لومړی څپرکي

مخلوط (Mixture): دوه او يا څو ډوله مواد داسې سره يوځای شوي وي ، چې د هرې يوې مادې مقدار د ظاهري خواصو په ساتلو سره بدلون وکړي د (Mixture) پنوم يادېږي او يا د دوو يا څو ډوله موادو يو ځای کيدل په يوه نه ټاکل او کيفي نسبت داسې، چې د هغوې په منځ کې بشپړه کيمياوي بدولونونه ليدل شي د مخلوط (Mixture) په نوم يادېږي.

مخلوطونه په دوه ډوله دي چې د (Homogen) او (Hetrogen) څخه عبارت دي:

متجانس مخلوطونه: هغه مخلوطونه دي چې د هغوې تشکيل کوونکي اجزاوې د مخلوطې سيستم په ټولو برخو کې مساوي او يوشان ويشل شوې وي او په يوه فاز کې دي مثلاً مالګې او اوبو ، الکول او اوبه او داسې نور...

غير متجانس مخلوطونه: هغه مخلوطونه دي، چې د هغوې تشکيل کوونکي اجزاوې د مخلوطې سيستم په ټولو برخو کې مساوي او يو شان ويشل شوي نه وي، هره برخه يې بېلابېل کيمياوي او فزيکي خواص لري . مثلاً د مميزو او نخودو مخلوط ، مې او وريجو مخلوط او داسې نور...

Ketabton.com

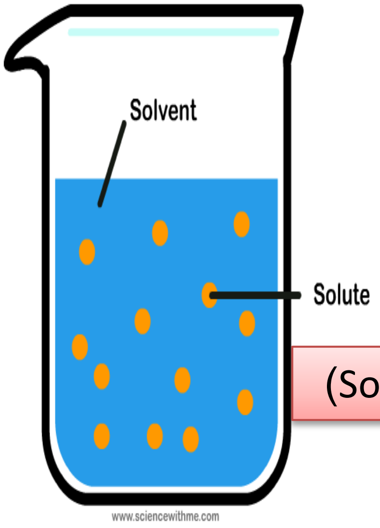
فاز (Phase): د سيستم د هغې برخې څخه عبارت دي چې د سيستم د نورو برخو څخه د ليدلو وړ وې سطحې پوسيله جلا شوي وي او د هغه ټولې برخې د يو شان فزيکي او کيمياوي خواصو لرونکي وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کامپننټ (Compnent): د مخلوطي سیستم تشکیل کوونکي اجزاوې یعني محلِل یا حل کوونکي (Solvent) او محلَل یا حلیدونکي (Solute) د کامپننټ پنوم یادیږي.

محلولونه (Solution): محلولونه عبارت د هغه متجانس مخلوط څخه عبارت دي چې په ټولو برخو کې یو شان کیمیاوي او فزیکي خواص لري او جوړونکو موادو د اندازې تناسب د ټاکلو حدودونو ترمنځ د بدلون وړ وي.

محلولونه لږ تر لږه دوه برخې لري:



Solution

محلول (Solution) = محلِل (Solvent) +(Solute) محلَل

منحله مواد د محلول هغه برخه ده، چې اړونده ذرات یې د محلِل په مالیکولونو کې خپرېږي محلِل د محلول هغه برخه ده، چې د منحله موادو ذرات له هرې خوا نه احاطه کوي او هغه په خپل ځان کې خپروي.

هغه (Solute) چې اشتراکي (کوولانټ) اړیکې ولري، په کوولانټ اړیکې لرونکي محلِل کې حلیږي او هغه (Solute) چې د برقي اړیکې لرونکي وي په ایوني محلِل کې حلیږي او قطبي محلَل په قطبي محلِل کې حل کیږي.

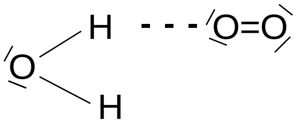
حل کیدل د محلِل په مالیکولونو کې د منحله موادو له خپریدو څخه عبارت دي. د بېلابېلو پوهانو د نظریې پر بنسټ حل کیدل یوه فزیکي یا کیمیاوي عملیه ده .

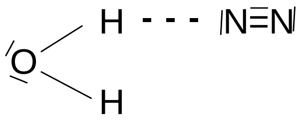
(c) ketabton.com: The Digital Library

الف :دمحلول کیمیاوي نظریې :

مندلیف د نظریې پر بنسټ په محلل کې د منحله موادو حل کیدل یو کیمیاوي عملیه ده .یعني د منحله موادو ذرات د محلِل له مالیکولونو سره نوې کیمیاوي رابطې جوړوي . د مثال په ډول : په اوبو کې د KCl مالګې د حل کیدو په مهال په لومړیو کې په خپلو اړونده ایونونو تفکیک کیږي او وروسته د اوبو د مالیکولو پوسیله هرې خوا نه د نویو رابطو په جوړولو سره احاطه کیږي:

$$KCl + H_2O \rightarrow \overset{+}{K} + \overset{-}{Cl}$$





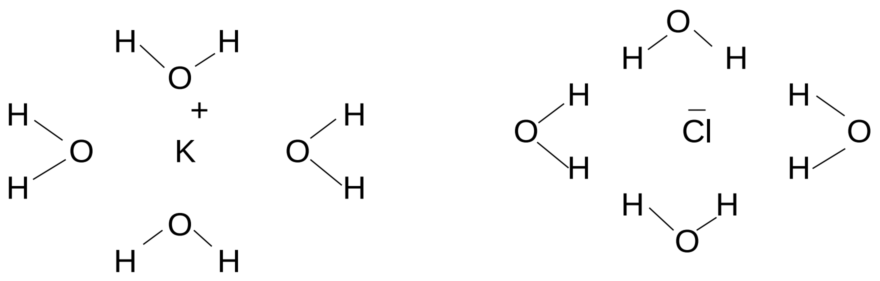
مثلاً: که دګوګړو تیزاب په اوبوکې حل کړو ډیر زیات حرارت آزادیږي .یا که کاپر سلفیتو سپین پودر اوبو کې حل شي د حاصل شوی محلول حجم د عمومي حجم په نسبت %3.5کم وي.

د پورتنیو مثالونو څخه داسی معلومیږی، چې د محلِل او حل شوی مادې زرات یو په بل کې ساده نه ګډیږی بلکې د هغوی تر منځ متقابل تاثیر دومره شدید دی، چې په هغو کې د سیستم انرژی او د اولیه موادو خواص بدلون کوی، نو ځکه د انحلال عملیه کیمیاوی تعامل ته ورته او د محلول ددې نظریې طرفداران وایې، چې د محلِل او حل شوی مادې د زراتو تر منځ کیمیاوی اړیکې جوړیږی .

(c) ketabton.com: The Digital Library

پ: دمحلول فزيکي نظريې:

Vant-Hoffو Arrhenius د نظر پربنسټ په محلِل کې د منحله موادو حل کيدل يو فزيکي عمليه ده.يعني د منحله موادو او محلِل د ذراتو ترمنځ يوازې برقي قوې تاثير کوي او کيمياوي اړيکې د هغوې ترمنځ نه جوړيږي مثلاً : په (H_2O) کې د (KCl) حل کيدل.(1)



۱-د منحله مادې او محلِل ذراتو ترمنځ فزيکي قواوې عمل کوي .

۲- په قطبي ماليکولونوکې الکتروستاتيکي قواوې ډيرې قوي وي .

۳- په غير قطبي ماليکولونو کې دغه قوې ډيرې ضعيفې وي .

په محلِل کې د جامدو کرستلي موادو د حل کيدو په مهال انرژي مصرف کيږي، چې د کرستلي انرژي يا شبکوي انرژۍ په نوم يادېږي او هغه په (Ucryst) ښيي

شبکوي انرژي هغه انرژي ده چې د کرستلي جسم د تشکيل پر مهال له متشکله ذراتو څخه توليديږي او د متشکله ذراتو د رابطو غوڅولو لپاره (د کرستال د تخريب لپاره) هم عين مقدار انرژي ته اړتيا ده.

کله چې هايدريتي قشر د منحله موادو شا و خوا ته تشکيليږي ، يو مقدار انرژي توليديږي چې هايدريشن (Hydration) انرژۍ ورته وايې او هغه په (ΔHh) ښيي.

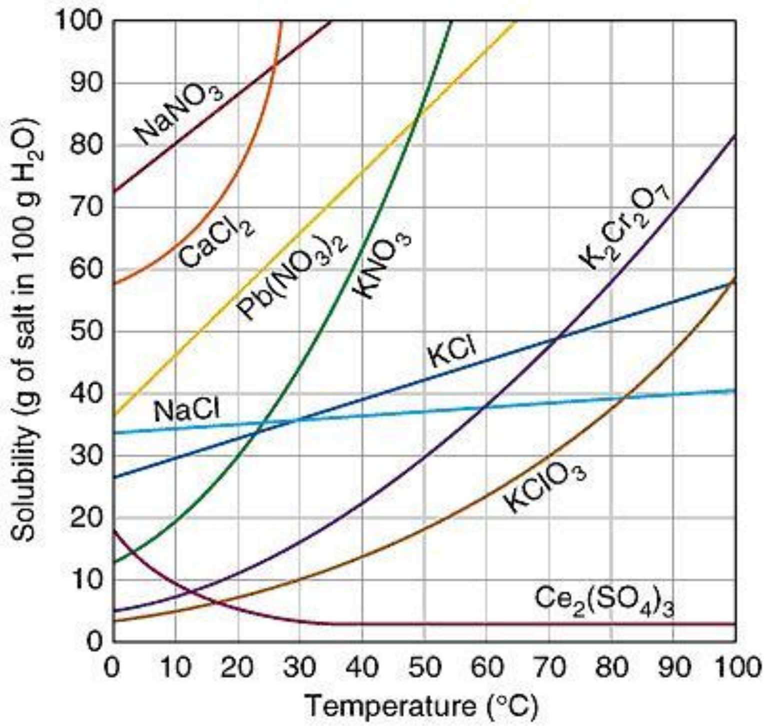
د شبکوي انرژۍ او هايدريشن انرژۍ محصله د حل کيدلو انرژي ده چې په$(\Delta Hsol)$ ښودل کيږي.

-1 ، 151 – 164م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$(\Delta Hsol = \Delta Hh + Ucryst)$$

د انحلالیت په عملیه کې که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) څخه ډېر وي په مایع کې جامد موادو په حل کیدو سره یو مقدار انرژۍ ته اړتیا ده ، یعنې د حل کیدو لپاره یې باید تودوخه ورکړل شي او د ډیرو جامدو موادو حل کیدل په اوبو کې په همدې اساس رامنځته کیږي او د تودوخې د درجې په ډیریدو سره په اوبوکې ډیری حل کیږي. د مالګې انحلالیت د تودوخې له درجې سره په ارتباط که په کواردینات سیستم کې وښودل شي، اکثره مالګو باندې د انحلالیت منحني صعودي مسیر طی کوي.

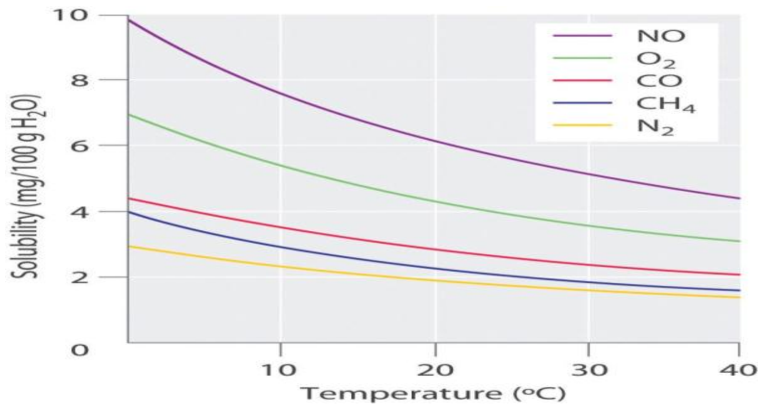


که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) سره مساوي شي، د تودوخې ډیریدل په انحلالیت اغیزه نلري که چېرې (Ucryst) د (ΔHh)څخه کوچني وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عملیه (Exothermic) ده. یعنې د انحلالیت په وخت یو مقدار انرژي تولیدیږي په همدې ترتیب ویلی شو چې د تودوخې درجه په مایع کې د جامدو موادو په انحلالیت تاثیر لري د مایع او ګاز په انحلالیت کې دوه میخانیکیتونه موجود دي، چې د فزیکي او کیمیاوي میخانیکیت په نامه یادیږي په فزیکي میخانیکیت کې د مایع او ګاز د مالیکولونو تر منځ د واندروال کمزورې قوې عمل کوي او د هغوې ترمنځ کیمیاوي رابطې جوړوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

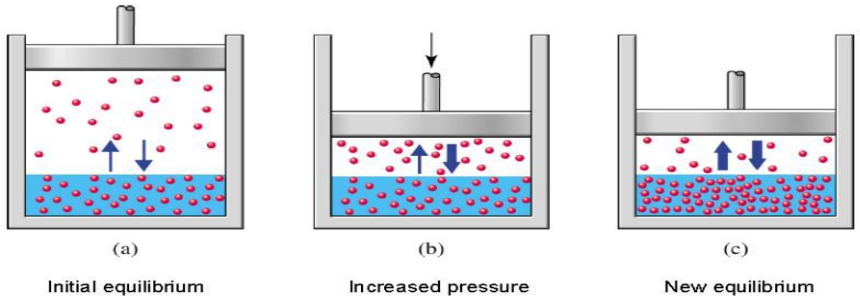
د بيلګې په توګه: په اوبو کې نايتروجن او اکسيجن د فزيکي ميخانيکيت پر بنسټ تر سره کيږي.

په دې ترتيب هوا په اوبو کې حل کيږي انحلاليت يې د تودوخې په ډيريدو سره کيميږي چې په لاندې بڼه کې ښه ليدل کيږي



بايد ووايو چې د ګاز او مايع انحلاليت د فشار په ډيريدو سره ډيريږي د Henry د رابطې پوسيله ښه توضيح کيږي N=KxP پدې رابطه کې (N) mol-Fraction ، Kد هنري ثابت او P د وارده فشار څخه عبارت دی ، دغه رابطه ښيي، چې د فشار په ډيريدو سره د ګاز او مايع انحلاليت هم ډيريږي.

Gas Solubility – Effect of Pressure



(c) ketabton.com: The Digital Library

د کیمیاوي میخانیکیت پربنسټ په اوبو کې د ګاز مالیکولونه د کیمیاوي تعامل پوسیله حل کیږي . د بیلګې په توګه:

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$$

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$$

$$HCl + H_2O \rightleftarrows H_3\overset{+}{O} + \overset{-}{Cl}$$

په ګازي محلولونو کې مالیکولونه یو د بل سره مخلوط شوي وي او ډیر ضعیف مواد دي او په دغه سیستم کې د مالیکولونو غیر منظم شکلونه او ناټاکلي جوړښتونه لیدل کیږي او همدارنګه ګاز یې تر عادي فشار لاندې د فزیکي مخلوط په شکل مطالعه کیږي .

یو هم د ګازي محلولونو څخه هوا ده چې ۷۸٪ نایتروجن و ۲۱٪ اکسیجن ۱٪ نجیبه غازات او کاربن دای اکساید بخار لوګی، اوبه او نورو خارجي موادو څخه تشکیل شوی دی .

په مایعاتو کې د مایعاتو انحلالیت

مایعات د اړونده کیمیاوي طبیعت پر بنسټ په یو بل کې حل کیږي، ټول هغه مایعات چې قطبي ځانګړتیا لري په قطبي مایعاتو کې حل کیږي لکه : ایتانول په اوبو کې ډیر په اسانه حل کیږي، ځکله ایتانول او اوبه دواړه قطبي مرکبونه دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مايعات په مايعاتو کې په نامحدوده بڼه يعني په هر تناسب حل کيږي او يا په محدوده بڼه حل کيږي، د بيلګې په توګه ايتانول په اوبو کې په هر نسبت حل کيږي يا په بل عبارت په محدوده بڼه په اوبو کې حل کيږي بنزين چې يو غير قطبي مرکب دی په کې اوبه نشي حل کيدای، خو په کاربن تتراکلورايد (CCl_4) مرکب کې چې يو غير قطبي مرکب دی په اسانۍ حل کيږي بايد ووايو، چې په مايعاتو کې د مايعاتو انحلاليت ته فشار او تودوخه نده پکار.

مايع محلولونه به منفرد شکل او داخلي جوړښت يې منظم او نږدې دي ، د رقيقو محلولونو جوړښت د محلل د جوړښت سره او دغليظو محلولونو جوړښت د منحله موادو سره ورته والی لري ، په مايع محلولونو کې د منحله مادې زرات د محلل د مجاورو زراتو سره ارتباط لري .

د محلولونو طبقه بندي:

په عمومی ډول محلولونه د يو محلول د حالات څخه ټاکې .محلولونه کيدای شی جامدات , مايعات, يا ګازات وی، چې دا ټول د محلل حالت پوری اړه لری، ځکه نو محلولونه په جامد محلولونو , مايع محلولونو او غاز محلولونو ويشل شوی دی، که څه هم چې محلولونو کې نور محلولونه هم استعماليږی خو ډير مهم محلل په لابراتوارونو کې اوبه تشکيلوی ډير منحله مواد کولای شی اوبو کې حل شی، د اوبو محلولونو د اوبلنو محلولونو (په اوبو کې)چې په لاتنی ژبه کې ورته aquous ويل کيږی.

۱- جامد په جامد کې لکه د فلزاتو الياژونه .

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲-جامد په مایع کې لکه د مالګې محلول په اوبو کې .

۳-جامد په ګاز کې لکه لوګی .

۴-مایع په جامد کې لکه کریستلي اوبه په مالګو کې .

۵-مایع په مایع کې لکه الکول په اوبو کې .

۶-مایع په ګاز کې لکه وریځې .

۷-ګاز په جامد کې لکه هایدروجن په پلاتین کې .

۸-ګاز په مایع کې لکه په اوبو کې منحل اکسجن

۹-ګاز په ګاز کې لکه هواچې د مختلفو ګازونو یو مخلوط دی .(1

د محلولونو ډولونه:

۱- **رقیق محلول** : هرکله چې د منحله مادې لږ مقدار په زیات مقدار محلل کې موجود وي هغه محلول ته رقیق محلول وایي . مثال پنځه ګرامه سودیم کلوراید په سل سي سي اوبو کې .

۲- **غلیظ محلول** : که د منحله مادې زیات مقدار په لږمقدار محلل کې موجود وي هغه محلول ته غلیظ محلول وایي د مثال په ډول شل ګرامه سودیم کلوراید په سل سي سي اوبو کې .

۳- **مشبوع محلول** : که په یو ټاکلي تودوخي درجه کې د منحله مادې اعظمي مقدار په یو مقدار محلل کې موجود وي هغه محلول ته مشبوع محلول وایي .

۴- **غیر مشبوع محلول** : که په یو مشبوع محلول کې یو مقدار محلل واچول شي هغې ته غیر مشبوع محلول وایي .

۵- **نیم مشبوع محلول** : که د مشبوع محلول دحجم مساوی مقدار محلل په هغه باندې واچول شي ورته نیم مشبوع محلول وایي .(2

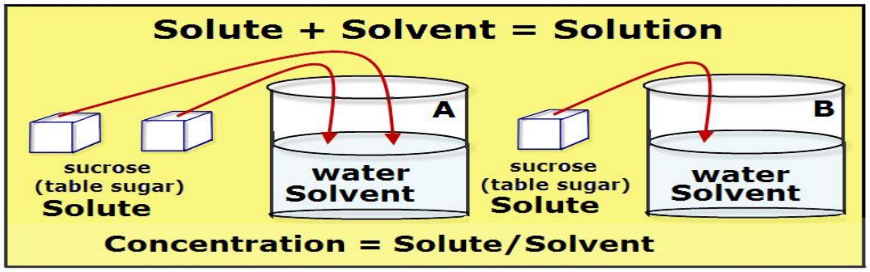
---

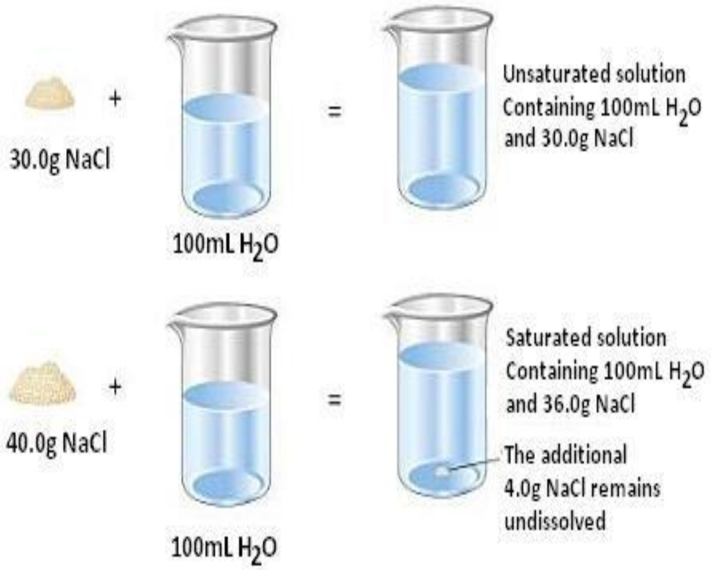
1 -P 90

2- ، 36م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶- **مافوق المشبوع محلول** : که مشبوع محلول ته تودوخه ورکړو او منحله ماده ورباندې علاوه کړو، تر څو په هغه کې حل شي که محلول سوړ شي او بیرته لومړي تودوخې ته راشي پدې صورت کې محلول ته مافوق المشبوع محلول وایي .





هغه معینه اندازه منحله مواد چې د حرارت په یوه معینه درجه کې د مشبوع محلول د لاسته راوړلو لپاره پکاریږي د انحلال په نوم یادیږي.

۱-۱ – د محلول د غلظتونو ځانګړتیا(Concentration)

غلظت د معین مقدار منحله موادو د حل کیدو څخه په ټاکلي مقدار محلِل او یا محلول کې عبارت دی. غلظتونه په کیمیا سلنې غلظت ، مولریتي (Molarity) غلظت ، نارملیتي (Normality) غلظت او موللیتي (Molality) غلظت بنیي هر یو په لنډه توګه تشریح کو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1-1-1-**حجمی سلنې غلظت**:

په 100ml کې د ټاکلی مقدارمنحله موادو له حل کیدو څخه عبارت دی دمثال په ډول په 100ml محلول کې د 20gr سودیم کلوراید دحل کیدو په نتیجه کې 20% محلول یې حاصلیږی .

په همدی ترتیب په 100ml محلول کې د 10gr سودیم هایدرو اکساید دحل کیدو په نتیجه کې 10% محلول چې لاس ته راځی .دا باید یاد کړو چې حجمی سلنه په کیمیا کې ډیر رواج نه لري .

2-1-1-**وزنی سلنې غلظت** :

په 100gr محلول کې د ټاکلي مقدار منحله موادو د حل کیدو څخه عبارت ده د مثال په ډول د $NaCl_2$0gr او 80gr اوبو د حل کیدو څخه 20% خالص محلول لاس ته راځی چې په لاندې شکل لیکل کیږی.

$$20gr\ NaCl + 80gr\ H_2O \rightarrow 100gr\text{محلول}$$

وزنی سلنه دلاندې رابطی پوسیله هم شمیرلی شو

$$W\% = \frac{M1}{M1+M2} . 100$$

پدی رابطه کې w% وزنی سلنه M_1 دمنحله موادو مقداراو M_2 دمحلل مقدار دی دمثال په ډول دهغه محلول وزنی سلنه غلظت وشمیری، چې د NaOH-20gr او 250gr اوبو دحل کیدو په پایله کې لاس ته راځی .

$$M_1=20gr$$

$$M_2=250gr$$

$$w\% = \frac{m1}{m1+m2} . 100$$

$$w\% = \frac{20gr}{20gr+250gr} . 100 = 7.4\%$$

w%=7,4%

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهمه لاره　　　$محلول=m1+m2=20gr+250gr=270gr$

270-------------20

100---------------x

$$x = \frac{100.20}{270}$$

x=7,4%

3-1-1-مولریټی غلظت(Molarity):

په یو لیتر (1000cc) محلول کې دحل شوی مادې د مول شمیر د هغی محلول د مولریتی په نامه یادیږی.

مثال: داوبو په نیم لیتر محلول کې (196) ګرامه د ګوګړو تیزابو حل شوی دی ددی محلول مولریتی معلومه کړی.

حل　　$M=H_2SO_4=2.1+32+4.16=98$

H_2SO_4 وزن په ګرام	محلول حجم په (ml)
196	500ml
X	1000ml

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$X = \frac{1000.196}{500} = 392gr$$

$n=\frac{M}{m}$ دمول شمیر

M=392gr

m=98

$N=\frac{392}{98} = 4moles$

$$X = \frac{392gr}{98} = 4moles$$

د دمحلول حجم	دحل شوي مادي مولونه	مولاریتی
ml	moles	M
1000	1	1
1000	4	X

مثال : که د 20gr.NaOH په 500ml محلول کې موجود وي مولاریتي به يې څووی؟

حل =1m 40gr 1000 mli

500mli 20gr=X

$$X = \frac{20.1000}{40.500} = 1M$$

X=1M

او یا د لاندې فارمول په اساس کولی شو چې د یو محلول مولریتي پیدا کړو:

$$P = Eq \cdot T$$

4-1-1-**نارملتی غلظت** (Normality):

په 1000ml محلول کې دمنحله موادو دمعادل ګرام له حل کیدو څخه عبارت دی .

(c) ketabton.com: The Digital Library

محلول=1N

Eq/1000mli

معادل ګرام دعنصر هغه مقدار دی چې له 1grهایدروجن او یا 8gr اکسیجن سره تعامل وکولای شی .

8grO ⟷ 1gr H

↕ ↕

35,5gr Cl ⟷ 12gr mg

او په مرکبونو کې معادل ګرام وزن دلاندې رابطی پربنسټ شمیرل کیږی

Eg=$\frac{m}{Am}$

Eg HCl=$\frac{36,5}{1} = 36,5$

Eg H_2SO_4=$\frac{98}{2} = 49$

مثال: په 100 ملی لیتر محلول کې 9,8 ګرامه دګوګرو تیزاب حل شوي دي ددغه محلول نارملتی معلومه کړی.

حل :

مالیکولی کتله=H_2SO_4=98

معادل وزنH_2SO_4 = $\frac{98}{2} = 4$

1m=2Nsalution

N=$\frac{m}{2}$ N=$\frac{4,9}{100cc}$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\frac{98gr}{1000cc} = 1m = \frac{9{,}8gr}{100cc}$$

$$\frac{49gr}{1000cc} = 1n = \frac{4{,}9}{100cc}$$

مثال : که د . 3,65gr HCl په 500ml محلول کې حل شی نارمل غلظت يې په لاندې ډول شمیرل کيږي.

$$\begin{bmatrix} 1000ml - 36.5gr - 1N \\ 500ml - 3.65gr - X \end{bmatrix} X = \frac{3650}{18250} = 0.2$$

او يا په بله طريقه:

$$1000ml - 36.5gr$$
$$500ml - Eq - gr$$

$$Eq_{-gr} = \frac{500ml x 36.5gr}{1000} = 18.25gr$$
$$N = \frac{P}{Eq} = \frac{3.65gr}{18.25gr} = 0.2$$

مثال : دفاسفوريک اسید 6gr معادل وزن په 15 mlit محلل کې حل شوی تاسی دنوموړی محلول نارمليتی پیدا کړی ؟

حل

H_3PO_4

H=3.1=3

P=1.30=30

O=4.16=$\frac{64}{97}$

$$\frac{\text{ماليکولی وزن}}{\text{موترولانس}} = \frac{97gr}{3} = 32,33gr$$ معادل ګرام وزن

(c) ketabton.com: The Digital Library

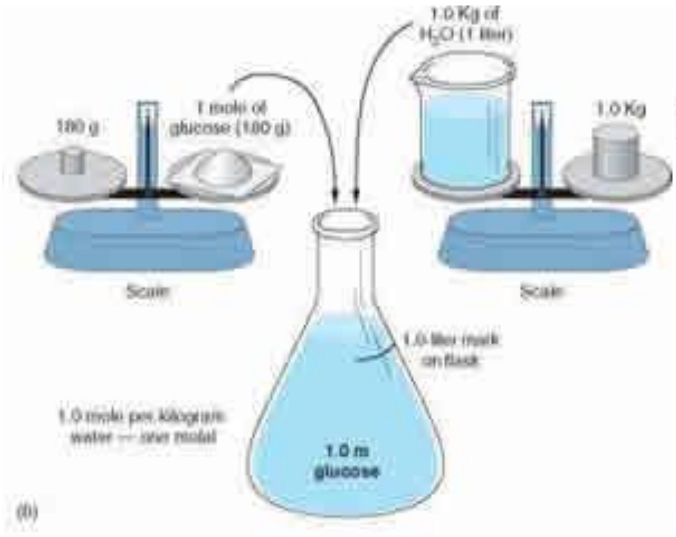
$$\begin{bmatrix} 1000ml - 32,33gr \\ 15ml - X \end{bmatrix} X = \frac{15x32,33}{1000} = 0.48495gr$$

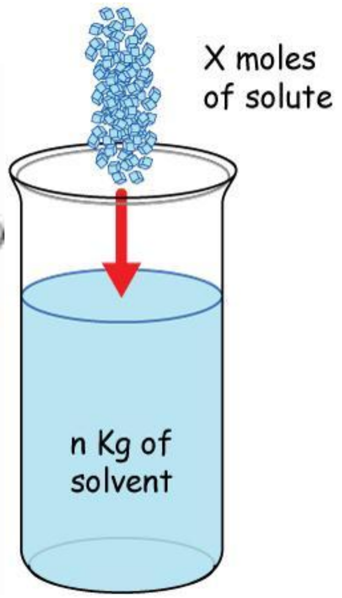
$$N = \frac{6gr}{0.48495} = 12.3724$$

5-1-1-مولاليټي غلظت Molality:

په 1000gr محلل کې دمنحل موادو دمول له حل څخه عبارت دی يعنی:

mol/ 1000gr محلل=1m





دمثال په توګه په 1000gr خالص اوبو کې ديو مول NaOH دحل په پايله کې يو مولل خالص محلول جوړيږی.

