیلابیلو برخوکې د کاربن مونو اکساید په واسطه د اوسپنې ارجاع کېدل او د تعامل معادله یې په لاندې ډول ده:

د کورې په لوړه برخه کې Fe_2O_3 په Fe_3O_4 تبدیلیږي:

$$3Fe(s) + 3O_2(g) + CO(g) \longrightarrow 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g)$$

د کورې په ټیټه برخه کې: $FeSO_4(s) + CO(g) \longrightarrow 3FeO(s) + CO_2(g)$

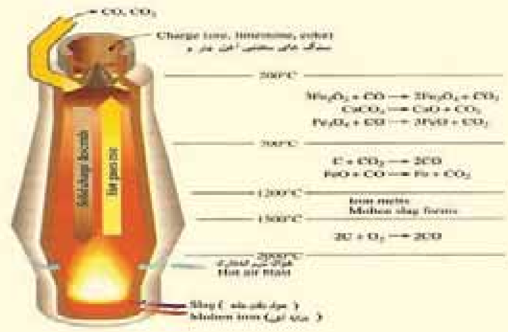
د تودوخې په $1000^0 C$ د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکساید (FeO) په اوسپنه تبدیلیږي:

د تودوخې په $1000^0 C$ د کورې په منځنۍ برخې کې د اوسپنې اکساید (FeO) په اوسپنه تبدیلیږي:

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

د کورې په لاندنۍ برخې کې چدن چې په کې کاربن اونورې ناخالصي شتون لري، تولیږي. دفولادو دلاس ته راوړلو لومړنی پړاو دچدن تخلیصول دي.

هغه ناخالصي چې په چدن کې شتون لري (له کاربن څخه پرته)،کیدای شي چې د سِلیکان، فاسفور س او سلفر نوم واخیستل شي.

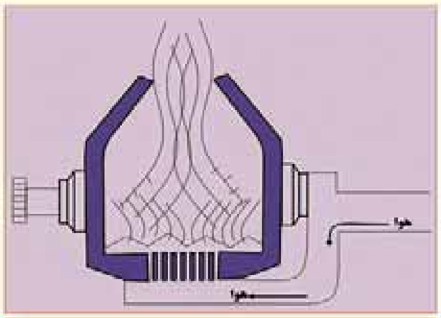


(9 - 14) شکل لوړه کوره اوپه هغې کې ترسره شوي تعاملونه

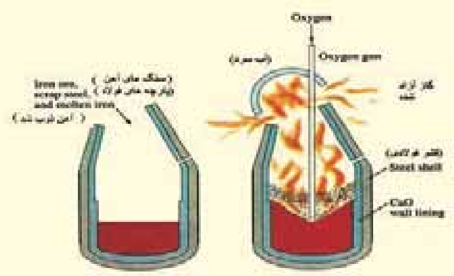
د تخلیص نوې طریقه چې د بسمر(Bessemer) دمیتود په نامه یاد شوې ده، د یوې بدلوونکې دستګاه په واسطه ترسره کېږي، دا بدلون کوونکې یو لوی استوانه یي لوښی دی چې د خپل محور په چاپیریال تر 180° پورې تاویږي، دننه مخ یې په لومړي سرکې له کلکو توکو څخه جوړ او بیا د قلوي خاصیت لرونکو توکو په

(c) ketabton.com: The Digital Library

واسطه ؛دبیلګې په ډول: د دلومیت (د کلسیم او مګنیزیم مضاعف کاربونیتونه) په واسطه پوښل شوی دی، په دی لوښي کې پنځه ویشت ټنه توکي ځای نیولی شي، دولومیت د 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 ناخالصي (سلفر ، فاسفور او سلیکان) په لومړي سرکې په اکساید بدلون مومي او بیا له MgO او CaO سره تعامل کوي چې مالګې جوړوي، دامالګې د اوسپنې څخه سپکې دي چې د اوسپنې په ویلې شوې بنه کې لامبو وهي او دهغې په سطحه کې ځای نیسي. (9 - 16) شکل د بسمر مدرنه دستګاه ښيي:

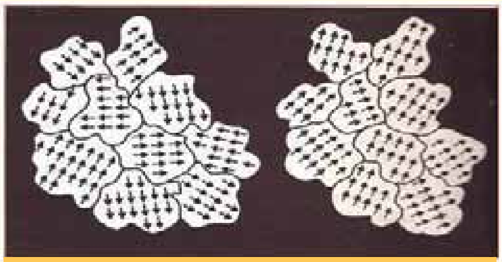

(9–16) د بسمر عصري تبدیلوونکي دستګاه

د بسمر د میتود پرځای نوی میتود منځ ته راغلي دی چې په دي میتودکې خلاص زره دکورې سیستم (Open-hearthfurnace) څخه کار اخیستل کیږي، د دې د بدلون ورکوونکي لاندې برخه او دیوال یې د نه سوځیدونکو توکو، MgO او CaO په واسطه پوښل شوي دي او د هغه دننۍ برخه د ناخالصه اوسپنې په واسطه چې داوسپنې دلوړې کورې څخه وتلې ده او Fe_2O_3 همدارنګه دآهک په ډبرو $(CaCO_3)$ ډک وي. ډیره توده هوا او تاوده ګازونه یې پرمخ تیروي چې مخلوط شوو توکوته ویلې شوی حالت ور کوي، نو په دی 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 دلاندنۍ برخې (دکورې کف)نه سوځیدونکی پوښ داوسپنې نورو ناخالصو توکو سره تعامل او د کورې په باندنۍ سطحې کې د ویلې شوو سپکو توکو په بڼه جلا او ځای نیسي.



(9–17) شکل خلاص زره سره داوسپنې د تخلیص کوره:

دا پورتنۍ میتود، د بسمر له میتود څخه ډېر وخت ته اړتیا لري، د اتو څخه تر لسو ساعتونو پورې وخت پرې تېرېږي، خو با کیفیته پولاد حاصلیږي. د پورتنۍ طریقې د عمل سست والی کیدای شي چې د موادو د حجم په زیاتوالي پوره کړي؛ د بیلګې په ډول: په هر ځل کې 200 ټنه خالصه اوسپنه حاصلیږي؛ خو که چیرې نور فلزونه؛ لکه کوبالت، کرومیم، وناډیم او تنګستن ور زیات شي، ښه کیفیت لرونکي پولاد حاصلیږي. د زنګ ضد پولادو د تشکیل کوونکو اجزاو سلنه له 72% اوسپنه، 19% کرومیم او 9% نیکل څخه عبارت دی.


9 – 18 په اوسپنه کې د مقناطیسي خاصیت را منځته کول

خالصه فلزي اوسپنه دومره کلکه نه ده، خود هغې الیاژ له کاربن سره هغې ته کلکوالی وربخښلی دی چې د زنګوهلو (فرسایش) په مقابل کې یې مقاومت زیات دی. پولاد

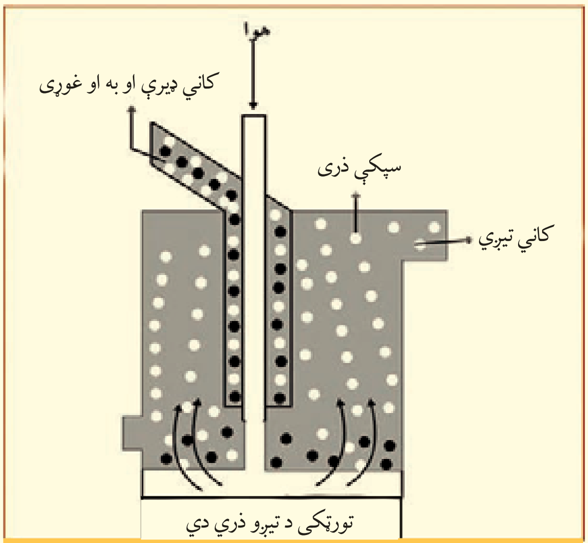
(c) ketabton.com: The Digital Library

فیرومقناطیسی خاصیت لري؛ څکه 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 باندي د فزیکي، کیمیاوي او میخانیکي خواصو پربنسټ ور زیاتوي، ارزښت لرونکی پولاد د زنګ ضد پولاد یا (StainlessSteel) الیاژ نومیږي چې له $18-20\%$ کرومیم (Cr) او $8-12\%$ پورې نکل (Ni) لري.

مس (Cupperium)

مس لږکیمیایي فعالیت لري اود ځینو ډبرو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لویه برخه د سلفایدونو په بڼه شتون لري چې د هغو کاني ډبرې د چلکوپریت $(CuFeS_2)$ په نوم یا دیږي او د شګو مینځلو په طریقه یې له ډبرو څخه جلا کوي، داسې چې دمس لرونکي کاني ډبرې ټوټه، ټوټه او په پوډرو یې تبدیلوي، وروسته یې په مایعاتو کې دلامبو په حالت ګډوي، ترڅو مس د کاني ډبرو څخه جلا شي، په دې مخلوط کې لږڅه غوړي هم ورزیاتوي او بیا د دې مخلوط له منځ څخه هوا تیروي، کاني تیرې په لامبو وهونکې بڼه په پورتنی برخې کې، درندې تیرې او خاوره د لوښي په لاندینی برخې کې ښکته کیني او کاني تیرې د هوا او غوړیو سره یوځای د پورتنیو سوریو څخه د باندې وځي. دلته ځانګړې خالص شوې تیرې لاس ته راځي، (9 - 19) شکل د مسو د تیرو د تخلیص دستګاه ښیي:



9 - 19 شکل د نا خالصونو څخه د مس کاني تیرو جلاکولو د ستګاه

مس د خالصوکاني تیرو څخه په پورتنې ډول کیدای شي په دوه میتودو لاس ته راوړل شي چې یو یې *Pyrometallurgy* او بل یې Hydrometallurgy یعني په اوبلن محلول کې حل کیدل دي. په لومړي میتود کاني ډبرې د هوا سره مخلوط وي:

$$4CuFeS_2(s) + 7O_2(g) \longrightarrow 4CuS(s) + 4Fe_2O_3(s) + 4SO_2(g)$$

ډیر زیات SO_2 حاصلیږي چې په هوا کې خپریږي او د ځمکې په کره کې دژوند او داوسیدلو محیط ته له خطرونو څخه ډکې پایلې منځ ته راوړي، نو پردې بنسټ باید داګاز په سلفوریك اسید بدلون ومومي. لاس ته راغلی د مس سلفاید (CuS) د غښتلي ارجاع کوونکی په واسطه ؛لکه: د اکسیجن (O_2) په واسطه ارجاع او په خالصه عنصري بڼه جلا کیږي:

$$CuS(s) + O_2(g) \longrightarrow Cu(s) + SO_2(g)$$

د هایدرو میتالورژی په دویم پړاوکې ،کاني 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 شی چې مس د مرکبونو څخه یې په لاس راوړل شي. مس د برېښنا ښه تیرونکی دی چې له هغه څخه دبرېښنا د تیروني مزي جوړوي. د مس او قلعي ښه الیاژ د برونز په نوم یادیږي چې تل په تیزابونو کې په عادي حالت نه حل کیږي؛ خو په غلیظو غښتلوتیزابونو کې یې حل کیدل ممکن دي:

$$3Cu(s)+8H_3O^+(aq)+2NO_3^{1-}(aq)\longrightarrow 3Cu^{2+}(aq)+2NO(g)+12H_2O$$

مس د ښوري دغلیظ تیزاب سره تعامل کوي او NO_2 ګاز جوړوي:

$$Cu(s)+4HNO_3(aq)\longrightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+2NO_2(g)+2H_2O$$

د مس باندنی سطح اکسیدي کیږي او شین رنګ ځانته غوره کوي چې نوره دننه پاتی سطح یې د اکسیدیشن څخه ساتل کیږي.

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

کرومیم

د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کرومیم دی، دا عنصر زیړ روښانه رنګ لري او د تخریبیدلویه مقابل کې غښتلتیا ښیي، د دې عنصر کاني ډېرې د اوسپنې او کرومیم مضاعف اکسایدونه دي چې د هغوی ارجاع دکاربن په مرسته په 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 ډبرې په القلي محیط د هوا په شتون کې وچوي او پریږدي:

$$FeO{\cdot}Cr_2O_3(s)+k_2CO_3\longrightarrow k_2CrO_4+Fe_2O_3(s)$$

دیورتنی 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:

$$2\,K_2CrO_4(s)+\quad 2C(s)\longrightarrow K_2CO_3(s)+K_2O+CO(g)+Cr_2O_3(s)$$

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 استیتیک اسید په نسبت ډیره ده:

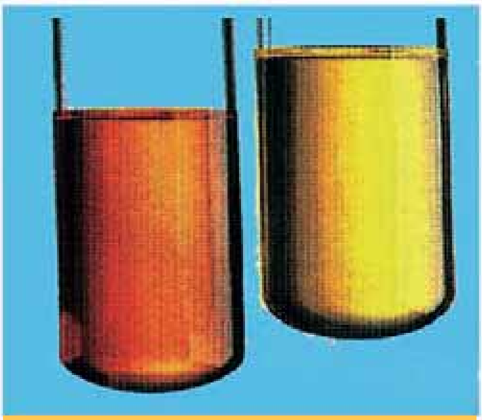
$$[Cr(H_2O)_6]^{3+}+H_2O\longrightarrow[Cr(H_2O)_5OH]^{2+}+H_3O^+\qquad ,\ Ka=1{,}3\cdot10^{-4}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

که چیرې د Cr^{3+} آیون یا د d نورو فلزونو د ایونونو سره د M^{3+} په بڼه پرتله شي،

$Ti^{3+} - V^{3+} - Cr^{3+} - Mn^{3+} - Fe^{3+} - Co^{3+}$

د Cr^{3+} ایون د کیڼ لور درې کتیونونه د ارجاع کوونکی خاصیت لري؛ خو د هغه د ښي لور درې کتیونونه د غښتلي اکسیدي کوونکی خاصیت لري؛ نو ځیني وختونه کروم د غښتلي اکسیدي کوونکی ځانګړتیا او ځیني وختونه د ارجاع کوونکې ځانګړتیا لري.



(9 - 21) شکل ښي خواته د سودیم ډای کرومیت جوړښت او کیڼ خواته د پوتاشیم ډای کرومیت جوړښت.

که چیرې د CrO_4^{2-} محلول له تیزابو سره تعامل وکړو، دهغه ژیړرنګ په روښانه سره رنګ بدلون مومي او ډای کرومات $(Cr_2O_7^{2-})$ جوړیږي.

که چیرې دکرومات مالګې $(Na_2Cr_2O_7)$ ته H_2SO_4 له غلیظو تیزابو سره تعامل ورکړل شي،دلاندې معادلې سره سم Cr_2O_3 لاس ته راځي:

$$Na_2Cr_2O_7(aq) + 3H_2SO_4(aq) \rightleftharpoons 2\,N_a^+(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq) + HSO_4^{1-}(aq) + 2Cr_2O_3(aq)$$

د پورتنیو لاس ته راغلو مالګو محلولونوڅخه د لابراتوارونو د لوښو په مینځلو کې کار اخیستل کیږي؛ ځکه د دوی د اکسیدیشن ورتیا ډیره زیاته ده چې وازدې او غوړي په ځان کې حلوي.

د $PbCrO_4$ مالګه په بیلا بیلو طریقو لاسته راوړل کیږي او په غوړو لرونکو رنګونو کې ورڅخه ګټه اخېستل کیږي، د دې رنګونو څخه د موټرو په سرکونو اوڅلور لارو کې د روښنایې لپاره په شپه کې ګټه اخېستل کیږي چې د موټر د تللو کوڅې پرې ټاکل کیږي .