1m NaOH =40gr

40gr/1000gr H_2O =1M

ددوه مولل محلول دجوړولو لپاره NaOH خوګرامه ته ضرورت لری.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$1m=40/1000gr\ H_2O$

$2 = X/1000gr\ H_2O$

$X=2.40=80gr$

مونږ کولای شو چې مولالیتی غلظت د لاندې رابطې پوسیله هم وشمیرو:

$$m=\frac{a.1000}{m.b}$$

په دی رابطه کې m مولایتي غلظت ، a دمنحله موادو مقدار ، m دمنحله موادو مالیکولی وزن ، b دمحلل مقدار

مثال : د NaCl محلول مولالیتی غلظت وشمیری، چې 20gr یاد شوی مرکب په 500gr خالص اوبو کې حل شوي وي.

حل m NaCl=23+35,5=58,5

a=20gr

b=500ml

$$m=\frac{a.1000}{m.b}=\frac{20.1000}{58,5.500}=0,68$$

b=500gr

(1)

1-2-د محلولونو ځانګړ تیاوې

د محلولونو یو شمیر فزیکي ځانګړتیاوې د منحله موادو د شمیر او په محلول کې تر حرکت پورې اړه لري، چې د (Colligative) ځانګړتیاوو په نامه یادیږي.

1- ، 142 – 145 م م

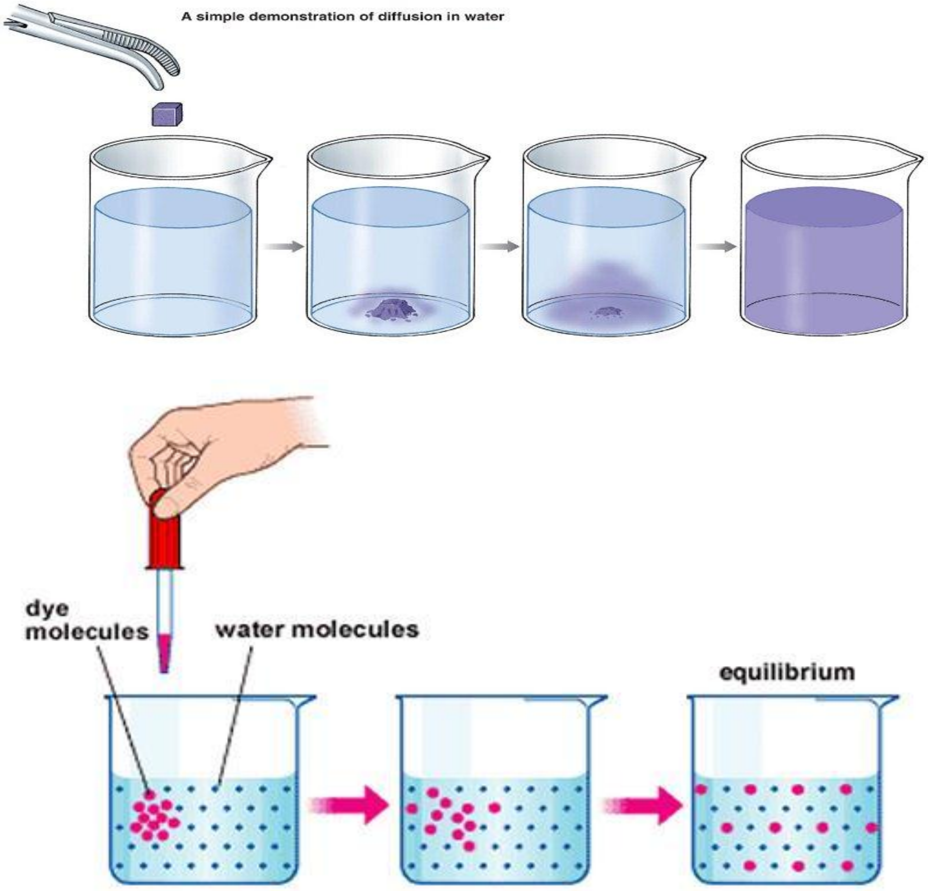
(c) ketabton.com: The Digital Library

دغه ځانګړتیاوې د (Osmotic-Pressure, Osmosis, Diffusion) د محلولونو د بخار فشار ټیټیدل ، محلولونو د جوش ټکي لوړیدل او د محلولونو د انجماد ټکي ټیټیدل په بر کې نیسي.

1-2-1- ډیفوژن (Diffusion)

ډیفوژن د محلِل په مالیکولونو کې د منحله موادو د ذراتو خپل سري خپریدو څخه عبارت دي ، چې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د مساوي کیدو سبب ګرځي. د ډیفوژن په عملیه کې د منحله موادو ذرات غلیظ محیط څخه د رقیق محیط خوا ته او د محلِل مالیکولونه د رقیق محیط څخه غلیظ خوا ته خپریږي. یعنې د محلول متشکله ذرات دواړوخواوو ته خپریږي.

د مثال په ډول: که د قلم یو څاڅکي رنګ د خالصه اوبو په ګیلاس کې واچول شي. څو شیبې وورسته لیدل کیږي چې د رنګ مالیکولونه له غلیظ محیط څخه د رقیق محیط خواته او د اوبو مالیکولونه د رقیق محیط څخه غلیظ (د رنګه محیط) خوا ته خپریږي په پایله کې یې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د یو شی کیدو لامل کیږي دې حادثې ته ډیفوژن وایې.



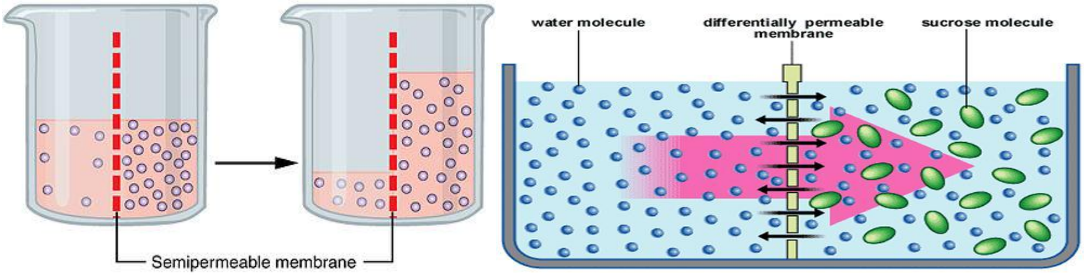
(c) ketabton.com: The Digital Library

2-2-1- **اسموس** (Osmosis)

د نیمه نفوذ وړ پردې ځخه واړه مالیکولونه چې د رقیق محیط نه غلیظ محیط خواته نفوذ وکړي، دې عملیې ته اسموس وایي. هغه قوه چې د اسموس عمل سبب کیږي یا په بل عبارت هغه قوه چې د مالیکولونو (وړو ذرو) د نفوذ لامل د رقیق محیط نه غلیظ محیط خوا ته د نیمه قابل نفوذ پرده ځخه کیږي د اسموتیک فشار په نامه یادیږي. نیمه نفوذ وړ پرده هغه پرده ده، چې واړه ذرات ورځخه تیریږي او غټې ذرات ور ځخه تیریدلې نشي. د بیلګې په توګه: د حیواناتو پوست، د حیوان مثانه د انسان پوست نیمه قابل نفوذ پرده ده.

باید ووایو چې نیمه قابل نفوذ پرده په مصنوعي ډول هم جوړولې شي. د ازموس عمل د دوو رقیق او غلیظ محیط تر منځ د نیمه قابل نفوذ پردې له لارې تر هغه وخت پورې صورت نیسي. څو په غلیظ محیط کې چې د اوبو د حجم په ډیریدو سره هایدروستاتیک (Hydrostatic) فشار تولیدیږي د غلیظ محلول په د ننه د اسموتیک فشار سره مساوي شي یعني (Posm=Pm) پدې مرحله کې د ازموس عمل ظاهراً دریږي پدې حالت کې د محلِل د مالیکولونو شمیر، چې د رقیق محیط ځخه غلیظ محیط خوا ته انتقالیږي دغه حالت د ډینامیک تعادل حالت په نامه یادیږي.

هایدرو ستاتیک فشار هغه فشار دی، چې د اوبو د مالیکولونو د حجم په ډیریدو سره او د وزن د عمل په پایله کې د سطح پر واحد تولیدیږي.



د محلولونو اسموتیک فشار په عملي او نظري ډول کولی شو وشمیرو په نظري ډول د محلولونو اسموتیک فشار د ګاز حالت عمومي معادلې $(P\cdot V = n\cdot R\cdot T)$ په وسیله شمیرل کیږي.

ځکه د رقیق محلولونو او ګازاتو تر منځ ورته والی موجود دی، ځرنګه چې د اووګدرو د قانون پر بنسټ د ګازونو مساوي حجمونه د عین شرایطو لاندې د تودوخې درجه او فشار د مالیکولونو شمیر یې سره مساوي دی او د وانټ هوف قانون پر بنسټ د محلولونو مساوي حجمونه د عین اسموتیک فشار لاندې د ذراتو شمیر یې مساوي دی، له دې ورته والي ځخه کیمیا

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوهانو د محلولونو د اسموتیک فشار شمیرلو لپاره استفاده کوي. څرنګه چې د ګاز حالت د عمومي معادلې په بدلولو سره لیکلی شو چې :

$$P = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T$$

په دې رابطه کې $\left(\frac{n}{V}\right)$ په یوه ټاکلي حجم کې د منحله موادو له شمیر څخه عبارت دی چې د غلظت په نامه یادیږي. $\left(\frac{n}{V} = C\right)$

په پاسنې رابطه کې د دې قیمت په اچولو سره لیکلی شوچې:

$$Posm = C \cdot R \cdot T$$

د پاسنې رابطې په مرسته کولی شو د محلولونو اسموتیک فشار په هغه صورت کې چې غلظت او تودوخه یې راکړې وي وشمیرو. باید ووایو چې د یادې شوې رابطې پوسیله د الکترولیت $(electrolyte)$ محلولو اسموتیک فشار نشو شمیرلی. ځکه الکترولیت مرکبونه په اوبو کې د حل کیدو پر مهال په اړونده ایونونو تجزیه کیږي یا تفکیک کیږي د متشکله ذراتو شمیر یې د اړونده مالیکولونو په پاسنې رابطه کې د وانټ هوف ضریب اضافه کوو چې د ایزوتونیک ضریب په نامه هم یادیږږي.

$$Posm = i \cdot R \cdot T$$

(i) یا د وانټ هوف ضریب کولی شو د لاندې رابطې پوسیله بېلابېلو مرکبونو لپاره وشمیرو:

$$i = \frac{1 + a(n-1)}{\text{د مول شمیر}}$$

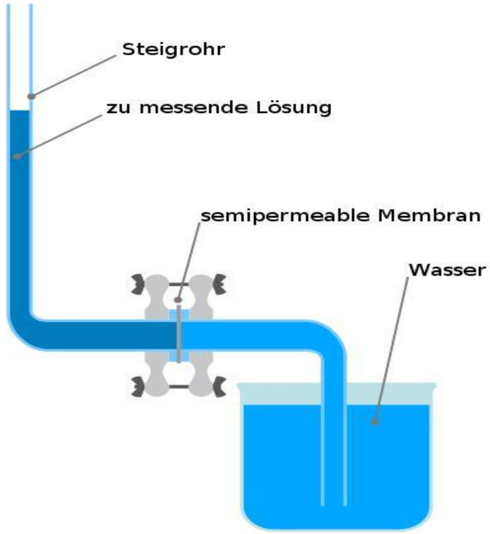
په دې رابطه کې (i) د وانټ هوف ضریب ، (a) د تفکیک درجه، (n) د هغو ایونونو شمیر دی، چې الکترولیت په هغو تفکیک کیږي. د بیلګې په توګه د وانټ هوف ضریب د یو مول NaCl محلول لپاره په لاندې تر تیب سره شمیرو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$NaCl \rightarrow \overset{+}{Na} + \overset{-}{Cl}$$

$$iNaCl = \frac{1+1(2+1)}{1} = 2$$

په عملي ډول هم د محلولول اسموتیک فشار د اسمومتر دستګاه پوسيله عملاً اندازه کوي.



څرنګه چې په پاسني بڼه کې ليدل کيږي په خالصو اوبو کې يا رقيق محلول کې د تجزيې وړ محلول د قرار ورکولو پر مهال د اوبو ماليکولونه د نيمه نفوذ وړ پردو څخه غليظ محلول ته نفوذ کوي د محلول د حجم د ډيريدو سبب کيږي او په ښيښنه ايي تيوب کې يې ارتفاع بدلون کوي او هغه هوا چې په تيوب کې مخکې موجوده وه فشار واردوي او هوا په مانومتر کې په سيماب فشار واردوي او په (U) ته ورته تيوب کې د سيماب ستون د بدلون سبب کيږي.(1)

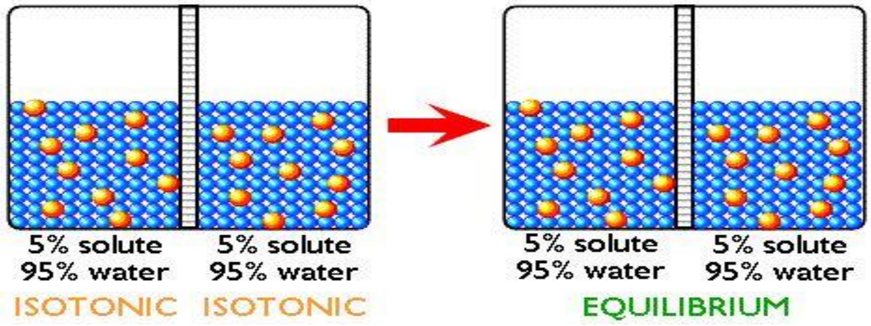
محلولونه د اسموتيک فشار پر بنسټ په دريو ګروپونو ويشو، چې د ايزوتانيک Isotonic هايپر تانيک Hyper tonic هايپو تانيک Hypotonic solution محلولونه دي.

الف: ايزوتانيک محلول: هغه دوه مقايسوي محلولونه، چې د ازموتيک فشارونه يې سره مساوي وي دغه محلولونه د ايزوتانيک محلول په نوم ياديږي.

1- کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۶۶-۱۶۸م م

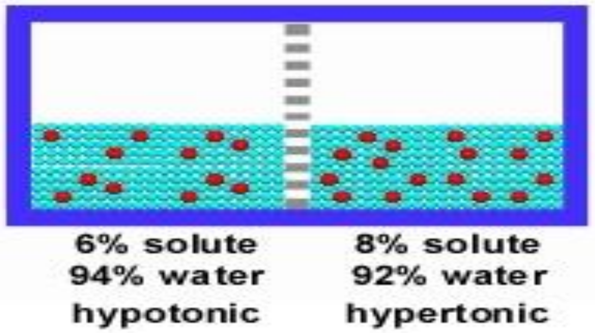
(c) ketabton.com: The Digital Library

د مثال په توګه: يو محلول چې 0,9% سلنه د خوړ مالګه او 4,55% سلنه ګلوکوز د ويني سره ايزوتانيک دی هر کله چې نباتی حجره يا حيوانی حجره سره په ايزوتانيک محلول کې واچول شی کوم بدلون په کې نه راځي.



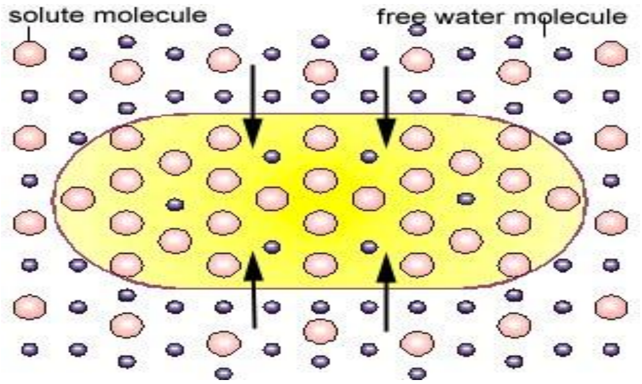
ب : هايپرتانيک محلول : هغه محلول دي چې دهغوی دازموتيک فشار د ژونديو حجرو دازموتيک فشار په مقايسه ډير وي او هر کله چې نباتی يا حيوانی حجرې په هايپرتانيک محلول کې واچول شی په هغه صورت کې حجره (وچه) او له منځه ځي.

مثال په توګه : د (20% NaCl) محلول او د (10%) ګلوکوز محلول (Hypertonic) محلولونه دي . که د هايپر تانيک په محلول کې ژوندی حجره کيږدو حجره منقبض کيږي او مړه کيږي دې حادثي ته Plasmolyse وايي.

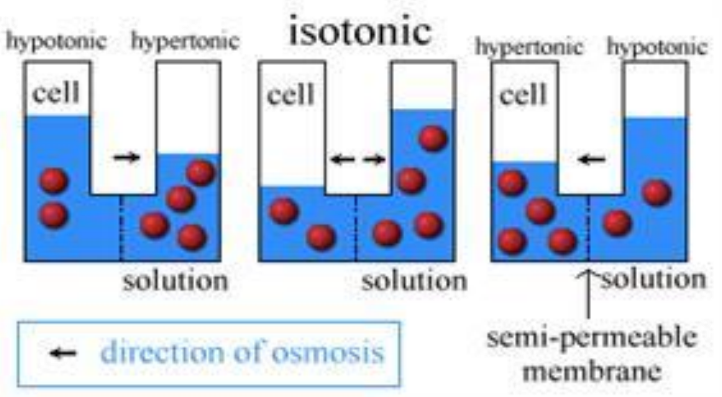


ج: هايپو تانيک محلول :هغه محلول دی، چې هغوی د ازموتيک فشار نسبت د ويني د ازموتيک فشار ته کم وي، دغه محلول د هايپوتانيک محلول په نامه ياديږی. که چيرې کومه ژوندۍ حجره په (Hypotonic) محلول کې کيږدو، حجره منبسط کيږي او له منځه ځي . دې حادثي ته (Heymolyse) وايي . د مثال په توګه : که چيرې يو مميز په اوبو کې کيږدو اوبه په مميز کې نفوذ کوي او د مميز د انبساط سبب کيږي که د ډير وخت لپاره په اوبو کې کينبودل شي مميز چوي او له منځه ځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



په لاندې شکل کې پورته درې واړه محلولونه ښودل شوي دي.



1-2-3- د محلولونو د بخار د فشار ټیټیدل (Raoults – Law)

د راولټ د قانون پر بنسټ په محلول کې د محلِل د بخار فشار په محلول کې د محلِل د مولي برخې د مول فرکشن (Mol- fraction) یا کسر مولر سره مستقیم تړاو لري یعني $\left(\acute{P} \approx N_1\right)$ P په محلول کې د محلِل د فشار بخار ، N_1 د محلل مول فرکشن دی . په مساوات د تناسب د علامې د بدلولو لپاره د پاسني رابطې ښي خوا د $\left(\acute{P_0}\right)$ ثابت سره ضرب کوو. $\left(P = P_0 N\right)$ $\left(P_0\right)$ د خالص محلِل د بخار فشار دی له بل پلوه د یوه محلول د متشکله اجزاوو د کسر مولر مجموعه مساوي په یو ده، $\left(1 = N_1 + N_2\right)$ $\left(N_2\right)$ په محلول کې د منحله موادو کسر مولر دی. له دې ځایه لیکلی شو چې:

$$N_1 = 1 - N_2$$

په پاسنۍ رابطه کې د $\left(N_1\right)$ د قیمت په اچولو سره لیکلی شو:

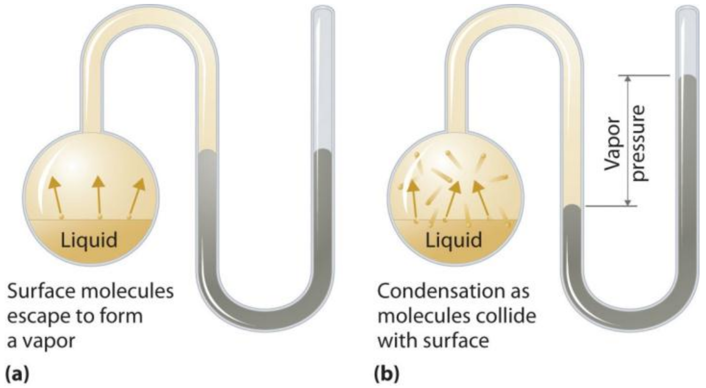
(c) ketabton.com: The Digital Library

$$P = P_0(1 - N_2)$$
$$P = P_0 - P_0N_2$$

$$-1x \qquad P - P_0 = -P_0N_2 \qquad x - 1$$

$$-P + P_0 = P_0N_2$$
$$P_0 - P = P_0N_2$$
$$\Delta P = P_0N_2$$
$$\frac{\Delta P}{P_0} = N_2$$

پدې رابطه کې ΔP په محلول حالت کې د محلِل د بخار فشار تېتيدل ښيي، چې د منحله موادو د کسر مولار سره مستقيم تړاو لري، دا داسې مفهوم لري چې هر څومره چې د منحله موادو مقدار د محلول په ټاکلي حجم کې ډيرېږي په هماغو کچه د بخار فشار لږ کيږي وروستۍ رابطه د (Raoult) قانون ښيي د (Raoult) قانون داسي وايي چې په محلولي حالت کې د محلِل د بخار فشار ، په محلول کې د منحله موادو د مول فرکشن سره مستقيم تړاو لري.



1-2-4- د محلولونو د جوش ټکي لوړيدل

د جوش ټکي د تودوخې هغه درجه ده، چې په هغه کې يوه مايع په جوش راځي او د بخار فشار يې د اتموسفير له فشار سره مساوي کيږي ، له دې ځايه پايله اخلو، چې د اتموسفير فشار د محلول د جوش په ټکي اغيزه لري، هر څومره چې د اتموسفير فشار ډيرېږي د يوه مايع د جوش ټکي هم ډيرېږي ، برعکس که چېرې د اتمو سفير فشار لږ شي د يوه مايع د جوش ټکي هم لږيږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیږي ، د بیلګې په توګه خالصې اوبه د سمندر په سطح کې د یو اتموسفیر فشار سره په $(100C^0)$ کې په جوش راځي ،خو د کابل په سطحه کې چې فشار د اتمو سفیر د یوه اتموسفیر څخه لږ دی، تقریباً په $(94C^0)$کې په جوش راځي یعنې په کابل کې د خالصو اوبو د بخار فشار په $(94C^0)$ د اتموسفیر له فشار سره مساوي کیږي او په جوش راځي . په محلول کې د اتموسفیر فشار په ټیټېدو سره د جوش ټکې یې هم لږ کیږي په محلِل کې د منحله مادې په کمیدو سره د محلول د جوش ټکې لوړیږي ، ځکه د محلِل او منحله موادو د مالیکولونو تر منځ د ایون ډایپول برقي قوي عمل کوي.

د بیلګې په توګه : که NaCl په خالصو اوبو کې حل شي د اوبو او د سودیم د ایونو تر منځ د ایون ډایپول عمل اثر کوي او د مالګې ایونونه په محلول کې د اوبو د مالیکولو د تیښتې مانع کیږي ،د محلِل د بخار کیدو لپاره ډیرې تودوخې ته اړتیا ده. نو ځکه په محلولو کې د جوش ټکې لوړیږي او د جوش ټکي لوړیدل له غلظت سره نیغ تړاو لري.

$$\Delta T_b \approx m$$

$$\Delta T_b = E \cdot m$$

$$m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot b}$$

$$\Delta T_b = E \cdot \frac{a \cdot 1000}{Mm \cdot b}$$

$$Mm = \frac{E \cdot a \cdot 1000}{\Delta T_b \cdot b}$$

ددې رابطې پوسیله کولی شو د مرکبونو مالیکولي وزن په عملي ډول وشمیرو.

مثال : د ګلوکوز دوه موله محلول د تودوخې په کومې درجې په ایشیدو راځي ؟ د اوبود ابیلیوسکوپیک ثابت $\left(0.52\frac{l \cdot C}{mol}\right)$ دی.

$$\Delta Tb = E \cdot C_m$$

$$\Delta Tb = 0.52\frac{l \cdot C}{mol} 2\frac{mol}{li} = 1.04C^0$$

$$\Delta Tb = T_2 - T_1$$

$$T_2 = \Delta T_b + T_1 = 1.04C^0 + 100C^0$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

8-2-5- د محلولونو د انجماد د ټکي ټیټیدل

په محلِل کې د منحله موادو حل کیدل د انجماد د ټکي د ټیټیدو سبب کیږي او د انجماد ټکې د تودوخې هغه درجه ده چې په هغو کې یوه مایع په جامد بدلیږي د انجماد د ټکي تنزیل یا ټیټیدل د مولالیتي له غلظت سره مستقیم تړاو لري.

$$\Delta T_f \approx m$$

ΔT_f د انچماد د ټکي او (m) د محلول مولالیتي غلظت دی په مساوات د تناسب د بدلولو لپاره د معادلې ښي خوا د (K) تناسب سره ضرب کوو.

$$\Delta T_f = K \cdot m$$

(K) د Kryoscopy ثابت په نامه یادیږي چې ښېلابېلو مایعاتو ته ټاکلی قیمت لري او د اوبو لپاره (1.86) دي له بل پلوه:

$$m = \frac{a \cdot 1000}{Mm \cdot b}$$

$$\Delta T_f = K \frac{a \cdot 1000}{Mm \cdot b}$$

$$Mm = \frac{K \cdot a \cdot 1000}{\Delta T_f \cdot b}$$

مثال: د حل شوې مادې مالیکولي کتله په هغه محلول کې پیدا کړېکوم چې 5.12 ګرامه حل شوې ماده په 100 ګرامه حل کوونکي کې حل او د تودوخې په $-0.180C^0$ درجو کې کنګل شوي وي ؟ (K=1.86)

$$m = 5.12gr$$

$$m_{sol} = 100gr$$

$$\Delta T_f = -0.280C^0$$

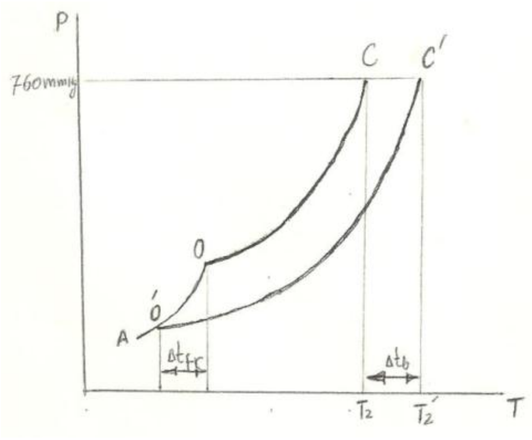
$$Mm = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Mm = \frac{Km\,x1000gr \cdot molal}{\Delta Tf \cdot m}$$

$$Mm = \frac{5.12gr \cdot 1.86 \cdot 1000gr \cdot molal}{0.28 \cdot 100gr} = 340gr/mol = 340amu$$

پدې ترتیب ددې رابطې په مرسته په اوبو کې د منحل جامدو موادو مالیکولي وزن په عملي توګه شمیرو . لانې بڼه د خالص محلِل او محلول د بخار فشار تیتیدل د جوش د ټکي د لوړیدو او د انجماد د ټکي د ټیټیدو بدلونونه ښیي.



په پورتني شکل کې ګورو چې د محلول منحني د خالص محلِل په پرتله ټیټه پرته او ورسره موازي ده. په شکل کې (O) د خالص محلِل د انجماد ټکې ،$(O^{!})$ د محلول د انجماد د ټکي ټیټیدل ښیي. د (O) ټکي ته (P_1) د بخار فشار او $(O^{!})$ ټکي ته (P_2)د بخار فشار مطابقت کوي او (ΔP) د بخار د فشار ټیټیدل د انجماد په حالت کې ښیي.(C) ټکې د (t) تودوخې سره مطابقت کوي، د خالص محلِل د جوش ټکې ښیي او د بخار فشار د اتمو سفیر له فشار سره مساوي دی، چې د (P) ټکي سره مطابقت کوي.

$(P^{!})$د محلول د بخار فشار دی $(t_1^{!})$تودوخه ښیي ، چې د اتمو سفیر د فشار څخه لږ وي $(\Delta P^{!})$د محلول د بخار فشار راټیټیدل ښیي،$(C^{!})$ ټکې د محلول د جوش ټکې ښیي او د خالص محلِل او محلول ترمنځ د جوش ټکي توپیر په (Δtb)ښیي ، چې د محلول د جوش ټکې لوړوالی ښیي.