د نهم څپرکي لنډيز

- فلزونه، فلزي ځلا لري، دوی زياتره جامد او کرستلي حالت لري، د پانې کيدلو او دمزی (سيم) جوړيدلو ځانګړتيا لرونکي دي. د سروزرو څخه داسي نازکې پاڼې جوړيږي چې درڼا ورانکي له هغوی څخه تيريږي.
- ډيرزيات فلزونه په ترکيبي ډول په طبيعت کې موندل کيږي، د هغوی د خالصولو او لاس ته راوړلو طريقې ته ميتالورژي وايي. ميتالورژي په درې پړاوونو کې ترسره کيږي چې (1)د فلز دکاني ډبرو را ايستل او برابرول (2) د فلز لاس ته راوړل. (3) دفلز تصفيه ده.
- د فلزونو مهم منرالونه کاربونيتونه ، هلايدونه، اکسايدونه، فاسفيتونه، سلفايدونه او سلفيتونه دي.
- د فلزونو د تصفيې لپاره عمومی لاری، تقطير، بريښنايي تجزيه او د ساحې د تصفيې لاره ده.
- د I اصلي ګروپ عناصرونه د القليو فلزونو په نوم هم يا ديږي؛ ځکه د هغوی د اکسايدونو د هايدريشن څخه ډيرغښتلي القلي (Bases) جوړيږي.
- سوديم کلورايد د معمولي مالګې (د خوړو مالګه) په نوم هم يا ديږي، د دې مالګې کرستلونه په $800^\circ C$ کې ويلي او په $1465°C$ 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 ښوره 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 دفرعی سويو اوربيتالونه يې د الکترونو په واسطه د ډکيدو په حالت کې دي.
- اوسپنه په تخنيک کې دملا د تير په توګه دنده ترسره کوي او مس د اوسپنې څخه وروسته دويم ځای لري.
- مس لږکيميايي فعاليت لري اود ځينو تيزابو له پاسه په ازاده بڼه شتون لري ؛ خو د ځمکې د کرې دمسو لويه برخه د سلفايدونو په بڼه ليدل کيږي.
- د شپږم فرعي ګروپ لومړنی عنصر کروميم دی، دا عنصر زيږ او روښانه رنګ لري او د تخريبيدلويه مقابل کی مقاومت ښيي.

د نهم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1. د فلزونو ميتالورژی ---- پړاونه لري؟

الف – 1، ب – 3 ، ج – 4 ، د – 5 .

2. کورندم د ------- د اکسايدونو د جملو څخه دی؟

الف – المونيم ، ب – کلسيم ، ج – اوسپنه، د – سوديم .

(c) ketabton.com: The Digital Library

3. د لومړي اصلي ګروپ عنصرونه د ---- په نوم هم یاد وي؟

الف – ځمکې القلي، ب – القلي ، ج – دکانونو جوړوي ، د – انتقالي.

4.د سوديم او هايدروجن د تعامل څخه ------- حاصليږي.

الف – کاستيک سودا، ب سوديم هايدرايت، ج – سوديم هايدرايد، د – هيڅ يو.

5. د $NaCl$ دويلي شوي برېښنا د تجزيې په پايله کې Na په ----کې او Cl_2 ---کی 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 ګچ، ب – پلستر، ج – د پاريس پلستر، د- د چونې تيره.

9. المونيم د کوم منرال څخه په لاس راوړي؟

الف – کورندم ، ب – بوکسايت ، ج - $AlCl_3$ ، د- المونيم هايدروکسايد .

10. د اوسپنې مشهوره کاني ډېره عبارت ده له :

الف – هماتيت (Fe_2O_3)، ب– مګنيت (Fe_3O_4)، ج – د اوسپنې سلفايد او پريت FeS_2 د - ټول

ځوابونه سم دي.

تشريحي پوښتني

1. لاندې معادلې بشپړې کړئ:

$$Al(s) + Fe_2O_3(s) \longrightarrow \quad , \quad Al_2O_3(s) + 2NaOH(aq) \longrightarrow$$

2. دلوړې کورې تعاملونه په لنډ ډول تشريح کړئ.

3. د سوديم د کيميايي خواص په اړه لنډ معلومات وړاندي کړئ.

4. چونه څه ډول مرکب دی او د صنعت په کومو برخو کی تری ګټه اخېستل کيږي؟

5. د کلسيم د لاس ته راوړنې درې طريقې د معادلې په واسطه توضيح کړئ.

6.فولاد څه ډول په لاس راوړي ؟ په دې اړه معلومات وړاندی کړئ.

7. د مسو د لاس ته راوړلو طريقه او د کارولو ځايونه توضيح کړئ.

8.کروميم څه ډول عنصر دی ؟ د هغه د مرکبونو د کارولو ځايونه په لنډ ډول توضيح کړئ.

9. د I ګروپ عنصرونه ولې د القلي په نوم او II ګروپ عنصرونه ولې د ځمکني القلي په نوم یا دوي؟ په دې هکله معلومات وړاندی کړئ.

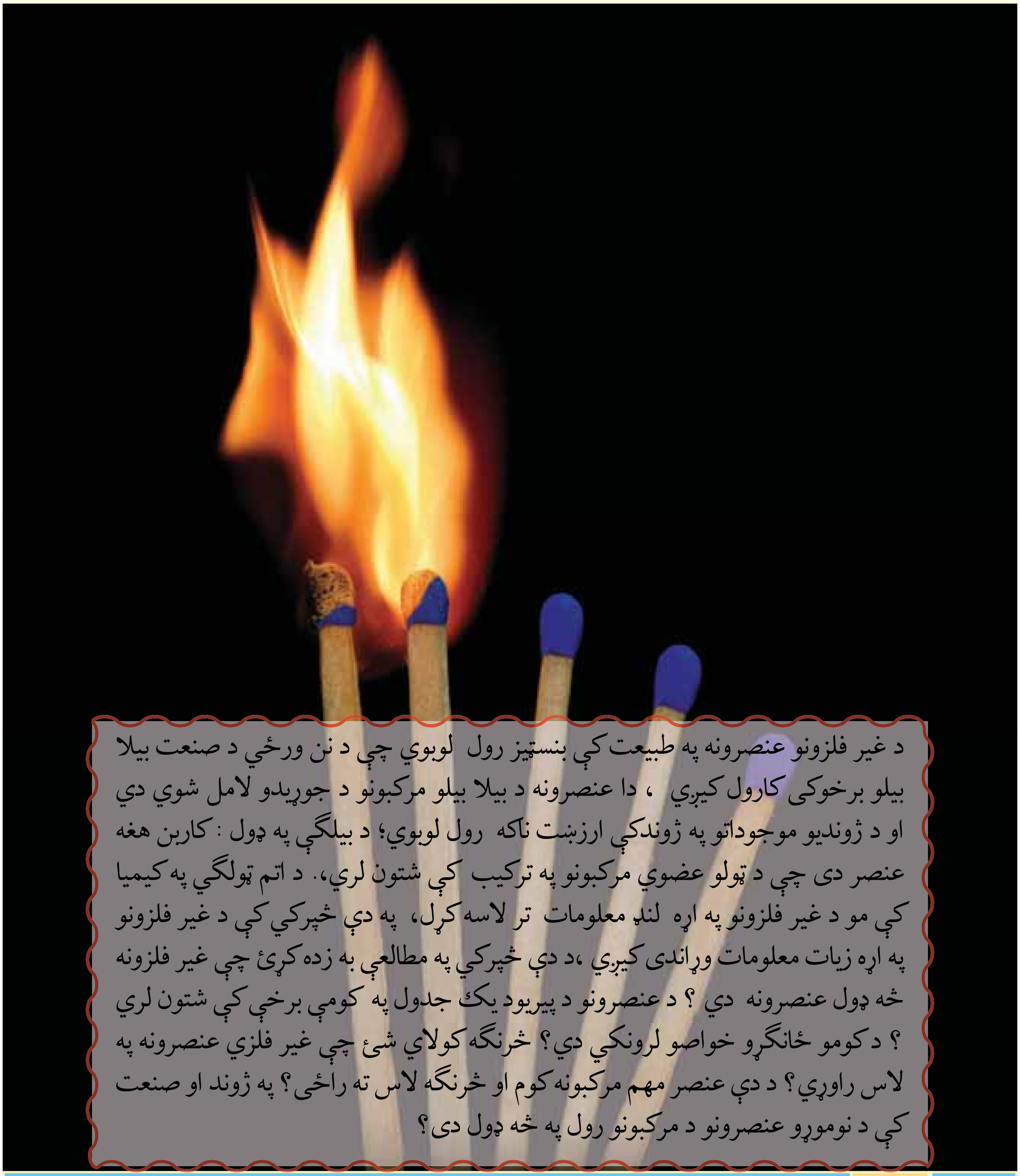
10. د سوديم او کلسيم خواص او لاس ته راوړنې په اړه معلومات وړاندی کړئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

لسم څپرکي

غیر فلزات



د غیر فلزونو عنصرونه په طبیعت کې بنسټیز رول لوبوي چې د نن ورځې د صنعت بیلا بیلو برخوکې کارول کیږي ، دا عنصرونه د بیلا بیلو مرکبونو د جوړیدو لامل شوي دي او د ژوندیو موجوداتو په ژوندکې ارزښت ناکه رول لوبوي؛ د بیلګې په ډول : کاربن هغه عنصر دی چې د ټولو عضوي مرکبونو په ترکیب کې شتون لري،. د اتم ټولګي په کیمیا کې مو د غیر فلزونو په اړه لنډ معلومات تر لاسه کړل، په دې څپرکي کې د غیر فلزونو په اړه زیات معلومات وړاندې کیږي ،د دې څپرکي په مطالعې به زده کړئ چې غیر فلزونه څه ډول عنصرونه دي ؟ د عنصرونو د پیریود یک جدول په کومې برخې کې شتون لري ؟ د کومو ځانګړو خواصو لرونکي دي؟ څرنګه کولای شئ چې غیر فلزي عنصرونه په لاس راوړئ؟ د دې عنصر مهم مرکبونه کوم او څرنګه لاس ته راځي؟ په ژوند او صنعت کې د نوموړو عنصرونو د مرکبونو رول په څه ډول دی؟

10 - 1: د غیر فلزي عنصرونو ځانګړي ځانګړتیاوي

غیر فلزونه هغه عنصرونه دي چې د p باندنۍ انرژیکي سویې اوربیتالونه یې د الکترونونو په واسطه د ډک کیدو په حال کې دي او د الکترونونو په اخیستلو سره د خپل وروستي انرژیکي سویې په اتو الکترونونو پوره کوي. غیر فلزونه د دوره یي جدول په ښي لور کې شتون لري.

د عنصرونو د دوره یي جدول 20% برخه د غیر فلزونو 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 بریښنایي منفیت لري او په کیمیایي تعاملونو کې د هغوی الکترونونه اخلي. د غیر فلزونو له ډلې څخه هایدروجن د القلي فلزونو په ګروپ کې ځاي نیولی دی؛ خوفعاله غیر فلز دی، پوهان په پام کې لري چې هایدروجن په اووم اصلي ګروپ کې ځای کړي، د غیر فلزونو اکسایدونه تیزابي خواص لري چې د فلزونو سره د مالګې په نوم هغه مرکبونه جوړوي کوم چې ایوني اړیکې یې جوړه کړې ده. غیر فلزونه دګاز او یا ماتیدونکي جامد حالت لري چې د هغوی د تودوخې او بریښنا هدایت هم لږ دی. په لاندې جدول غیر فلزي عنصرونه او د هغوی ګروپونه مطالعه کوو:

10 - 2 : د VII اصلي ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه د هلوجنونو (Halogens) د ګروپ په نوم هم یا دیږي ، هلوجن (د مالګې د جوړونکي) په معنا دی چې د خوړو مالګه (Table Salt) د هغوی له بیلګو څخه ده . لاندې جدول د VII اصلي ګروپ عنصرونه او د هغوی ځینې فزیکي خواص ښیي.

(10 - 1) جدول د VII اصلي ګروپ د ځینو عنصرونو خواص

عنصرونه / ځانګړتیا	فلورین $_9F$	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 کیمیایي 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 کیمیایي فعالیت او Oxidation او Reduction پوتنسیال کې لږ څه توپیر لیدل کیږي ، فلورین په نړۍ کې ډیر الکترونیکاتیف عنصر دی چې په مرکبونو کې یوازې 1- اکسیدیشن نمبر لري ، په داسې حال

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې چې کلورین ، برومین او ایودین هم الکترونیگاتیف دي؛ خوسره د دې هم منفي او مثبت اکسیدیشن نمبرونه په کیمیایي مرکبونو کې ځانته غوره کولای شي . د دې ګروپ ټول عنصرونه اکسیدي کوونکي دي ؛نو د هغوی د اتومي نمبر په زیاتیدو سره د هغوی د اکسیدیشن خاصیت ټیټیږي . هلوجنونه په عنصري حالت کې په مالیکولي شکل پیدا کیږي چې فلورین دګاز په حالت او کلورین هم ګاز دی، برومین په مایع حالت او همدارنګه ایودین په جامد حالت پیدا کیږي .په طبیعت کې د فلورین پراخیدل د نورو هلوجنونو په نسبت ډیر دي. فلورین زیاتو د $(Spath\ fluor)CaF_2$ $(Cryolithe)AlF_3$ په بڼه شتون لري. ځرنګه چې فلورین غښتلی اکسیدي کوونکی دی؛ نو یوازې د KHF_2 ځخه د الکترولیز په طریقې یا د محلول په بڼه د HF مایع ځخه لاس ته راځي .د هلوجنونو نور مرکبونه د دې کتاب په بیلا بیلو عنوانونوکې مطالعه کیږي ، په دې ځای کې د هغو اکسایدونه او هلایدونه تر مطالعې لاندې نیسو.

هایدروجن هلایدونه:

په لاندې جدول کې د هایدروجن هلایدونو فزیکي خواص د هغو د ترمودینامیکي ځانګړتیاوو سره وړاندې شوي دي:

جدول د هایدروجن هلایدونو فزیکي خواص $(2-10)$

هلاید / فزیکي ځانګړتیا	HF	HCl	HBr	HI
د ویلي کېدوټکی	-83.1^0C	-83.1^0C -114.8	-86.9^0C	-50.7
د ایشیدوټکی	19.5^0C	-83.1^0C -84.9	-66.8^0C	35.4
kj/mol براس کیدل	30.3^0C	16.1	17.6	19.8

د هایدروجن هلایدونو په منځ کې HF ضعیف تیزاب دي چې د هغه تفکیک ثابت په لاندې ډول دي.

$$HF + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + F^- \quad K = 7.2\cdot10^{-4}$$

د HF د تیزابی خاصیت د ضعیف والي لامل د هغی په مالیکول کې د هایدروجني اړیکی د شتون ځخه عبارت دي چې مالیکولونه یې یو د بل سره نښلولی دي او د $(HF)_n$ پولی میر منځته راوړي دي، د تعامل د تعادل ثابت، F^- د ایونونو نښلیدل د HF سره په لاندې ډول کولای شي چې وګوري:

$$F^- + HF \rightleftarrows HF_2 \qquad K = 5\cdot1$$

د نورو هایدروجن هلایدونو قدرت د هغوی د هلوجن د اتومونو د اتومي نمبر په زیاتوالي زیاتیږي .