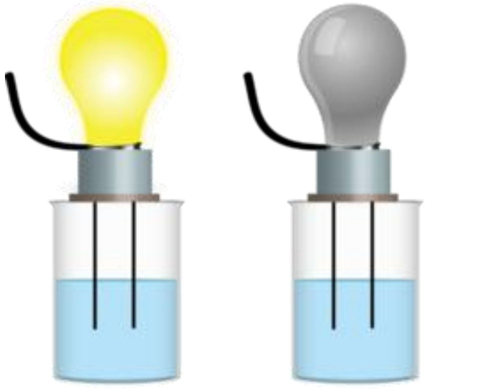
(c) ketabton.com: The Digital Library

څرنګه چې ولوستل شول ، په بېلابېلو محلولونو کې د بخار د فشار ټیټیدل، د جوش ټکي لوړېدل او د انجماد د ټکي ټيټيدل يو بل څخه توپير لري.

د (Arrhenius) د څېړنو له امله دې پايلې ته رسيږو ، چې ټول محلولونه په دوو ګروپونو ويشل کيږي او د الکتروليت او غير الکتروليت په نامه ياديږي.

1-3-غير الکتروليت (Non-electrolyte) محلولونه

غير الکتروليت محلولونه هغه محلولونه دي چې د اړونده منحله موادو ذرات يې په محلولي حالت کې تر ماليکولي پړاو پورې په خپلو اړونده کوچنيو ذراتو باندې تجزيه شي. څرنګه چې ماليکول د برقي چارج له مخې خنثی دی ، نو ځکه د بريښنا د هدايت وړتيا نلري په همدې خاطر د غير الکتروليت محلولونو په نامه ياديږي د بيلګې په توګه : د قند (بورې) او د اوبو محلول تر ماليکولي حالت پورې تجزيه کيږي او د برقي هدايت وړتيا نلري.



1-4- الکتروليت(Electrolyte) محلولونه

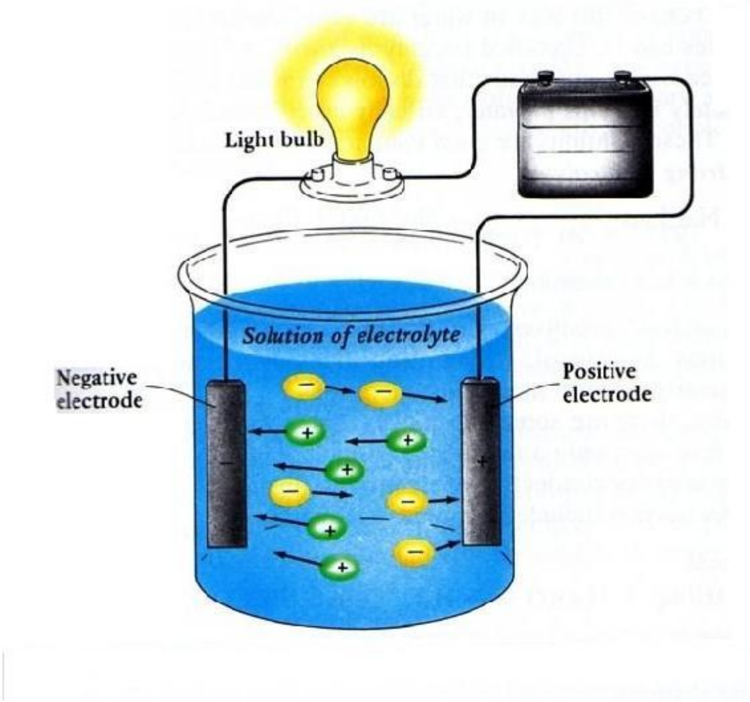
الکتروليت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ايوني (انيون او کتيون) پروې په خپلو کوچنيو ذرو تفکيک شي څرنګه چې انيون او کتيون ، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د بريښنا د لارښوني وړتيا لري. د بيلګې په توګه : (Potassiumbromide)KCl مالګه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په خپلو اړونده ايونونو تفکيک کيږي.

$$KBr \rightarrow \overset{+}{K} + \overset{-}{Br}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

کله چې د KBr په اوبلن محلول کې الکترودونه کيږدو ، د پوتاشيم $\overset{+}{K}$ ايونونه کتود خوا ته او د برومين ايونونه د انود خوا ته خوځيږي او د الکترونونو د انتقال سبب کيږي چې په پايله کې يې د بريښنا جريان منځ ته راځي.

(Arrhenius) الکتروليت محلولونه په دريو ګروپونو (تيزابونه (Acids) قلوي (Bases) او مالګو (Salts)) ويشي.



(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم څپرکې

1-2 د کیمیاوي تعاملاتو کنیتیک (Kinetic Of chemical reactions)

کینتیک هغه علم دی، چې د کیمیاوي تعامل د سرعت او د کیمیاوي تعاملونو له میخانیکیت څخه بحث کوي . د کیمیاوي تعامل سرعت د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر د شمیر څخه په یو ټاکلي وخت او د تعامل کوونکو موادو په یوه ټاکلی حجم کې عبارت دی او د وخت په تیریدو سره د تعامل کوونکو موادو د غلظت بدلون ته هم د کیمیاوي تعامل سرعت وایي چې هغه کولای شو د لاندې رابطې پوسیله وښیو:

$$v = \pm \frac{dC}{dt}$$

$$\overline{V} = \frac{\Delta C}{\Delta t} = \pm \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1}$$

پدې رابطو کې (V) د کیمیاوي تعامل سرعت (dc) د تعامل کوونکو موادو د غلظت ډیر لږ بدلون او (dt) د وخت ډیر لږ بدلون ښیي $\left(\overline{V}\right)$ د کیمیاوي تعامل متوسط سرعت (C_2)د تعامل کوونکو موادو دویم غلظت (C_1)د تعامل کوونکو موادو لومړنی غلظت (t_1)د تعامل د پیل وخت ، (t_2)دویم وخت د غلظت د بدلون وروسته ښیي.

(ΔC)د غلظت بدلون او (Δt)د وخت بدلون دی. په پاسنیو رابطو کې (+) او (-) نښې (علایم) داسې مفهوم لري چې د تعامل په پیل کې د تعامل کوونکو موادو غلظت اعظمي قیمت لري او د وخت په تیریدو سره غلظت څخه یې کمیږي . نو دې صورت کې کولای شو د تعامل کوونکو موادو غلظت د لاندې رابطې پوسیله وښیو:

$$V_1 = -\frac{dC}{dt}$$

او د کیمیاوي تعامل د محصول غلظت چې د تعامل په لومړیو کې صفر دی، وخت په

تېریدو سره یې غلظت ډیریږي او پدې صورت کې د غلظت بدلون لاندې رابطې پوسیله ښیو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_2 = +\frac{dC}{dt}$$

پدې اساس په مجموع کې د کیمیاوي تعامل سرعت د $V = \pm\frac{dC}{dt}$ رابطې پوسیله کولای شو

وښیو:

هغه عوامل چې د کیمیاوي تعامل د سرعت پر بدلون باندې اثر لري په لاندې ترتیب دي:

2-1-1-د تعامل کوونکو موادو طبیعت

کیمیاوي مواد له یو بل څخه توپیر لري څرنګه چې کیمیاوي مواد هم شته چې په خپل ترکیب کې ایوني رابطې او یا قطبي رابطې ولري او کیمیاوي مواد وجود لري چې غیر قطبي رابطې لري او په دې ترتیب ټول هغه مواد چې د ترکیب کې یې ایونیک رابطې لري ، په سرعت په خپل منځ کې له یو بل سره کیمیاوي تعامل تر سره کوي. د مثال په ډول غیر عضوي تیزابونو چې په محلول او مذابه حالت کې په خپلو اړونده ایونونو تفکیک کیږي په اسانۍ او ډیر سرعت له قلوي سره کیمیاوي تعامل ترسره کوي.

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$
$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

په هغو مرکبونو کې چې ډیرې کمزورې قطبي رابطې لري د کیمیاوي تعامل سرعت یې د هغو مرکبونو په پرتله چې ایونیک رابطې لري لږ دي. مثال په ډول: د عضوي تیزابونو تعامل له الکولو سره نسبتاً په لږ سرعت صورت نیسي ایستر تولیدوي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$CH_3-CH_2-OH+CH_3-COOH\rightarrow CH_3-CH_2-COO-CH_3+H_2O$$

په هغو مرکبونو کې چې خالص (Covalent) رابطې لري د هغوي په منځ کې تعامل ډير وخت نيسي او يا په بل عبارت د تعامل سرعت يې ډير لږ دي ، څرنګه چې د ځينو کيمياوي تعاملونو لپاره څو ساعته او يا څو ورځې وخت ښي.

2-2-1- د موادو اګريګات حالت

د موادو اګريګات حالت د تعامل کوونکو موادو د فزيکي يعنې جامت ، مايع او ګاز حالت څخه عبارت دي.

2-2-1-1- **د ګاز حالت** : څرنګه مو چې د لومړي سمستر کې ولوستل چې په ګاز حالت کې د يو جسم متشکله ذرات په بېلا بېلو ډولونو خو ځيږي او ډيره حرکي انرژي لري د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره ذراتو تر منځ ټکر ډير دي ، ځکه ذرات ښه له يو بل سره مخلوط شوي او له يو بل سره ښه ټکر کوي ، نو ځکه د ګاز حالت د کيمياوي تعاملونو لپاره ډيرمناسب دي، د کيمياوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډير دي.

2-2-2- 1-**مايع حالت**: په مايع حالت کې هم متشکله ذرات په بېلابېلو ډولونو خوځيږي په مايع حالت کې د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره ډير ښه له يو بل سره مخلوط کيږي د دوې تر منځ د ټکر امکان ډير دي نو ځکه په مايع حالت کې هم د کيمياوي تعاملونو سرعت ډير وي . خو بايد ووايو چې په مايع حالت کې د تعامل سرعت د ګاز حالت په پرتله لږ دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2-2-3- 1-**جامد حالت** : په دې حالت کې د تعامل کوونکو ذراتو تر منځ د ټکر امکان کمزورى دى ځنګه چې تعامل کوونکي ذرات یوازې د تماس په سطحه کې یوله بل سره ټکر کوي چې د کیمیاوي تعامل امکان یوازې د تماس په سطح کې دى نورې برخې یې له یو بل سره تعامل نه کوي. نو ځکه ویلى شو چې د اجسامو جامد حالت د کیمیاوي تعاملونو د ترسره کیدو لپاره مناسب نه دي او د کیمیاوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډیر لږ دى.

2-3- 1-**د فعالیت انرژي** (Activation-Energy)

د کیمیاوي تعاملونو د تر سره کیدو لپاره ضرور ده چې تعامل کوونکي مواد فعاله شي د بېلګې په توګه: په هوا کې د نایتروجن او اکسیجن مخلوط وجود لري دغه ګازونه د اوږدو کلونو لپاره بې له کیمیاوي تعامل د یو بل تر څنګ قرار لري. علت یې دادى چې د نایتروجن او اکسیجن مالیکولونه په عادي شرایطو کې کیمیاوي فعالیت نه لري د فعاله کولو په خاطر یې یو مقدار انرژۍ ته اړتیا ده چې په مالیکولونو کې یې اړونده اتومونو تر منځ رابطې غوڅې شي او هغه په خپلو اړونده اتومونو باندې بدل شي دغه انرژي ته رابطوي انرژي هم وایي.

$$N \equiv N \xrightarrow{h \cdot u} 2N$$
$$O = O \xrightarrow{Energy} 2O$$

باید ووایو کله چې د اکسیجن او نایتروجن اتومونه تولید شي تر ټاکلي بریده پورې دافعه قوه د الکترونونو منفي چارج پر بنسټ د اکسیجن او نایتروجن اتومونو د ټکر مانع کیږي . د دافعه

(c) ketabton.com: The Digital Library

قوې د له منځه وړلو او اکسیجن او نایتروجن د اتومونو د ټکر په خاطر مانع کیږي . باید یو مقداري انرژي مصرف شي څو د متشکله ذراتو سرعت هغې اندازې ته ورسوي چې له یو بل سره په اسانۍ ټکر وکړي نو د فعال کولو انرژي د کیمیاوي رابطو د غوځولو او د تعامل کوونکو ذراتو د دافعه قوې د له منځه وړلو د انرژۍ د مجموعې څخه عبارت ده . یا په بل عبارت د فعالیت انرژي هغه مقدار انرژي ده چې د عامل کوونکو ذراتو فعاله کولو لپاره مصرف کیږي.

پدې ترتیب ویلی شو چې د کیمیاوي تعامل د ترسره کیدو او د کیمیاوي تعامل د سرعت لپاره د فعالیت انرژي ضروري فکتور شمیرل کیږي د فعالیت انرژي کولی شو چې د نوري انرژې ، حرارتي انرژې ، بریښنایي انرژې او د الکترومقناطیسي امواجو د انرژۍ په شکل تعامل کوونکو موادو ته ورکړو.

2-4- 1-د تعامل کوونکو موادو په سرعت د غلظت اغیزه

غلظت په یو مقدار ټاکلي محلِل او یا محلول کې د ټاکلي مقدار منحله موادو له حل څخه عبارت دي هر څومره چې په یوه لوښي کې د تعامل کوونکو موادو غلظت ډیر وي، د اړوندو ذراتو تر منځ یې د ټکر امکان ډیریږي او د کیمیاوي تعامل سرعت د تعامل کوونکو د ذراتو تر ټکر پورې اړه لري یعنې هر څومره چې د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر شمیر ډیر شي په هغه تناسب د کیمیاوي تعامل سرعت هم ډیریږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د مثال په ډول: ک د (A) او (B) مواد تعامل په پام کې ونيسو، چې د (C) او (D) موادو د جوړيدو لامل کيږي.

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

d,c,b,a د D,C,B,A مادو ضريبونه دي د Aاو B مادو د تعامل سرعت په (V_1) ښيو چې دغه سرعت د Aاو B مادو د غلظت له ضريب سره مستقيم تړاو لري. د اړونده ضريبونو په پام کې نيولو سره په کيميا کې د مادو غلظت د غټو قوسونو [ ] او C توري (Concentration) پوسيله ښيي.

غلظت $V_1 \approx C_A^a \cdot C_B^b$ يا $V_1 \approx [A]^a [B]^b$ په مساواتو باندې د تناسب د علامې د تبديلولو په خاطر د رابطې ښي خوا د (K_1) له ثابت سره ضرب کوو:

$$V_1 = K_1 [A]^a [B]^b$$

(K) تعامل کوونکو موادو د سرعت ثابت دی په همدې ترتيب د (Cاو D) مادې په خپل منځ کې د (V_2) سرعت سره کيمياوي تعامل ترسره کوي لومړني تعامل کوونکي مواد توليدوي. د هغو تر منځ د تعامل سرعت هم د غلظتونو د حاصل ضرب سره د ضريبونو په پام کې نيولو سره يې مستقيم تړاو لري.

$$V_2 \approx [C]^c [D]^d$$
$$V_2 = K_2 [C]^c [D]^d$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

باید ووایو چې د تعامل په لومړیو کې د (V_1) قیمت دیردی او د وخت په تیریدو سره د تعامل کوونکو موادو د غلظت به کمیدو سره لږ کیږي برعکس د (V_2) سرعت په لومړیو کې صفر دی خو د وخت په تیریدو سره د تعامل محصول د اجزاوو د غلظت په تیریدو سره په تدریجي ډول ډیرېږي او باالاخره هغه پړاو ته رسیږي چې دواړه سرعتونه له یو بل سره مساوي کیږي. $(V_1 = V_2)$

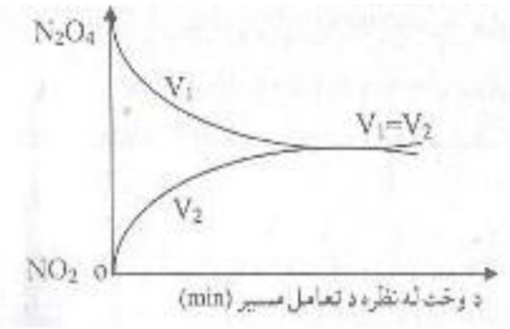
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادیږي. ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د (N_2O_4) مرکب د تجزيې تعامل په پام کې نيسو:[1]

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$V_1 = K_1[N_2O_4]$$

$$V_2 = K_2[NO_2]^2$$

په هغه وخت کې چې د تعامل کوونکو موادو او پاسني تعامل د محصول غلظت په کواردينات سيستم کې د عمودي محور په مخ او د تعامل مسير د وخت له مخې د افقي محور په مخ په پام کې نيسو:



1

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پاسني شکل څخه ښکاري چې د (V_1) تعامل د سرعت منحني اعظمي قیمت لري د وخت په تیریدو سره نزولي مسیر طی کوي برعکس د (V_2) سرعت منحني د تعامل په پېل کې سرعت یې صفر دی. خو د وخت په پیریدو سره د لوړیدو مسیر طي کوي تر څو چې دواړه منحني یو له بل سره یو ځای شي پدې پړاو کې منحني افقي مسیر طي کوي او د کیمیاوي تعامل پړاو ته رسیږي یعني: $(V_1 = V_2)$

کیمیاوي تعاملونه د تعامل کوونکو موادو فزیکي حالت له مخې په متجانس او غیر متجانس تعاملونو ویشل کیږي.

متجانس تعامل: هغه تعاملونو ته وایي چې تعامل کوونکي اجزاوې یې په یو ډول فاز کې واقع وي ، د مثال په ډول: د امونیا په جوړښت کې د نایتروجن او هایدروجن تعامل په پام کې نیسو:

$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$$

د تعامل کوونکو موادو د تعامل سرعت د تعامل کوونکو اجزاوو تر غلظت پورې اړه لري یعني:

$$V_1 = K_1 \cdot [N_2][H_2]^3$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

غير متجانس تعامل: هغه تعاملونو ته وايي چې تعامل کوونکي مواد يې په يو ډول فازکې واقع نه وي . د مثال په توګه: د کاربن او اکسيجن تعامل په پام کې نيسو . کاربن په جامد فاز کې او اکسيجن په ګاز فاز کې واقع دی. پدې صورت کې د تعامل کوونکو موادو د کيمياوي تعامل سرعت يوازې د اکسيجن تر غلظت پورې اړه لري او د کاربن د غلظت څخه يعنې جامد فاز صرف نظر کوو.

$$V_1 = K_1 \cdot [O_2]$$

1:- ددې تعامل سرعت:

$$2CO + O_2 \Rightarrow 2CO_2$$

به څومره بدلون وکړي، که چېرې د O_2 او CO ګازونه ګډوله حجم دوه واره لږ کړای شي.

حل : د (CO) او (O_2) غلظت مخکې د حجم له بدلون څخه په (a) او (b) حرفونو ښودل کېږي د تعامل سرعت ليکو.

$$[CO] = a \qquad [O_2] = b$$
$$V_1 = K_1[CO]^2\,[O_2] = Ka_2b$$

وروسته له دې چې حجم څومره لږ شي په هماغه اندازه غلظت زياتيږي لکه څنګه چې وويل شو، چې د (CO) او (O_2) حجم دوه ځلې لږ شوی ، نو غلظت يې هم دوه واره زيات شوی دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$[CO] = 2a$$
$$[O_2] = 2b$$
$$V_2 = K_2[2a]^2\,[2b]$$
$$V_2 = K_2 \cdot 4a^2 \cdot 2b$$
$$V_2 = K_2\, 8a^2 \cdot b$$

د تعامل د سرعت بدلون د ($\frac{V_1}{V_2}$) نسبت له مخې شميرو:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{K8a^2b}{Ka^2b} = 8$$ (1)

2-5 -1-د کيمياوي تعامل په سرعت د تودوخې تاثير

معمولاً د کيمياوي تعاملاتو سرعت د تودوخې په لوړيدو سره زياتيږي مثال په توګه د هايدروجن او اکسيجن ترمنځ تعامل په نظر کې نيسو په ۲۰ درجو سانتي ګريد تودوخه کې د تعامل سرعت عملاً صفر دی ددې لپاره چې ۱۵% تعامل صورت ونيسي ۵۴ مليارده کالوينه تودوخه پکارده د ۵۰۰ درجو سانتي ګريد داوبو جوړيدو لپاره ۵۰ دقيقې پکار دي او په ۷۰۰ درجو سانتي ګريد تودوخه کې کيمياوي تعامل په لحظوي ډول سرته رسيږي . د کيمياوي تعامل د سرعت رابطه د تودوخې سره د لاندې رابطې له مخې افاده کيږي.

وانت هوف په کال (۱۸۸۴)ميلادي کې دا قاعده په لاندې توګه فورمول بندي کړه چې د تودوخې درجې په لوړيدلو سره دکيمياوي تعامل سرعت زياتيږي د تجربو له مخې ثابته شوې ده چې د تودوخې درجه د سانتي ګريد د لسو درجو په لوړيدو سره دتعامل سرعت ۴-۲ واره لوړوي د بلې خوا د تجربو له مخې ثابته شوې چې :

-1 ، کال 1364 ل ل، ۵۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_{T2} = V_{T1} \cdot \gamma^{(T_2 - T_1)/10}$$

په دې معادله کې V_{T2} د تعامل سرعت د تودوخې د T_2 درجې لاندې V_{T1} د تعامل سرعت د تودوخې د T_1 درجې لاندې او ګاما د حرارتي ضريب څخه عبارت ده .

د وانت هوف قاعده دکيمياوي تعاملاتو سرعت د ډيرو مودي د تيريدو سره بيا هم معاصرې کيميا کې هم پوره ارزښت لري .

مثال : که د يو کيمياوي تعامل حرارتي ضريب درې وي د تعامل د تودوخې درجه د سانتي ګريد **۵۰-۹۰** پورې لوړه کړو محاسبه کړۍ چې د تعامل سرعت څو مرتبې زياتيږي؟

$T_1 = 50C$

$T_2 = 90C$

$\gamma = 3$

$$V_{T_2} = V_{T_1} \cdot \gamma^{(T_2 - T_1)/10}$$

$$\frac{V_{T_2}}{V_{T_1}} = \gamma^{(T_2 - T_1)/10} = 3^{(90-50)/10} = 3^4 = 81$$

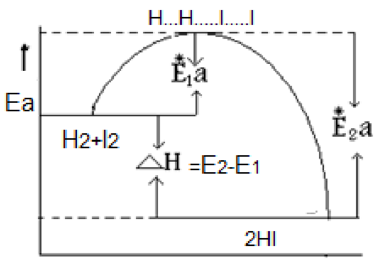
يعنې د تعامل سرعت د تودوخې په وروستۍ برخه (اخري درجه) کې ۸۱ مرتبې نظر لومړۍ درجې ته زياتيږي.

2-6-1- د فعاليت د انرژۍ فزيکي مفهوم

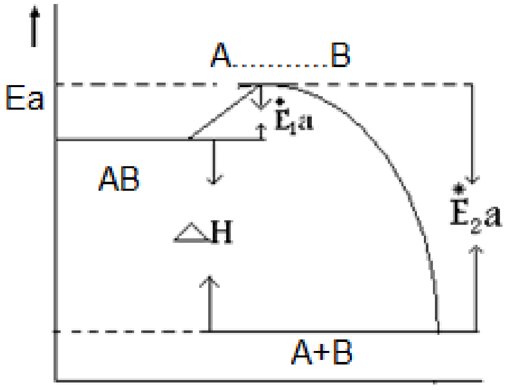
څرنګه مو چې په تيرو درسونو کې ولوستل، د کيمياوي تعامل د ترسره کيدو لپاره بايد تعامل کوونکي مواد فعال شي ، هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر يې مصرف کيږي دفعاليت انرژي د مصرف په پايله کې د تعامل کوونکو موادو ذرات فعاله کيږي له يو بل سره نږدې کيږي او فعال کمپليکس تشليکلوي .د فعاله کامپليکس پړاو غير ثابت دی. تعامل کوونکي اجزاوي په سرعت له دې پړاو څخه تيريږي ، د کيمياوي تعامل محصول د انرژۍ په توليد سره توليديږي که د توليد شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله لږ وي دې ډول تعاملونو ته (Endothermic) وايې. که چيرې د توليد شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله ډيره وي دې ډول تعاملونو ته (Exothermic) تعاملونه وايې . که د (Activation) انرژي مقدار د عمودي محور پر مخ او د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

مسیر په کواردیناتي سیستم کې د افقي محور په مخ وښیو ، د تعامل د مسیر منحني چې فزیکي مفهوم لري په لاندې ترتیب لاسته راځي.



پورته د فعالیت د انرژۍ منحني د تعامل د مسیر په ارتباط اګزوترمیک تعاملونو لپاره په پاسني شکل کې لیدل کیږي چې د تعامل کوونکو موادو د فعاله کولو لپاره د (E_1) په اندازه د فعالیت انرژۍ مصرف کیږي او د محصول د تولید په ترڅ کې د (E_2) په اندازه تولیدیږي د (E_2) او (E_1) انرژیو د مقایسې څخه د (ΔE) په اندازه انرژي تولیدیږي . دغه داسې مفهوم لري چې د انرژۍ تولید د انرژۍ د مصرف په پرتله په تعامل کې ډیر Exothermic تعامل ښیي په (Endothermic) تعاملونو کې د تعامل مسیر په لاندې ترتیب وي



په پورته شکل کې په انډوترمیک تعاملونو کې د فعالیت د انرژۍ منحني د تعامل د مسیر په ارتباط ښیي.

$$E_2 - E_1 = \Delta E$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دغه راطه ښیي چې پدې تعاملونو کې د ΔE په اندازه مصرف شیږي چې (Endothermic) تعاملونه ښیي.

2-7-1- د کیمیاوي تعامل په سرعت د کتلست اغیزي

دکیمیاوي تعاملاتو سرعت نه یواځې د تعامل کوونکو موادو د غلظت او تودوخې په زیاتوالي سره کیدای شي زیات شي بلکه د کتلستونو د اغیزې له امله هم بدلون موندلی شي کتلستونه دهغه موادو څخه عبارت دي چې د کیمیاوي تعامل سرعت ته تغیر ورکوي او د تعامل د ختمیدو څخه وروسته په لومړني مقدار او ترکیب سره پاتي کیږي کتلستونه د کیمیاوي تعامل سرعت زیات یا کم کړي . که کتلستونه دکیمیاوي تعاملاتو سرعتونه زیات کړي د مثبتو کتلستونو په نوم یادیږ ي . او که چیرته یي کیمیاوي تعاملاتو سرعت کم کړ دمنفي کتلستونوپه نوم یادیږي . په ځینې کیمیاوي تعاملاتوکې یو دتعامل کوونکوموادو څخه دکتلست په حیث وظیفه اجراء کوي چې داډول تعاملات اتوماتیک کتلستي تعاملاتو په نوم یادیږي .

چې د وخت په تیریدوسره یي سرعت زیاتیږي .

$$RCOO\bar{R} + H_2O \rightarrow RCO\bar{O} + \overset{+}{H} + \bar{R}OR$$

په دې ځایي کې د $\overset{+}{H}$ تولیدیږ ي د تیزابو په موجودیت کې (تیزاب کتلستي عمل اجراءکوي) تعامل سریع . نظر په درې ګوني حالت د تعامل کوونکو موادو او کتلست .

کتلستي تعاملات په دوه برخو ویشل شوي دي .

۱- متجانس کیمیاوي تعامل کوونکي مواد او کتلست په یو فاز کې واقع وي.

۲- غیرې متجانس کیمیاوي کتلستي تعاملات :

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې صورت کې تعامل کوونکو مواد او کتلست په جداګانه فاز کې واقع وي مثال په توګه پلاټین او وینادیم پنتا اکساید د مثبتو کتلستونو د ډلې څخه دي او دتعامل سرعت د کتلست پرته ډیر کم دی .

$$SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[Pt]{V_2O_5(g)} 2SO_3(g)$$

دغه تعامل یعنې سلفر تراي اکساید استحصال د ګوګړو تیزابو د تولید په صنعت کې کارول کیږي .

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(g)}$$

همدارنګه د امونیا په استحصال کې د اوسپنې دکتلست څخه کار اخیستل کیږي چې مثبت کتلست بلل کیږي .

$$N_2 + 3H_2 \overset{Fe}{\rightleftarrows} 2NH_3$$

دکتلستي تعاملاتو بعضې خصوصیات

i. کتلست ډیر کم مقدار د تعامل سرعت ته ډیر زیات تغیر ورکوي او دا تغیر د کتلست د غلظت سره مستقیم تناسب لري.

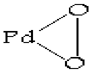
ii. د کتلست عمل انتخابي دی یعنې هر کیمیاوي تعامل ځانته مخصوص کتلست لري ددې خاصیت د مختلفو کتلستونوپه استعمال سره د عیني اولیه موادو څخه مختلف حاصلات لاسته راوړل کیږي .
مثلاً:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$CO + 3H_2 \xrightarrow[Ni]{240-260^{0}C} CH_4 + H_2O$$

یا

$$CO + 2H_2O \xrightarrow[Cu]{\text{لوړ فشار}} CH_3OH$$

iii. په غیرمتجانس کتلستي تعاملاتو کې یو یا څو تعامل کوونکي مواد د کتلست سره منځني غیر ثابت مرکب جوړوي چې داسې مرکب ډېر ژر تجزیه کیږي او هغې څخه فعال ذرات لاسته راځي کوم چې ډېر ژر تعامل کوي او د تعامل اصلي حالت جوړوي مثلاً د هایدروجنیشن او دي هایدروجنیشن کتلستونه لکه Pt,Cu او Ni د هایدروجن سره
Ni-H, Pt-H, Cu-H غیرې ثابت منځني مرکب جوړوي همدارنګه د اکسیدیشن کتلست Pd د اکسیجن سره  منځنی مرکب جوړوي

iv. د تعامل په محیط کې بعضې اجنبي مواد د کتلست تاثیر زیاتوالی شي داسې مواد د پرموتو ر په نوم یادیږ ي.

v. بعضې وخت اجنبي مواد دکتلست پر سطحه جذب کیږي او د کتلست پر سطحه د جذب فعال مرکزونه مصروفوي چې په نتیجه کې د کتلست فعالیت کمیږي . دې پیښې ته د کتلست زهري کیدل او هغه مواد چې د کتلست د زهري کیدو سبب کیږي د کتلست د زهرو په نوم یادیږ ي.

مثلاً هایدروجن سلفاید ، کاربن ډاي اکساید ، هلوجنونه او نور د پلاتین او نیکل کتلستونه زهري دي.

vi. اکثراً د کتلستي موادو په په ډیر د انتقالي فلزاتو څخه هم کار اخلي . علت یې دادی چې په انتقالي فلزاتو کې د (d) سویې الکترونونه او اربیتالونه په اسانۍ خوځیږي د خپل منځي مرکباتو د تولید لامل کیږي ، چې په پایله کې یې د کیمیاوي تعامل سرعت هم ډیریږي.

د کتلست په وسیله د کیمیاوي تعامل د سرعت د بدلون میخانیکیت:

د کیمیاوي تعاملاتو د میخانیکیت په هکله یوه نظریه داده چې هر کیمیاوي تعامل د یوې انتقالي مرحلې څخه تیریږي په انتقالي مرحله کې د تعامل کوونکو موادو تر منځ یو فعال کمپلکس مرکب جوړیږي د دې کمپلکس د جوړیدو انرژي دتعامل د فعال کولو د انرژۍ سره

(c) ketabton.com: The Digital Library

مساوي ده . کمپلکس مرکب بیا وروسته تجزیه کیږي او د تعامل اصلي حالت جوړوي مثلاً : د Aاو B موادو تعامل څخه په انتقالي مرحله کې $(AB)^*$ فعال کمپلکس مرکب جوړیږي او ددغه مرکب نه وروسته د تعامل اصلي حاصلات د AB لاسته راځي .

$$A + B \cdot A\overset{*}{B} \longrightarrow AB$$

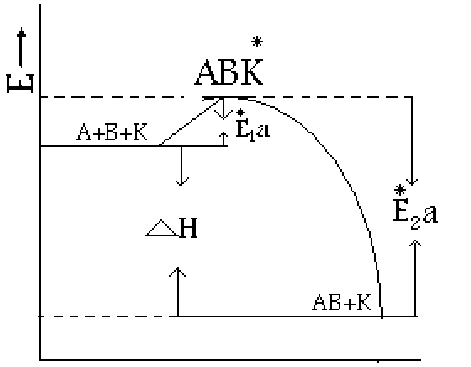
د کتلستي تعاملاتو په انتقالي مرحله کې کمپلکس د کتلست (K) په شمول د تعامل کوونکو موادو څخه جوړیږي .

$$A + B + K \cdot ABK^{*} \longrightarrow AB + K$$

په مثبتو کتلستونو کې د (ABK^*) کمپلکس په ډیره لږه انرژۍ جوړیږ ي یعنې دلته کتلست د تعامل د فعال کولو انرژي راکموي په دې ترتیب دهغه مالیکولو نو شمیر چې د تعامل کولو انرژي لري زیاتیږي او په نتیجه کې د تعامل سرعت هم زیاتیږي ABK^* کمپلکس د *AB دکمپلکس په پرتله په لږه انرژۍ جوړیږ ي یعنې کتلستي تعامل د فعال کولو انرژي د غیرې کتلستي تعامل د فعال کولو انرژۍ په پرتله کمه ده . نو ځکه د مثبت کتلست په استعمال سره تعامل په لږه انرژۍ او ژر صورت نیسي . غیر متجانس کتلستي تعاملاتو په هکله تر اوسه واحده نظریه نشته . د جامدو کتلستو په هکله یو داسې نظریه موجوده ده چې ګویه تعامل کوونکي مواد دکتلست پر ټوله سطحه نه بلکې ددغې سطحې پر مشخصو نقطو چې دفعاله مرکزونو په نامه یادیږ ي جذب او د فعال مرکزونو د اتومو سره مابیني غیر ثابت کمپلکسونه جوړوي دغه غیرې ثابت کمپلکسونه ډیر ژر تخریب او د تعامل کوونکو موادو فعال ذرات سره ډیر ژر تعامل کوي مینځ ته راځي دلته د کتلست پرمخ د فعاله مرکز هندسي شکل او فعال کوونکو ذراتو د فضایي جوړښت مطابقت همدا ډول فعاله مرکز د اتومونو ترمنځ کیمیاوي اړیکو اوږدوالی او د تعامل ذراتو د اتومونو ترمنځ دکیمیاوي اړیکو د اوږدوالي مطابقت ضرور ګڼل کیږ ي چې دکتلست انتخابي عمل ددې شرایطو رامنځ ته کیږي . د کتلست په الکتروني نظریه کې داسې ویل کیږي چې ګویه د کتلستي موادو پر سطحه ازاد یا ژر تحریک کیدونکي الکترونونه موجود دي د الکترونو نه ژر او په اسانۍ د

(c) ketabton.com: The Digital Library

کتلست او د تعامل کونکو ذراتو تر منځ کمپلکس د جوړيدو سبب گرځي مثلاً د d انتقالي عناصرو کتلستي فعاليت د د غو عناصرو د d اربيتالو د الکترونو د ژر تحريک کيدو پورې مربوط گڼي .

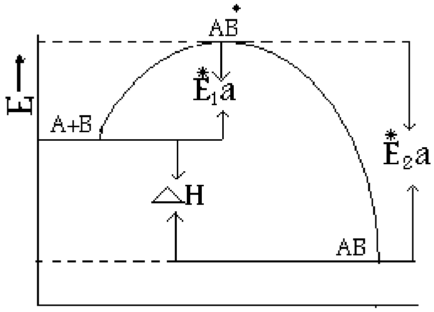


د تعامل لوری (جهت)

کتلستي تعامل

E_1^*a د ايگزو ترميک تعامل (۱) د فعال کولو انرژي.

E_2^*a- د اندو ترميک تعامل (۲) د فعال کولو انرژي .



د تعامل لوری (جهت)

غيرې کتلستي تعامل

E_1^*a د ايگزو ترميک تعامل (۱) د فعال کولو انرژي.

E_2^*a- د اندو ترميک تعامل (۲) د فعال کولو انرژي.

د کتاليز مفهوم:

د تعامل د سرعت د زياتوالي عمليه د کتلست په مرسته يا په بل عبارت د کتلست په موجوديت کې د کيمياوي تعامل د سرعت تغير د کتلست په نوم ياديږي . البته د کتاليز اصطلاح د لومړي ځل لپاره په کال ۱۸۳۲ ز کې سويډني کيمياپوه (برسيليوس) لخو وکارول شوه .

هغه تعامل چې د کتلست په موجوديت کې جريا ن کوي د کتلستي تعامل په نوم ياديږ ي. کتاليز په دوه ډوله دی . متجانس او غير متجانس.

(c) ketabton.com: The Digital Library

متجانس کتلستونه معمولاً د تیزابو، قلویاتو او مالګو د هر څه نه مخکې (d) عناصرو مالګې .
Cu, Ni, Co, Na, Cr او نور د محلولونو څخه عبارت دي.(1)

1- ، ۱۳۹۳ل ل، ۱۰-۱۲م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دريم څپرکې

3-1-کيمياوي تعادل

که تعامل کوونکي مواد په خپل منځ کې کيمياوي تعامل ترسره کړي د تعامل محصول تولید کړي او د کيمياوي تعامل ذرات د لومړي تعامل کوونکو موادو په قسمي تولید باندې قادر نه وي دې ډول تعاملونو ته مستقیم تعاملونه (غیر رجعي) وايي

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

پدې تعامل کې د معکوس تعامل امکان نشته یعني سودیم کلوراید او اوبه د HCl او NaOH د تولید قدرت نلري . که چیرې تعامل کوونکي مواد په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل ترسره کړي ، د تعامل محصول تولید کړي ، د کیمیاوي تعامل د محصول اجزاوې بیرته کیمیاوي تعامل ترسره کړي لومړني تعامل کوونکي قسمي مواد تولید کړي . دې ډول تعاملونو ته رجعي تعاملونه یا دوه اړخیزه تعاملونه وای د مثال په توګه Aاو B موادو د غلظتونو د حاصل ضرب سره مستقیم تړاو لري.

$$aA + bB \overset{\longleftarrow}{\longrightarrow} cC + dD$$

$$V_1 \approx [A]^a [B]^b$$

$$V_1 = K_1 [A]^a [B]^b \quad , \quad V_1 = K_1 \cdot C_A^a \cdot C_B^b$$

په همدې ترتیب د تعامل د محصول سرعت په خپل منځ کې (V_2)نیغ په نیغه د تعامل د محصول د اجزاوو د غلظتونو سره د اړونده ضریبونو په بام کې نیولو سره تړاو لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$V_2 \approx [C]^c [D]^d$$

$$V_2 = K_2 [C]^c [D]^d$$

په رجعي تعامل کې هغه پړاو هم ترسره کېږي چې $V_2 = V_1$ کيږی دغه مرحله د کيمياوي تعادل په نامه يادېږي کيمياوي تعادل د رجعي تعاملونو هغه پړاو دی چې د تعامل کوونکو موادو د تعامل سرعت د اړوند ه محصول د تعامل له سرعت سره مساوي شي د (V_1)او (V_2)د قيمتونو په اچولو سره د تعادل په پړاو کې ليکلی شوي چې :

$$K_2 [A]^a [B]^b = K_2 [C]^c [D]^d$$

غلظتونه د معادلې يوې خوا ته او ثابتونه د معادلې بلې خواته انتقالوو ،نو ددې لپاره د مساوات دواړه خواوې په $K_2 [A]^a [B]^b$ تقسيموو:

$$\frac{K_1 [A]^a [B]^b}{K_2 [A]^a [B]^b} = \frac{K_2 [C]^c [D]^d}{K_2 [A]^a [B]^b}$$

د احتصار د عمليې څخه وروسته ليکلی شو چې :

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

څرنګه چې د($\frac{K_1}{K_2}$)ثابتونو نسبت د (K) دريم ثابت سره مساوي دی نو لرو چې :

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \quad (1)$$

(K) د کيمياوي تعادل ثابت په نامه سره يادېږي که چېرې لاندې تعامل د تعادل په حال کې د نظر لاندې ونيسو نو:

1- ، کال ۱۳۵۱ل ل ، ۱۵۵م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د پورته تعامل د تعادل ثابت ليکو چې :

$$K_c = \frac{[C][D]}{[A][B][E]}$$

که چيرې (B) او (E) عين مواد وي ، نو پورته معادله په لاندې ډول سره ليکل کېږي:

$$A + 2B \leftrightarrows C + D$$

$$Kc = \frac{[C][D]}{[A][B]^2}$$

که تعامل کوونکي مواد او د کيمياوي تعامل محصول په ګاز حالت کې وي، د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول غلظت په ځای د قسمي فشارونو څخه ګټه پورته کوي ، ځکه د ګازونو د غلظت اندازه کول ګران کار دی او په اسانه کولی شو چې قسمي فشارونه يې اندازه کړو:(1)

$$K_p = \frac{P_C . P_D}{P_A \cdot P^2{}_B}$$

په پورته رابطه کې (KP) د تعادل ثابت د قسمي فشار په پام کې نيولو سره (PD اوPC) د تعامل د محصول قسمي فشارونه، (PA او PB) د تعامل کوونکو موادو قسمي فشارونه دي د مثال په توګه د (H2 او N2) تعامل د امونيا په تشکيل کې په پام کې نيسو:

$$\begin{matrix} 3N_2 + N_2 \Leftrightarrow 2NH_3 \\ gas \quad gas \quad gas \end{matrix}$$

د کتلې د عمل قانون په تطبق کولو سره پدې تعامل کې ليکلی شو چې:

$$K_P = \frac{P^2{}_{NH_3}}{P^3{}_{H_2} \cdot P_{N_2}}$$

1- ، کال ۱۳۷۱ ل ل ،۲۱۵م

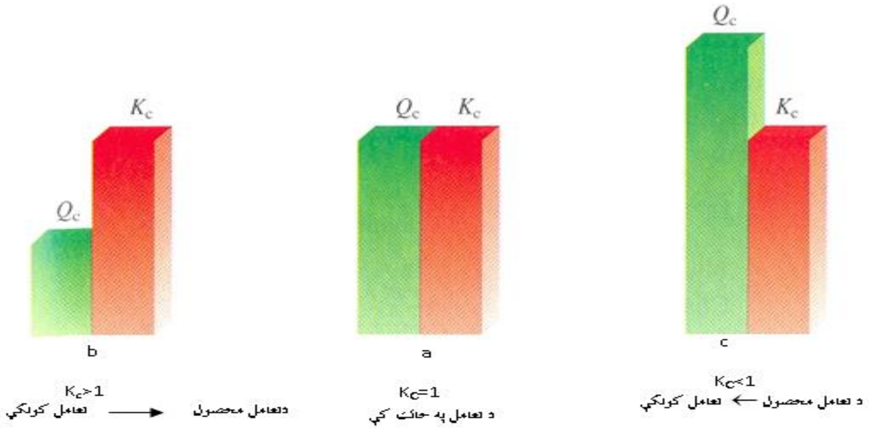
(c) ketabton.com: The Digital Library

(Kc) او (Kp) ثابتونه د کیمیاوي تعاملونو لپاره ډیر مهم او هر کیمیاوي تعامل د ځان لپاره ټاکلی قیمت لري د (Kc) او (Kp) قیمتونو باندې د تودوخې درجه اغیزه کوي د تودوخې درجې په لوړیدو سره اړونده قیمتونه ډیریږي، خو د تعامل کوونکو اجزاوو او د محصول د اجزاوو د غلظت بدلون د (Kc) او (Kp) په قیمتونو دومره اغیزه نه لري (1)

په عمومي توګه که چیرې د ($Kc = \frac{[C][D]}{[A][B]^2}$) معادله نظر کې ونیسو ، نوموړی معادله د کیمیا یو ډیر مهم قانون ، چې د کتلې عمل قانون په نامه سره یادیږي،چې په لاندې ډول تعریف شوی دی .

<u>په یو کیمیاوي تعامل کې چې د تعادل په حالت کې وي د تعامل د محصول د اجزاو د غلظت د ضرب حاصل د ضریب په طاقت پر تعامل کوونکو موادو د اجزاؤ د غلظت د ضرب حاصل د ضریب په طاقت یو ثابت مقدار سره مساوي دی.</u>

که چیرې د تعامل کوونکو موادو غلظتونه د محصول د غلظتونو سره مساوي وي د تعادل ثابت له یوه سره مساوي کیږي یعنی : (K=1) لکه په(2-2a) شکل کې:



شکل () (2)

د تعادل د ثابت د قیمتونو څخه کولی شو داسې ګټه پورته کړو:

1- ، کال ۱۳۹۰ل ل، ۲۰۹،۲۱۰م م

2- ، کال 1388 ل ل ، ۱-۳م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱- د تعادل د ثابت د قیمت څخه کولی شو په کیمیاوي تعامل کې د تعامل جهت وټاکو.

۲- د تعادل د قابت د قیمت څخه په مشخصو شرایطو کې کولی شو د کیمیاوي تعامل د جریان امکان وړاندوینه وکړو. د مسئلې د ښه روښانه کولو په موخه لاندې تعامل د $25C^0$ تودوخې سره په پام کې نیسو.

$$2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$$

د $25C^0$ تودوخې سره د تعامل کوونکو موادو او د تعامل د محصول مقدار په دوو بېلا بېلو تجربو کې په پام کې نیسو:

لومړۍ تجربه: $C_{I_2} = 0.100mol \quad C_{H_2} = 0.100mol \quad C_{HI} = 0.100mol$

دویمه تجربه: $C_{I_2} + 1.00mol \quad C_{H_2} = 1.00mol \quad C_{HI} = 1.00mol$

که چیرې د پاسني تعامل د تعادل د ثابت قیمت $K_C = 0.156$ وي په دواړو تجربو کې د کیمیاوي تعامل جهت د شمیرل شوي قیمت په پام کې نیولو سره تشخیص کړئ!

$$K_C = \frac{C_{H_2} \cdot C_{I_2}}{C_{HI}} = \frac{(0.100)(0.100)}{(0.100)^2} = 10^{-2}$$

$$K_C = \frac{C_{H_2} \cdot C_{I_2}}{C_{HI}} = \frac{(1.00)(1.00)}{(1.00)^2} = 1$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لومړي تجربه کې شمیرل شوي ثابت قیمت د تعادل د ثابت په پرتله کوچنی دی نو ځکه د کیمیاوي تعامل جهت ښی خواته دی په دویمه تجربه کې شمیرل شوي ثابت قیمت د تعادل د ثابت په پرتله ډیر قیمت لري نو ځکه د تعامل جهت کیڼې خواته دی د لا روښانه کولو په خاطر لاندې مثالونه په پام کې نیسو:

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$K_C = \frac{C^2{}_{NO}}{C_{N_2} \cdot C_{O_2}} = 10^{-30}$$

لومړی مثال

د تعادل د ثابت قیمت پدې تعامل کې ډیر کوچنی دی او د کیمیاوي تعامل جهت کیڼې خواته ښیي او په عمل کې تقریباً ویلي شو چې په $25C^0$ کې د N_2 او O_2 ترمنځ تعامل نشي کیدای.

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$K_C = \frac{C^2{}_{NO_2}}{C_{N_2O_4}} = 0.36$$

دویم مثال

د تعامل د ثابت قیمت په پاسني تعامل کې ښیي چې تعامل رجعي حالت لري یعنې د معینو شرایطو لاندې په تعادل کې دی.

$$2Cl \rightarrow Cl_2$$

$$K_C = \frac{C_{Cl_2}}{C^2_{Cl}} = 10^{+38}$$

دریم مثال

(c) ketabton.com: The Digital Library

پدې تعامل کې د تعادل د ثابت قیمت ښیي چې د کلورین اتومونه په عادي شرایطو کې په سرعت د یو بل په منځ کې کمیاوي تعامل ترسره کوي او د کلورین مالیکول تولیدوي او د تعامل جهت ښيي خواته یا د کلورین مالیکول د تشکیل خوا ته دی.

څلورم مثال: په عادي شرایطو کې د ایتانول سره د استیک اسید د تعامل د تعادل ثابت وشمیرئ په هغه صورت کې چې (60gr) استیک اسید د (46gr) ایتانول سره تعامل وکړي په تعادل حالت کې (12gr) اوبه او (58.7gr) ایستر تولید کړي.

$$CH_3COOH + CH_3 - CH_2 - OH \rightarrow CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

$$n = \frac{m}{Mm}$$

$$n = \frac{60gr}{60gr/mpl} = 1mol \qquad n = \frac{46gr}{46gr/mpl} = 1mol$$

د تعادل په حالت کې

$$\left[\begin{array}{ll} n = \frac{58.7gr}{88gr/mpl} = 0.666mol & Ester \\ n = \frac{12gr}{18gr/mpl} = 0.666mol & Water \end{array}\right]$$

د اسید غلظت په تعادل حالت کې $= 1mol - 0.66mol = .333mol$

د الکولو غلظت په تعادل حالت کې $= 1mol - 0.66mol = .333mol$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پاسنيو قيمتونو په پام کې نيولو او د کتلې د عمل په تطبيق کولو سره په پاسنې تعامل کې کولای شو د تعادل ثابت په لاندې ترتيب وشميرو:

$$K_C = \frac{C^2{}_{Ester} \cdot C^2{}_{Water}}{C_{acid} \cdot C_{alchoie}} = \frac{(0.666)(0.666)}{(0.333)(0.333)} = 4$$

د تعادل د ثابت د ثيمتونو په پام کې نيولو سره که چېرې په عادي شرايطو کې (92gr) ايتانول د (120gr) استيک اسيد سره مخلوط شي د هغو نه څو ګرام استير توليد کيږي.

$$CH_3COOH + CH_3 - CH_2 - OH \rightarrow CH_3 - COO - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

$$\frac{120gr}{60gr/mpl} = 2mol \quad , \quad \frac{92gr}{46gr/mpl} = 2mol \qquad xmol \qquad x\,mol$$

$$2 - X \qquad\qquad 2 - X$$

په پاسني تعامل کې د کتلې د عمل په تطبيق کولو سره ليکلی شو چې:

$$Kc = \frac{C_{CH_3COOC_2H_5}.CH_2O}{C_{CH_3COOH}.C_{C_2H_5OH}} = \frac{x.x}{(2-x)(2-x)} = \frac{X^2}{(2-x)^2} = 4$$

اوس نوموړې رابطه طرف او وسط کوو او ليکو چې:

$$4[(2-X)(2-X)] = X^2 \Rightarrow 4(2^2 - 2X - 2X + X^2) = X^2$$
$$4(2^2 + X^2 - 2 \cdot 2X) = X^2$$

ددې معدلې څخه کولی شو چې په لاندې توګه سوال حل کړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$4(2^2 + x^2 - 2.2x) = x^2$$
$$16 + 4x^2 - 16x - x^2 = 0$$
$$3x^2 - 16x + 16 = 0$$
$$a = 3 \ , \quad b = -16 \quad , \quad c = 16$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2.a}$$
$$x_{1,2} = \frac{-(-16) \pm \sqrt{16^2 - 4.3.16}}{2.3}$$
$$x_{1,2} = \frac{16 \pm \sqrt{256 - 192}}{6} = \frac{16 \pm \sqrt{64}}{6}$$
$$x_{1,2} = \frac{16 \pm 8}{6} = \begin{matrix} 4 \\ 1.33 \end{matrix} \Big\} \begin{matrix} x_1 = 1,33mol \\ x_2 = 4mol \end{matrix}$$

د تعادل په وخت کې د استیر غلظت (1,33) موله دی او عین اندازه اوبه تولیدیږي (X2) قیمت دقیق ندی ځکه د لومړني تعامل کوونکو موادو مقدار د (4mol) څخه لږ دی

$m = n.M_m$ يا $n = \frac{m}{M_m}$

د ایتایل استیت مقدار $= 88x1,33 = 117,04gr$

(1)

1- ، کال 1390 ل ل، ۲۶،۲۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ټاكلو شرايطو كې(فشار ، تودوخه، غلظت) د كيمياوي تعادل ثابت بدلون نه مومي خود شرايطو په بدلولو سره كولاى شو كيمياوي تعادل ته بدلون وركړو د بهرنيو شرايطو پوسيله د كيمياوي تعادل د جهت بدلون د Lechatelier د پرنسپ تابع دی.

3-1-1-د Lechatelier پرنيسپ

د Lechatelier پرنيسپ وايي چې په يوه كيمياوي تعامل چې په تعادل حالت كې واقع وي ، كه بهرني شرايط (غلظت، تودوخه، فشار) بدلون وكړي د تعامل موثريت يا د هغو شرايطو په عمل كې كنې خواته بدلون مومي د لاروښانه كولو په موخه لاندې مثال په پام كې نيسو:

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

پدې كېمياوي تعامل كې چې په تعادل حالت كې واقع دی اضافي مقدار SO_3 اضافه شي د Kc د قيمت د ساتلو په خاطر د تعادل جهت كينې خواته سوق كيږي تر هغو د تعامل جريان كينې خواته دوام مومي چې دويم تعادل برقرار شي او د Kc قيمت ثابت پاتې شي كه له ياد شوي تعامل څخه يو مقدار د SO_3 ګاز بهر شي تعامل ښي خواته سوق كيږي او د تعامل جريان تر هغه وخت پورې دوام مومي چې نوی تعادل برقرار شي او Kc ثابت قيمت وساتي.

$(V_1 \rangle V_2)$

ددې تعامل په ترڅ كې دی كه په تعامل كې اضافي مقدار SO_2 ور زيات شي تعامل ښی خواته سوق كيږي او تعامل تر هغه وخت پورې مخ ته ځي چې د نوي تعادل حالت بر قرار شي پدې

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترتیب ویلي شو چې د تعامل کوومکو اجزاوو د غلظت د بدلونه په پایله کې جهت ښي او یا کیڼې خواته بدلولی شي.

د فشار تاثیر:

هغه کیمیاوي تعاملونه چې په ګاز حالت کې رامنځته کیږي په هغوې باندې د فشار بدلون تاثیر واردوي د فشار ډیریدل لږ حجم خوا ته د تعادل جهت بدلوي .

ځکه د ګاز حجم له فشار سره معکوس تړاو لري څرنګه چې په پاسني تعامل کې چې ټولې اجزاوې یې د ګاز په حالت دي ، ډیر فشار وارد شي ، د تعامل جهت د لږ حجم خواته (SO_3 تولید) خواته سوق کیږي.

V_1سرعت د V_1 سرعت په پرتله ډیریږي برعکس که پدې تعامل کې بهرني فشار لږ شي ، د تعامل جهت کیڼ لور ته یعنې د ډیر حجم خواته بدلون مومي.

$$2NO_2 \underset{V_2}{\overset{V_1}{\rightleftarrows}} N_2O_4$$

د تودوخې د درجې اغیزه:

څرنګه مو چې مخکې ولوستل چې په اکثره کیمیاوي تعاملونو کې د تعامل په ترڅ کې یو مقدار انرژي یا تودوخه تولیدیږي دې ډول تعا ملونو ته Exothermic تاملونه وایي

(c) ketabton.com: The Digital Library

كيمياوي تعاملونه هم شته چې د كيمياوي تعامل په ترځ كې يو مقدار انرژي مصرف كيږي دې ډول تعاملونو ته Endothermic تعاملونه وايي په Exothermic تعاملونو كې د تودوخې ډيريدل تاثير نه لري.

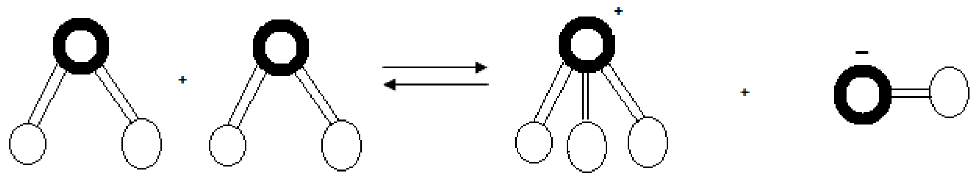
خو په Endothermic تعاملونو كې د تودوخې د درجې ډيريدل د تعامل سرعت ښي يعنې د محصول توليد خواته ډير وي او د تعامل جهت هم ښي خوا ته بدلون كوي بايد ووايو چې د تودوخې د درجې ډيريدل د تعامل په ثابت هم تاثير كوي.

3-2- 1-په اوبو كې ايوني حاصل ضرب او (PH) شميرل

د كيميا تعاملونو له جملې هغه تعاملونه، چې په تحليلي كيميا كې صورت نيسي معمولاً د اوبو په محيط كې قرار لري، له دې سببه لازمه ده، چې د اوبو خواص په غور سره مطالعه كړو. خاليصې اوبه يو ضعيفه الكتروليت مركبونو له ډلې څخه دی او په ډير كم مقدار ايونايز كيږي.

$$H_2O \leftrightarrows H^{\oplus} + OH^{\ominus}$$

د هايدروجن ($H^{\oplus}$)ايونونه په محلول كې په آزاده توګه موجود نه دی، بلكه د اوبو له ماليكولونو سره د هايدروكسونيم ($H_3^{\oplus}O$) ايون او (OH^-) ايون مينځ ته راوړي، ولی د اسانه ليكلو په خاطر د (H^+)په شكل ليكل كيږي(5-1شكل).