د هلایدونو اکسایدونه: د VII اصلي ګروپ د عنصرونو پیژندل شوي مهم اکسایدونه په لاندې جدول کې لیکل شوي دي:

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

د ایودین اکسایدونه	د برومین اکسایدونه	د کلورین اکسایدونه	د فلورین اکسایدونه
-	Br_2O	Cl_2O	F_2O
-	BrO_2	ClO_2	F_2O_2
I_2O_5	BrO_3	Cl_2O_5	-
-	-	Cl_2O_7	-

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هلوجنونو پورتني اکسایدونه زیاتره فعاله او بې ثباته دي چې په بیلابیلو فازونو کې شتون لري، په عادي تودوخه کې دګاز او یا مایع په حالت دي، خو یوازې I_2O_5 په جامد حالت پیداکیږي. د دې اکسایدونو له ډلې څخه ډیر با ثباته F_2O دی؛ خو بیا هم په اسانۍ سره ارجاع کیږي؛ د بیلګې په ډول:

$$F_2O + H_2O \rightleftharpoons O_2 + 2HF$$

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

$$2Cl_2(g) + 2HgO(s) \rightleftharpoons HgCl_2(s) + Cl_2O(g)$$

د Cl_2O مرکب د تودوخې په اغیزه تجزیه کیږي او د Cl_2 او O_2 ګازونه تولیدوي. که چیرې د کلوریت ایونونه (ClO_3^{1-}) د SO_2 ګاز سره تعامل وکړي، په پایله کې ClO_2 مرکب حاصلیږي:

$$2ClO_3^{1-} + SO_2 \rightleftharpoons 2ClO_2 + SO_4^{2-}$$

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

$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

د برومین د اکساید فزیکي او کیمیایي خواص لا تر اوسه هم پیژندل شوي نه دي؛ خو د هغوی د لاس ته راوړنې طریقه ساده ده.
د ایودین اکساید (I_2O_5) له HIO_3 څخه د تودوخې ورکولو په پایله کې د لاندې معادلې سره سم لاس ته راځي:

$$2HIO_3 \rightleftharpoons I_2O_5 + H_2O$$

د هلوجنونو اکسیجن لرونکي تیزابونه هم شتون لري چې د هغوی ډیر مهمه بیلګه هایدرو هلوجنونه دي، دا مرکبونه په X_2 د اوبو د اغیزې له امله لاس ته راځي:

$$X_2(aq) + 2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + X^- + HXO$$

د پورتني تعامل د تعادل ثابت د بیلا بیلو هلوجنونو لپاره په لاندې ډول دی:

$$K_{(HOI)} = 2\cdot10^{-13} \quad , \quad K_{(HOBr)} = 7{,}2\cdot10^{-9}, K_{(HOCl)} = 4{,}2\cdot10^{-4}$$

لاندې جدول کې د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بیلا بیل تیزابونه لیکل شوي دي:

(4 – 10) جدول د هلوجنونو اکسیجن لرونکي بیلا بیل تیزابونه

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

هایپو هلو جنایتونه ضعیف تیزابونه دي چې د هغو د جلاکیدو ثابت عبارت له:

$$K_{HIO} = 10^{-11} \quad , \quad K_{HBrO} = 2\cdot10^{-9} \quad , \quad K_{HClO} = 2\cdot10^{-8}$$ څخه دی.

په دوره یي جدول کې د هلوجنونو کیمیایي فعالیت د پورتني لور څخه ټیټ لورته (د فلورین څخه د ایودین لورته) کمیږي، یا په بل عبارت فلورین کولای شي نور هلوجنونه د مالګو څخه بې ځایه کړي؛ همدارنګه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هلوجنونو هر عنصر خپل لاندني عنصرونه بې 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 شین زيړبخن دی، د ډیر کیمیايي 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 ${}^{34}Cl, {}^{36}Cl, {}^{38}Cl, {}^{39}Cl$ هم استحصال شوي دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د کلورین مالیکول دوه اتومي دی، د هغه د اتومونو د جلاکولو لپاره $243 Kj/mol$ انرژي او د $1000^{\circ}C$ څخه لوړي تودوخي ته اړتیا ده.

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

د کلورین کیمیاوي خواص

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

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{hv} 2HCl_{(g)}$$

که چیرې د انتموني (Sb) پوډر د کلورین په‌ګاز باندې واچول شي، په چټکی سره اور اخلي او د انتیموني درې و لانسه او څلور ولانسه کلوراید $(SbCl_4, SbCl_3)$ لاس ته راځي:

$$2Sb_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2SbCl_3$$

کلورین د نجیبه فلزونو سره هم تعامل کوي او هغوي اکسیدایز کوي؛ دبیلګې په ډول: د سرو زرو سره تعامل کوي او درې ولانسه کلوراید جوړوي:

$$2Au_{(s)} + 3Cl_2 \longrightarrow 2AuCl_3$$

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

$$2Na_{(s)} + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$$
$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$
$$2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{3(g)}$$
$$S_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow SCl_{3(s)}$$

د بېلابېلو مرکبونو سره د کلورین تعامل

کلورین د کاربن مونو اکساید (CO) سره تعامل کوي چې په پایله کې د فوسجین زهري‌ګاز جوړوي.

$$CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow COCl_{2(g)}$$

کلورین د امونیا سره په چټکه توګه تعامل کوي او د نایتروجن ګاز تولید وي:

$$Cl_2 + NH_3 \longrightarrow N_{2(g)} + 6HCl_{(g)}$$

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

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

$$Cl_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow HOCl_{(aq)} + HCl_{(aq)}$$

کلورایت د هایدروکسایدونو سره تعامل کوي چې په پایله کې هم ارجاع او هم اکسیدیشن کیږي؛ د بیلګې په ډول: د سودیم هایدروکساید سره تعامل کوي د خورو مالګه ، سودیم هایپو کلورایت او اوبه جوړوي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\overset{0}{Cl_2} + NaOH \xrightarrow{Cold} NaCl + NaClO + H_2O$$

$+e$ reduction

$+e$ oxidation

کلورین د عضوي مشبوع مرکبونو سره تعویضي تعاملونه او د غیر مشبوع عضوي مرکبونو سره جمعي تعاملونه تر سره کوي:

$$CH_{4(g)} + Cl_{(g)} \longrightarrow CH_3Cl_{(aq)} + HCl_{(g)}$$

Methane — Methyl chloride

$$C_2H_{4(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow C_2H_4Cl_2 + HCl_{(ag)}$$

Ethylene — 1,2 – dichloroehane

کلورین د پوتاشیم برومايد سره تعامل کوي چې برومین حاصليږي :

$$Cl_{2(aq)} + 2KBr_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + Br_{2(1)}$$

د کلورین لاس ته راوړنه

د غبنتلي اکسیدانتونو په واسطه؛ لکه: MnO_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, CaO و Pb_3O_4 د مالگي تیزاب د اکسیدایز کېدو څخه کلورین لاس ته راوړي، اکسیدانتونه په دې تعامل کې MnO_2 او $KMnO_4$ پېژندل شوي دي.

فعالیت

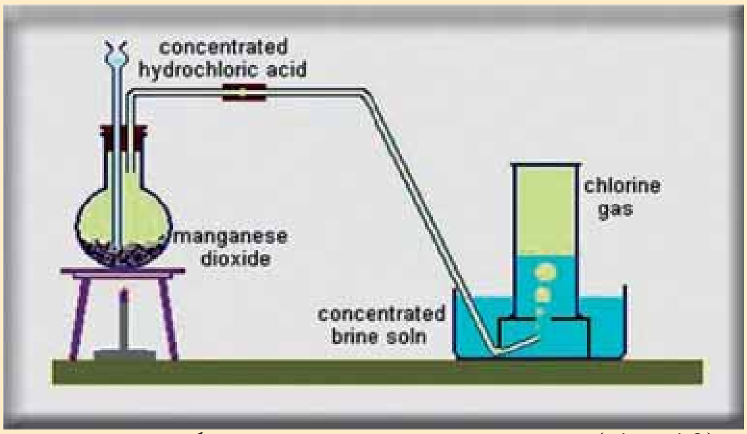
د مالگي د تیزاب څخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیا وړ مواد: پایه دگیرا (نیوونکی) سره، فلاسك، سوري لرونکی ربړ ي سرپوښ، قیف، ربړي تیوب فلزي جا لی، د تودوخې سرچینه ، دکلورین د ذیرمه کولو بوتل، اورلگیت، HCl او MnO_2 .

کړنلاره: دوه قا شوغي MnO_2 په فلاسک کې د (10 – 1) شکل سم واچوئ او د قیف په واسطه په هغه باندې HCl ور زیات کړئ د تودوخې سرچینه روښانه کړئ، وبه گورئ چې کلورین تولید او تولید شوي کلورین په بوتل کې د هوا ځای نیسي ، ځکه کلورین د هوا په نسبت 44.2 څله دروند دي:

$$MnO_2 + 4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

د کلورین گاز د رنگ سره او همدارنگه د شنې پاڼې سره امتحان کړئ ، کلورین څه ډول رنگ لري؟ په شنو پاڼو کې کوم بدلون لیدل کیږي؟



(1 – 10) دکلورین لاس ته راوړنه د هایدروکلوریک اسید شخه

فعالیت

د مالګې تیزاب او پوتاشیم کلوریت شخه د کلورین لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: پایه دګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړي سرپوښ، قیف او ربړي پیپ، فلزي جالي، دتودوخې سرچینه، دکلورین د ذخیره کولو لپاره بوتل، ګوګرد، HCl او $KClO_3$

کړنلاره: د (2 - 10) شکل سره سم په فلاسک دوه قاشوغې $KClO_3$ واچوئ د هغه د پاسه HCl ور زیات کړئ، د تودوخې سرچینه روښانه کړئ، دکلورین لاس ته راوړنه د لاندې معادلې سره سم ترسره کیږي :

$$2KClO_3+6HCl \xrightarrow{\Delta} 2KCl+3H_2O+3Cl_2$$

دکلورین شتون د تیرې تجربې په شان امتحان کړئ.

فعالیت

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

سامان او د اړتیاوړ مواد: پایه له ګیرا سره، فلاسک، سوري لرونکی ربړي سرپوښ، ربړي پیپ، فلزي جالي، د تودوخې سرچینه، دکلورین د ټولولو لپاره بوتل، اورلګیت، د خوړو مالګه، د ګوګړو تیزاب او منګان ډاي اکساید.

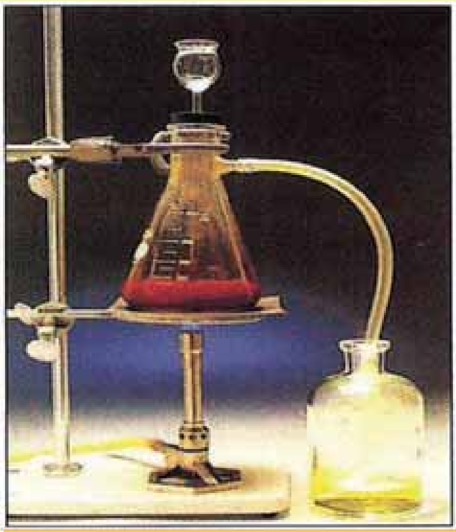
کړنلاره: د (2 – 10) شکل سره سم کولاي شو چې د خوړو مالګه د MnO_2 سره مخلوط کړو او د ګوګړو تیزاب پرې ورزیات کړو، د تودوخې سرچینه روښانه کړئ. تعامل محصول او د Cl_2 د ګاز لاس ته راوړنه امتحان کړئ:

$$2NaCl_{(s)}+2H_2SO_{4(aq)}+MnO_{2(s)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)}+MnSO_{4(ag)}+2H_2O_{(l)}+Cl_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د $NaCl$ او فلورین د تعامل څخه کلورین حاصلیږي، څکه نو د تعامل په پایله کې فلورین، کلورین تعویض او د کلورین گاز ازادیږي:

$$2NaCl_{(s)} + F_{2(g)} + 2NaF_{(s)} \longrightarrow 2NaF_{(s)} + Cl_{2(g)}$$



(10 – 2) شکل د خوړو مالګې څخه د کلورین لاسته راوړنه

د خوړو مالګې بریښنايي تجزیه:

بریتانوي کیمیا پوه اچ. دیوي ($H.Davy$) په 1800م کال کې په خپله یوه بټرۍ جوړه اوبه هغې کې یې مایع سوډیم کلوراید د بریښنا د بهیر په واسطه تجزیه کړل. په اوسني عصر کې فلزونه په همدې طریقه برابروي چې دا طریقه په نهم ټولګي کې د سوډیم د لاسته راوړنې لوست کې مطالعه شوه.

د کلورین مهم مرکبونه:

۱ - هایدروجن کلوراید (HCl) او هایدروکلوریک اسید:

که چیرې د هایدروجن کلوراید گاز په اوبلن محلول کې حل شي، هغه د هایدروکلوریک اسید په نوم یادیږي. په عادي شرایطو کې هایدروجن کلوراید بې رنګه گاز دی د ایشیدوټکی یې $-84.9^{\circ}C$ او د کنګل کیدو ټکي یې $-114.2^{\circ}C$ دی، په ډیره لږه کچه په هغه گازونو کې چې د اورشیندونکو سیمو کې بهیر لري، پیدا کیږي.

د هایدرو کلوریک اسید لاس ته راوړنه:

د هایدروجن او کلورین د تعامل د نیغ پرنیغې اغیزې څخه د هایدروجن کلوراید گاز لاس ته راځي:

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow \quad 2HCl_{(g)}$$

پام وکړئ: دا پورتنی تعامل باید په لازم احتیاط سره ترسره شي او د روښنایي یا د تودوخې په شتون کې دې تر سره نه شي.

د کلورایدونو د تعامل څخه؛ د بیلګې په ډول: د سوډیم کلوراید او د ګوګړو د غلیظو تیزابونو د تعامل په پای کې هایدروجن کلوراید لاس ته راځي:

$$NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow NaHSO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

$$NaCl_{(s)} + NaHSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + HCl_{(g)}$$

د تعامل معادله کیدای شی چې په یوه پړاوکې هم ولیکل شي:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$$

کله چې د کلورین گاز د اوبو د براسونو څخه تیر کړای شي (د اوبو سره مخلوط شي) په پایله کې د مالگې 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 دگاز 450 حجم حل کیدای شي چې دا لاس ته راغلی محلول د مالگې د تیزاب په نوم یادیږي.

د هایدروجن کلوراید او هایدروکلوریک اسید خواص

هایدروجن کلوراید بې رنگه، تخریش کوونکی او د اوبو جذب کوونکی گاز دی چې په لمدې هوا کې منیار (لړې) او سپین رنگه وریځ جوړوي. د دې تیزابو له حلیدو څخه په اوبو کې د مالگې تیزاب جوړیږي چې په دې حالت کې په ایونونو جلا کیږي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow 2ACl_3 + 3H_{2(g)}$$

په اوبو کې د هایدروجن کلوراید د حل کیدو کچه زیاته ده او غښتلي تیزاب تشکیلوي چې دا تیزاب په زیاته کچه په صنعت طبابت، لابراتوار او نور وکې کارول کیږي. د معدې عصاره $0.4-0.5\%$ پورې HCl لري، د مالگې تیزاب ځیني فلزونه؛ لکه: مس او المونیم په ځان کې حلوي:

$$2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \longrightarrow AlCl_3 + 3H_{2(g)}$$

د مالگې تیزاب د $1500°C$ څخه په لوړه تودوخه کې جلا کیږي:

$$2HCl \rightleftharpoons H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

د مالگې تیزاب د امونیا د گاز سره تعامل کوي چې نوشادر (امونیم کلوراید) جوړوي:

$$2HCl_{(aq)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(g)}$$

د مالگې 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 مالگې تیزابو د کارولو ځایونه

د کلورایډونو د لاس ته راوړنې لپاره د مالگې د تیزابو څخه گټه اخیستل کیږي. د PVC (د پولی و ینایل کلوراید) د تولید لپاره په کار وړل کیږي، په تجارت کې په معمولي ډول د هغه 38% غلظت لرونکی محلول برابروي. د دې تیزاب دري حجمه د شوری د تیزاب سره د سلطاني تیزاب په نوم یادوي چې نجیبه فلزات په خپل ځان کې حل کوي.

$$4HCl_{(aq)} + 3HNO_{3(aq)} + Au_{(s)} \longrightarrow HAuCl_{4(aq)} + NO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

10 – 3: د دوره يي جدول د VIA گروپ عنصرونه

د دې گروپ عنصرونه د کاني ډېرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens) په نوم يادوي.

د دې گروپ عنصرونه اکسيجن (O)، سلفر (S) اوسيلنيم (Se) چې غيرفلزونه، تيلوريم (Te) او پلونيم (Po) چې شبه فلزونه دي.

سيلنيم تيزابي اکسايد، تيلوريم امفوتر اکسايد او پلونيم ډېر ضعيف قلوي اکسايد لري. سيلنيم په زرگونو زهري مرکبونو لري. د وينو په سروکروياتو کې حياتي مرکب شتون لري چې د هغه په ماليکول کې دسيلنيم Se خلور اتومونه شته دي.