() شكل

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$H_2O + H_2O \leftrightarrows H_3O^{\oplus} + OH^{\ominus}$$

د H^+او OH^-ایونونو غلظت، چې د خالصو اوبو د برق هدایت په اساس په(22C0) محاسبه شوي مساوي دي په:

$$\left[H^+\right] = \left[OH^-\right] = 10^{-7} - g - Ion / li = 10^{-7}\, mol$$

د اوبو ایونایزیشن یا برقي تفکیک یو رجعي تعامل دی او د نورو ضعیفو لکترولیتونو په شان د کتلې د عمل قانون پر هغه باندې تطبیق کېږي .

$$K = \frac{\left[H^+\right]\left[OH^-\right]}{\left[H_2O\right]} = 1{,}8x10^{-16} ....()$$

(1)

د یوه لیتر وزن په ($25C^0$) کې (997,8g) سره مساوي دي دا عدد د اوبو په مالیکولي وزن باندې تقسیموو او د هغه د مولونو شمېر پیدا کوو.

$$n = \frac{m}{Mm} \Big/ \left[H_2O\right] = CH_2O = \frac{997{,}8}{18{,}06} = 55{,}37 mol / li$$

ځرنګه چې:

$$K = \frac{\left[H^+\right]\left[OH^-\right]}{\left[H_2O\right]} \Rightarrow \left[H^+\right]\left[OH^-\right] = K\left[H_2O\right]$$

1- ، کال 1388 ل ل ۲۶،۲۷، م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پورته معادله کې د (K) قيمت او د يو ليتر اوبو د مولونو اندازه وضع کړو په پايله کې به

$[OH^-]$او $[H^+]$ايونونو غلظت په يوه ليتر محلول کې پيدا کړو:

$$\left[H^+\right]\left[OH^-\right]=1{,}8x10^{-16}.55{,}37=1.10^{-14}...()$$

دا چې د (K) قيمت مو د کومه لاسته راوړو ليکو چې:

$$K=\frac{10^{-7}.10^{-7}}{55.37}=\frac{10^{-14}}{55{,}37}=1.8.10^{-16}$$

په ($\left[H^+\right]\left[OH^-\right]=1{,}8x10^{-16}.55{,}37=1.10^{-14}...()$) معادلې کې د اوبو غلظت ثابت

قبلوو واضحه ده، چې د دوو ثابتو د ضرب حاصل، دريم ثابت جوړوي، چې هغه په (K_{H_2O}) يا

(Kw) سره ښودل کېږي.

$$K_{[H_2O]}=K_{H_2O}=Kw$$
$$\left[H^+\right]\left[OH^-\right]=10^{-14}$$

يا داسې ليکو چې:

$$\left[H^+\right]\left[OH^-\right]=Kw....()$$

د (پورته) معادلې څخه معلوميږي، چې هر څومره $[H^+]$ او $[OH^-]$ ايونونه غلظت بدلون

مومي د هغه د ضرب حاصل په اوبو او يا د اوبو په رقيق محلول کې بدلون نه کوي د اوبو د ايونونو

د ضرب حاصل په نوم ياديږي.(1)

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۷ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هر محلول خواص يا تعامل كولاى شي، چې د هايدروجن د ايون غلظت په وسيله توضيح

كړو، د (OH^-) د ايونو غلظت د ($\left[H^+\right]\left[OH^-\right] = Kw....()$) معادلې په مرسته محاسبه كوو:

$$\left[OH\right] = \frac{Kw}{\left[H^+\right]}....................()$$

په خنثى محيط كې د هايدروجن او هايدروكسيل ايونونو غلظت سره مساوي دى .

$$\left[OH^+\right] = \left[OH\right] = 10^{-7}\, g - Ion / li$$

په تيزابي محيط كې د هايدروجن د ايونونو غلظت نسبت د هايدروكسل ايونونو غلظت

څخه ډير دى يعنى:

$$\left[H^+\right] > \left[OH^-\right] \text{يا} \;\; \left[H^+\right] > 10^{-7}\, \alpha g - Ion / li]$$

يا

$$\left[OH^-\right] < 10^{-7}\, g - Ion / li$$

په قلوي محيط كې د هايدروجن د ايونونو غلظت نسبت د هايدروكسل ايونونو غلظت

څخه لږ دى.

$$\left[H^+\right] < \left[OH^-\right] \text{يا} \;\; \left[H^+\right] < 10^{-7}\, \alpha g - Ion / li]$$

يا داسې

$$\left[H^- O\right] > 10^{-7}\, g - Ion / li$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لنډ توګه ليکلی شو:

په خنثی محلول کې $\left[H^{+}\right]=\left[OH^{-}\right]=10^{-7}\ g-Ion/li$

په تيزابي محلول کې: $\left[H^{+}\right]>10^{-7}\ g-Ion/li$

په قلوي محلول کې: $\left[HO^{-}\right]>10^{-7}\ g-Ion/li$

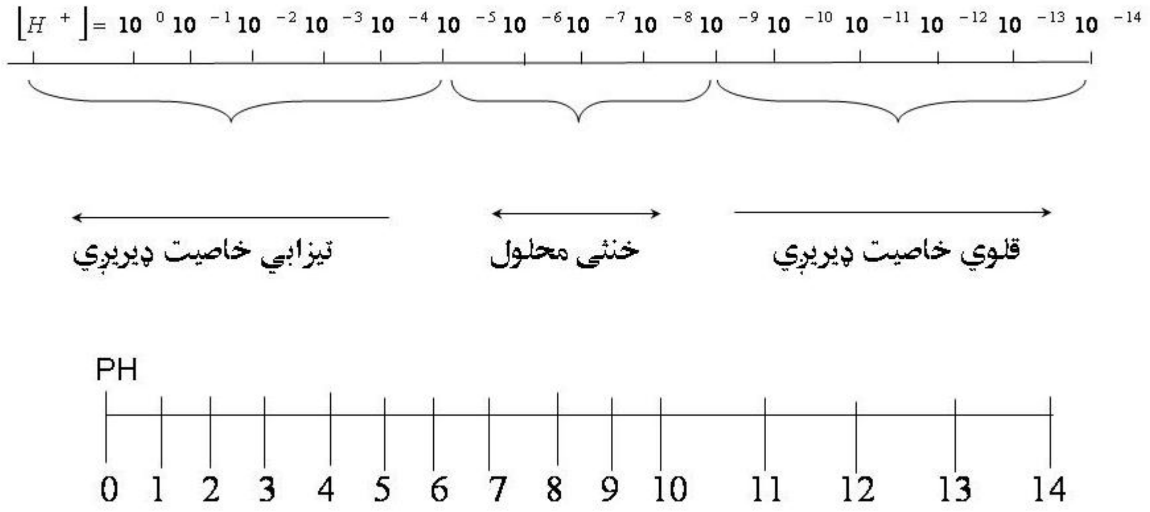
معمولاً په عمل کې د محلول محيط د هايدروجن د غلظت په وسيله نه ښودل کېږي، بلکې د (PH) په وسيله مشخصيږي او هغه د هايدروجن د ايونونو د غلظت لوګاريتم څخه عبارت دی.

$PH=-\log\left[H^{+}\right].....()$

نو په خنثی محيط کې PH=7

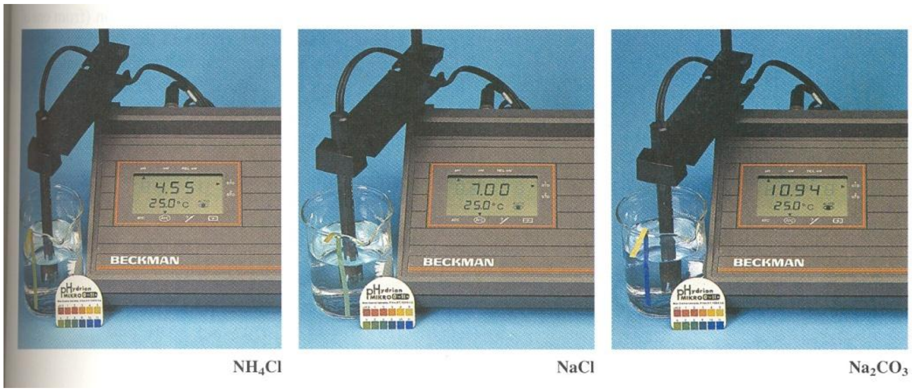
قلوي محيط کې PH>7

په تيزابي محيط کې PH<7



(c) ketabton.com: The Digital Library

شکل ()



NH_4Cl NaCl Na_2CO_3

شکل()

په () شکل کې ډيجيتال (PH) ميتر شکل ښکاره کوي چې محلولونو د (PH) اندازه کولو لپاره استعماليږي.

همدارنګه (POH) د لاندې فارمول په وسيله پيدا کولای شو.

$$POH = -\log[OH]........()$$

که چيرې له ($[H^+][OH] = 10^{-14}$) معادلې څخه لوګارتم واخلو وبه يې لرو. (1)

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

د لوګارتم د قوانينو له مخې ضرب په جمع بدلوو.

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

كه چيرې دواړه خواوی په منفي علامې كې ضرب كړو نو:

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

دا چې $(\quad PH = -\log[H^+] \quad , \quad POH = -\log[OH^-] \quad)$ او $(14 = -\log 10^{-14})$ دی، نو ليکلی

شو چې:

$$PH + POH = 14...........()$$

په خالصو اوبو كې $[H^+]$ او $[OH^+]$ غلظتونه ډير لږ دي او له ($10^{-7} g - Ion/li$) سره

مساوي دی د فعاليت ضريب هم په داسی اوبو كې (يو) سره مساوي دی.

يعنی: $fH^{\oplus} = fH\overline{O} = 1$

لهذا: د (H^+)او (OH^-)د ايونونو فعاليت د هغو د غلظت سره يو شان دی.

$$a_{H^+} = [H^+] \quad , \quad a_{OH^-} = [OH^-]$$

د ايونونو د فعاليت ضرب مساوی دی په :

$$aH^+ aOH^- = [H^+][OH^-] = Kw = 10^{-14}$$

په ضعفيه الكتروليتونو كې (PH) او (POH) پرته د ايونونو د فعاليت په نظر كې نيولو سره محاسبه كيږي، ځكه چې د (H^+)او (OH^-)د ايونونو د فعاليت ضريب تقريباً (يوه) ته نژدې دی، په قوي الكتروليتونو كې (قوي تيزاب ، القلي او مالگو) كې د محلول ايوني قوه له صفر څخه ډيره

(c) ketabton.com: The Digital Library

ده، له دې کبله د هایدروجن د ایونونو د فعالیت ضریب له یوه سره نشي مساوي کېدلای، نو که چیرې د هایدروجن د ایونونو له فعالیت نه صرف نظر وشي نا سمه پایله به لاسته راشي په داسی موادو کې PH د فعالیت دضریب نه په ګتې اخیستلو سره شمیرل کېږي.

$$^{a}H^{+} = f_{H}{}^{+}\left[H^{+}\right]^{6} P^{a}_{H^{+}} = -\log a_{H^{+}} ....()$$

د اوبو انفکاک یوه اندوترمیکه پروسه ده، د حرارت د مصروفولو په واسطه سرته رسیږي له دې کبله د لی شیتلیر (Lechatelier) د پرنسیپ په مطابق د حرارت د زیاتوالي په اثر د اوبو انفکاک د ایونونو د تشکیل خواته صورت نیسي په پایله کې (Kw) قیمت هم ډیریږي، مثلاً د حرارت زیاتوالی له صفر نه تر ($100C^{o}$) پورې د اوبو د ایونونو د ضرب حاصل (500) وارې ډیریږي.

$$Kw = 55.10^{-14} 100C^{o} \qquad Kw = 0.11.10^{-14}(oc^{o})$$

$$= \frac{55.0x10^{-14}}{0.11x10^{-14}} 500$$

(1)

لکه څنګه چې په پورته ډول سره مو وکړای شوه، چې په (0C0) او(100C0) کې د اوبو د تفکیک شوې ایونونو اندازه مو یو بل سره پرتله کړي، ومولیدل چې د (0C0) نه تر (100C0) پورې د اوبو په تفکیک (500) واره زیاتوالی راغلی، دلاندې جدول له مخې کولی شو چې هره درجه د تودوخې کې د اوبو تفکیک سره پرتله کړو:

1- ، کال 1388 ل ل ۳۰، م

(c) ketabton.com: The Digital Library

() جدول ، د (Kw) قیمتونه په مختلفو درجو د حرارت کې:

حرارت C^o	$Kw = a_H^+ . a_{\overline{oH}}$	$\sqrt{Kw} = a_H^+ = a_{\overline{OH}}$	حرارت C^o	$Kw = a_H^+ . a_{\overline{OH}}$	$\sqrt{Kw} = a_H^+ = a_{\overline{OH}}$
0	$0,11x10^{-14}$	$0,33x10^{-7}$	40	$2,95x10^{-14}$	$1,7x10^{-7}$
10	$0,3x10^{-14}$	$0,54x10^{-7}$	50	$5,5x10^{-14}$	$2,34x10^{-7}$
15	$0,46x10^{-14}$	$0,68x10^{-7}$	60	$9,55x10^{-14}$	$3,09x10^{-7}$
20	$0,69x10^{-14}$	$0,83x10^{-7}$	70	$15,8x10^{-14}$	$3,98x10^{-7}$
25	$1,0x10^{-14}$	$1,0x10^{-7}$	80	$25,1x10^{-14}$	$5,01x10^{-7}$
30	$1,48x10^{-14}$	$1,2x10^{-7}$	90	$38,0x10^{-14}$	$6,17x10^{-7}$
35	$2,09x10^{-14}$	$1,45x10^{-7}$	100	$55,10^{-14}$	$7,41x10^{-7}$

3-3-1-په تیزابو او قلوي محلولونو کې د هایدروجن ایونونو محاسبه:

د هایدروجن او هایدروکسیل د ایونونو د محاسبه کولو فورمولونه په (جدول) کې ورکړل شوي دي.

A: د هایدروجن د ایونونو محاسبه کول د یوه قیمته تیزابونو په محلولونو کې:

قوي یو قیمته تیزابونه مثلاً HNO_3, HCl او داسې نور ، په مکمل ډول په لاندې توګه منفک کېږي.

$$HAn \rightarrow H^+ + An^-$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د قوي يو قيمته تيزابو په محلولونو کې د هايدروجن $[H^+]$ د ايونونو غلظت تقريباً د تيزاب له غلظت سره مساوي دی، يعنې کولای شي چې فارمول په لاندې جدول کې پيدا کړي. (1)

() جدول د هايدروجن او هايدروکسيل د ايونونو د محاسبه کولو فورمولونه په حنثی تيزابي او قلوي محلولونو کې:

()جدول:

الکتروليت	$[H^+]$	$[OH^-]$
اوبه	$[H^+]\sqrt{Kw}$	$[OH^-]\sqrt{Kw}$
قوي تيزاب	$[H^+]C_{HAn}$	$[OH^-]=\frac{Kw}{[H^+]}=\frac{Kw}{C_{HAn}}$
قوي قلوي	$[H^+]=\frac{Kw}{[\overline{OH}]}=\frac{Kw}{C_{KtOH}}$	$[OH^-]=C_{KtOH}$
ضعيفه تيزاب	$[H^+]=\sqrt{K_{HAn}.C_{HAn}}$	$[OH^-]=\frac{Kw}{[H^+]}=\frac{Kw}{\sqrt{K.C}}$
ضعيفه قلوي	$[H^+]=\frac{Kw}{[\overline{OH}]}=\frac{Kw}{\sqrt{K.C}}$	$[OH^-]=\sqrt{K_{KtOH}.C_{KtOH}}$

په قوي تيزابونو فارمول کې (C_{HAn})د هغه تيزابونو څخه نمايندګي کوي، چې غلظت يې (-g eq/li , mol/li)وښودل شي.

مثال:- په (0.05N) د مالګې په تيزابو کې د هايدروجن د ايونونو غلظت له تيزاب سره برابر قبلوو.

-1 ، کال 1364 ل ل، ۴۵ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\left[H^{+}\right] = C_{HCl} = 0.05N = 0.05g - eq/li = 5x10^{-2}\,geq/li$$
$$PH = -\log\left[H^{+}\right] = -\log 5x10^{-2} = -\log 10^{-2} + (-\log 5)$$
$$PH = 2 - 0,7 = 1.3$$

B: د هايدروجن د ايونونو غلظت محاسبه کړي د يو قيمته ضعيفه تيزابو په محلول کې:

د يو قيمته ضعيفه تيزابو لپاره د تفکيک او ثابت تعادل معادله ليکو.

$$HAn \Leftrightarrow \left[H^{+}\right]\left[An^{-}\right]$$
$$KHAn = \frac{\left[H^{+}\right]\left[An^{-}\right]}{\left[HAn\right]}$$

د تفکيک شوي ماليکولونو غلظت په (x) او د نا تفکيک شويو ماليکولونو غلظت په (C-X) افاده کوو.

$$[H^{+}] = [An^{-}] = X \quad , \quad [HAn] = C - X$$

$$K_{HAn} = \frac{X \cdot X}{C - X}$$

په (C-X) نا تفکيک شوي ماليکولونو غلظت (X) د عمومي غلظت په نسبت ډير لږ دی نو صرف نظر ورڅخه کوو چې:

$$C - x \cong C$$
$$K = \frac{X.X}{C} = \frac{X^{2}}{C} \Rightarrow X^{2} = K.C \Rightarrow \sqrt{X^{2}} = \sqrt{K.C}$$
$$X = \sqrt{K \cdot C}$$

مثال: په(0.2N) استيک اسيد کې د هايدروجن د ايونونو غلظت محاسبه کړی په هغه صورت کې چې ($K = 1.86.10^{-5}$) سره وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\left[H^{+}\right] = \sqrt{1.86.x10^{-5}\,0.2} = 1.9x10^{-3}\,g - Ion/li$$

$$PH = \log.1.9x10^{-3} = -\log 1.9 + (-\log 10^{-3})$$

$$PH = 3 - 0.28 \Rightarrow PH = 2.72$$

C: **د هایدروجن د ایون غلظت محاسبه کول د څو قیمته ضعیفه تیزابو محلول کې**:

څو قیمته تیزابونو په څو مرحلو کې دیسیوشین یا منفک کیږي.

$$1, H_2An \Leftrightarrow H^{+} + H\overline{A}nK = \frac{\left[H^{+}\right]\left[H\overline{A}n\right]}{\left[H_2An\right]}$$

$$2, HAn \Leftrightarrow H^{+} + An^{-}, K = \frac{\left[H^{+}\right]\left[An^{-}\right]}{\left[HAn\right]}$$

د څو قیمته ضعفیه تیزابو په ایونونو کې یوازې د تفکیک لمړۍ مرحله په نظر کې نیول کیږي مثلاً ($H_2S, H_2CO_3, H_2C_2O_4$)او داسې نور ځکه چې په اکثره مواردو کې د تفکیک لمړۍ مرحله (K_1) نسبت دوهمې مرحلې ته (K_2) 1000 وارې ډیره وي.

مثال: د (0.025M) هایدروجن سلفاید په محلول کې د هایدروجن د ایونونو غلظت محاسبه کړی؟

حل: د (H_2S)د انفکاک ثابت په لمړۍ مرحله کې:

$$K_1 = 5,7.10^{-8}$$

د (H_2S) د انفکاک ثابت په دوهمې مرحله کې:

$$K_2 = 1.2.x10^{-15}$$

$$K_1 = \frac{\left[H^{+}\right]\left[HS^{-}\right]}{\left[H_2S\right]} = 5.7x10^{-8}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$K=\frac{x.x}{c-x}=\frac{x^2}{c}\Rightarrow K=\frac{X^2}{0.025}\Rightarrow\sqrt{x^2}=\sqrt{0.025.K}$$
$$x=\sqrt{0.025.5.7x10^{-8}}\Rightarrow x=\sqrt{14.25x10^{-10}}=3.77x10^{-5}$$
$$x=\left[H^+\right]=3.77x10^{-5}\,g-Ion/li$$

D: د هایدروکسیل د ایونونو او (P^{OH}) محاسبه کول په قوي قلوي محلولونو کې:

د (OH^-) غلظت او (P^{OH}) محاسبه کول د (H^+) غلظت او (P^H) په شان په محلولونو کې صورت نیسي، قلوي په (KtOH) د هغه غلظت په (C_{KtOH}) او د انفکاک ثابت یې په (K_{ktOH}) سره ښودل کېږي د قوي قلوي په محلول کې (OH^-) د ایونونو غلظت د قلوي عمومي غلظت سره مساوی دی یعنې $\left[OH^-\right]=C_{ktOH}$.

مثال: په (0.05) سودیم هایدرواکساید محلول کې د هایدروکسیل د ایون غلظت محاسبه کړئ!

حل:

$$\left[OH^-\right]=C_{ktoH}=0.05g-Ion/li=5x10^{-2}\,g-Ion/li$$
$$POH=-\log\left[\overline{OH}\right]=-\log 5x10^{-2}=-\log 5+(-\log 10^{-2})$$
$$POH=2-0,7=1.3$$
$$PH+POH=14\Rightarrow PH=14-POH$$
$$PH=14-1.3=12.7$$

E-د ($\overline{OH}$) د ایونونو د غلظت محاسبه په ضعیفو قلوي محلولونو کې:

چې کتیون یې مثبت $\left(Kt^+\right)$ چارج لري د لاندې فورمول په وسیله محاسبه کېږي .

$$\left[OH\right]=\sqrt{K_{ktoH}C_{k+OH}}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: په (0.3) امونيم هايدرواکسايد محلول کې د ($\bar{OH}$) د ايونونو غلظت محاسبه کړئ!

$$K_{NH4OH} = 1.8x10^{-5}$$

$$\left[\bar{OH}\right] = \sqrt{1.8x10^{-5}.0.3} = \sqrt{1.8x10^{-5}.3x10^{-1}} = \sqrt{5.4.10^{-6}} = 2.3\,10^{-3}$$

$$POH = -\log 2.3X10^{-3} = -\log 10^{-3} + (-\log 2.3) = 3 - 0.36 = 2.64$$

$$PH + POH = 14 \Rightarrow PH = 14 - 2,64 \Rightarrow PH = 11.36$$

[1] ( )

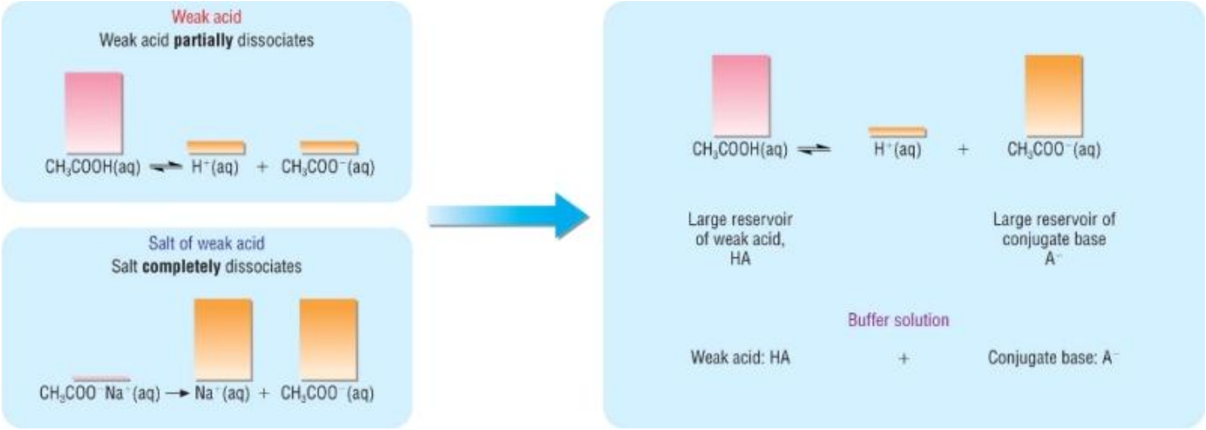
1- ، کال 1388 ل ل ، 34م

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکې (بفري سيستمونه)

4 -1 -بفري سيستمونه اودهغو نه ګټه اخيستل په تحيلي کيميا کې:

د هايدروجن ايون غلظت ديو کم مقدار تيزابو يا القلي د علاوه کولو په وخت کې او همدارنګه د اوبلن کولو په اثر ډير کم بدلون کوي د (PH) دقيمت ثابت ساتل په امتحاني نلونو کې د بفري سيستمونو په وسيله تحقيق پيداکوي، هغه محلولونه چې دهغو د (PH) قيمت دلږ مقدار تيزاب، قلوي يا په مقطرو اوبو رقيق شي، ډير کم بدلون وکړي دبفري محلولونه يا بفري سيستمونو په نامه سره ياديږي، [1] يا په بل عبارت بفري محلولونه عبارت دي له: هغه محلول چې دضعيفه تيزابو يا القلي او د هغو دمربوطه مالګو څخه جوړشوي وي اود قوي تيزابو يا القلي دلږې اندازې ورعلاوه کولو يا داوبو په مرسته د رقيقولو سره يې (PH)بدلون ونه کړي. [2]



بفر محلولونه دالکتروليتونو له محلول څخه چې مشترک ايون سره ولري برابر وي دبفري مخلوط په توګه اکثراً دضعيف تيزاب اودهغه دمالګې مخلوط اوضعيف قلوي اودهغه دمالګې

---

1 - ، کال 1388 ل ل ،۴۳ م

2 - ، کال 1364 ل ل، ۲۴ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

مخلوط او همدارنګه دخو قیمته تیزابو نو مخلوطوذمالګو نه ګټه اخیستل کیږي مثلاً داستات بفرمحلول دسرکې تیزابو ا و سودیم استیت ، د امونیا بفري محلول دامونیم هایدرو اکساید اودامونیم کلورایډ دمخلوط محلول څخه برابریږي، په لاندې مثالونو کې لیدل کیږي، چې بفر محلولونه څنګه دقوي تیزابو او قوي قلوي تاثیر رفع کوي او (PH) قیمت په معین حد کې ساتي مثلاً که چیري په استیتي بفر محلول یو لږ مقدار (NaOH) علاوه شي دسرکې تیزابو پوسیله خنثی کیږي.

$$\left.\begin{matrix} CH_3COOH \\ CH_3COONa \end{matrix}\right\} + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_3COONa + H_2O$$

یا

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

په ایوني شکل:

$$\left.\begin{matrix} CH_3COOH \\ CH_3CO\bar{O} \end{matrix}\right\} + \bar{O}H \longrightarrow CH_3CO\bar{O} + CH_3CO\bar{O} + H_2O$$

اویا

$$CH_3COOH + \bar{O}H \longrightarrow CH_3CO\bar{O} + H_2O$$

دقلوي ($\bar{O}H$) $(NaOH)$ ایونونه دتیزابو له ($H^{\oplus}$) (CH_3COOH) ایونونو سره تعامل کوي او کم منفک شوي داوبو مالیکولونه جوړوي دمصرف شوي هایدروجن ایونونو په عوض دسرکې تیزاب نور منفک کیږي اوپه محلول کې دهایدروجن نوي ایونونه ازاده وي، ترڅو چې دایونونو او

(c) ketabton.com: The Digital Library

ماليکولو تر منځ بيرته تعادل برقراره شي، ددې عمل په پايله کې د زيات شوي قلوي له امله اوبه تشکيليږي او د هايدروجن غلظت تقريباً ثابت پاتې کيږي که په نوموړی بفر محلول باندې لږ مقدار قوي تيزاب مثلاً (HCl) علاوه شي لاندې تعامل صورت مومي:

$$\left.\begin{matrix} CH_3COOH \\ CH_3COONa \end{matrix}\right\} + HCl \longrightarrow CH_3COOH + CH_3COOH + NaCl$$

اويا

$$CH_3COONa + HCl \longrightarrow CH_3COOH + NaCl$$

په ايوني شکل:

$$\left.\begin{matrix} CH_3COOH \\ CH_3CO\overline{O} \end{matrix}\right\} + H^+ \longrightarrow CH_3COOH + CH_3COOH$$

اويا

$$CH_3CO\overline{O} + H^+ \longrightarrow CH_3COOH$$

له پورته تعاملونو څخه معلوميږي چې دتيزابو علاوه کول په بفري محلول باندې دهغه د قلوي خاصيت لرونکې مالګې اودقلوي علاوه کول په بفر محلول کې دهغه دتيزابو سره تعامل کوي!

همدارنګه دبفر محلول اوبلن کول دمقطرو اوبو په وسيله دهغه په (P^H) کې کوم دپام وړ بدلون نه راځي، ځکه چې د هايدروجن دايونونو کم والی چې د اوبلن کولو (رقيق کولو) له امله

(c) ketabton.com: The Digital Library

مينځ ته راوړل کيږي، بيرته دتيزابو دلا ډيرتفکيک کيدو په وسيله جبران کيږي، اوس هغه تعاملات چې د امونيا يې بفر محلول اودتيزابو اوقلوي ترمنيځ صورت نيسي تربحث لاندې نيسو.

$$\left.\begin{matrix} NH_4OH \\ NH_4Cl \end{matrix}\right\} NaOH \longrightarrow NH_4OH + NH_4OH + NaCl$$

اويا داسې

$$NH_4Cl + NaOH \longrightarrow NH_4OH + NaCl$$

ايوني شکل يې داسې دي:

$$\left.\begin{matrix} NH_4OH \\ NH_4^{\oplus} \end{matrix}\right\} + \overline{O}H \longrightarrow NH_4OH + NH_4OH$$

اويا داسې:

$$NH_4^{\oplus} + \overline{O}H \longrightarrow NH_4OH$$

[1]
( )

د($\overline{O}H$) ايونونو غلظت په محلول کې د ($NaOH$) دعلاوه کولوپه هکله مينځ ته راځي او د امونيم کلورايډ (NH_4Cl) مربوط دامونيم ($\overset{+}{NH}_4$) له ايونونو سره تعامل کوي اوکم تفکيک کيدونکي ماليکولونه يعنې (NH_4OH) توليده وي په دې ترتيب سره د ($\overline{O}H$) دايونونو غلظت په محلول کې نه ډيريږي اود (P^H) قيمت بدلون نه کوي، اوکه چيرې په نوموړي محلول باندې يولږ مقدار قوي تيزاب مثلاً (HCl) علاوه شي:

1- ، کال 1388 ل ل ، ٢۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\left.\begin{matrix} NaOH \\ NH_4Cl \end{matrix}\right\} + HCl \longrightarrow NH_4Cl + NH_4Cl + H_2O$$

ياداسې

$$NH_4OH + HCl \longrightarrow NH_4Cl + H_2O$$

په ايونې شکل

$$\left.\begin{matrix} NH_4OH \\ \overset{+}{NH_4} \end{matrix}\right\} + H^+ \longrightarrow NH_4^+ + NH_4^+ + H_2O$$

ياداسې $\overset{+}{H} + \overset{-}{OH} \rightarrow H_2O$

له پورته تعاملونو څخه ليدل کيږي، چې دقوي تيزابو علاوه کولو په وسيله دهغه د هايدروجن ايونونه د امونيم هايدرواکسايد د ($\overline{O}H$) ايونونه سره تعامل کوي اوکم تفکيک کيدونکې د ا وبو ماليکولونه تشکيله وي اوپه تعامل کې مصرف شوي د ($\overline{O}H$) ايونونو په عوض نور د ($\overline{O}H$) ايونونه د (NH_4OH) دلاډير تفکيکيدو په ا ثر مينځ ته راځي اودهغه کموالي جبران کوي په دې توګه دمحلول (PH)ثابت پاتې کيږي (په لاندې) جدول ځينې بفر محلولونه چې په تحليلي کيميا کې ګتې ورڅخه اخيستل کيږي وجودلري.([1])

() جدول

بفرمحلول	دمحلول يا مخلوط اجز (په 1:1 مولره نسبت)	H
فورميت Formate	فورميک اسيداو سوديم فورميت (HCOOH,HCOONa)	,8

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

بنزويت Benzoate	بنزويک اسيد او سوډيم بنزويت (C_6H_5COOH, C_6H_5COONa)	,2
اسيتيت Acetate	سوډيم اسيتيت اود سرکې تيزاب (CH_3COOH, CH_3COONa)	,8
فاسفيت Phosphate	سوډيم ډای هايدروجن فاسفيت (NaH_4PO_4) ډای سوډيم هايدروجن فاسفيت (Na_2HPO_4)	,6
امونيم Ammonium	امونيم هايدرواکسايد (NH_2OH) امونيم کلورايد (NH_4Cl)	,2

[1] ( )

دبفر موادو غلظت دبدلونونو په اساس کولای شو هسې بفر محلول جوړ کړو، چې ټاکلی (P^H) ولري.

1 – دهغه بفرمحلولونو د (P^H) محاسبه کول، چې له ضعيف تيزابو او له مربوطه مالګې څخه يې جوړ شوي وی،دمثال په توګه د (CH_3COOH) او (CH_3COONa) دبفر محلول (P^H) محاسبه کوو:

حل: دهايدروجن دايونونو غلظت د (CH_3COOH) دتفکيک د ثابت له معادلې څخه پيداکوو:

$$CH_3COOH \longleftrightarrow CH_3CO\overline{O} + H^+$$

$$K = \frac{[CH_3CO\overline{O}][H^+]}{[CH_3COOH]} ....()$$

1- ، کال 1386 ل ل، ۵۸ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

د (3-1) معادلې دواړه خواوې په (CH_3COOH) کې ضربوو:

$$[CH_3COOH]K = \frac{[CH_3CO\bar{O}][H^+]}{[CH_3COOH]} \cdot [CH_3COOH]$$

$$[CH_3CO\bar{O}][H^+] = K\ [CH_3COOH]$$

اوس د مساوات دواړه خواوې داستيت په ايون تقسموو:

$$\frac{[CH_3CO\bar{O}][H^+]}{[CH_3CO\bar{O}]} = \frac{K[CH_3COOH]}{[CH_3CO\bar{O}]}$$

$$[H^+] = K\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3CO\bar{O}]} ....(3-2)$$

څرنګه چې په محلول کې ($CH\ _3COONa$) موجود دي ،او له بلې خواهغه يوه مالګه هم ده، چې په مکمله توګه د (Na^+) او ($CH_3CO\bar{O}$) په ايونونوتفکيک کيږي له دې کبله دسرکې تيزاب $[CH_3COOH]$ د ($CH_3CO\bar{O}$) په شتوالي کې دمشترک ايون درلودلو په وجه نه تفکيک کيږي، اوپه ماليکولي شکل په محلول کې وجود لري له دې کبله دهغه ماليکولي غلظت دمولري غلظت سره برابردي يعنې:

$$\{CH_3COOH\} = C_{CH_3COOH} \qquad , \qquad [CH_3CO\bar{O}] = C_{CH_3COONa}$$

دا قيمتونه په (3-2) معادله کې وضع کوو:

$$[H^+] = \frac{K \cdot C_{CH_3COOH}}{C_{CH_3CONa}}$$

له پورته معادلې څخه لوګاريتم اخلو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\log[H^+] = \log K + \log \frac{C_{CH_3COOH}}{C_{CH_3CONa}} = \log K + \log \frac{Ca}{Cs}$$

اوس غواړو چې دمعادلې په دواړو خواووکې علامې بدلون کړو:

$$-\log[H^+] = -\log K - \log \frac{Ca}{Cs}$$

داچې $-\log[H^+]$ د (P^H) سره او $-\log K$ د (P^K) سره مساوي وي لرو چې:

$$PH = PK - \log \frac{Ca}{Cs} \text{ ....()}$$

که چیرته دبفري محلول تهیه کولو لپاره دتیزاب اومالګې برابر یا مساوي واخیستل شي لیکلی شو:

$$Ca = Cs \quad , \quad \frac{Ca}{Cs} = \frac{1}{1} = 1$$

بناًء که ($P^H = P^{Ka}$ ، $P^H = P^{Ka} - \log 1$) که چیرې دتیزاب اومالګې دغلظت نسبت $\left(\frac{Ca}{Cs}\right)$ تـه لـه ۱ نـه تـر ۱۰ یـا لـه ۱۰ نـه تـر ۱ ($\frac{1}{10}$ تـر $\frac{10}{1}$) پـورې بـدلـون ورکـړو نـو د (3-3) معـادلـه بـه لانـدې قیمتونه ولري

$$P^H = P^K - 1$$

(1) $P^H = P^K + 1$

-1 ، کال 1388 ل ل ۲۸،۲۷، م

(c) ketabton.com: The Digital Library

2 – دضعيفه قلوي اودهغه دمالګي دمخلوط (P^H) محاسبه کول ددې محلول يومثال يې (NH_4OH) او (NH_4Cl) دی، د (NH_4OH) دايونايزيشن په اساس ليکلی شوچې:

$$NH_4OH \longleftrightarrow NH_4^+ + \bar{OH}$$

$$K_{NH_4OH} = \frac{[NH_4^+][\bar{OH}]}{[NH_4OH]} \quad , \quad K_{NH_4OH} = K_b$$

$$[\bar{OH}] = K_b \frac{[NH_4OH]}{[NH_4]} \;.................\; ()$$

$$NH_4OH = C_b \quad , \quad NH_4Cl = NH_4^+ = Cs$$

نوپه دې توګه ليکوچې:

$$[\bar{OH}] = K_b \frac{C_b}{C_S} \;...........(3-5)$$

[1] ( )

د يو لړ عمليو څخه وروسته (3-5) معادله لاندې شکل غوره کوي:

$$POH = PK_b - \log\frac{C_b}{C_s}$$

څرنګه چې:

$$\mathrm{PH} + \mathrm{POH} = \boldsymbol{14}$$

-1 ، کال 1388 ل ل ، ۲۸،۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - PK_b + \log \frac{C_b}{C_s} \ldots.(3-6)$$

2-4- بفري ظرفيت:

يو مقدار تيزاب يا قلوي چې په محلول علاوه شي او د هغه په (P^H) کې ډير بدلون رانشي دا خاصيت د بفري محلول ظرفيت په نامه يادېږي، بفري ظرفيت دتيزاب دغلظت دمالګې دانيو نو له نسبت څخه په لاس راوړي او دا ظرفيت هغه وخت اغظمې دي، چې تيزاب پرمالګې نسبت له يوه سره مساوي شي (پورته رجوع وکړي) او داسې يې هم تعريفولی شو چې په يو ليتر بفر محلول کې د قوي تيزابو يا القلي د مول زياتولو ته وايې ، چې د يو واحد په اندازه د (P^H) بدلون سبب کيږي او د لاندې رابطې په وسيله ښودل کيږي.([1])

$$\beta = \frac{C}{PH_1 - PH_0}$$ يا

(دتيزاب يا القلي معادل ګرام)
――――――――――――――――――――――――
د [H^+] غلظت دتيزاب يا القلي دعلاوه کولو مخکی – د [H^+] دغلظت دتيزاب يا قلوي دعلاوه کولو وروسته

([2])

په پورته رابطه کې (β) بفري ظرفيت (C) علاوه شوي تيزاب يا قلوي د مولونو شمير او $(P^H{}_1 - P^H{}_0)\,\Delta P^H$ د بفر سيستم د (P^H) د بدلون چې د قوي قلوي يا قوي تيزابو د زياتولو په پايله کې توليديږي صورت نيسي.([3])

1- ، کال ۱۳۹۰ل ل، ۲۴۶م
2- ، کال ۲۰۱۰ز،۴۱م
3- ، کال ۱۳۹۰ل ل،۲۴۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکې(د مالګې هایدرولیز)

5-1- دمالګې هایدرولیز:

د مالګې هایدرولیز دهغه عملیه څخه عبارت دی، چې مالګې په خپلو مربوطه اجزاؤ تجزیه شي او ددي عمل په پایله کې دمالګې دایونونو په مقابل کې د اوبو دایونونو په بدلون سره (P^H) هم بدلون کوې، د همدې تعریف له مخې مالګې کولی شو، چې په څلور برخو وویشي: ([1])

لومړی ډله ماګې: دهغه مالګو څخه عبارت دی، چې دضعیفه تیزاب اودقوي القلي څخه لاسته راغلي وي لکه سوډیم استیت او(K_2CO_3)

دویمه ډله مالګې: په دې ډله کې هغه مالګې شاملې دي، چې دقوي تیزابو اوقوي القلي څخه لاسته راغلي وي لکه: (KCl) یا (NaCl)

دریمه ډله مالګې : هغه مالګې دې، چې د یو قوي تیزابو او یو ضعیفه القلي څخه جوړه شوي وي لکه: NH_4Cl

څلورمه ډله مالګې: دهغه څخه عبارت دی، چې د یو ضعیفه تیزابو او ضعیفه القلي څخه لاسته راغلي وي لکه: CH_3COONH_4

1- که دلمړې ډله مالګې تعامل د اوبو سره په نظر کې ونیسو:

$$MA \longleftrightarrow M^+ + \bar{A}$$

1- ، کال 1366 ل ل،۱۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې اوبه يوضعيفه الکتروليت دی، چې په کې د (H^+) او (OH^-) ډیر لږ مقدار ايونونه تشکيليږي، ځکه نو د (MA) دمالګې څخه د (A^-) ايون د (H^+) سره چې داوبو څخه لاسته راځي تعامل کوي، د (HA) ضعيف تيزاب تشکيلوي او په پايله کې د (H^+) او (OH^-) دايونونو تعادل له منځه ځي او د ($O\overline{H}$) دايون غلظت په محلول کې ډيريږي اومحلول قلوي خاصيت پيداکوي.لکه:

$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + O\overline{H}$$
$$MA \longleftrightarrow \overline{A} + M^+$$

$$\overline{A} + M^+ H_2O \longleftrightarrow HA + M^+ + OH^-$$

د حل شوي مالګې دايونونو تعامل د اوبو د (H^+) او ($O\overline{H}$) دايونونو سره دهايدروليز پنوم ياديږي.

$$CH_3COONa \longleftrightarrow CH_3CO\overline{O} + Na$$
$$\updownarrow$$
$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + OH$$
$$\updownarrow$$
$$CH_3COOH$$

ايوني معادله يې په لاندې ډول ده.

$$CH_3CO\overline{O} + H^+ - O\overline{H} \longleftrightarrow CH_3COOH + O\overline{H}$$

2 – که دويمه ډله مالګې په اوبو کې حل کړو دهغې ايونونه او کتيون دواړه داوبو د (H^+) او ($O\overline{H}$) سره تعامل نه کوي يعنې دتعامل کولو ترکيبي ميل نه لري، ځکه چې لاسته راغلي تيزاب او

(c) ketabton.com: The Digital Library

القلي دواړه دقوي الکترولیت څخه د ی، چې په سلوکې سل (100%) په اوبو کې تفکیک کیږي، نولدې امله د اوبو د ایونونو ترمنځ تعادل په خپل حال پاتې کیږي او محلول په خنثی توګه وجود لري لکه:

$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + O\overline{H}$$

1
( )

3 – دهغه مالګې هایدرولیز، چې ضعیفه قلوي اوقوي تیزابو په وسیله تشکیل شوي وي.لکه:

$$MA \longleftrightarrow M^+ + \overline{A}$$

$$H_2O \longleftrightarrow O\overline{H} + H^+$$

$$\updownarrow$$

$$MOH$$

ایوني معادله یې د اسې لیکل کیږي.

$$M^+ + H_2O \longleftrightarrow MOH + H^+$$

د مثال په توګه:

$$NH_4Cl + NH_4^+ + Cl^-$$

$$H_2O \longleftrightarrow O\overline{H} + H^+$$

$$\updownarrow$$

$$NH_4OH$$

1- ،کال 1386 ل ل، ۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

یاایونې شکل سره:

$$NH^{+}{}_4 + H_2O \longleftrightarrow NH_4OH + H^{\oplus}$$

کله لیدل کیږي چې ددې ډول مالګو دهایدرولیز په پایله کې محیط تیزابي خاصیت پیداکوي.

4 – دهغه مالګو هایدرولیز چې دضعیفو القلیواوتیزابو په وسیله منځ ته راځي: ددې ډول مالګې په اوبلنو محلولونو کې د (H^+) ایونونه دمالګې دایونونو سره یو ځای ضعیف تیزاب تشکیلوي او د ($O\overline{H}$) د ایونونه دمالګې دکتیونونو سره اتحاد کوي ضعیفه قلوي منځ ته راوړي مثلاً:

$$CH_3COONH_4 \longleftrightarrow CH_3CO\overline{O} + NH_4^+$$

$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + O\overline{H}$$

$$\updownarrow \qquad \updownarrow$$

$$CH_3COOH \qquad NH_4OH$$

څرنګه چې د اوبو (H^+)او ($O\overline{H}$) دمالګې دکتیون او انیون سره یو ځای شوي او په پایله کې ضعیفه الکترولیتونه تشکیل کړي، نولدې امله هایدرولیز په لوړه درجه صورت نیسي، ددې لپاره چې معلومه کړو پدې تعاملونو کې خنثی محیط مینځ ته راتلای شي باید هغه تیزاب اوالقلي ته وګورو، چې د هایدرولیز په پایله کې منځ ته راځي، په پورته مثال کې ($K_{CH_3COOH} = 1{,}86 \cdot 10^{-5}$) اود ($K_{NH_4OH} - 1{,}79 \cdot 10^{-5}$) تقریباً مساوي دي، نولدې امله دمحلول دتعامل محیط عملاً خنثی دی، $(PH \approx 7)$ که د ($HCOONH_4$) مالګه هایدرولیز شي پدې صورت کې (NH_4OH) چې یوضعیفه القلي دي اودمیږیانو تیزاب ورڅخه حاصلیږي، لاسته راغلي (

(c) ketabton.com: The Digital Library

(NH_4OH) نسبت (HCOOH) ته ډیر ضعیف دی، ځکه چې د (HCOOH) دانفکاک ثابت ($1,77\times10^{-4}$) دی، په ذکر شوي محلول د (H^+) ایونونه په زیات مقدار سره موجود وي او د محلول محیطي کاربونیک اسید د (K_2) قیمت ($K_2=5,6\cdot10^{-11}$) دی.

په (4-1) جدول کې د هایدرولیز له نظره د مالګو صنف بندي:

دمالګې دمحلولونو تعامل	هایدرولیز صورت نیسي یا نه	دمالګې دتشکیلوونکي تیزابي اوقلوي قوه	
		تیزاب	القلي
القلي (PH>7)	صورت نیسي	ضعیف	قوي
تېزاب (PH<7)	صورت نیسي	قوي	ضعیف
د تېزاب اوقلوي مالګې کې نسبي قوي تابع وي.	په ښه درجه صورت نیسي	ضعیف	ضعیف
خنثی (PH=7)	صورت نه نیسي	قوي	قوي

دهغه مالګې هایدرولیز چې دځوقیمته تیزاب او یا ځوقیمته القلي په وسیله صورت نیسي:

د هغو مالګو هایدرولیز چې دځو قیمته تیزابو څخه منځ ته راغلي وي، په تدریج سره صورت نیسي.

لومړی مرحله:

$$Na_2CO_3 + H_2O \longleftrightarrow NaHCO_3 + NaOH$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

ايوني

$$CO_3^{-2} + H_2O \longleftrightarrow H\bar{C}O_3 + O\bar{H}$$

دويمه مرحله:

$$NaHCO_3 + H_2O \longleftrightarrow H_2CO_3 + NaOH$$

ايوني شکل:

$$HC\overline{O}_3 + H_2O \longleftrightarrow H_2CO_2 + OH^-$$

د ($H\overline{C}O_3$) انيــون ($K_2 = 5{,}10^{-11}$) د (H_2CO_3) دمــاليکول ($K = 4{,}3 \times 10^{-7}$) پــه نســبت ډيــر تفکيک کيږي، يعنې د کاربونيت ايون د ($H\bar{C}O_3$) انيون په نسبت زياتره اوبو دهايدروجن ايون سره يوځای کيږي، نولدې امله هايدروليز په لومړې مرحله کې ډير قوي دي.

پورته توضحات دتجربې په وسيله ثابتولای شي.

که سوډيم کاربونيت او $NaHCO_3$ مالګې را واخلو او محلولونه يې جوړ کړو او يوه اندازه فينول فتالين ورعلاوه کړو (Na_2CO_3) به ګلابي رنګه غوره (P^H= 11,6) او ($NaHCO_3$)به کمه رنګه ګلابي رنګ سره ښکاره کيږي (P^H =8,3) ([1])

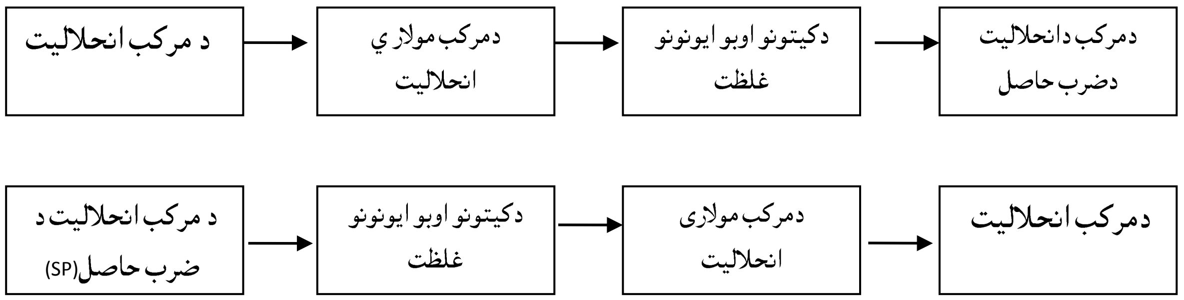
1- ، کال 1390 ل ل، ۵۰-۵۳م

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکي

6-1 انحلاليت د ضرب حاصل (SP) (*Solubility* Product) او د اوبو د ايونونو د فعاليت د ضرب حاصل:

په تير فصل کې د کتلې د عمل قانون ځينې مثالونه په متجانس الکتروليتي سيستمونو کې تربحث لاندې ونيول، د تحليلي کيميا ډير زيات سراوکار له غير متجانس سيستمونو سره دی، ځکه چې دا سيستمونه مختلف فازونه جوړه وي، دغير متجانس سيستم بيلا بيلې اجزاء چې د تاکلي سرحد لرونکې وي دفاز په نوم يادېږي مثلاً مشبوع محلولونه چې د موادو له رسوب سره په تماس کې وي يو غير متجانس(هيتروجن) سيستم شميرل کيږي رسوب جامد فاز او محلول يې مايع فاز تشکيلوي، د يو مرکب حليدل اويا رسوب کولو مراحلې په (5-1) جدول کې ليدل کيږي:



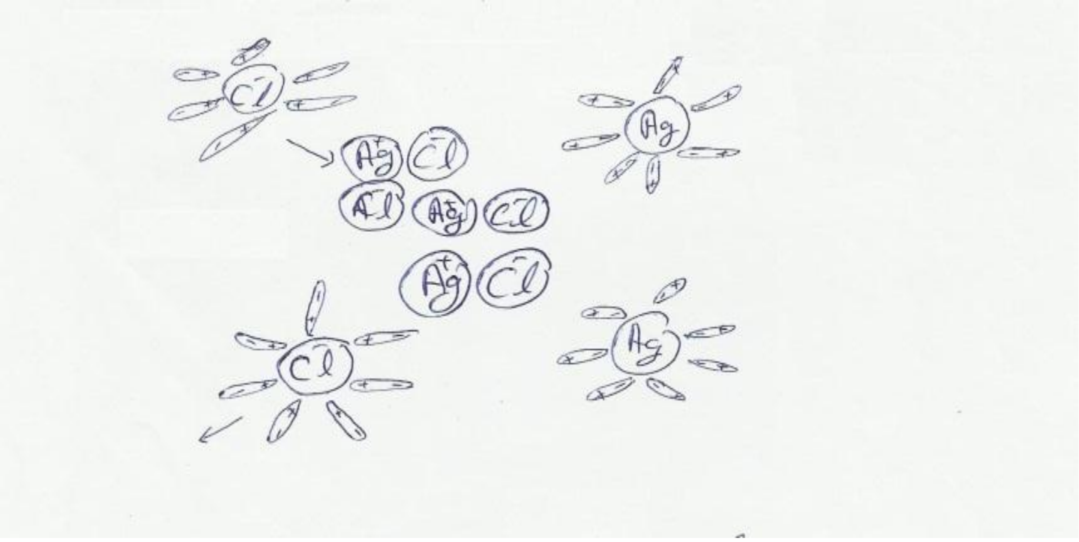
(5-1) جدول

يو لږ حل کيدونکې الکتروليت مثلاً (AgCl) له اوبو سره يوځای کوو، (AgCl) څه اندازه په اوبو کې حليږي، د (Ag^{+})او (Cl^{-}) ايونونه توليدوي ددې پروسې په پايله کې په سيستم کې دحل کيدو او رسوب کولو په سرعت کې تعادل منځ ته راځي، چې دې قسم تعادل ته متحرک تعادل (*Dynamic – Equilibrium*) ويل کيږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دريې قسمه تعادل په بهير کې د (Ag^+)او ($\bar{Cl}$) ايونونو چې په ټاکلی وخت کې جامد فاز ترک کوي دهغه ايونو تعداد سره مساوي کيږي، چې بيرته د (AgCl) رسوب جوړه وي په دې ترتيب د (AgCl) يو مشبوع محلول حاصليږي، چې په هغه کې د (AgCl) رسوب کوي او دهغه بيرته حليدل دتعادل په حالت کې قرارلري.

داسې مشبوع محلولونه چې په هغو کې تعادلي سيستم موجودوي دکتلي دعمل قانون پرتطبيق کيږي (AgCl) دحل کيدو سرعت په (V_1) سره، چې د (Ag^+) او($\bar{Cl}$) ايونونو په يو واحد وخت کې دجامد فاز سطحه ترک کوي دهغه ايونو له تعداد سره مستقيماً متناسب دي، چې دجامد په سطحې کې رسوب کوي، له دې کبله ويلی شو چې:



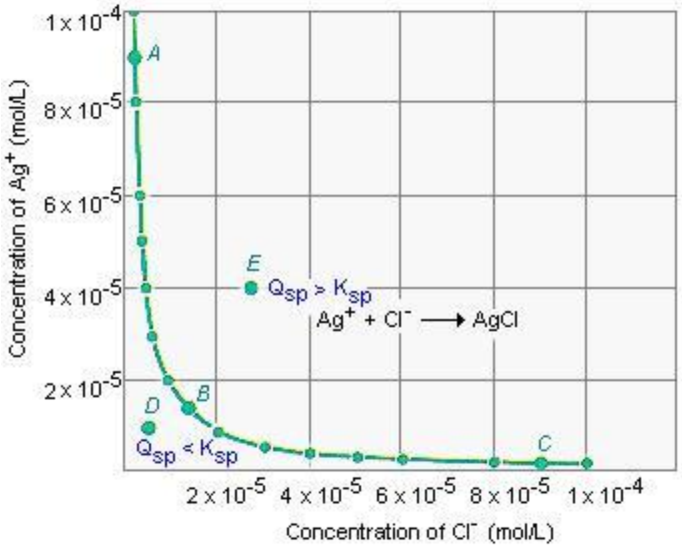
دحليدو

بهير ثابت پاتې کيږي نو (V_1) ثابت قبولو.($V_1 = K_1$)

(5-1) شکل

د(AgCl) د رسوب او د حل کيدو بهير

(c) ketabton.com: The Digital Library



د بيرته کرستل کيدو سرعت په (v_2) سره د (Ag^+) او (Cl^-) د ذراتو دتکاثف له مخې چې د (AgCl) په سطحه باندې په ټاکلي وخت کې صورت نيسي ټاکل کيږي، هر څومره چې (Ag^+) او (Cl^-) ايونونو غلظت ډير وي په هومره اندازه دکرستل ايزيشن سرعت هم ډير وي، دکرستل ايزيشن سرعت معادله په لاندې ډول ده. [1]

$$V_2 = K_2[Ag^+][Cl^-]$$

په ټاکلې درجه دتودوخې کې (K_2) ثابت دی.

د (Cl^-) او (Ag^+) دايونونو غلظت سره هم مساوي وي.

$$[Ag^+] = [Cl^-]$$

په مشبوع محلول دحليدو رسوب کولو سرعتونه سره مساوي دي $(V_2 = V_1)$، نود (V_2) په ځای د (K_1) قيمت هم ليکلي شو:

1 - ، کال 1388 ل ل ۶۳، ۶۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$K_1 = K_2[Ag^+][\bar{Cl}]$$

دمعادلې دواړه خواوې په (K_2) سره تقسيموو:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{K_2[Ag^+][\bar{Cl}]}{K_2} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = [Ag^+][\bar{Cl}]$$

د دوه ثابتونو نسبت په دريمې ثابت سره دی، نو دا په (SP) سره ښيوچې (SP) د انحلاليت حاصل ضرب (Solubility product) څخه عبارت دی.

$$SP = [Ag^+][\bar{Cl}]................(1-6)$$

د حل شوي الکتروليت مقدارپه (SP) سره ښودل کيږي، چې په لاندې ډول يې تعريفوو:(ديولږ حل کيدونکي الکتروليت دايونونو مولاري غلظت دضرب حاصل دهغه په مشبوع محلول په ټاکلې درجې تودوخې کې ثابت قيمت لري) [1]

که دالکتروليت انفکاک په عمومي بڼه وليکو په دې صورت کې د مالګې عمومي فارمول د Kt_nAn_m په بڼه افاده کړو.

$$Kt_nAn_m \longleftrightarrow nkt^{m+} + mAn^{n-}$$

د انفکاک عمومي معادلې لپاره دانحلاليت حاصل ضرب الجبري شکل په لاندې ډول سره ليکو:

$$SP_{Kt_nAn_m} = [Kt^{m+}]^n [An^{-n}]^m ....(2-6)$$

---

1 - ، کال 1364 ل ل، ۱۲۳،۱۲۲ م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دي معادله کې $[Kt^{m+}]$ او $[An^{n-}]$ دکتیونونو اوانیونو د تعادل غلظتونو څخه عبارت دی، چې (Kt_nAn_m)الکترولیت دتفکیک په جریان کې تشکیل شوې (m) او (n) دایونونو د غلظت توانونه دي مثلاً که د (Kt_nAn_m) پرځای د $Ca_3(PO_4)$ مالګې دانحلالیت دضرب حاصل معادله ولیکو:

$$Ca_3(PO_4)_2 \longleftrightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{-3}$$

$$SP_{Ca_3(PO_4)_2} = [Ca^{+2}]^3[PO_4^{-3}]^2 ....(3-6)$$

که وغواړو د انحلالیت د ضرب حاصل په دقیقه توګه محاسبه کړو ، په دې صورت کې د ایونونو مولاري غلظت په عوض دایونونو فعالیت وضع کوو، ځکه چې دایونونو په مولاري غلظت کې بین الایوني قوه په نظر کې نه نیول کیږي دبین الایوني قواوو په نظرکې نیولو سره د انحلالیت دضرب حاصل فورمول په دې بڼه لیکل کیږي.

$$SP^a_{Ca_3(PO_4)_2} = a^3_{Ca^{+2}} . a^2_{PO_4^{-3}} ....(4-6)$$

$$SP^a_{Ca_3(PO_4)_2} = [Ca^{+2}]^3[PO_4^{-2}]^2 . f_{Ca^{+2}} . f_{PO_4^{-3}} ....(5-6)$$

په عمومي بڼه:

$$SP^a_{KtnAnm} = a^n Kt^{m+} . a^m An^{-n} ....(6-6)$$

د $(6-6)$معادله بیانوي چې په اوبوکې دکم حل کیدونکو الکترولیتونو په مشبوع محلولونو کې دایونونو غلظت ډیر لږ قیمت لري، له دې کبله په دې محلولونوکې دبین ا لایوني قواوو تاثیر ډیر ضعیف دی، چې دهغه څخه کیدای شي صرف نظروکړو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

معمولاً دتحلیل په عملیې کې الکترولیتونو دانحلالیت دضرب حاصل دایونونو د غلظت په اساس صورت نیسي یوازې په هغه الکترولیتونو کې، چې ډیر دحل کیدو قابلیت لري د (SP) قیمت دایونونودفعالیت دضرب حاصل نه محاسبه کیږي.