په1898م کال کې ماديم کيوری اوپيري کيوري کله چې راديو اکتيف مواد يې مطالعه کول، د پلونيم د عنصر ذري يې کشف کړې او د راديو اکتيف 27 فعاله ايزوتوبونه يې هم لاس ته راوړل؛ نو وړانديز يې وکړ چې د پلونيم (Po) 210 ايزوتوپ د تنباکو د پاڼو په طبيعي ککړتيا وکې رول لري او په هغو انسانانو کې د سرطان د پيداکيدو لامل گرځي کوم چې سگرټ او تنباکو څکوي . څرنگه چې په لوستل شوو گروپونو کې وليدل شول، د هرگروپ سپک عنصر د هماغه گروپ د درانو عنصرونو سره يو شان خواص نه لري، د دې عنصرونو د خواصو دا توپير د اصلي گروپ د عنصرونو ترمنځ ډېر ليدل کيږي:

(6 - 10) جدول د VI اصلي گروپ د عنصرونو ځانگړي خواص

عنصرونه / ځانگړتياوې	$_{8}O$ اکسيجن	$_{16}S$ سلفر	$_{34}Se$ سلينيم	$_{52}Te$ تلوريم	$84\ Po$ پولونيم
الکتروني جوړښت	$1S^2\,2S^2 2P^4$	$Ne\,3S^2 3P^4$	$Ar\,3d^{10} 4S^2 4P^4$	$K\ 4d^{D} 5S^2 5P^4$	$xe4f^{14}\,5d^{10} 6S6P^4$
دايشيدو درجه	-183	444.6	685	989.08	-
د ويلي کيدو درجه	-218.8	119	217	449.5	254
اتومی کتله	15.99	32.06	78.9	127.6	210
کثافت	1.14	2.07	4.79	6.24	9.2
اتومی شعاع A	0.73	1.27	1.4	1.6	1.76
داکسيديشن درجه	-2	2– و 6 الی 1	c-2,6,4	-2,6,4	2 و 4

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دې ګروپ استثنايي خاصيت داسې دی چې د خپل ګروپ د لومړني عنصر (اکسيجن) سره تعامل کوي او د مثبت اکسيډيشن نمبر 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 اکسايډونه يې جوړوي.

10 - 3: اکسيجن (*Oxygen*)

اکسيجن هغه عنصردی چې په طبيعت کې ډير زيات پيدا کيږي او د نورو عنصرونو سره د مرکب په بڼه شتون لري، يوازې د ځمکې د نادرو عنصرونو سره مرکبونه نه شي جوړولای . د کاربن سره تعامل کوي چې په ميليونونو عضوي مرکبونه جوړ وي، اکسيجن د شپږم اصلي ګروپ ډير مهم عنصر دی چې په ماليکولي بڼه موندل کيږي. اکسيجن د عنصرونو اکسايډونه جوړوي او په اکسايډونو کې يې د اکسيډيشن نمبر (-2) دی او په پراکسايډونو کې (-1) غير عادي اکسيډيشن نمبر لري. اکسيجن په طبيعت کې د دوو الوتروپيو په بڼه ليدل کيږي چې د ماليکولي اکسيجن (O_2) او اوزون (O_3) څخه عبارت دي. د ماليکولي اکسيجن د جلا کيدو انرژی لږ څه زياته يعنې $E_D(O-O)=494kjoul.mol^{-1}$ ده. اکسيجن درې ثابت ايزوتوپونه ${}^{16}_{8}O(99.759\%)$ او ${}^{17}_{8}O(0.03\%)$، ${}^{18}_{8}O(0.24\%)$ لري، د اکسيجن ماليکول پارامګنيټيک دی ؛ يعنې په مقناطيسي ساحه کې 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 لاوزايه په واسطه کيښودل شوی دی . مايع اکسيجن په $-219°C$ کې جامد او په $-183°C$ کې په ايشيدو راځي، دلاندې اکسيډيشن نمبرونوپه لرلو سره مرکبونه جوړوي:

(10 – 7) جدول د اکسيجن د عنصر دا کسيډيشن نمبرونه او مرکبونه

ګڼه	اکسيډيشن	مرکبونه	ملاحظات
1	+2	OF_2	
2	0	O_2 , O_3	
3	$-\frac{1}{2}$	KO_2	
4	-1	H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2	
5	-2	$H_2O, NO_3, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}$, OH^- , CO_2, CO_3^{2-} ,....	

(c) ketabton.com: The Digital Library

د اکسیجن کیمیاوي خواص

الف- د فلزونو سره د اکسیجن تعامل: اکسیجن د ټولو فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوند فلزونو اکسایدونه جوړوي او د القلی فلزونو سره پراکسایدونه هم جوړولی شي:

$$4Na_s + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Ca_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_3$$

فلزي اکسایدونه القلی خاصیت او د هغو یو شمیر امفوتریک خواص هم لري.

ب - د اکسیجن تعامل د غیر فلزونو سره : اکسیجن د He,Ne او Ar څخه پرته له غیر فلزونو سره تعامل کوي چې د اړوندو عنصرونو اکسایدونه جوړوي .

د بریښنایي جرقې په واسطه اکسیجن د هایدروجن سره تعامل کوي او اوبه جوړوي :

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(1)}$$

اکسیجن د سلفر سره تعامل کوي، د سلفر بیلا بیل اکسایدونه جوړوي :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$$

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

$$4P_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{3(g)} \qquad 4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 2P_2O_{5(g)}$$

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د القلي فلزونو سره د اکسیجن تعامل

القلي فلزونه د کوټې په تودوخه کې د اکسیجن سره تعامل کوي، په داسې حال کې چې ا نتقالي فلزونه په سختی او یا د لنده بل په شتون کې د اکسیجن سره تعامل کوي:

$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CuO_{(s)}$$

$$4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\text{رطوبت}} 2Fe_2O_3$$

د اکسیجن لاس ته راوړنه

اکسیجن د مایع هوا د تدریجي تقطیر څخه په لاس راوړي، ځکه اکسیجن په $-183^\circ C$ کې په ایشیدو راځي او N_2 چې د هوا بنسټیز جز دي، په $-33.4^\circ C$ کې په ایشیدو راځي. په لابراتوار کې اکسیجن د $KClO_3$ له

(c) ketabton.com: The Digital Library

تجزیې خخه د MnO_2 په شتون کی لاس ته راوړی. دسیمابو د اکساید څخه هم أکسیجن لاس ته راوړل کېدلی شي:

د سیماب اکساید د تجزیه څخه هم اکسیجن لاسته راوړی.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

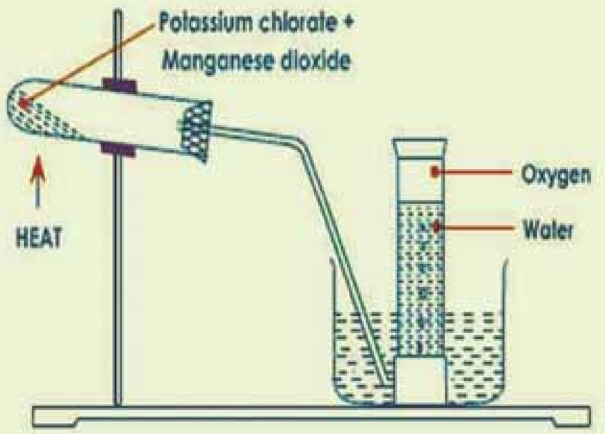
فعالیت

د پوتاشیم کلورایت څخه د اکسیجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: فلاسک، سوري لرونکی سرپوښ، زنګون کوږ نل، ربړی پایپ، $KClO_3$، د اوبو تشت، تست تیوبونه، تیوب دانی، اوبه، اورلګیت او دتودوخي سرچینه.

کړنلاره: لږ څه $KClO_3$ له MnO_2 سره مخلوط کړئ او په فلاسک کې یې واچوئ، دستګاه د لاندې شکل سره سمه جوړه او د تودوخي سرچینه روښانه کړئ، تست تیوب د اوبو څخه ډک او هغه داوبو څخه ډک تشت کې په نسکوره بڼه کیږدئ او دآکسیجن څخه یې ډک کړئ، بیا یې داورلګیت لرګي سره چې داور لمبه یې مړه وي، امتحان کړئ او ددویم ځل لپاره د اورلګیت اور اخېستنه وګورئ، ولی مړشوي اورلګیت بیرته روښانه کیږي.

د تعامل معادله یې ولیکئ.



(3 –10) شکل له پوتا شیم کلورایت څخه د اکسیجن لاس ته راوړنه ښیي

له هایدروجن پراکساید څخه داکسیجن لاس ته راوړنه

که چیرې هایدروجن پراکساید ته تودوخه ورکول شي، په اکسیجن او اوبو تجزیه کیږي:

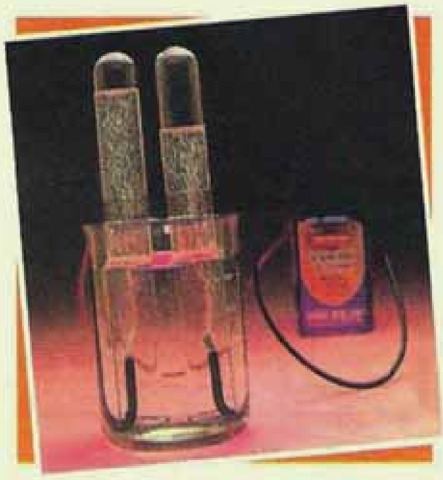
$$2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$
$$H_2O_{2(aq)} + Ag_2O_{(s)} \longrightarrow 2Ag_{(s)} + H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

فعالیت

د اوبو بریښنا یي تجزیه

سامان او د اړتیاوړ مواد: بترۍ، دوه عدده الکترودونه ، دوه عدده تست تیوبونه، د اوبو تشت او اورلگیت.

کړنلاره: الکترودونه په جلاتوګه په هغو تست تیوبونو کې دننه کړئ کوم چې د اوبو څخه ډک تشت کې په نسکور ډول ایښودل شوي وي، دا الکترودونه د بتریو قطبونو سره وصل کړئ.



(4 –10) شکل د اوبو بریښنا تجزیه بنیي

د هایدروجن او اکسیجن شتون د 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

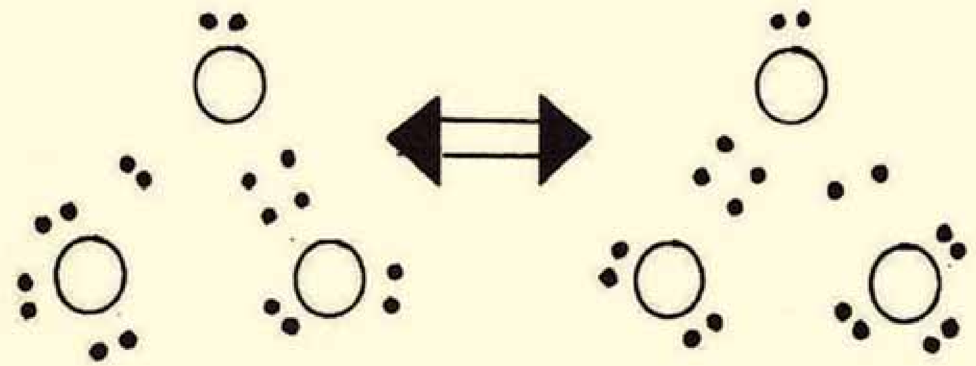
د اکسیجن دشتون څخه پرته د حیوا نا تو او نباتاتو ژوند ترسره کول امکان نه لري، په هغه ځایو کې چې اکسیجن نه وي، د تنفس لپاره هلته له ځانه سره اکسیجن وړي؛ د بیلګې په ډول: لوړې فضا او دسمندرو نو د اوبو لاندې، با لونونه له اکسیجن څخه ډک وي او له هغه څخه دتنفس لپاره ګټه اخیستل کیږي، هغه نا رو غان چې د هوا اکسیجن په عادي توګه تنفس کولای نه شي، دوی ته خالص اکسیجن په مصنوعي ډول ورکول کیږي.

اکسیجن د اکسي استیلین په څراغونو کې د فلزونو د پرې کولو او ولډینګ کولو لپاره په کار وړل کیږي، د الکولو محلول له اکسیجن سره په مصنوعي سپوږ مۍ کې د سون د موادو په توګه په فضا کې په کار وړي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوزون *Ozone*

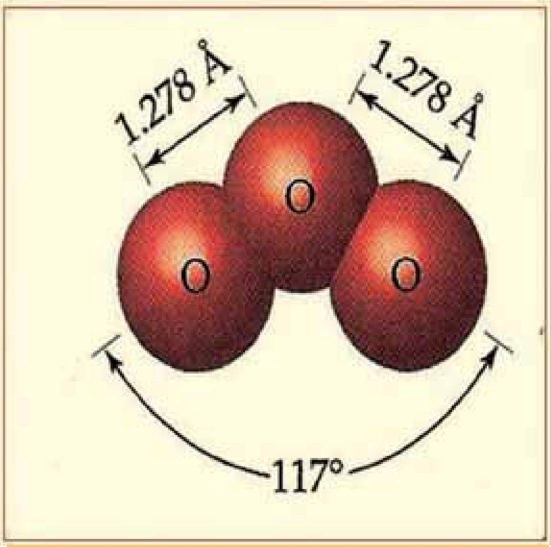
اوزون روښانه او بې رنګه ګاز دی چې په $-111.3^{o}C$ کې په ایشیدو راځي او ډېر زهري ګاز دی، اوزون درې اتومي مالیکول دأکسیجن دی او د اکسیجن د الوتروپیو یوه بڼه ده. د برېښنا د تولید د ماشینونو په نژدې ځایونو کې او په هغه ځایونو کې چې تندر (الماسك) ولګیږي ، د اوزون تخریش کوونکې بوی پزې ته رسیږي. د اوزون په 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 $15-24km$ پېږ 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^{o}ده.



(5 – 10) شکل د اوزون په ما لیکول کې د اړیکو اوږ دوالي

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

$$4O_{3(g)} + PbS_{(s)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 4O_{2(g)}$$

اوزون امونیا په امونیم نایتریت تبدیلوي:

$$2NH_{3(g)} + 3O_{3(g)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)} + 3O_{2(g)}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوزون په اسانی سره جلا کیږي چې مالیکولي اکسیجن او اتومي اکسیجن (نوی 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 سپرې په توګه ګټه اخیستل کیږي. د فاضلیو اوبو تصفیه کول، د مومو، تیلو او منسوجاتو د بی رنګ کولو لپاره له اوزون څخه ګټه اخیستل کیږي.