مثال: د (AgCl) انحلالیت په $(25C^0)$ کې $1,89\times10^{-3}\,\mathrm{g-Ion/lit}$ دی، (SP_{AgCl}) محاسبه کړې؟

حل: د (AgCl) مولاري غلظت محاسبه کوو(AgCl) مالیکولي وزن ($143,32$) دی.

$$C_{AgCl}=\frac{1,89\times10^{-3}}{143,32}=1,3\times10^{-5}\,\mathrm{mol/lit}$$

څرنګه چې د (AgCl) دایونایزیشن په پایله کې د (Ag^{+})او (Cl^{-}) غلظتونه سره مساوي تولیدیږي نولیکلی شو:

$$[Ag^{+}]=[Cl^{-}]=1,3\times10^{-5}\,\mathrm{gr-Ion/lit}$$

$$SP_{AgCl}=[Ag^{+}][Cl^{-}]=1,3\times10^{-5}.1,3\times10^{-5}=1,78\times10^{-10}\approx SPa,_{AgCl}$$

2 – مثال: ($BaSO_4$) دانحلالیت قابلیت که په (X) سره وښو یعنې د ($BaSO_4$) حل کیدو له کبله د (X) موله (Ba^{+2})او (X)موله (SO_4^{-2}) په یوه لیتر کې تولیدیږي نولیکلی شوچې:

$$SP_{BaSO_4}=[Ba^{+}][S\bar{O}_4]=X.\cdot X=X^2=1,1\cdot10^{-10}$$

$$\sqrt{X^2}=\sqrt{1,1\cdot10^{-10}}\Rightarrow X=\sqrt{1,1\cdot10^{-10}}=1,05\times10^{-5}\,\mathrm{mol/lit}$$

که انحلالیت وغواړو چې ګرام فی لیتر (y) باندې واړو نو باید د (x) قیمت د ($BaSO_4$) په مالیکولي کتله کې ضربوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$y = x \cdot M_{WBaSO_4} = 1,05 \times 10^{-5} \cdot 233,4$

$y = 2,45 \times 10^{-3} g - I/lit$

([1])

امفوتريک هايدرواکسايدونه:

دا هايدور اکسايدونو د $Al(OH)_3$ ، $Cr(OH)_3$ ، $Zn(OH)_2$ ، $Pb(OH)_2$ ، $Sn(OH)_2$ او نورو څخه عبارت دی، دا مرکبونه هم تيزابي خواص اوهم قلوي خواص لري په محلول کې د (H^+)کتيون او د ($\overline{OH}$) انيـون توليـده وي دارنګـه مرکبونـه د امفولايـت يـا امفـي پروتيـک يـا امفوتريـک , (Ampholytes,Amphiprotic, Amphoteric) او د هغـو خاصـيت د امفـوتريزم (Amphotrism) پـه نامـه يادېږي دسرب هايدرو اکسايد په مشبوع محلول کې زنځيري تعامل دجامد فاز اوديسيويشن شوي مخصولاتو ترمينځ موجود دي.

جامد فاز(رسوب)

$$Pb(OH)_2$$
$$\updownarrow$$
$$2H^+ + PbO_2^{-2} \longleftrightarrow Pb(OH)_2 \longleftrightarrow Pb^{+2} + 2\overline{OH}$$

(دهايدرواکسايد په شکل ديسيويشن)   (محلول)   (دتيزابوپه شکل ديسويشن)

ددې تعاملونو دهريو لپاره ديسيويشن ثابت ليکو:

a) د $Pb(OH)_2$ لپاره، چې دقلوي په شان عمل وکړي:

1- ، کال 1388 ل ل ، ۶۶،۶۵م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$K_{Pb(OH)_2} = \frac{[Pb^{+2}][OH]^{-2}}{[Pb(OH)_2]} = 9,6 \times 10^{-4}$$

b) - (H_2PbO_2) لپاره کله، چې دتيزابو په شان عمل وکړي.

$$K_{H_2PbO_2} = \frac{[H^+][Pb^{-2}O_2]}{[H_2PbO_2]} = 2,10^{-16}$$

رسوب دهايدرو اکسايد يو تيزابي شکل او قلوي شکل ثابت قيمتونه ښه ايي، چې دا قيمتونه ډير يوبل سره توپير لري، ددې مرکب قلوي خاصيت نسبتاً تيزابي خاصيت ته ډير قوي دی، په نورو امفوترې مرکبونو کې مثلاً ($Al(OH)_3$) يې تيزابي اوقلويو شکلونو ثابت قيمتونه په ترتيب سره (4×10^{-13}) او (8×10^{-25}) دی، يوشمير هايدرو اکسايدونه موجود وي، چې دقلوي او تيزابي ديسيويشن ثابت يې تقريباً مساوي وي مثلاً :

$$K_{Ga(OH)_3} = 1,6 \times 10^{-11} \quad , \quad K_{H_2GaO_3} = 5 \times 10^{-11}$$

دجست دهايدرواکسايد په مشبوع محلول کې لاندې تعادل موجود دی.

$$2H^+ + ZnO^{-2} \longleftrightarrow Zn(OH)_2 \longleftrightarrow Zn^{+2} + 2\overline{OH}$$

په پورته تعامل کې که د ($\overline{OH}$) علاوه شي نوموړي تعادل کينې خواته ميل پيدا کوي او په محلول کې د زنکيت ايونونه ډيريږي اوکه په هغې باندې د (H^+) کتيون علاوه شي پورتنې مساوات ښې لورې ته بدلون مومي او د (Zn^{+2}) ايونونه ډيريږي په پايله کې ويلای شو، چې په تيزابي محلول کې جست د (Zn^{+2}) په شکل او په قلوي محلول کې (ZnO_2^{-2}) موجود دي امفوتريک هايدرواکسايدونو څخه په مخلوطو تجربو او همدارنګه جداجدا تعاملونو کې لکه (Cr^{+3} ، Zn^{+2} ، Al^{+3} اونورو) د دريم ګروپ کتيونونو څخه (دقلوي په ميتودکې) دهغو دهايدرواکسايد يو ځلې ډير

(c) ketabton.com: The Digital Library

زیات علاوه شي پورته رسوبونه د (AlO_2^- ، CrO_2^- او ZnO_2^{-2}) په شکل حل کیږي، ددې ګروپ دنورو کتیونو هایدرو اکسایدونه د رسوب په شکل پاتې کیږي اوپه اسانۍ یو د بل نه جدا کیږي الومنیت او زنګیټ د ایونونو مخلوطونه دتیزابي کولو په وسیله په (Al^{+3} او Zn^{+2}) تبدلیږي مثلاً:

$$NaAlO_2 + 4HCl \longrightarrow AlCl_3 + 2H_2O + NaCl$$

$$AlO_2^- + 4H^+ \longrightarrow Al^+ + 2H_2O$$

المونیم د (NH_4OH)د عمل په ذریعه د (NH_4Cl) په موجودیت کې د ($Al(OH)_3$) په شکل سپین پاغنده یې رسوب جوړوي ضمناً ($Zn(OH)_2$) هم رسوب کوي، ددې تعامل دسرته رسولو لپاره نه ښایې چې (NH_4OH) مقدار ډیر استعمال شي، ځکه چې ممکن ($Al(OH)_3$) د دوهم ځل لپاره رسوب وکړي، په دې صورت کې ($Al(OH)_3$) بیرته باید په (AlO_2^-) تبدیل شي. ([1])

1- ، کال 1388 ل ل ، ۷۵،۷۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوم څپرکې

7-1- **ترموډینامیک** (Thermodynamics)

د کیمیاوي تعامل د تر سره کیدو لپاره په لومړي پړاو کې تعامل کوونکي عناصر د انرژۍ په مرسته فعالیږي څرنګه چې د متشکله ذراتو تر منځ یې رابطې غوڅیږي او وروسته په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل تر سره کوي ، د نوي مرکب د جوړولو پر مهال یو ه اندازه انرژي ازادیږي چې د رابطوي انرژۍ په نامه یادیږي.

که د لومړني ذراتو لپاره د مصرف انرژي اندازه د هغې انرژۍ په پرتله چې د نویو رابطو د جوړیدو پر مهال تولیدیږي لږ وي ، دغه ډول تعاملونو ته (Exothermic) وایي یعني کیمیاوي تعامل د انرژۍ له تولید سره یو ځای رامنځته کیږي.

که چیرې د لومړنیو ذراتو لپاره د مصرف انرژي اندازه د هغې انرژۍ په پرتله چې د نویو کیمیاوي رابطو د جوړیدو پر مهال تولیدیږي ډیره وي دغه تعاملونو ته (Endothermic) تعاملونه وایي . د مقال په ډول : د اوبو د جوړولو لپاره باید اکسجن او هایدروجن فعال شي یعني هغه کوولانت رابطې چې د هایدروجن په مالیکول کې د هایدروجن د اتومونو تر منځ او د اکسیجن په مالیکول کې د اکسیجن د اتومونو تر منځ موجود دي ، غوځې شي او مالیکولونه یې په خپلو اتومونو بدل شي. پدې صورت کې یو اندازه انرژي مصرف کیږي . هایدروجن او اکسیجن تولید شوي اتومونه په ډیره تیزۍ سره په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل کوي او د نویو کوولانټ رابطو پّ جوړولو سره د اوبو مرکب تولیدوي او یو مقدار انرژي هم تولیدیږي چې د رابطوي انرژۍ په نامه یادیږي.

$$H-H \xrightarrow{Energy} 2H^0$$

$$O=O \xrightarrow{Energy} 2O^0 \qquad\qquad 2H^0+O^0 \rightarrow H-O-H$$

په همدې ترتیب نایتروجن او اکسیجن په هوا کې مخلوط دي خو په خپل منځ کې کیمیاوي تعامل نکوي . د کیمیاوي تعامل د تر سره کیدو لپاره باید دواړه عنصر په خپلو اړونده اتومونو د انرژۍ په مصرف کولو سره بدل شي.

په اتومي حالت کې دواړه عناصر کیمیاوي تعامل تر سره کوي NO مرکب د نویو کوولانټ رابطو په جوړولو سره تولیدوي او یو مقدار انرژي هم تولیدیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$[N \equiv N] \xrightarrow{h \cdot V} 2N$$

$$O = O \xrightarrow{h \cdot V} 2O$$

$$N + O \rightarrow N = O$$

کيمياوي ترموډيناميک دکيمياوي تعامل په جريان کې دکاراوانرژي راکړه ورکړه دکيمياوي تعادلاتوقوانين اودبين الفازي تعادلاتوقوانين مطالعه کوي،دترموډيناميک دقوانينودپيل دمخه ښه ده چې د فزيکي کيميا ځيني تعريفات ترڅيړنې لاندې ونيسو. او ياپه بل عبارت هغه علم چې په کيمياوي تعاملونو کې د انرژۍ د بدلونونو د فازي حالت د بدلونونو او د کيمياوي تعامل د جهت له تاکلو څخه بحث کوي د کيمياوي ترمو ډيناميک په نامه يادېږي.

په ترموديناميک کې ځينې اصطلاحات شته چې په لنډ ډول هغه کولی شو داسې تعريف کړو.

سيستم(System):دمادي جهان هغه برخه چې دنوروبرخوڅخه جلاترڅيړنې لاندې نيول کيږي سيستم بلل کيږي . يا په بل عبارت د جسم يا د جسمونو د کروپ څخه عبارت دی ،چې په حقيقي او ذهني صورت سره د شاوخوا محيط څخه جدا او مشخص اوسي د خارجي عواملو څخه چې د هغوې د بې نظمې سبب کيږي سيستم کيدای شي چې د چای پياله ، د مالګو کرستل د غاز بالون او داسې نور...(1)

چاپيريال(Environment): دسيستم شاوخوایاهغه برخې چې يوسيستم يې احاطه کړی وي چاپيريال بلل کيږي.

جهان ياطبيعت(Nature):دسيستم اوچاپيريال مجموعې ته طبيعت وايې .په کيمياکې سيستمونه په درې ډوله دي .

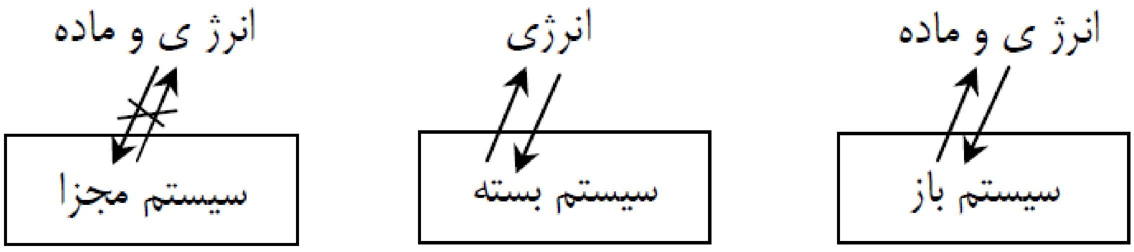
۱- **خلاص سيستم** (Open System):هغه سيستم ته ويل کيږي چې دخپل چاپيريال سره دمادې اوانرژي راکړه ورکړه ولري . يا په بل عبارت چې د شاوخوا محيط سره د موادو او انرژې تبادله ولري لکه جوش اوبه چې د اوبو بخار بدون د کوم مخالفت څخه شاوخوا محيط ته انتشار کوي او انرژي بدلون د شا وخوا محيط سره صورت نيسي.

1 - ،کال ۱۳۹۳ال ل،۹۱- م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲- **تړلی سیستم** (Close System): هغه سیستم ته ویل کیږي چې دځپل چاپیریال سره یوازې دانرژي راکړه ورکړه ولري .

۳- **ګوښه شوی او یا جدا شوي سیستم** (Isolated System): هغه سیستم ته ویل کیږي چې دځپل چاپیریال سره نه دمادې اونه د انرژي راکړه ورکړه ولري .



(3) (2) (1)

همدارنګه دیوسیستم ددیوالونوځخه دتودوخې دتیریدوله مخې سیستمونه په دوه برخوویشل کیږي :

۱- **دیاترمیک سیستم** (Diathermic System): هغه سیستم ته ویل کیږي چې ددیوالونوځخه یې تودوخه تیریدای شي .

۲- **ادیاباتیک سیستم** (Adiabatic System): هغه سیستم ته ویل کیږي چې ددیوالونوځخه یې تودوخه نه تیریږي.

هغه عملیه په کومه کې چې تودوخه ازادیږي داکزوترمیک په نامه اوهغه عملیه چې پکې تودوخه جذبیږي داندوترمیک په نامه یادیږي .لکه : د بنزین او لرګیو سوزیدل یوه اکزو ترمیک عملیه او د اوبو بخار کیدل یوه انډو ترمیک عملیه ده . د انډوترمیک د عملیې تودوخه مثبت ($Q>0$) او د اکزوترمیک د عملیې تودوخه منفي ($Q<0$) نیول کیږي که په یو ادیاباتک سیستم کې اکزوترمیک عملیه صورت وموني دلته د سیستم په داخل کې د تودوخې درجه لوړیږي او برعکس که د ادیاباتک سیستم په داخل کې انډو ترمیک عملیه صورت وموني نو دلته د سیستم په داخل کې د تودوخې درجه راټیټیږي.

کالوري میترونه معمولاً ادیاباتک سیستمونه وي په کالوري متر کې د تودوخې درجې د لوړیدو یا ټیټېدو لمځي د هغې تودوخې اندازه معلومیدای شي، کومه چې د کالوري متر په داخل

(c) ketabton.com: The Digital Library

کې ازادیږي یا جذب شي ،که د دیا ترمیک سیستم کې اکزوترمیک عملیه اجراء شي، نو دلته تودوخه سیستم څخه چاپیریال ته وځي او د چاپیریال د تودوخې درجه لوړیږي او که په دیاترمیک سیستم کې انډو ترمیک عملیه اجراء شي، نو دلته د چاپیریال څخه د سیستم داخل ته تودوخه راځي او چاپیریال سړیږي (1)

فاز: فاز د یو متجانس سیستم د تمامي اجزاوو د مجموعې څخه عبارت دی چې تر کیب ،فزیکي او کیمیاوي خواصو له مخې یو شان وي او د نورو برخو څخه جدا او په جداګانه سطحه کې قرار وي لکه او به لرونکي د یو فاز او سیستم د مایع اوبو او یخ لرونکي د دوه فازو دی چې اجزا د هغوې د کیمیاوي خواصو له مخې یوشان اما د داخلي ساختمان ، کثافت او داسي نورو له مخې یو د بل سره توپیر لري تول ترمو ډینامیک سیستمونه په دوه ډوله دي متجانس او غیر متجانس.

متجانس سیستم : عبارت د هغه سیستم څخه دی چې لرونکې د یو فازوي مثلاً د بورې او مالګې محلولونه په اوبو کې عبارت د متجانس محلولونو څخه دي.

غیر متجانس سیستم: عبارت د هغه سیستم څخه دی چې لرونکې د دوه یا زیاتو فازونو وي مثلاً یخ اوبه په عین وخت کې په پاسنې سطحه د هغوې بخار تشکیلوي عبارت د غیر متجانس سیستم څخه دي.(2)

انرژي : د کار کولو له ظرفیت څخه عبارت دی چې د انرژۍ د شکلونو له جملې څخه داخلي انرژي زیات ارزښت لري.

کار: د انرژي بدلون کوونکي شکل له یو سیستم څخه بل سیستم نه دی.

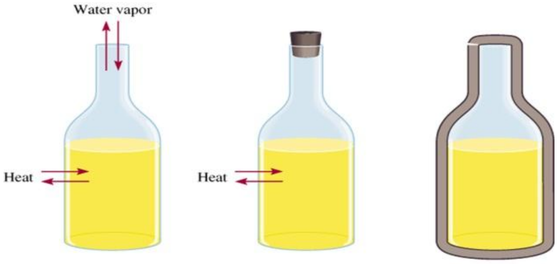
حرارت : د انرژي بدلون کوونکي شکل دی او د(Q) په حر ف ښودل کیږي چې په دې شکل انرژي د مالیکول د مستقیم تماس په اثر له یو جسم څخه نه انتقالیږي (3)

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۵م

2 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۲- م

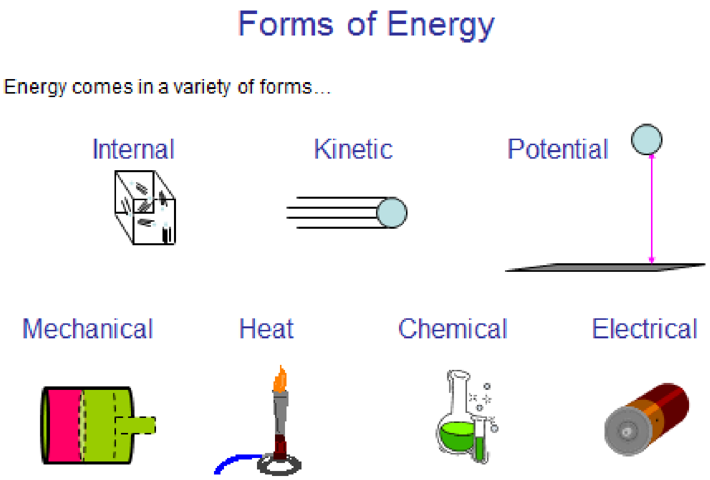
3 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۳- م

(c) ketabton.com: The Digital Library



7-1-1-د ترموډيناميک لومړی قانون

د ترموډيناميک لومړی قانون د انرژي د بقاء قانون يو خاص شکل دی (1)ديوسيستم د انرژي زياتوالی اوياکموالی د چاپيريال د انرژي دکموالي يازياتوالي سره مل وي، دسيستم څخه دانرژي تبادله چاپيريال ته ديوشکل څخه بل شکل ته اوړي، ولې هيڅکله له منځه نه ځي، چې دغه مفهوم دانرژي دبقا قانون په ښه ډول بيانوي، دجهان دانرژي مقدارثابت دی، چې دغه قانون دترموډيناميک د لومړي قانون په نوم پيژنو. د انرژي ثبات يابقاء په ټول جهان کې ليدلای شو. دبيلګې په ډول په يو موټر کې دسوزيدونکوتيلومقدار د انرژي د کار او انرژي د اندازې سره معادل دي، کوم چې د موټر د اجزاوو د مسافرينو(سورلی) او د هغوئ وسائل اود اطراف هوا ګرموي،کارهم د ميکانيکي انرژي په شکل د ماشين څرخونه په حرکت راولي، همدارنګه انرژي شوني ده، چې په الکتريکي(راډيو،ساعت)،کيمياوي(بطريو)او حرارت يې چې له اصطحکاک څخه منځ ته راځي هم تبديله شي،ولې مجموعه ددغو انرژيو بايد د تعامل کوونکواومحصول دتعامل(دتيلوسوزيدلو) سره برابره وي .



1- ، کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۶م

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترموډینامیک عملیه په دریو بیلابیلو شرایطو کې تر سره کیږي چې دی (Isobaric , Isothermic او Isochoric) عملیو په نامه یادیږي.

Isothermic عملیې هغو عملیو ته وایي چې په ثابته تودوخه کې ترسره شي .

Isobaric عمیله هغو عملیو ته وایي چې په ثابت فشار کې تر سره شي .

Isochoric عملیې هغو عملیو ته وایي چې په ثابت حجم کې تر سره شي د ترموډینامیک لومړی قانون د لاندې ریاضیکي معادلې پوسیله ښودلی شو:

$$Q = \Delta u + A$$

$$Q = \Delta u + (-A)$$

په دې رابطه کې (Q) د هغو تودوخې په نامه یادیږي چې د کیمیاوي عمل په ترځ کې جذب او یا ازادیږي. (Δu) په سیستم کې د ننه د ارژۍ بدلونونو په نوم او (A) هغه کار دی چې د سیستم د موادو د انبساط په پایله کې تر سره کیږي.

(Δu) د سیستم دننه د انرژۍ بدلون ښیي او دغه انرژي په کیمیاوي تعاملونو کې د یوه سیستم د متشکله ذراتو د اتومونو له انرژۍ څخه عبارت ده. یعني د سیستم د متشکله ذراتو د پوتانشیل او حرکي انرژۍ مجموعه ده.

په دې رابطه کې $(A = P\Delta V)$ده چې (P) فشار (ΔV) د سیستم د حجم بدلون دی هغه وخت کار امکان لري چې د سیستم د حجم ډیر شي په دې صورت کې $(P\Delta V + \Delta u = Q)$ کله چې د سیستم د حجم له ډیریدو څخه مخنیوی وشي پدې حالت کې د سیستم لخوا انبساطي کار نشي ترسره کیدای.

$$\Delta V = 0$$

$$A = P\Delta V \Rightarrow A = P \cdot 0 \Rightarrow A = 0$$

$$Q_v = \Delta u$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

(Q_v) د تودوخې مقدار په (Isochoric) شرايطو کې ښيي ، د تودوخې بدلون يوازې د سيستم دننه د انرژۍ د بدلون سبب کيږي. يعنې په پايله کې يې د (Δu) مقدار لږ او يا ډيريږي په Isobor شرايطو کې د سيستم لخوا انبساطي کار تر سره کيږي يعني:

$$Q_P = \Delta u + P\Delta V ....$$
$$Q_P = \Delta u + A$$
$$Q_P = (u_2 - u_1) + P(V_2 - V_1)$$
$$Q_P = u_2 + u_1 - PV_2 - PV_1$$
$$Q_P = u_2 + PV_2 - (u_1 + PV_1)$$

څرنګه چې په يو سيستم کې د داخلي انرژۍ او کار مجموعه د (Enthalpy) په نامه يادېږي.

$$U + PV = H$$

پورتنې رابطه کولی شو، چې په لاندې ترتيب سره يې و ليکو:

$$Q_P = H_2 - Hl = \Delta H$$
$$Q_P = \Delta H ....()$$ [1]

(ΔH) د سيستم د انتالپي بدلون او يا د کيمياوي تعامل د انتالپي بدلون په نامه يادېږي چې په Isobar شرايطو کې د سيستم د تودوخې سره مساوي کيږي.

7-1-2- **د هيس قانون** (Hess Law)

د کيمياوي تعامل حرارتي اثر د هغه سيستم په ابتدائي او انتهائي حالت کې (په تعامل کې د داخل شويو او د تعامل څخه د حاصل شويو موادو په طبيعت او خواصو) پورې اړه لري او د کيمياوي تعامل په لار يعنې د کيمياوي تعامل په منځنيو مرحلو پورې اړه نلري. د مثال په توګه د کاربن څخه د کاربنداي اکسايد لاسته راوړل په پام کې نيسو: د کاربن څخه کاربنډای اکسايد په دوو طريقو لاسته راتلای شي .

1- ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۸۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱- کاربن د کافي مقدار اکسیجن په موجودیت کې سوزیږي او کاربنډای اکساید جوړیږي.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H = -94{,}030 Kcal$$

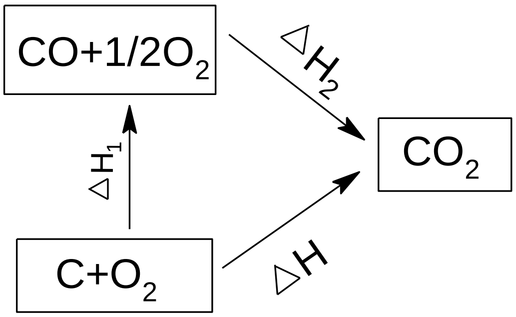
۲-کاربن په داسي محیط کې سوزول کیږي، چې هلته د اکسیجن مقدار کم وي.

$$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO \qquad \Delta H = -26{,}39 Kcal$$

بیا لاسته راغلی کاربن مونو اکساید د دستګاه داسې برخې ته ځي، چې هلته د تودوخې درجه کافي لوړه او هم اکسیجن په کافي اندازه موجود دی ،دلته داسې تعامل صورت نیسي:

$$CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H = -67{,}64 Kcal$$

د کاربن څخه د کاربنډای اکساید د لاسته راوړو لارې په لاندې شکل کې ښودل کیږي:



د هیس د قانون په اساس د کاربن څخه د کاربنډای اکساید لاسته راوړلو د تعامل حرارتي اثر باید د دواړو طریقو څخه یو شي وي . پس لیکو چې:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$
$$\Delta H = (-26.39 Kcal) + (-67.64 Kcal)$$
$$\Delta H = -94.030 Kcal$$
$$-94.030 Kcal = -94.030 Kcal$$

د (Hess) د قانون څخه دوه پایلې اخیستل کیږي:

۱- د کیمیاوي مادې د جوړیدو تودوخه:

د ساده موادو (کیمیاوي عناصرو) څخه د یوې کیمیاوي مادې د جوړیدو په تعامل کې چې کومه تودوخه جذب یا ازادیږي د هغې مادې د جوړیدو د تودوخې په نوم یادیږي ، د موادو د جوړیدو تودوخه اکثراً د ثابت فشار لاندې د یو مول مادې د پاره معلومیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د يو شمير موادو د جوړيدو كيمياوي تعاملونو لاندې وركړل شويده:

$$3/2H_2 + 1/2N_2 \rightarrow NH_3 \qquad \Delta H_{(NH_3)}$$
$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_{(CO_2)}$$
$$H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O \qquad \Delta H_{(H_2O)}$$

بايد زياته كړو چې د يوې كيمياوي مادې د جوړيدو او تخريب كيدو تودوخې عدداً يو شي ولې علامې يې مخالف وي ،نو ځكه هر څومره زياته تودوخه چې د يوې كيمياوي مادې د جوړيدو په وخت كې ازاده شوې وي په هماغه اندول د هغې مادې تخريب لپاره زياتې تودوخې ته ضرورت دی.همدا سبب دی چې د اګزوترميک تعامل حاصلات د اندوترميک تعامل دحاصلاتو په پرتله ډير ثابت دی، كه د يو كيمياوي تعامل د ټولو موادو د جوړيدو تودوخې وپيژنو نو كولای شو چې په نظري ډول د هغه تعامل حرارتي اثر محاسبه كړو.

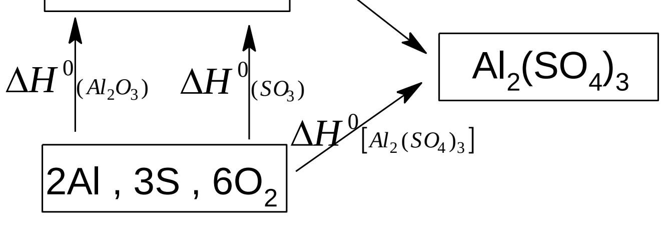
مثال: د تودوخې په $(25C^0)$ درجه كې د كوراندوم د كرستل $(Al_2O_3-\alpha)$ او د (SO_3) د ګاز څخه كرستلي المونيم سلفيټ د جوړيدو د تعامل حرارتي اثر محاسبه كړې په دغه تعامل كې د شاملو موادو د جوړيدو د تودوخو ستندرډ قيمتونه په لاندې ډول كې وركړل شوي دي:

$$\Delta H^0_{(Al_2O_3)} = -400{,}5Kcal$$
$$\Delta H^0_{[Al_2(SO_4)_3]} = -822.8Kcal$$
$$\Delta H^0_{(SO_3)} = -94.6Kcal$$

حل:

د كوراندوم او سلفر ترای اكسايد څخه د المونيم سلفيټ د جوړيدو تعامل په لاندې ډول دی؟

$$Al_2O_3 + 3SO_3 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 \qquad \Delta H^0x = ?$$



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هيس د قانون په اساس ليکو چې:

$$\Delta H^0{}_{Al_2(SO_4)_3} = \Delta H^0{}_{Al_2O_3} + \Delta H^0{}_{SO_3} + \Delta H^0 x$$
$$\Delta H^0 x = (\Delta H^0{}_{Al_2(SO_4)_3}) - (\Delta H^0{}_{Al_2O_3} + \Delta H^0{}_{SO_3})$$
$$\Delta H^0 x = (-822.8Kcal) - (-400.5Kcal - 3 \cdot 94.6Kcal)$$
$$\Delta H^0 x = (-822.8Kcal) - (-684.3Kcal) = -138.5Kcal$$

پس د هيس د قانون په اساس د يو کيمياوي تعامل حرارتي اثر د تعامل څخه د حاصل شويو موادو د جوړيدو د تودوخو مجموعه منفي په تعامل کې د شامل شويو موادو د جوړيدو د تودوخو د مجموعې سره مساوي کيږي ، په دې محاسبه کې د کيمياوي تعامل په معادله کې د هرې مادې د مولونو شمير په پام کې نيول کيږي او د ساده موادو لکه $(O_2\ ,N_2\ , C\ , Cu)$ دجوړيدو حرارتونه صفر حسابيږي.