اوزون د مالیکولی اکسیجن د بهیر د ډیر شدت له امله او د مالیکولی اکسجن (O_2) د تراکم څخه په $77K$ (-196^0C) تودوخی کې لاس ته راځي .اوزون د چاودیدونکو توکو خاصیت لري او له خطر سره مل دي . اوزون په اوبلنو محلولونو کې د اکسیدایز کوونکي په 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:

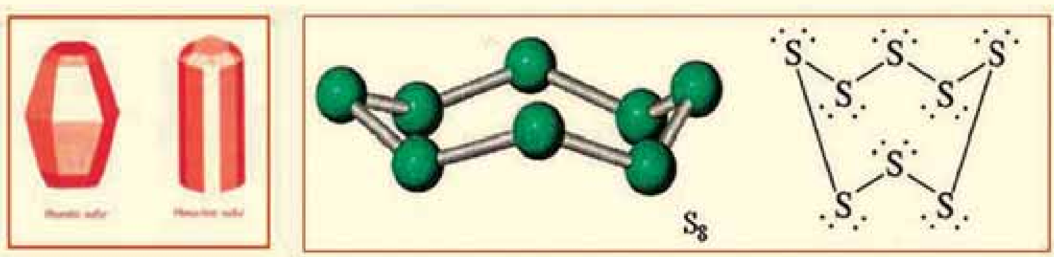
$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$
$$2ClO_2 + 2O_3 \longrightarrow Cl_2O_6 + 2O_2$$

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 هغی 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

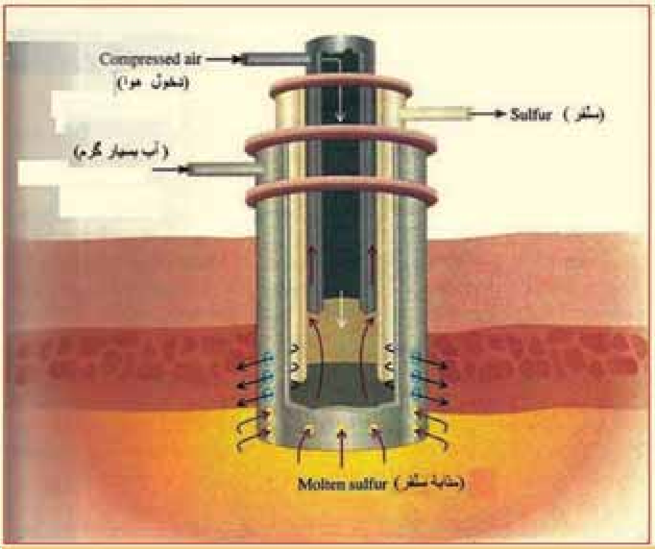
سلفر په نیغ ډول د فلزونو سره تعامل کوي او اړونده سلفایډونه جوړوي ، د القلي فلزونو او د ځمکینو القلي فلزونودعنصرونو سلفایډونه د هغوی د مالګو د خواصو سره سمون لري. فلز دکتیون په توګه او سلفر د انیون

(c) ketabton.com: The Digital Library

په توګه خپل ځان ښکاره کوي چې په اوبو کې منحل دي. د نومړو مالګو د هایدرولیز امکان هم شته دی، که چیرې د فلزونو په سلفایدونو باندی تیزاب ور زیات شي د هایدورجن سلفاید H_2S ګاز ازادیږي چې زهري دي او د انسانانو د ستومانتیا او قهر لامل ګرځي.

د سلفر لاس ته راوړنه

سلفر په یوکال کې د15 میلیون ټنو په کچه د فرسچ د میتود پر بنسټ را ایستل کیږي. په دې میتود کې د کارکولو لاره داسې ده چې اوبو ته د $160°C$ په اندازه تودوخه ورکوي او په عین وخت کې وربانديې د ډېر فشار په واسطه هوا ورننه کوي، ترڅو د اوبو د ایشیدو څخه مخنیوی وشي، دا اوبه د پایپ په واسطه سلفرو ته ورننه کوي چې سلفر ویلی کیږي، په داسي حال کې ویلې شوي سلفر د پایپ په واسطه ایستل کیږي. چې د ازادي هوا سره ځانته د ایمیولیشن بڼه غوره کوي. دا چې دسلفر دایمیولیشن دبڼې کثافت د اوبو په نسبت لږدی نو پردې بنسټ د اوبو پرسطحه ځای نیسي او د منځني پایپ په واسطه یې جلا کوي.



شکل (10 - 7) د سلفر را ایستل د فرسچ په طریقه

د امریکا په متحده ایالتونو کې 60% سلفر په عنصري بڼه په پورتني طریقې د تکزاس او لوزیانا (Texasandlousian) د ایالتونو څخه د ځمکې دلاندنیو برخو څخه را ایستل کیږي او 40% پاتې سلفر د سون د موادو د فوسیلونو څخه مخکی له دې چې وسوځول شي، په لاس راوړي او هم دسون د موادو د سوځیدو څخه لاس ته راغلی SO_2 په چټکتیا سره ارجاع ا و سلفر لاس ته راوړي.

د سلفر مهم اکسایدونه

د سلفر مهم اکسایدونه د SO_2 او SO_3 څخه عبارت دي چې SO_2 دګاز 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:

$$S_{(s)} + O_2(g) \rightarrow SO_2(g) \quad + 296\frac{joul}{mol}$$

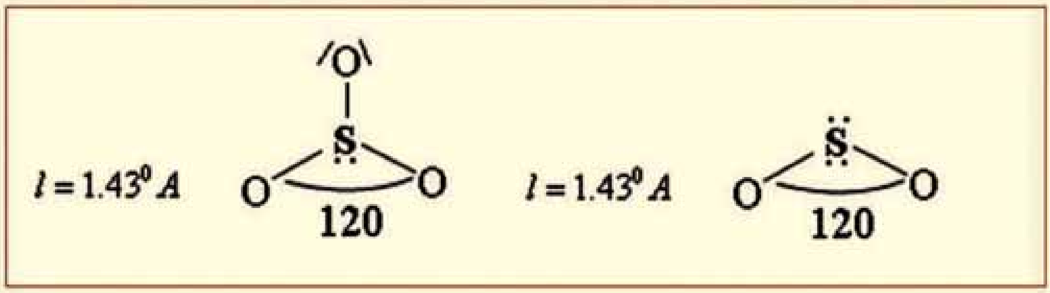
د پورتني تعامل ترمودینامیکی ځانګړتیاوې روښانه کوي چې SO_2 له لومړنیو موادو کوم چې هغه ورڅخه ترلاسه شوي دي، با ثباته دي؛خو د هغه تبدیلدل په SO_3 هم د اکـزوترمیک د تعاملونو له ډولونو څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

دي او په خپل سر ترسره کيږدي:

$$SO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow SO_3(g)\{\Delta H=-98.3\frac{kj}{mol},\}$$

خرنگه چې د SO_2 او اکسيجن تعامل د SO_3 په جوړيدو کې ډير سست دی؛ نو له دې کبله که چيرې و ناديم اويا پلاتين د کتلست په توگه په کاريوړل شي، تعامل به په چټکتيا سره ترسره شي.



فعاليت

د سلفر ډاي اکسايد ماليکول خو اتومه لري او په هغه کی ولانسي الکترونونه خو عددونو ته رسيږي؟

د سلفر د ډيرو زياتو تيزابونو لرونکي دي چې بيلگې يې H_2SO_4 , H_2SO_3, $H_2S_2O_8$ (پراکسي سلفوريک اسيد) او نور دي، د هغه تعامل د اوبو سره، د غليظو مايعو مرکبونو H_2SO_4 او $H_2S_2O_7$ (سلفوريک اسيد او ډای سلفوريک اسيد) د جوړيدو لامل گرځي، $H_2S_2O_7$ مخکې د پايرو سلفوريک اسيد (*Pyrosulphoricacid*) په نامه هم ياد شوی دی او د اوبو په واسطه د هغه رقيق کول د H_2SO_4 د تشکيليدو لامل کيږي. د H_2SO_4 تعامل له اوبو سره اکزوترميک *Exothermic* تعامل دي او خطر ونه راپيښوي نو بايد د سرته رسولو کې يې احتياط وشي.

سلفوريک اسيد دنورو مرکبونو اوبه جذبوي؛ د بيلگې په ډول:

$$HCOOH + H_2SO_4 \rightleftharpoons CO(g) + H_3O^+ + HSO_4^-(aq)$$

سلفوريک اسيد په لوړه تودوخه کی مس حل وي او اروند مالگه جوړوي:

$$Cu + 5H_2SO_4 \rightleftharpoons Cu^{2+} + 4HSO_4^- + SO_2 + 2H_3O^+$$

بايد يادونه وشي، داچې H_2SO_4 په رقيقو محلولونو کې خپل اکسيدي خاصيت له لاسته ورکوي، په دې حالت کې مس (Cu) نه شي اکسيدي کولاي.

(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 هوا کې 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 $(98\%)1.84 \, g/m^3$ 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 ډای 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 ټراي اکساید په زیاته کچه په اوبو کی منحل دي، د هغه د دي 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 دارونده 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

دګوګړو غلیظ تیزاب غیر فلزونه اکسیدایز کوي:

$$C_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

$$S_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 3SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

د سلفوریک اسید کارول

د سلفوریک اسید کارول په لاندې ډول خلاصه کیږي:

1 - سلفوریک اسید د تیزابي مالګو د جوړولو لپاره په کار وړل کیږي، د پترولو او فولادو په صنایعو کې د کثافتونو د لرې کولو لپاره کارول کیږي.

2 - سلفوریک اسید په ذخیره یي بټریو کې د الکترولیتو توکو په توګه کارول کیږي.

3 - د ربړونو، پلاستیکو، مصنوعي وریښمو، منسوجاتو، دواګا نو، رنګونو او چاودیدونکو موادو په صنایعو کې ورڅخه کار اخیستل کیږي.

4 - په کیمیایي سرو کې (د کلسیم سوپر فاسفیټ او امونیم فاسفیټ) د سلفوریک اسید څخه ګټه اخیستل کیږي.

5 - د اوبه جذبونکې مادې په توګه په لابراتواري موادو کې (د یترجنت په توګه) ورڅخه ګټه اخیستل کیږي.

10 – 4 : د دوره یي جدول د VA ګروپ عنصرونه

د دې ګروپ عنصرونه چې نایتروجن(N)، فاسفورس(P)، ارسنیک (As) ، انیتموني (Sb) او بسموتBi دي، 5 ولانسی الکترونونه لري.

د کوټې په تودوخه کې نایتروجن بی رنګه ګاز ، فاسفورس د مومو په شان (سپین، سور او تور) ارسنیک جامد خاورین فولا دي، انتیموني جامد د اوبه ډوله سپین رنګ او بسموت روښانه ګلابي رنګ او فلزي جلا لري چې N او P تیپیک غیر فلزونه اوBi شبه فلزونه As او Sbفلز دي. د دې ګروپ د عنصر د باندیني قشر الکتروني جوړښت ns^2np^3 دي. په مرکبونو کی5 + 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:

(10– 8) د دوره يي جدول د VA ګروپ د عنصر ونو يوشمير ځانګرتياوي.

عنصر	$7N$	$15P$	$33As$	$51Sb$	$83Bi$
الکتروني جوړښت	$He2s^2 2p^3$	$Ne3s^2 3p^3$	$Ar3d^{10} 4s^2 4p^3$	$Kr4d^{10} 5s^2 5p^3$	$Xe5d^{10} 6s^2 6p^3$
دعنصر شعاع	115	171	212	222	76
ايوني شعاع په pm	(N^{3-})	$1012^{(P)^{3-}}$	$947^{(As)^{3-}}$	$834^{(Sb)^{3+}}$	$703^{(Bi)^{3+}}$
دايونايزيشن انرژی په KJ/mol	1402 2856	1903 2910	1797 2836	1590 2443 1610	
بريښنايي منفيت	3.0	2.1	2.0	1.9	
کثافت g/m^3	0.879	1.823	5.778	6.697	9.808
دويلی کيدو ټکي په K	63	317.1	1089	903.7	544.4
دايشيدو ټکي په K	77.2	553.5	888	1860	1837

10 - 4 - 1: **نايتروجن** (Nitrogen)

نايتروجن دپنځم ګروپ لومړنی عنصر دی، د انرژي دوه سويه لري چې په خپل فرعي سويې کې د دري الکترونونو په لرلو سره دري اشتراکي اړيکي $(N \equiv N)$ تړي او کلک ماليکول جوړوي؛ نو د تنبل ګاز يا Azote په نوم ياديږي. د نايتروجن د اکسيديشن نمبرو څخه په مرکبونو کی د $+5$ تر -3 پورې اوسيدلي شي، دا عنصر په طبيعت کې دوه ايزوتوپونه $^{17}_{7}N\,(99.635\%)$ او $^{15}_{7}N\,(0.365\%)$ لري.

د هوا د اتموسفير 78% او د انسان د بدن 35% کتله نايتروجن جوړه کړې ده، نايتروجن بې رنګه ، بې بويه او بې خونده ګاز دی ، نايتروجن په طبيعت کې په ماليکولي شکل پيدا کيږي او د هغه د اړيکو انرژي $942 Kj / mol$ ده چې د CO_2 څخه وروسته ځای لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیايي خواص

د غیر فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د کتلست، تودوخې او ډېر فشار په شتون کې د هایدروجن سره تعامل کوي او امونیا جوړوي:

$$3H_{2(g)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

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

$$N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$$

د فلزونو سره د نایتروجن تعامل

نایتروجن د Ca او Mg سره تعامل کوي او نایترایدونه جوړوي:

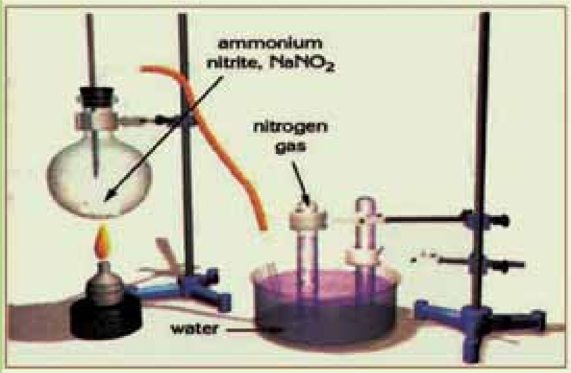
$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$$

$$3Ca_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Ca_3N_{2(s)}$$

فعالیت

د امونیم نایتریت څخه د ناتیروجن لاس ته راوړنه

سامان او د اړتیاوړ مواد: امونیم نایتریت، د تودوخې سرچینه، ستیند دوو پایو او ګیرا سره، ترمامتر، ربړي تیوب، زنګون کوږی نل، د اوبو ډک تشت، دوه عدده تست تیوبونه.



10 – 8 د امونیم نایترایت څخه د نایتروجن لاس ته راوړنه

کړنلاره: د ستګاه د لاندې شکل سره سمه برابره کړئ اویه یوه بالون کې یوه اندازه امونیم نایترایت واچوئ، د بالون خوله د دوه سوري لرونکي کارکي سرپوښ په واسطه وتړئ، د هغه په یو سوري کې ترمامتر او په بل سوري کې یې زنګون کوږی نل چې د بل زنګون کوږي نل سره د ربړي تیوب په واسطه وصل شوی دی، وتړئ او د اوبو څخه ډک تشت کې چې د هغه د پاسه د اوبو څخه دوه ډک تیوبونه کېښودل شوي دي، د دې تست تیوبونو خولې دننه کړئ د بالون د ننه توکو ته تودوخه ورکړئ، بیا خپلې لیدنې د دې فعالیت په سرته رسولو کې ولیکئ او هغه ګازونه چې په تست تیوبونو کې ټول شویدي، وټاکي او د تعامل معادله یې ولیکئ.

(c) ketabton.com: The Digital Library

(c) ketabton.com: The Digital Library

د نایتروجن مهم مرکبونه په لاندې ډول دي

امونیا

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

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

د پنځم ګروپ د عنصرونو هایدروجن لرونکی لومړي مرکب امونیا (NH_3) ده چې د هغې د جوړوونکي عنصرونه د نیغ تعامل څخه په پورتني ډول لاس ته راځي، دا تعامل په $100-1000atm$ فشار، $400-550^{\circ}C$ تودوخې او دکتلستونو په شتون کې؛ لکه د Fe_2O_3 ترسره کیدای شي. په صنعت کې امونیا د کلسیم سیانو امايد او داوبو د براسونو د تعامل څخه د ډیر فشار په شتون کې لاس ته راځي:

$$CaNCN_{(s)} + 3H_2O \longrightarrow CaCO_{3(s)} + 2NH_{3(g)}$$

که چیرې امونیا اکسیدیشن شي په پایله کې NO ګاز لاس ته راځي چې دا تعامل د کتلست په شتون کې ترسره کیږي:

$$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2N_2(g) + 6H_2O \qquad K_{298} = 10^{228}$$

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O \qquad K_{298} = 10^{168}$$

سر بیره پر دې چې د لومړي تعامل د تعادل ثابت له دویم تعامل د تعادل ثابت څخه لوی دی؛ خو د پلاتین کتلست د دویم تعامل لوري دمحصولونو تشکیل ته په $100K$ تودوخه کې چټکتیا وربخښي:

$$2NO(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2NO_2$$

$$3NO_2 + H_2O \rightleftharpoons 2HNO_3 + NO(g)$$

نایترایدونه: نایتروجن د فلزونو سره د نایترایدونو په نوم مرکبونه تولیدوي چې ممکن د ایوني او یا کوولانټ اړیکې پر بنسټ دا مرکبونه جوړ کړي. د دې مرکبونو بیلګې کیدای شي Li_3N، Zn_3N_2، د ځمکنیو القلیو فلزونو نایترایدونه او نور ورانده 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 کېږي

(9 - 10)جدول : د نایتروجن د اکسایدونو فزیکي خواص

د اکساید ډول / ځانګړتیا	N_2O	NO	N_2O_3	NO_2	N_2O_5
د ویلي کېدوټکی	-98.8	-163.6	-102	–	$30^{\circ}c$
د ایشېدوټکی	5 .-88	-151.8	5Q .4	–	$27^{\circ}c$
د N_2 د اکسیدیشن نمبر	1	+2	+3	+4	5+

په دې اکسایدونو کې د نایتروجن د اکسیدیشن نمبر د1+ څخه تر5 + پورې دی؛ خو د نایتروجن نور اکسایدونه هم شتون لري چې بسیط فورمول یې NO_3 او فعاله مواد دي، یوازې د سپکتر په واسطه د هغوی شتون ټاکل کېدای شي. د نایتروجن ټول اکسایدونه کېدای شي چې د تودوخې په واسطه دامونیم نایتریت د تجزیې څخه په لاس راوړل شي:

$$NH_4NO_3 \rightleftarrows N_2O(g)+2H_2O(g)$$

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:

$$2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$$

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 $NO + NO \rightleftarrows (NO)_2$

ورو تعادل $(NO)_2 + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$

د نایتروجن د هلایدونو مرکبونه

نایتروجن څلور ډوله هلاید مرکبونه جوړوي چې عبارت له NF_3، N_2F_2, N_2F_4, NCl_5 دي. د NF_3 او N_2F_2 مرکبونه د NH_4F د محلول د الکترولیز په پایله کې حاصلیږي کوم چې د خالص هایدور فلوریک اسید سره شتون ولري. د N_2F_4 د NF_3 د بریښنایي تخلیې په وخت کې چې د سمیابو براسونه

شتون ولري ،لاس ته راځي.

نایتروجن ترای فلوراید یو با ثباته ګاز دي چې امونیا ته ورته جوړښت لري.

د نایتروجن لاس ته راوړنه:

نایتروجن د مایع هوا څخه د پرله پسي تقطیر د عملیې په واسطه لاس ته راوړي، داسې چې هوا مایع کوي.

نایتروجن په $-196^{o}C$ او اکسیجن $-183^{o}C$ په ایشیدو راځي. په لابراتوارکې نایتروجن د امونیم نایترایت څخه لاس ته راوړي:

$$NH_4NO_{2(s)} \longrightarrow 2H_2O_{(g)} + N_{2(g)}$$

د هایدرازین او د أکسیجن د تعامل څخه هم نایتروجن لاس ته راوړي:

$$N_2H_{4(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

د نایتروجن کارول

نایتروجن د بیلابیلو کیمیایي سرو او چاودیدونکو موادو (ډینامټ او TNT) په جوړولو کې کارول کیږي ، د هغو موادو په ترکیب کې چې د انسانانو په وجود کې انرژي تولیدوي، بنسټیزه برخه لري . همدارنګه د هستوي تیزابونو DNA او RNA (چې د ارثي خواصو د لیږلو او په حجروکی د پروتین د جوړولو مسؤولیت لري) په ترکیب کې ،پروتینونو او ویتامینونو کې شتون لري.

د شوري تیزاب یا نایتریک اسید

د نایتریک اسید فورمول HNO_3 دی او یو غیر عضوي مهم تیزاب دی چې د 68% په غلظت جوړیدلای شي چې کثلوي کثافت یې $1.42 \, g/cm^3$ دی، نایتریک اسید مایع حالت لري. د لاندې معادلې سره سم تجزیه کیږي:

$$4HNO_{3(l)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$$

نایتریک اسید غښتلی اکسدایز کوونکی خاصیت لري، د هایدروجن څخه وړاندې او د هایدروجن څخه وروسته فلزونه (د فلزونو د ولتاژ سلسله) او ځینې غیر فلزونه اکسدایز کوي:

$$4Zn_{(s)} + 10HNO_{3(aq)} \longrightarrow 4Zn(NO_3)_{2(aq)} + NH_4NO_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

$$3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} \longrightarrow 3Cu(NO_3)_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$$

$$P_{4(s)} + 20HNO_{3(aq)} \longrightarrow 4H_3PO_{4(aq)} + 20NO_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

$$S_{(s)} + 6HNO_{3(aq)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + 6NO_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

10 – 4 – 2 : **فاسفورس** (*Phosphorus*)

فاسفورس هم په VA ګروپ کې ځای لري چې په طبیعت کې د کاني منګونو په بڼه؛ لکه: کلسیم فاسفیټ $(Ca_3(PO_4)_2)$ او فلوراپایټ $(Ca_5(PO_4)_3F)$ پیداکیږي .عنصري فاسفورس دکلسیم فاسفیټ څخه

(c) ketabton.com: The Digital Library

د شګې (SiO_2) او کوک (سکارو) په شتون کې لاس ته راوړي:

$$2Ca_3(PO_4)_{2(s)} + 10C_{(s)} + 6SiO_{2(s)} \longrightarrow 6CaSiO_{3(s)} + 10CO_{(g)} + P_{4(s)}$$

فاسفورس دري الوتروپي لري چې عبارت له سپين، سره او توره الوتروپي ده، سپين فاسفورس (P_4) ډېر فعال دي ، په هوا کې روښانه کيږي، خرنګه چې په اوبو کې نه حل کيږي ؛نو له دې کبله په اوبو کې ساتل کيږي، تور فاسفورس د سپين او سره فاسفورس څخه په لوړ فشار کې لاس ته راځي.

سپين فاسفورس د فلورو اپايت څخه د سکرو او شګو په شتون کی لاس ته راوړي:

$$12Ca_5(PO_4)_3F_{(s)} + 43SiO_{2(s)} + 90C_{(s)} \longrightarrow 9P_{4(s)} + 20(3CaO \cdot 2SiO_2) + 3SiF_4$$

فاسفورس په هوا کې سوځوي چې ترڅو P_4O_{10} تشکيل شي:

$$P_{4(s)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow P_4O_{10(s)}$$

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

$$P_4O_{10(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 4H_3PO_{4(aq)}$$

فاسفورس د نباتاتو د ودې اونمو لپاره ضروري عنصر دی ، نو کيميايي سرې د فاسفيټونو مرکبونو له ډلې څـــــخه دي؛ سربيره پر دې فاسفورس د دواګانو او پاک کوونکو موادو په جوړولو کې کارول کيږي.

10 – 5 : د IVA ګروپ عنصرونه

په دې ګروپ کې شامل عنصرونه کاربن (C) ، سليکان (Si) جرمنيم (Ge) قلعي (Sn) اوسرب (Pb) دي.

کاربن او سليکان غير فلزونه دي، د کاربن مرکبونه د شل ميليونو څخه ډير دي، کاربن او سليکان هم صنعتي اهميت لري، جرمنيم شبه فلز دي، د هغه کاني ډېري لږ پيدا کيږي، قلعي او سرب هغه فلزونه دي چې په مرکبونو کې د $+2$ او $+4$ اکسيديشن نمبرونه غوره کوي، د دې ګروپ د عنصرونو د بانديني الکتروني قشر جوړښت ns^2nP^2 څخه عبارت دی.

په لاندې جدول کې د IVA ګروپ د عنصرونو يو شمير ځانګړتياوې ليکل شوي دي:

10 - 10 جدول د IVA اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتياوې

عنصرونه / فزيکي ځانګړتياوې	$_6$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
دايشيدو درجه په ^0C	830	2680	2830	2270	17.25
دويلي کيدو درجه په ^0C	3727.8	1410	927.4	231.9	327.9
کثافت g/cm^3	2.26	1.33	5.32	7.30	7.30

د دې ګروپ د نماينده په حيث کاربن مطالعه کوو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

کاربن Corbon

کاربن د $1S^2 2S^2 2P^2$ الکتروني جوړښت لرونکی دی ،د هغه د مرکبونو شمیر زیات او ډېر اهمیت لري چې عضوي کیمیا یوه مهمه برخه یې جوړه کړې ده. په مرکبونو کې د کاربن اتوم د تحریک په حالت کی دی او $1S^2 2S^1 2P^3$ الکتروني جوړښت لری. خو په ځینو غیرعضوي مرکبونو کې د C^{-4} په شکل هم لیدل کیږي؛ د بیلګې په ډول: $\overset{+3}{Al_4}C_3^{-4}$ ، Be_2C او نور، کاربن د 4– تر 4+ اکسیډیشن نمبرونه په مرکبونو لري.

د هغه ځانګړې ځانګړتیاوې دا دي چې اتومونه یې په خپل منځ کې هم اړیکې ترلې دي او عضوي مرکبونه یې جوړ کړي دي. د کاربن غیر عضوي مرکبونه CO, CO_2 ، د کاربن تیزاب، کاربایډونه او کاربونیټونه دي چې د منرالونو په بڼه د ځمکې د قشر په ترکیب کې برخه لري، د عضوي مرکبونو بنسټ او د انسان د بدن 18% د کاربن عنصر جوړ کړی دی، په عمومي توګه د کاربن اتومونو کو ولانسي اړیکه جوړه کړې ده چې ډېر زیات اوږده زنځیرونه ، لوېي او وړې کړۍ یې جوړې کړې دي. په دې زنځیرونو او کړیو کې د کاربن د اتومونو ترمنځ یوه ګونې ، دوه ګونې او یا دري ګونې اړیکې لیدل کیږي ؛ حتی 1.5 اړیکه هم لیدل شوې ده چې هغه کیدای شي په بنزین کې د ریزونانس په حالت کې ولیدل شي ، سلیکان او سلفر هم د کاربن په بڼه اړیکې $(-C-C-)$ جوړولای شي؛ خو بې ثباته دي او د هغوی مرکبونه هم د کاربن د مرکبونو په نسبت بی ثباته وي. د دې دري عنصرونو د اړیکو انرژي د زنځیر د جوړیدو لپاره $-X-X-X-$ په لاندې سلسلې کې لیدل کیږي:

$\Sigma(C-C) = 360\ Kj/mol$
$\Sigma(Si-Si) = 176\ Kj/mol$
$\Sigma(S-S) = 213\ Kjl/mol$

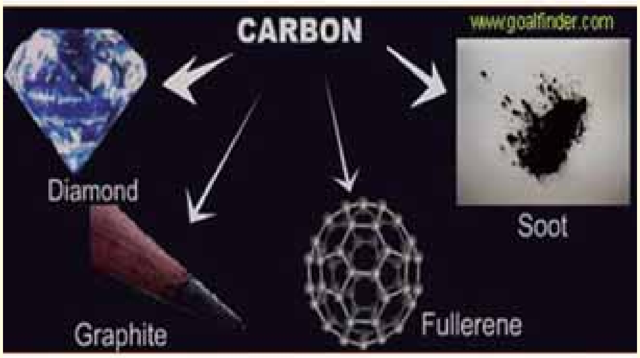
د کاربن دوه الوتروپي ډیر ارزښت لري چې د ګرافیت او الماس څخه عبارت دي، ګرافیت د تودوخې او ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په مصنوعي الماس تبدیلیږي.

(په خپل سر پروسه) (ګرافیت) $C \longrightarrow$ (الماس)

(c) ketabton.com: The Digital Library

(د ډېر فشار لاندې) الماس $C \longrightarrow$ (ګرافیت)

د کاربن د الوتروپی نوی شکل په 1985 کال د انګرېزانو څېړونکو د ډلې په واسطه د هنري کروتو د لاربښوونې لاندې په پخوانیو با ارزښتناکو ډېرو کې کشف شوی ده، په هغې کې د کاربن 60 اتومونو یو له بل سره یوځای د C_{60} مالیکول جوړ کړی دی چې دفوټ بال اویا د ساکړ د توپ بڼه لري او د فولیرنس په نوم یاد شوي ده. د فولیرنس د کشف په اثر ددې ګروپ پوهانو د نوبل جایزه په1996کې واخېستله.



شکل د کاربن الوتروپي ګانې

د طبیعي کاربن ایزوتوپونه $^{12}_{6}C$ او دي چې په طیف کې د هغه دخپریدو سلیزه په ترتیب سره 98.89% او 0.11 ده؛ خو په طبیعت کې $^{14}_{6}C$ ایزوتوپ هم شتون لري چې د اتموسفیر په لوړو طبقو کې د لاندې هستوي تعامل په پایله کې جوړیږي:

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{1}_{1}H + ^{14}_{6}C$$

د $^{14}_{6}C$ د عمر د اوږدوالي نیمایي5568کاله دی اود β د ورانګو په خپرولو په نایتروجن تبدیلیږي:

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N \quad + \quad ^{0}_{-1}e$$

د ژوندیو موجوداتو په مرکبونو کې د $^{14}_{6}C$ او $^{12}_{6}C$ ایزوتوپونه د تعادل په حالت کې دي او د هغه د تعادل نسبت $\frac{^{14}_{6}C}{^{12}_{6}C} = 10^{-12}$ او ثابت دی؛ خو کله چېرې ژوندي موجودات یعنې نباتات او حیوانات دطبیعت سره اړیکه پرې کړي، د پورتني تعادل نسبت ګډوډ کیږي، د $^{14}_{6}C$ تجزیه او کمښت منځ ته راځي ، حیوانات او نباتات د مرګ سره مخامخ کیږي او د هغه اندازه له منځه ځي، د کاربن د دې خاصیت په استفادې سره د لرګیو ټوکو یا دانسانانو د جسدونو او یا حیواناتو د نیمايي عمر د اوږدوالي د ټاکلو لپاره چې د 15 څخه تر اعظمي حد 30زره کاله مخکې تر اوسه ژوند کړی وه، په 10%د قت سره کیدای شي ګټه واخېستل شي.

د کاربن مرکبونه د کاربن 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 ډېرو 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 کېدو په حالت کې دي او د الکترونونو په اخېستلو خپله اخري انرژيکی سويه په اتو الکترونونو پوره کوي.
- د اووم اصلي ګروپ عنصرونه د هلوجنونو (Halogens) په نوم هم يا دېږي. هلوجن (د مالګې جوړونکی) په معنا دی چې د خوړو مالګه (*Tablesalt*) يوه د هغوی دبېلګو څخه ده او عبارت له I, Br, Cl, F او At عنصرونه دي.
- د شپږم اصلي ګروپ عنصرونه دکاني ډېرو د جوړونکو عنصرونو (Chalcogens) په نوم يا دېږي . او د Te, Se, S, O 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 وړانګو په مقابل کې يې يوه طبقه جوړه کړې ده.
- د پنځم ګروپ ټول عنصرونه د هايدروجن سره تعامل کوي، مرکبونه جوړوي چې د هغه مهم مرکب امونيا NH_3 ده.
- په څلورم ګروپ کې Sn, Ge, Si, C او Pb شامل دي.
- د کاربن دوه الوتروپي ډېرې با ارزښته دي چې د ګرافيت او الماس څخه عبارت دي. ګرافيت د تودوخې او ډېر فشار لاندې په لږ وخت کې په الماس تبدیلیږي.

د لسم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1 - د---- ګروپ د عنصرو د وروستي الکتروني قشر جوړښت ns^2np^3 دی.

الف – څلورم، ب - شپږم، ج – اووم، د – پنځم.

2 - الماس 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 - ګاز ، د - مايع

4 - په H_2SO_3 کې د سلفر د اکسيډيشن نمبر ---- دی

الف- (5) ، ب - (4-) ، ج - (4+) ، د -(6+).

5 - د فوسيجن فورمول ------ دی .

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 ګروپ عنصرونه د ----- اکسیډیشن لرونکی دي .

الف– 5 + ، ب - 3 + ، ج – 3 - د – ټول .

8 - سیانایډونه قوي ---مواد دي .

الف – سمی ، ب – زهري ، ج – الف اوب ، د – هیڅ یو.

9 - هلوجنونه دا لاندی معنا لري.

الف – مالګه جوړونکی ، ب – مالګه ، ج غیر مالګه جوړونکی ، د – دکاني تیزو تولیدونکی.

10 - $H_2O \cdot nSO_3$ تعامل محصول ---- مرکب دی.

الف - H_3PO_3 ، ب - H_3PO_4، ج - P_4 د – هیڅ یو .

11 - $CO_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \rightarrow$ تعامل محصول عبارت دی له .

الف- $CaO_{(s)} + CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ ب- $H_2O_{(l)} + CaCO_{3(s)}$ 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 ځانګرتیاو په اړه معلومات وړاندي کړي؟

3.المونیم په لنډ ډول معرفي او د هغولاس ته راوړنه د یوي معادلی په واسطه ولیکئ؟

4.د $xe4f^{14}5d^{10}\ 6S^2 6p^5$ الکتروني جوړښت په بشپړ ډول ولیکئ؟

5.د هایډرو کلوریک اسید خواص د یوي معادلي په واسطه توضیح کړئ؟

6.د شپږم ګروپ د عنصرونو استثنایي خاصیت د دلیلونو په تفصیل سره بیان کړی او د دي ګروپ نماینده اکسیجن معرفي کړئ؟

7.د اوزون مالیکولي جوړښت ولیکئ او د هغه د اړیکو په اړه بحث وکړی؟

8.د پنځم ګروپ د عنصرونو ځانګړي ځانګړ تیا په لنډ ډول روښانه کړی؟

9.نایتروجن د کتلست ،تودوخي او ډیر فشار 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 ځانګړتیاو په اړه لنډ معلومات وړاندی کړی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

يوولسم څپرکي

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) ولري؟ که چیرې شتون لري؛ نو کوم دي؟ د کومو ځانګړتیاو لرونکي دي؟ څرنګه کیداي شي چې داعنصرونه وپیژنئ؟ داعنصرونه دمندلیف د جدول په کومې برخې کې ځای لري؟په ټاکلې ډول داعنصرونه کوم دي؟ او دکوم ځانګرتیاو لرونکي دي؟ په دې څپرکې 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

(c) ketabton.com: The Digital Library

11-1: د شبه فلزونو د عنصرونو جوړښت او خواص یې

د کیمیا وی عنصرونو ځینې د هغوی دځانګړې الکتروني جوړښت پربنسټ د شرایطو په پام کې نیولو سره د دوه ګوني (Amphotric) خاصیت لرونکی دي؛ داسې چې په ځینو حالتونوکې فلزي خواص او په ځینو نورو حالتونوکی غیر فلزي خواص له ځان څخه راښیي. هغه عنصرونه چې د امفوتریک خواص لري، دپریودیک جدول په منځنۍ برخې کې ځاي او د متحول اکسدیشن نمبر لرونکي دي. که چیرې یې په مرکبونوکې دمثبت لوړ اکسیدیشن نمبر ځانته غوره کړی وي، نو په ربښتیا سره غیرې فلزي خاصیت یې له ځانه څخه ښودلی دی اوارجاع کوونکی دی؛ دبیلګی په ډول: دکرومیم عنصر د شبه فلزونو د عنصرونو له ډوله دی، که چیری دا عنصر په مرکبونو کې د $+6$ اکسیدیشن نمبر لرونکی وي، غیر فلزی خواص د ځان څخه ښکاره کوي؛ نو کله چې به مرکبونو کې د $+3$ اکسیدیشن نمبر لرونکی وي، له ځانه څخه فلزي خاصیت راښیي، دقوي القلیو سره ارجاعي او د قوي تیزابونو سره د اکسیدي کوونکي خاصیت له ځانه څخه ښکاره کوي.

د شبه فلزونو عنصرونه میل لري چې د نورو عنصرونو سره کوولانسي مرکبونه جوړ کړي او کتیونونه (Me^{n+}) جوړولی نه شي.

فعالیت

منګان (Mn) په مرکبونوکې $+7$, $+6$, $+4$ او $+2$ د اکسید یشن نمبرونه ځان ته غوره کولاي شی، په کومو اکسیدیشن نمبرونو کې غیر فلز ی خاصیت اوپه کومو اُکسیدیشن نمبر ونوکې د شبه فلزی خاصیت او د اکسیدیشن کوم نمبر په درلودلوسره ځان څخه فلزي خاصیت ښکاره کوي؟

د پورتنیومطالبو - د روښانه کولو لپاره یو جدول ترتیب او په هغه کې د مرکبونو بیلګې یې ولیکئ.

بورون او سلیکان هم د شبه فلزونو د عنصرونو له ډلو څخه دي، په دې څپرکي 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 لومرنی 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 ځینې ځانګړتیاوې راښیي

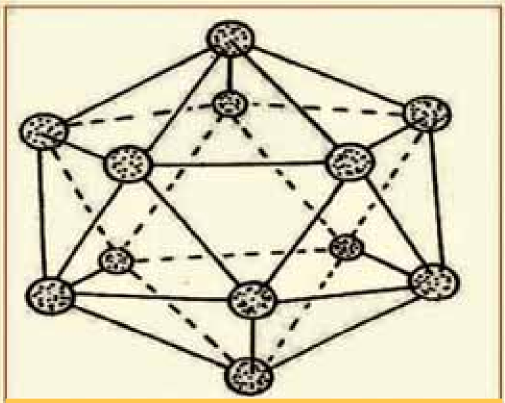
(11-1) جدول د بورون د عنصر ځینې ځانګړتیاوې

مشخصات	ویلې کېدل	ایشیدل	اتومي شعاع ppm	ایوني شعاع ppm	دایونیزیشن انرژي		
عنصر					لومړی Kj/mol	دویمی Kj/mol	دریمی Kj/mol
بورون	2300	2550	80	-	801	2422	3657

د بورون اکسایدونه او هایدروکسایدونه تیزابي خاصیت لرونکي دي او د هایدروجن سره دوه عنصري بیلابیل مرکبونه جوړوي. دځمکې د قشر $3.10^{-4}\%$ برخه یې جوړه کړې ده، دبورون کاني تیږې عبارت دي له: بوراتونه؛ لکه: گرانیت $Na_2B_4 \cdot 4H_2O$ بورکس $(Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O)$، کولمانیت $(Ca_2B_6O_{11} \cdot SH_2O)$ اووالکسیت $(Ca\,NaB_5O_9 \cdot 4H_2O)$ دي. خالص متبلور بورون د هایدروجن په واسطه د BBr_3 مرکب د ارجاع څخه په لوړې تودوخه کې $(1500C^{\circ})$ تنگستن فلز د مزو له پاسه لاس ته ه راوړې.

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

هغه بلورونه چې د تنگستن دسطحې له پاسه تشکیلیږي. تور رنگ او فلزي څلا لري. د بورون دبلورونو دري ډوله الوتروپي جوړښتونه پیژندل شوي دي، خود هغه یوه بله ډله الوتروپي هم کشف شوې ده چې دهغه د بلورونو څخه په هریو کې 12 اتومه بورون شامل دی او په شلو مخوکې (دري بعدي شکلونه هریو د متساوي الاضلاع مثلث (د شلو مخونو سره) تنظیم شوي دي، لاندې شکل وگورئ:



(1−11) شکل د بورون د الوتروپي بلوري جوړښت چې د12 اتومي انگیزو پر بنسټ جوړشوی دی

11-2-1: د بورون مرکبونه.

بورون په لوړه تودوخه کې(د $2000^{\circ}C$ په شاوخواکې) په ډیرو فلزونوباندی اغیزه کوي او بورونایدونه جوړوي، دا مواد ډیر کلک او باثباته دي، د فلزونو د بروناید‌ونوپه ځیني کرستلي جوړښت کې د بورون اتومونه دشبکوپه دننه کې ځای نیسي؛ مگنیزیم بوروناید $(MgBr_2)$ د نورو بورونایدونو پر خلاف هایدرولیز کیږي او د هایدرایدونو بیلابیل مرکبونه جوړوي.د بورون دکان ډیرې د بورکس $Borax$ او کرنالیت $(Kernalite)$ $(Na_2B_4 \cdot XH_2O)$ په نوم یا دیږي چې په دوی کې X کیدای شي 10 اویا 7 قیمت ولري. دا ډیرې په اور غورځوونکو ځایوکې موندل کیږي.

د بورون لاس ته راوړنه داسې ده چې د دې عنصر د کانو ډیرې د تیزابونو په مرسته د بورون په أکساید بدلوي او وروسته بیا بورون اکساید د مگنیزیم په واسطه ارجاع کوي:

$$B_2O_{3(S)} + Mg_{(S)} \longrightarrow 2B_{(S)} + 3MgO_{(S)}$$

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

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

بورون څوډوله الوتروپي لري چې ځینې الوتروپي یې د ایرو په شان رنگ او جامد حالت لري او د ویلې کیدو ټکی یې لوړ دی، دبورون ځینې الوتروپي تیاره قهوه یې رنگ لري چې د هغوی بلوري شبکې د دولس اتوموڅخه جوړې شوې دي.

د پلاستیکو په موادو کې د بورون تارونه ځای پرځای کوي چې د هغوی مقاومت د فولادو څخه لوړیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

او د المونیم شخه څو ځلې سپک دي او ورځخه دطیارو او سفینو دباډۍ ګانو په جوړولو کې کار اخستل کېږي.

11–2–1–1 د بورون دعنصر اکسایدونه

څرنګه چې بورون شبه فلزدی، د هغه اکسایدونه تیزابي خاصیت لري، د بورون څخه وروسته المونیم هم دبورون په ګروپ کې شتون لري چې د هغه اکسایدونه دوه ګوني خاصیت لري. د المونیم اکسایدونه د خاص اهمیت څخه برخمن دي، څکه د هغوی څخه خالص المونیم لاس ته راوړل کېږي.

بوریک تیزاب (H_3BO_3) کیدای شي چې د بورکس د تیرې دحل کیدلو له امله د ګوګړو په تیزاب کې لاس ته راوړل شي. بوریک تیزاب سپین جامد بلوري مرکب دی چې په $171^{\circ}C$ تودوخه کې ویلي کیږي، د بوریک تیزاب $B(OH)_3$ مالیکول د اوبو د مالیکول د ازادو جوړه الکترونونو په اخېستلو سره د لیویس د تیزابو په شکل عمل کوي او کامپلکس مرکبونه جوړوي چې د برونستېډ د تیزابونو خاصیت لرونکی دی.

$$H_3BO_3 + H_2O \rightarrow (OH)_3B-OH^- + H^+$$

د لیویس تیزاب　　　دبرونستېډتیزاب

$$(OH)_3B-OH_{(aq)} + H_2O(l) \longrightarrow [B(OH)_4]^{1-}(aq) + H_3\overset{+}{O}(aq)$$

د بوریک تیزاب په لرګین موادوکې یا د بیلګې په ډول: په کاغذ کې د اور د پر مختګ خنډ ګرځي، د اور دسوځیدلو د خطر د ښکته راوړلو لپاره د بوریک تیزاب 5% د کاغذ په خمیره او یا د کورونو د تودوخي په عایق موادوکې کار ول کیږي.

د غیرفلزونو اکسایدونه د اوبو نه لرونکې تیزابونو په نوم ($Anhydride\ acide$) یادیږي. که چیري د غیر فلزونو اکسایدونه هایدریشن شي، د هغوی اړونده تیزابونه لاس ته راځي.

$$B_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow 2H_3BO_3$$

11 - 2 - 1 - 2: د بورون د عنصر مهم مرکبونه

1 - **بورکاربايد**: که چیري د بورون عنصرته په لوړه تودوخه کې د کاربن عنصرسره تعامل ورکول شي، بورون کاربايد ($B_{12}C_3$) لاس ته راځي:

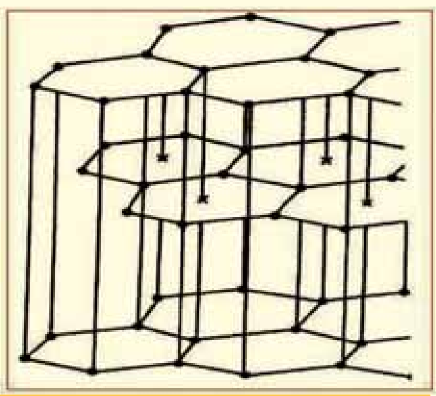
$$12B\ (s) + 3\ C\ (S) \rightarrow B_{12}C_3\ (S)$$

د بورکاربايد فضايي جوړښت د B_{12} فضايي جوړښت ته ورته دي چې په دی کې د کاربن اتومونه د B داتومونو ترمنځ تشه فضانیولی ده .

که چیري د بورون عنصرته دامونیا سره تودوخه ورکول شي، د بورون نایترید مرکب (BN) لاس ته راځي چې سپین رنګه پوډر دی:

$$2B + 2NH_3 \longrightarrow 2BN(s) + 3H_2(g)$$

د بورون نایترید (BN) د مرکب فضايي جوړښت ګرافیت ته ورته دي او شپږ مخ لري چې د بورون د دوو اتومو په منځ



(2 – 11) شکل د BN ($Borazon$) فضایي جوړښت

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:

$$B_2O_3(S) + 2CaF_2(S) + 3H_2SO_4 \longrightarrow 2\,BF_3 + CaSO_4 + 3H_2O$$

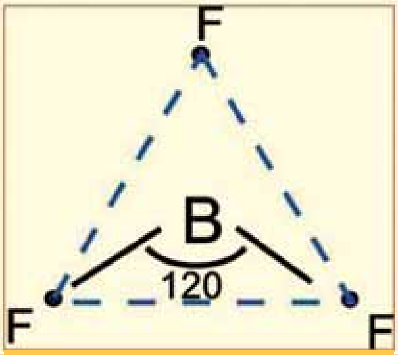
بورون ترای کلوراید دلاندې معادلې سره سم په لاس راوړل کیږي:

$$B_2O_3 + C(s) + 3Cl_2(g) \longrightarrow 2BCl_3(g) + CO(g)$$

د بورون د هلایدونو مالیکولونه مثلثي بڼه لري چې په هغوي کې د 2P تش اوربیتالونه د مالیکول پرسطح باندې عمود دي، دغو تشو اوربیتالونو د لیویس د تیزابونو خاصیت دې مرکبونو ته وربخښلی دی.

دبورون فلوراید جوړښت

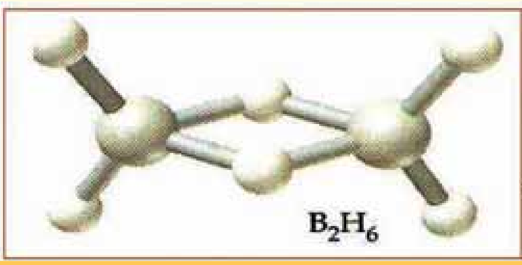
د BF_3 مالیکول د نژدې شوي مسطح جوړښت لرونکی دی،داسې چې دفلورین اتومونه د $1.29A^{\circ}$ په مساوي فاصلو د یو متساوي الاضلاع مثلث په رآس کې ځای لري او د بورون اتوم د هغه په مرکز کی د 120° زاویې په درلودلو سره د فلورین له درې واړو اتومونو سره دي. په (11 - 3) شکل کې د فلورین د اتومونو وضعیت د بورون د اتوم په نسبت په BF_3 مالیکول کی راښیي :

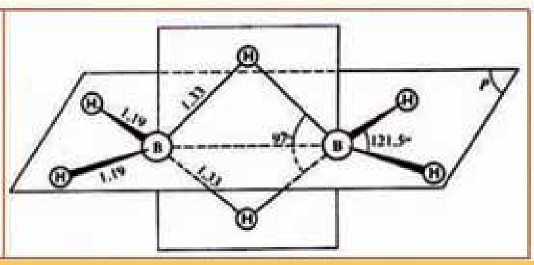


(11 - 3) شکل د BF_3 په مالیکول کی د فلورین د اتومونو وضعیت

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 ځیني 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 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 لاندی جدول دهغوی فزیکی خواص او ځانګړتیا وراندې کوي:

(11 - 1) جدول د څلورم اصلي ګروپ د عنصرونو ځانګړتیا ښیي

ځانګړنې \ عنصر	$14Si$	$32Ge$	$50Sn$	$82Pb$
اتومي نمبر	14	32	50	82
اتومي کتله	$28.086^{\circ}C$	72.59	118.691	207.19
د الکترون جوړښت	$Ne3s^2 3p^2$	$Ar_4s^2{}_4p^2$	$Kr3d^{10}{}_4s^2{}_4p^2$	$Xe4f^{14}5d^{10}{}_4s^2{}_4p^2$
د اکسیډیشن نمبر	+4	+4	+4,2	+4,2
د تودوخې درجه	$2680^{\circ}C$	$3830^{\circ}C$	$2270^{\circ}C$	$1725^{\circ}C$
د ویلي 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

څرنګه چې مخکې وویل شول، د هر ګروپ د لومړي عنصر خواص د هماغه ګروپ له نوروعنصرونو سره توپیر لري. کاربن چې د IV اصلي ګروپ لومړنی عنصر دی، د ده خواص د IV ګروپ د نورو عنصرونو د خواصو سره توپیر لري؛ دبیلګې په ډول: دکاربن د دوه اتومونو $(C = C)$ ترمنځ د وه ګوني اړیکه شتون لري، په داسې حال کې چې دا ډول اړیکه د Si د اتومونو په منځ کې نه لیدل کیږي. CO_2 یو باثباته ګازدی چې دتنفس په وخت کې ازاد یږي، په داسې حال کې SiO_2 د $O-S-O$ اړیکې ځخه تشکیل شوی دی اوکاني جامده ماده ده چې د ځمکې قشرېې جوړکړی دی.

د سلیکان الکتروني جوړښت په عادي اوتحریک 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 اړیکو څلورواړه الکترونونه د اړیکو له کبله یوشان ارزښت لري او د اتومونو سره هم ارزښته اړیکې جوړوي، ددې ګروپ دوه لومړني عنصرونه څلور ګونې اړیکې جوړوي، په داسې حال کې چې د دې ګروپ نورپاتې عنصرونه د s د اوربیتال الکترونونه یې د اړیکو د جوړیدو میل نه لري؛ ځکه چې هستې ته نژدې دي. څرنګه چې اتومي نمبر د عین ګروپ په عنصر ونو کې د پورتنۍبرخې ځخه ښکته خواته زیاتیږي، خو s او p د اوربیتالونو تر منځ د انرژۍ توپیر لیدل کیږي، نو د s الکترونونه د اړیکې دجوړولو ډیر لږمیل له ځانه راښیي. سلیکان شبه فلز عنصر دی چې آبي تیاره شین رنګ لري، دا عنصر په سیارو کې ډیر پیدا کیږي او په طبیعت کې تل د اکساید (SiO_2)په بڼه موندل کیږي چې یوه کلکه او ماتیدونکې ماده ده ،دا اکساید د ایشیدو لوړ ټکی لري، د ښیښې جوړولو په صنعت کې یوه مهمه ماده ده. سلیکان د بریښنا نیمګړی تیرونکی دی، معمولې ښیښې(د کړکیوښیښې) د سلیکان دویلې کولو ځخه د اوبو نه لرونکې چونې (CaO) او سودیم کاربونیټ (Na_2CO_3) سره لاس ته راځي، د پایرکس ښیښې (د اور ضد) داسې لاس ته راوړي چې سلیکان د بورون اکسي ارسنایډ د المونیم اکساید او سودیم اکساید سره یوځای کوي، په پایله کې د پایرکس د ښیښې الیاژ جوړیږي. د پایرکس ښیښه دعادي ښیښو په نسبت ډیر مقاومت لري.

سلیکان په ترکیبي شکل په ځمکې کې ډیر زیات دی او په ډېرو کې دسلیکاتونو په شکل اود ځمکې پرمخ د SiU_2 په شکل موندل کیږي. خالص سلیکان د کوار تزیت 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 سلیکان (Si) دکلورین په واسطه په سلیکان تترا کلوراید تبدیل وي:

$$Si(s) + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SiCl_{4(l)}$$

دا لاس ته راغلی محصول له تقطیرولو وروسته ، هایدروجن په واسطه ارجاع کوي چې خالص سلیکان لاس ته راځي، د دې عنصر ځخه بریښنایي ترانزیستورونو په جوړولو کې ګټه اخېستل کیږي، همدا رنګه د سلیکان ځخه د لمریز و حجرو په جوړولو د لمرد انرژۍ د لاس ته

(c) ketabton.com: The Digital Library

را ورلو په غرض کار اخېستل کيږي. هغه سليکان چې په دې منظور په کار ورل کيږي ، بايد په هغه کې له $1ppm$ څخه لږه نا خالصي وي.

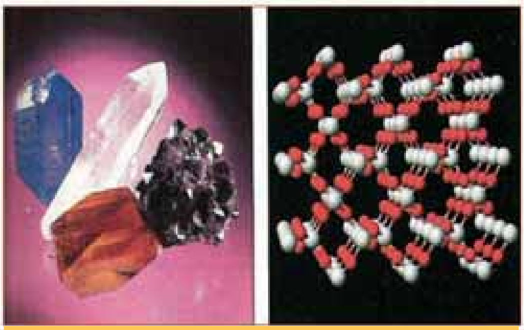
فعاليت

د لاندې تعاملونو د محصولونو څخه يو مجهول دى، هغه پيدا او په اړوند معادله کې يې ورزيات کړئ:

$$Na_2SiF_6 + 4Na \longrightarrow 6NaF + ----$$
$$SiO_2(s)2C(s) \xrightarrow{heat} 2CO(g) + ---$$
$$SiCl_4(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{800^0C} ----- + 4HCl(g)$$
$$SiCl_4 + 4Na(s) \xrightarrow{600-700^0C} Si(s) + ----$$

د سليکان اکسايد (SiO_2)

دسليکان اکسايد (SiO_2) په جامد حالت کې د درې بعدي شبکو سره فوق العاده باثباته دى، د سليکان ډاى اکسايد په بلوري شبکه کې، سليکان د کاربن د اتومونوحالت ته ورته بڼه کوم چې کاربن يې په الماس کې لري، ځانته غوره کوي ،په دې توپير چې د اکسيجن يو اتوم د سليکان د دوو اتومونو تر منځ ځاى لري.



11 - 6 شکل دکوارتز بلوري جوړښت اود هغه په ماليکولونو کې د سليکان او اکسيجن داتومونو ځاى پر ځاى کيدل ښيي.

د کوارتز بلوري جوړښت د (SiO_2) پيژندل شوى شکل دى، څکه په لږ توپير د الماس د جوړښت لرونکى دى:

د SiO_2 تودوخې په $1983^\circ C$ کې مطلق ويلي کيږي، د سړيدو په وخت کې بلورين شکل لري او د ښيښې په شان امورف (بې شکله) دى. په SiO_2 کې د اکسيجن اوسليکان د اړيکې د ټينګښت په نسبت ددې مرکب کيمياوي فعاليت خورا ډير دى چې يوازې هايدرو کلوريک اسيد او د فلورين ګاز په لوړه تودوخه کې په هغه باندې اغيزه لري، SiO_2 د برېښنا عايق دى، د دغه عنصر د انبساط ضريب ډيرټيټ دى. د X وړا نګې او دماوراې بنفش وړانګې د ده څخه په أسانى سره تيريږي.

سليکان ډاى اکسايد په طبيعت کې په خو شکلونو شتون لري چې د اور بلوونکو تيږو، عقيق، وړى، رنګا رنګ عقيفونه، شګې او د کوارتز شکلونه لري.

که څه هم سليکان ډاى اکسايد تيزابي خاصيت لري، خو د دې څخه کوم تيزاب نه دى جوړشوى، دا اکسايد نيغ پر نيغ ډول په اوبو اغيزه نه کوي، خو که چيرې دسليکاتونو د اوبو محلول تيزابي کړل شي نو د SiO_2 اوبه لرونکى محلول تشکيلوي.

کيمياويي خواص

سليکان ډاى اکسايد په اوبو او يا تيزابونو کې نه حل کيږي. سليکان ډاى اکسايد د هايدروجن فلورايد سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

تعامل کوي چې په پايله کې سليکان ترا فلورايد او اوبه توليد وي:

$$4HF(g)+SiO_2(s)\longrightarrow 2H_2O(l)+SiF_4(g)$$

سليکاتونه کيداى شي چې له SiO_2 سره د فلزي اکسايدونو او د فلزي کاربو نيټونو د تعامل په پايله کې د تودوخې په شتون کې لاس ته راوړل شي، ځينې سليکاتونو؛ لکه: د لومړي اصلي گروپ سليکاتونه په اوبوکی منحل دي، د سليکاتونود جسمونو بيلابيل ډولونه په طبيعت کی شتون لري چې دهغوي د جوړښت بنسټيزه پايه يې څلورمخي SiO_4^{2-} تشکيل کړې ده. د SiO_4^{2-} ساده آيون په ځينو کانونو کې (د بيلگې په ډول: زيرکون $Zr\ SiO_4$) شتون لري.

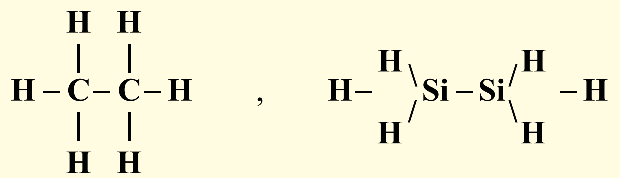
فعاليت

لاندې کيميايي معادلې بشپړې او په هغوی کې د سليکان ډای اکسايد کيمياوي خواص توضيح کړئ.

$$Na_2CO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow 2CO_{2(g)}.........$$
$$CaCO_3+SiO_{2(l)}\longrightarrow CO_2+........$$

سليکان هايدرايد

د سليکان هايدرايد، دسيلان $(Silane)$ په نوم ياد شوي چې هايدرو کاربنونو ته ورته دي:



دسيلانونو عمومي فارمول (si_nH_{2n+2}) دی چې دمشبوع هايدرو کاربنونو د (si_nH_{2n+2}) فورمول ته ورته والی لري ،خو په دې تو پيرچې په مشبوع هايدروکاربنونوکې n کيداى شي هر قيمت ولري ليکن په سيلاتونو کې n دشپږو (6) څخه لوړ قيمت اخېستلی نه شي چې $(Si_6\ H_{14})$ جوړولای شي، ځکه د $Si-Si$ اړيکه ضعيفه ده او لوی مرکبونه جوړولی نشي اوهم د سليکان د اتومونو ترمنځ دوه يا درې گونې اړيکه شتون نه لري ، دهوا په شتون کې سوځيږي:

$$Si_3H_8-5O_2\rightarrow{}_3SiO_2+4H_2O$$

سيلانونه د چاودني دتعامل په شکل د هلوجنونو سره تعامل کوي، که چيرې په محيط کې Al_2Cl_6 دکتلست په توگه شتون ولري، دهغو تعامل د هايدرو کلوريک اسيد سره دکنترول وړ دی چې دکلوروميتان په شان کلور سيلان، توليدوي.

$$HCl+SiH_4\xrightarrow{Al_2Cl_6}SiH_3Cl+H_2\uparrow$$

الکانونه کولاى شي چې د سيلانونو دهايدروجن په اتومونو تعويض او $(CH_3)_3\,SiH$ مرکبونه اونورتوليدوي. دا ډول مرکبونه په صنعت کې د خاص اهميت څخه برخمن دي؛ ځکه د دوی له هايدروليز څخه لوی ماليکولونه تشکيليږي چې د سليکون په نوم ياديږي؛ د بيلگې په ډول: $(CH_3)_2\,SiCl_2$ د هايدروليز څخه اوږده زنځيرونه 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 ګړې ده،د بورون کاني ډبرې 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.

* معمولي ښیښې(د کړکیوښیښې) د سلیکان دویلې کولو څخه په اوبه نه لرونکې چونې (CaO) او د سودیم کاربونیټ (Na_2CO_3) کې په لاس راځي.

*سلیکان ډای اکساید (SiO_2) په $1983C°$ تودوخه کې 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 SiH او $(CH_3)_2$ مرکبونه او داسې نور مرکبونه تولید کړي.

دیوولسم څپرکي پوښتنې

څلورځوابه پوښتنې

1 - شبه فلزي عنصرونه میل لري چې - - - مرکبونه دنورو عنصرونو سره تشکیل کړي.

الف – ایوني ، ب ـ کولانسي، ج ـ کواردینیشن، 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 $---+Si(l) \rightarrow SiO_2(r)+2C(s)$ 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 - - - دي
الف ـ غيرمنحل، ب ـ لږمنحل، ج ـ منحل، د ـ اصلاً کلک او هيڅ نه حل کيږي. ؛

6 - معمولي ښيښې (دکړکيوښيښې) د- - - ويلې کيدو له امله په اوبو نارسيدلي چونې (CaO) او سوديم کاربونيټ (Na_2CO_3) څخه لاس ته راځي.
الف ـ المونيم اکسايد، ب ـ سليکان. ج ـ اوبه، د ـ المونيم هايدروکسايد.

7 - د $3SiO_2+ \longrightarrow Si_3H_8=3O_2$ تعامل يو محصول .... څخه عبارت دی.
الف ـ $4H_2O$، ب ـ $2H_2O$، ج ـ H_2O، د ـ H_2O_2

8 - که څه هم سليکان ډای اکسايد تيزابي خاصيت لري؛ خو له هغه څخه هيڅ .... نه 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 پوښتني

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 شرايطو کې $1.22g$ کتله لري، دهغه ماليکولي فارمول پيداکړئ.
6 - د SiC بلورين جوړښت وليکئ.
7 - دسليکان هايدرايدونه توضيح کړئ.
8 – د سليکان کوم خواص دهغه دشبه فلزونود خواصو ښود ونکي دي؟

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه:

1- Eksi Bulent Year, Aydin Muhamment, Celik Mecdet. Chemical Reacrins and Compounds. Zambak. Turky, 2006.

2- Patli Ugur Hulusi, Nazli Ayhand and others. Metals. Zambak. Turky, 2003.

3- Raymond chang. Gerneral Chmistry (third edition) .McGraw Hill Companies,. U.S.A., 2003.

4- Zumdahl Steven S. Chemisrty (third edition) U.S.A., 1993.

5- King G.Brooks, William E. Caldwell, Max B.Williams. College Chemistry(seventh edition) D. Van Nostrand Company. New York, 1977.

6- Akhmetov N. S. General and Inorganic Chemstry(third Edition). Mir Publishers. Moscow , 1987.

7- Bown Theodore L., H. Eugene LeMay,Jr. Chemistry, The Central Ccience(eight edition). Printice-Hall. New Jersrey, 2000.

8- Oxtoby David W., Wade A. Freeman. Chemistry, Science of Change(third edition). Emily Barrose. U.S.A., 1998.

9- Ebbing Darrel D., Mark S.Wrighton. General Chemistry(fifth edition). Mifflin Company. U.S.A., 1996.

10- Kotz John C., Paul Treichel, Jr. Chemistry and chemical Reactivity(fourth edition). Harcourt Barace and Company.U.S.A., 1999.

11- William L.Masterton, Gecile N. Hurley. Chemistry(Principles and Reactions) Saunders College Publishing. U.S.A., 1989.

12- David Goldberg E ., Fundamental of Chemistry. McGraw- Hill Companies. U.S.A ., 2001.

13- Hill John W., Kolb Dorisk. Chemistry For Changing times (seventh edition). U.S.A., 1979.

۱٤_ علوم تجربی. محمودامانی، غلام علی محمود زاده، نعمت الله ارشدی و دیگران، سال سوم دوره راهنمای تحصیلی، تهران، 1386 کال.

۱٥_ کیمیای عمومی، مؤلف: پوهندوی دیپلوم انجنیر عبدالمحمد عزیز، دکابل پوهنتون، 1387 کال.

(c) ketabton.com: The Digital Library

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library