۲- د کيمياوي موادو د سوزيدو تودوخه:

هغه تودوخه چې د يوې کيمياوي مادې د مکمل سوزيدو په پايله کې ازاديږي د هغې مادې د سوزيدو د تودوخې په نامه ياديږي د کيمياوي مادې د مکمل سوزيدو څخه مطلب دادی چې په هغه مرکب کې د ټولو شاملو عناصرو د اعظمي ولانس اکسايدونه جوړشي ، مثلاً که يو هايدورکاربن وسوزي، نو دلته بايد اوبه او کاربنداي اکسايد جوړشي او که اوبه او کاربن مونو اکسايد جوړ شي، نو دغه د هايدرو کاربن مکمل سوزيدل نه دي د غضوي تعاملونو حرارتي اثر اکثراً په هغه تعامل کې د شاملو موادو د سوزيدو د حرارت په مرسته حسابوي ، په دې صورت کې په تعامل کې د داخل شويو موادو د سوزيدو د تودوخو د مجموعې څخه د تعامل څخه د لاسته راغلو موادو د سوزيدو د تودوخې مجموعه منفي کوي.

مثال : د لاندې کيمياوي تعامل د تودوخې اثر حساب کړي؟

$$C_6H_6 = 3C_2H_2 \qquad \Delta H = ?$$

په دې تعامل کې د شاملو موادو د سوزيدو حرارتونه په لاندې ډول دي:

$$C_6H_6 + 15/2O_2 = 6CO_2 + 3H_2O \qquad \Delta H_1 = -780Kcal$$

$$C_2H_2 + 5/2O_2 = 2CO_2 + H_2O \qquad \Delta H_2 = -310,62Kcal$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتني تعریف په اساس لیکو چې:

$$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2$$
$$\Delta H = (-780.98Kcal) - 3.(-310.62Kcal) = 150.88Kcal$$

د یو شمیر کیمیاوي موادو د سوزیدو د تودوخو سټنډرډ قیمتونه په (۳) جدول کې ورکړل شوي دي.

7-2- د ترمو ډینامیک دویم قانون:

مخکې مو ولوستل چې د ترمو دینامیک لومړی قانون د انرژۍ د بقاء قانون یو خاص شکل دی، د ترموډینامیک په لومړي قانون کې د سیستم او د هغه د چاپیریال تر منځ د کار او تودوخې په بڼه د انرژۍ راکړه ورکړه څیړل کیږي ، خو دلته د کار یا تودوخې د راکړې ورکړې د لوري(جهت(امکان او حد په هکله څه نه ویل کیږي، د یو ترمو ډینامیک جریان امکان ، حد او لوری د ترمو ډینامیک په ډویم قانون کې څیړل کیږي.(1)

یعنې د کیمیاوي تعامل جهت ښیي او د هغې پواسطه کولی شو چې د کیمیاوي تعامل جهت او د پای وړاندوینه وکړو. د ترموډینامیک په دویم قانون کې انتروپيEntropy(S) د ایزوترم –ایزوبار پوتانشیل هم لولو(Entropy) د یوه سیستم د بې نظمۍ مقدار په طبیعي ډول د ټولو کیمیاوي مواد خاصیت دی، چې میل لري د ځانګړي نظم څخه بې نظمۍ خواته بدلون وکړي. څرنګه چې هوا له ډیر فشار څخه لږ فشار یا ډیر حجم خواته چې بې نظمۍ ولري خوځیږي په کیمیاوي تعاملونو کې هم د تعامل میل هغو خواته دی چې هلته ډیر فشار او بې نظمي وی. پدې ترتیب کولی شو په یوه سیستم کې د انتروپي په پیژندلو سره د سیستم جهت وړاندوینه وکړو. د سیستم انتروپي د لاندې رابطې پوسیله ښیو:

$$S = K \cdot \log W$$

پدې رابطه کې (S) د سیستم د بې نظمۍ مقدار یا انتروپي ، (K) د Bolzman ثابت دی او (W) د یو سیستم د متشکله ذراتو د موقیعت احتمال ښیي، هر څومره چې یو سیستم په خاص نظم کې قرار ولري، په هماغه کچه انتروپي یې لږه ده او بر عکس هر څومره چې د متشکله ذراتو موقعیت په ډیر بې نظمۍ کې واقع وي، د سیستم انتروپي ډیره وي. د بیلګې په توګه که چیرې

---

1 - ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۱۱۱ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دسودیم کلوراید مالګه په کرستالي بڼه ولرو، چې ځانګړي نظم ولري په اوبو کې د مالګې د حل کیدو پر مهال متشکله ذرات یې هڅه کوي ،څو د ډیر نظم حالت څخه چې لږه انتروپي لري بې نظمې خواته یعنې ډیرې انتروپۍ خواته وخوځیږي.

په دې ترتیب ویلای شو چې په یو سیستم کې د لږ انتروپي څخه د ډیرې انتروپي خوا ته خوځیدل خپل سري دي)مثلاً: د عطرو مالیکولو نه په خپل سر د کوټې په هوا کې ورګډیږي ، د ګرم منقل څخه تودوخه په خپل سر کوټې ته ورخپریږي، که برقي منقل او بطري د برق په یو تړلي سیستم کې یو بل سره وتړل شي، دلته د بطرې داخلي انرژي په خپل سر په تودوخه اوړي ، دغه ټول د خپل سري جریان مثالونه دي په ټولو خپل سره جریانو کې سیستم د تعادل خوا ته ورنژدې کیږي.(خو د ډیرې انتروپي څخه د لږې انتروپې خواته عمل خپل سری عمل نه دی)مثلاً: د هوا هغه د عطرو د مالیکولونو بېرته راټولول ، د کوټې څخه د تودوخې راټولول او په هغې دمنقل بیا ګرمول ، د کوټې تودوخه بیرته د بطرۍ په داخلي انرژۍ اړول دا ټول جریانونه په خپل سر نه اجرا کیږي او د هغې د اجرا کولو دپاره خارجې کار ته اړتیا ده او یا د ترسره کیدلو لپاره یې انرژۍ ته اړتیاده.

7-2-1- د ازوترم –ایزوبار پوتانشیل:

ایزو ترم – ایزوبار پوتانشیل په یوه سیستم کې انتالپي ، انترو پي او د تودوخې د درجې فکتورونو محصلې څخه مو چې مخکې ولوستل ډیرې کیمیاوي مواد او په مجموع کې سیستمونه میل لري، چې بې نظمي خواته وخوځیږي.مثلاً:کله چې یو مالیکول په اتومونو ، ایونونو او یا رادیکالونو ټوټې کیږي، انتروپي یې ډیریږي او مواد میل لري، چې ډیری انتروپي خواته وخوځیږي. برعکس که اتومونه ، ایونونه او یا راډیکالونه سره یو ځای شي او مالیکولونه جوړکړي، په دې حالت کې سیستم د بې نظمۍ څخه د نظم خواته خوځیږي یا په بل عبارت انتروپي یې لږ کیږي، څرنګه چې د دواړوو ډولونو کیمیاوي تعامل امکان موجود دی له دې ځایه پایله اخلو چې یوازې د انتروپۍ د فکتور په پیژندلو سره نشو کولی د تعامل د جهت وړاندوینه وکړو په همدې ترتیب په (Exothermic) کیمیاوي تعاملونو کې یو مقدار تودوخه ازادیږي، د تودوخې تولید په کیمیاوي تعاملونو کې ښیي چې د تعامل جهت د تولید) تعامل محصول(خواته دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

برعکس په (Endothermic) کیمیاوي تعاملونو کې یو مقدار تودوخه تعامل کوونکو موادو پوسیله جذب کیږي، چې د تودوخې جذب اساساً د تعامل جهت د تعامل کینې خواته (تعامل کوونکو موادو)خواته دی.

په هر صورت د تودوخې په تولید او جذب سره کیمیاوي تعامل تر سره کیږي، نو ځکه نشو کولی یوازې د انتالپې فکتور پوسیله د کیمیاوي تعامل جهت وړاندوینه وکړو.

د کیمیاوي تعامل د وړاندوینې او د جهت د ټاکلو لپاره باید د انتالپې ، انتروپي او تودوخې د درجې د فکتورونو محصله په پام کې ونیسو، چې دې محصلې ته د ایزوبار او ایزوترم پوتانشیل وایي او د لاندې رابطې پوسیله ښودل کیږي.

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S ....()$$

پدې رابطه کې (ΔG) د ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل بدلون (ΔH) د انتالپې بدلون (T) د مطلقه تودوخې درجه (ΔS) د انتروپې بدلون ښیي او د (ΔG) قیمت پوسیله کولی شو د تعامل جهت وړاندوینه وکړو . څرنګه چې د (ΔG) قیمت له صفر څخه لږ وي $(\Delta G \angle 0)$ دی کیمیاوي تعامل جهت ښي خواته دی او د $(0 \angle \Delta G)$ قیمت سره د کیمیاوي تعامل جهت کینې(چپ) خواته دی او $(\Delta G = 0)$ د تعادل حالت ښیي .

که چېرې په یوه کیمیاوي تعامل کې $(\Delta H \angle 0)$ ، $(\Delta S \rangle 0)$ وي په دې صورت کې $(\Delta G \angle 0)$ کیږي او تعامل په خپل سر ښیي خواته مخ ته ځي، چې دې ډول تعاملونو ته مستقیم تعاملونه هم وایي.

که چېرې $(\Delta H \rangle 0)$ ، $(\Delta S \langle 0)$ وي د کیمیاوي تعامل جهت د (ΔG) تر قیمت پورې اړه لري ، که (ΔG) له صفر څخه لږ قیمت ځان ته ونیسي د تعامل جهت ښي خواته او که (ΔG) د صفر څخه زیات قیمت ونیسي نو په دې صورت کې تعامل جهت کینې خواته دی.

که چېرې $(\Delta H \rangle 0)$ او $(\Delta S \rangle 0)$ وي، دې ډول تعاملونوته (Endothermic)تعاملونه وایي، چې په دې صورت کې د تعامل جهت هم د (ΔG) تر قیمت پورې اړه لري د بیلګې په توګه لاندې تعامل په پام کې نیسو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O$

$$\Delta S = -79 j/mol = -0.079 Kj/mol$$
$$\Delta H = -1675 Kj/mol$$
$$T = 298K$$
$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -1675 Kj/mol - 298K(-0.079 KJ/mol)$$
$$\Delta G = -1675 Kj/mol + 23.542 = -1651.456 KJ/mol$$
$$\Delta G \langle 0$$

په پورتني تعامل کې (ΔG) منفي قيمت ښيي چې د کيمياوي تعامل جهت ښي خواته يعنې (Al_2O_3) توليد خواته دی.

د (Entropy)او(Enthalpy) فکتورنو سربيره د تودخې درجه هم د کيمياوي تعاملونو د تر سره کيدو لپاره موثره ده، خو بايد ووايو چې په تعامل کې د تودوخې درجه د (Entropy) له قيمت سره تړاو لري . که چېرې $(\Delta S \rangle 0)$ وي د تودوخې ډيريدل د (ΔG) د قيمت د ډيريدو سبب کيږي او د تعامل جهت ښي خواته سوق کوي .

که چېرې $(\Delta S \langle 0)$ وي پدې صورت کې د تودوخې ډيرول د (ΔG) قيمت لږ کوي او تعامل کيڼ خواته سوق کوي.

که چيرې $(\Delta S = 0)$ وي په دې حالت کې د تودوخې ډيريدل د کيمياوي تعامل جهت او د (ΔG) په قيمت تاثير نه لري، نو ځکه $(T\Delta S = 0)$ کيږي.

پدې ترتيب کولی شو د (Entropy)، (Enthalpy) او تودوخې درجې د فکتورنو په پيژندلو سره او د (ΔG) د محصلې پوسيله د کيمياوي تعامل وړاندوينه وکړو.

په يوه کيمياوي تعامل کې کولی شو د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل بدلون د تعامل د محصول ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل مجموعې او تعامل کوونکو موادو د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل مجموعې له توپير څخه لاسته راوړو.

$$aA + bB \xrightarrow{\leftarrow} dD + eE$$
$$\Delta G = (d\Delta G_{298}D + e\Delta G_{298}E) - (a\Delta G_{298}A + b\Delta G_{298}B)$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

پدې رابطه کې (ΔG) د تعامل د ایزوبار – ایزو ترم پوتانشیل بدلون $(d\Delta G_{298}D + e\Delta G_{298}E)$ د کیمیاوي تعامل د محصول د ایزوبار-ایزوترم پوتانشیل ستنډرډ مجموعه او $(a\Delta G_{298}A + b\Delta G_{298}B)$ د تعامل کوونکو موادو د ایزوبار-ایزوترم پوتانشیل ستنډرډ مجموعه ښیي.

باید ووایو چې د مرکبونو ستنډرډ ایزوبار- ایزوترم پوتانشیل په جدول کې ثبت دي او د (ΔH) ستنډرډ قیمت او په کتابونو کې د موادو استنډرډ (ΔS) موجود دي.[1]

1 - ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۹۱-۱۹۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتم څپرکي

د عناصرو دورايي جدول ګروپونه

د لومړي اصلي ګروپ عناصر (IA):

د لومړي اصلي ګروپ د عناصرو معرفي کول:

د جدول په لومړی اصلي ګروپ کې ټیپک عناصر لکه لیتم $(Lithium)$، سودیم $(Sodium)$ د پتاشیم سب ګروپ پتاسیم $(Potassium)$، روبیدیم $(Rubidium)$، سیزیم $(Cesium)$، فراسیم $(Framcium)$، شامل دي.

نوموړي عناصر د القلي فلزاتو په نوم هم یادیږي دا ټول عناصر په کیمیاوي تعاملونو کې $(+1)$ اکسیدیشن نمبر اخلي.

مهم مرکبونه یې $LiCl$ ، LiH، $LiAlH_4$، Na_2O_2، $NaCl$، Na_2CO_3، $NaOH$، Na_2SO_4، H_2O، $NaNO_3$، KCl، KOH، K_2CO_3، $RbCl$، $CsCl$ او نور.

طبیعي منابع: د ځمکې په کرُه کې په تخمیني صورت، $Li = 32\times10^{-3}\%$، $Na = 2.5\%$، $K = 2.5\%$، $Rb = 1.5\times10^{-2}\%$ او $Cs = 3.7\times10^{-4}\%$ شته.

K او Na تقریباً زیات پیدا کیږي. Li او Rb کیمیابه عناصر دي. فرانسیم په طبیعت کې ډیر کم او رادیواکتیف عنصر دي.

نوموړي عناصرپه طبیعت کې په عنصری شکل نه پیدا کیږي د نورو عناصرو په شان هغوی د خپلو الومینو سلیکاتو د مرکبونو په شکل په طبیعت کې پیدا کیږي.لکه:

(c) ketabton.com: The Digital Library

د $(Albite)\,Na_2O\cdot Al_2O_3\cdot 6SiO_2$ او $(Ortoclase)\,K_2O\cdot Al_2O_3\cdot 6SiO_2$ پـه منرالونـو کـې موجـود دي.

د سوديم او پتاشيم زيات مرکبونه د بحر په اوبو کې حل دي. د بحر په اوبو کې لږ ترلږ 2.5% Na شـتون لـري او د بحـر د اوبـو د تبخيـر پـه نتيجـه کـې $NaCl$ ، $Na_2SO_4\cdot H_2O$ ، KCl ، $(Carnalite)KCl\cdot MgCl_2\cdot 6H_2O$ حاصليږي. ليتيم زياتره په ترکيبی شکل پـه الومينو سليکان او الومينوفوسفات کې موجود دي.

مهم منرال $(Amblegonite)\,Al_2O_3\cdot 4SiO_2\cdot Li_2O$ ، $(Lepidolit)\,LiAlPO_4F$ دي.

د ليپيـــدوليت پـــه مـــنرال کـــې روبيـــديم هـــم ليـــدل کـــيږي ســـيزيم د $4Cs_2O\cdot 4Al_2O_3\cdot 18SiO_2 2H_2O\,(Palocit)$ په منرال کې شامل دي.

د دويم اصلي ګروپ عناصر (IIA)

د دويم اصلي ګروپ د عناصرو معرفي کول

په دې ګروپ پوري بيريليم (Be)، مګنيزيم (Mg) د کلسيم د فرعي ګروپ عناصر لکه کلسيم (Ca)، سترانيم (Sr)، باريم (Ba)، راديم (Ra) ارتباط لري دا ټول عناصر د Be نه پرته خالص فلزي خواص لري په ازاد حالت کې سپين نقره ئي رنګ لری د القلی فلزاتو څخه سخت دی د ذوبان نقطه ئی په پوره اندازه لوړه ده دا ټول فلزات پرته له Ra سپك دي او مهم خواص ئي په (10-1) جدول کې ښودل شوي دي.

ددې ګروپ لومړي دوه عنصر تقريباً ځانته موقعيت لري په ډيرو برخو کې د نورو څلورو عناصرو څخه فرق لري.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ددې ګروپ د اخرني عنصر (Ra) ټول ايزوتوپونه راديواکتيف دي د ^{226}Ra ايزوتوپ يې د ټولو څخه زيات عمر لري مخکې د راديو تراپې لپاره استعماليده ولي اوس وخت کې د هغه په عوض نور ارزان قيمته راديو ايزوتوپونه چې په مصنوعي هستوي رياکتور کې جوړيږي، استعماليږي.

ددې ګروپ اتومونه په خارجي قشر کې دوه ولانس الکترونونه لري په بيريليم اتوم کې د اخير څخه د مخه قشر کې دوه الکترونه او په نورو عناصرو کې اته الکترونونه شته. د خارجي قشر دوه الکترونونه په اساني سره جلا کيږي او اتومونه يې په $(+2)$ چارجه ايونونو بدليږي په کيمياوي فعاليت کې د القلي فلزاتو څخه لږ څه کم فعال دي، لکه بيريليم او مګنيزيم د اوبو سره ډير ورو تعامل کوي او هايدروجن آزاده وي. پداسې حال کې چه د لومړي ګروپ عناصر د اوبو سره په شدت تعامل کوي او هايدروجن ازادوي. ددې ګروپ نور څلور عنصره د اوبو سره په تيزي تعامل کوي څکه د هغې هايدروکسايدونه په اوبو کې حل دي ولې د Be او Mg هايدرواکسايدونه په اوبو کې کم حل دي.

د Ca، Sr، او Ba عناصر چه په دوهم اصلي ګروپ کې شامل دي د پخوا څخه د ځمکني القلي فلزاتو په نوم ياديدل علت يې دا دی چې د Ca، Sr، او Ba هايدروکسايدونه القلي خواص لري او د دغو فلزاتو اکسايدونه د Al_2O_3 او نورو درنو فلزاتو د اکسايدونو سره د ځمکني فلزاتو په نوم ياديږي د ذوب کيدلو په خاصيت کې ورته والي لري د ځمکنی القلي فلزاتو په سوزولو سره د هغې اکسايدونه جوړيږي پراکسايدونه ئي هم جوړيږي ولی د القلي فلزاتو د پراکسايدونو په پرتله کم ثابت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د Ca ، Sr ، او Ba اکسایدونه د اوبو سره تعامل کوي هایدروکسایدونه جوړه وي د هغی انحلالیت د $Ca(OH)_2$ له خوا د $Sr(OH)_2$ او $Ba(OH)_2$ په طرف زیاتیږي او قلوي خواص ئي هم زیاتیږي.

ځمکني قلوي فلزات د هایدروجن سره تعامل کوي هایدرایدونه جوړه وی لکه: CaH_2 ، ځمکني القلي فلزات د نایتروجن سره تعامل کوي او دا قابلیت د اتومي د وزن په زیاتوالي سره زیاتیږي نوموړي فلزات د کوټې په تودوخه کې د نایتروحن سره په لاندې ډول سره تعامل کوي او نایترایدونه جوړه وي:

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

د القلي فلزاتو سره په فرق لرلو، د ځمکني القلي فلزاتو مالګې په اوبو کې کم حل کیږي چه په دی جمله کې کاربونیتونه، سلیکاتونه، فاسفېتونه او نور شامل دي. ځمکني القلي فلزات په ټولو مرکبونو کې په مثبت دوه $(+2)$ نمبر اکسیدیشن عمل کوي د ځمکني القلي فلزاتو سمبول، اتومی نمبر، ولانس او انرژیکي سویې په لاندې جدول کې ښودل شوي دي.

1.10 جدول: د دوهم ګروپ د عناصرو ځیني ځانګړتیاوی او اربیتالي جوړښت ښیئ

د فلزاتو نوم	سمبول	اتومي نمبر	ولانس	K	L	M	N	O	P	Q
				1	2	3	4	5	6	7
				S	S-P	S-P-d	S-P-d-f	S-P-d	S-P	S
بریلـــــیم	Be	4	2	2	2					
مګنیزیم	Mg	12	2	2	2-6	2				
کلسیم	Ca	20	2	2	2-6	2-6	2			
سترانسیم	Sr	38	2	2	2-6	2-6-10	2-6	2	2	

(c) ketabton.com: The Digital Library

باريم	Ba	56	2	2	2-6	2-6-10	2-6-10	2-6	2-6	
راديم	Ra	88	2	2	2-6	2-6-10	2-6-10-14	2-6-10		2

همدارنګه د نوموړي ګروپ ځيني خواص (د خارجي قشر الکترونو جوړښت، اتومي شعاع، د ايونايزيشن انرژي، ايوني شعاع، کثافت، د ذوبان تودوخه، د غليان تودوخه، د هغې فيصدي د ځمکي په قشر کې د هايدرواکسايدونو د K_{SP} قيمت د ستندرد الکترود پوتانيشل، انحلاليت او نور) په لاندې جدول کې تحرير شوي دي.

جدول د بريليم، مګنيزيم، راديم، کلسيم، سسترانيم، او باريم ځيني ځانګړتياوې

Ra	Ba	Sr	Ca	Mg	Be	د خارجي قشر الکتروني جوړښت / مهم ځانګړتياوې
$7s^2$	$6s^2$	$5s^2$	$4s^2$	$3s^2$	$2s^2$	
0.235	0.221	0.215	0.197	0.160	0.113	اتومی شعاع په nm
5.28	5.21	5.69	6.11	7.62	9.32	$ev. E \rightarrow E^+$
10.15	10.00	11.03	11.87	15.03	18.21	$ev. E^+ \rightarrow E^{2+}$
0.144	0.138	0.120	0.104	0.074	0.034	آیونی شعاع $nm. E^{2+}$
≈6	3.76	2.63	1.54	1.74	1.85	کثافت (کتله حجمی جامد) g/Cm^3
969	727	770	842	650	1285	دذوبان تودوخه په C°
≈1500	≈1860	1390	1495	1095	2470	د غلیان تودوخه په C°
$1x10^{-10}$	$5.7x10^{-3}$	$1x10^{-2}$	2.0	2.0	$1.2x10^{-3}$	د ځمکي په قشر د هغه شتوالي مول %
	$5x10^{-3}$	$3.2x10^{-4}$	$1.3x10^{-6}$	$9x10^{-12}$	$1.6x10^{-26}$	د فلز د هایدوراکساید Ksp
	← د قلوي هايدروکسايدونو د قوت د زياتوالي جهت					

(c) ketabton.com: The Digital Library

ستندرد الکترودپوتانشیل $E^{\circ}(M^{2+}/M)$	-1.85	-2.34	-2.87	-2.89	-2.90	
انحلالیت $E(OH)_2$ په $20C^{\circ}$ په مول فی لیتر	$8x10^{-6}$	$5x10^{-4}$	$2x10^{-2}$	$7x10^{-2}$	$2x10^{-1}$	

Ca ، *Sr* ، *Ba* د فعالو غیر فلزاتو سره په عادي شرایطو کې په چټکتیا سره تعامل کوي او هغه غیر فلزات چه کم فعال وي (لکه نایتروجن، هایدروجن، کاربن، سیلکان او نور) د تودوخې په مرسته ورسره تعامل کوي.

د ولتاژ په سلسله کې کلسیم او د هغې مشابه عناصر د هایدروجن څخه وړاندې واقع دي. د اوبو سره د سودیم په شان په عادي شرایطو کې تعامل کوي او هایدرواکسایدونه جوړه وي چه په اوبو کې کم یا زیات منحل دي او د هغې د تعامل فعالیت د کلسیم (Ca) سترانسیم (Sr) او باریم (Ba) په قطار کې د *Ca* څخه د *Ba* پطرف زیاتیږي *Ca* او *Sr* د الکترولیز د عملیې په واسطه د هغې د ذوب شوو کلورایدونو څخه حاصله وي او *Ba* د الومینو ترمي په طریقه د *BaO* څخه لاس ته راوړی ځمکني القلي فلزات زیات کیمیاوي فعالیت لري نو ځکه په تیلو کې ساتل کیږي همدارنګه ېې په لیم شوي فلزي قطیو کې ساتل کیږي.

طبیعي حالت:

ټول ځمکني القلي عناصر په طبعیت کې د Mg^{+2} کتیون په شکل پیدا کیږي، بیریلم (څلورڅلویشتم عنصر دی) په طبعیت کې د پیدابښت له نظره او اکثراً د المونیم سره د بیریلیم المونیم سلیکات (بریل) $Be_2Al_2Si_6O_{18}$ په شکل پیدا کیږي هغه بریل چه کروم هم ولري شین بنګلی رنګ لري او د زمرد په نوم یادیږي. مګنیزیم په طبعیت کې (د پیدا ابښت په لحاظ) اتوم عنصر دی د

(c) ketabton.com: The Digital Library

Mg^{+2} په شکل په خپلو مالګو کې لکه $MgCO_3$ شته او همدارنګه په اوبو کې په محلول ډول پيدا کيږي د $CaCO_3 \, MgCO_3$. طبيعي رسوبونو ته دولميت وايي.

کلسيم په طبيعت (د پيدا ښت په لحاظ) شپږم عنصر دي په آهکي ډبرو $(CaCO_3)$ ، ګچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ کې پې او هډوکې هم د $Ca_3(PO_4)_2$ څخه جوړې شويدي سترانشيم په طبيعت کې (د پيدا ښت په لحاظ) اته ديرشم عنصر دي کم پيدا کيږي، د خپلو معدني تيږو (ډبرو) لکه: سترانسيانت په شکل $(SrSO_4 \cdot SrCO_3)$ پيدا کيږي.

Ba په طبيعت کې (د پيدا ښت په لحاظ) اتلسم عنصر دي نسبتاً کم پيدا کيږي د $BaSO_4$ معدني تيږو (ډبرو) په ډول شته.

راديوم (Ra) يو راديواکتيف عنصر دي په کمه اندازه د يورانيم په معدني تيږو کې لکه: په دې تناسب په پيچ بلند (u_3O_8) کې $(Ra : u_3O_8 = 1:10^{12})$ پيدا کيږي.

ځمکني القلي فلزات اکثراً د ترکيب په حالت کې وي لکه: سليکاتونه (Be, Mg, Ca) ، کاربوناتونه (Mg, Ca, Sr, Ba) ، سلفيتونه (Be, Mg, Ca) ،کلورايد Mg ، فلورايد (Ca) او کلسيم فاسفيت په طبيعت کې پيدا کيږي.

نوموړي عناصر سپك فلزات دي مخصوص وزن يې د 5 څخه کم دی د Mg د سوزولو څخه په هوا کې MgO مګنيزيم اکسايد جوړيږي او سپين روښانه رنګ ورکوي دا نور د فوتوشيمی يو مؤثر نور دی د هغې څخه په عکس اخستلو کې ګټه اخلی د عکاسی په فلش کې د Mg او يا د هغې الياژ لکه Mg او Al الياژ استعماليږي او دا الياژ په الوتکو جوړولو او موټر جوړولو کې هم پکاريږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د 13 یا IIIA ګروپ عناصر

بورون (B)، المونیم (Al)، ګالیوم (Ga)، اندیوم (In) او تالیوم (Tl)

دا ګروپ عناصر په خپل خارجي الکتروني قشر کې د ns^2np^1 د دریوو ولانسي الکترونونو په لرلو سره مشخصیږي. ددې عناصرو د اکسیدیشن نمبر په مرکباتو کې 3+ دی. اما د اتومي کتلې په زیاتیدو د ټیټ اکسیدیشن نمبر هم ښکاره کوي.

1 IA	2 IIA	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
	Mg	Al	Si				
	Ca	Ga	Ge				
	Sr	In	Sn				
	Ba	Ti	Pb				
	Ra						

د دریم ګروپ عناصرو موقعیت په پریودیک جدول کې

شکل

د دیارلسم ګروپ عناصرو فزیکي او کیمیاوي خواص

په دیارلسم یا IIIA ګروپ عناصرو کې فلزي خواص له پورته خوا کښته خواته زیاتیږي، ددې ګروپ لمړنی عنصر بورون دی چې یو شبه فلز شمېرل کیږي او څو الوتروپي (مختلف شکلونه) لري. د بورون یو الوتروپي تور ځلیدونکي کرستلي شکل لري. بوریک اسید (H_3BO_3) د بورون یو معمولي مرکب دی او د انتي سیپټیک مادې په توګه په کار وړل کېږي. د حرارت ورکولو په واسطه بوریک اسید په بوریک اکساید B_2O_3 بدلیږي. دبورون تیزابي اکساید څخه د مقاومت لرونکو شیشو په جوړولو کې ګټه اخستل کیږي، نوموړې شیشې د پایرکسو (Pyrex) شیشو په نامه یادیږي. بورون د خارجي قشر الکترونونو په واسطه اشتراکي اړیکه جوړه وي، او د 3+ اکسیدیشن نمبر اختیاروي. ددې ګروپ نور عناصر فلزات دي، د هغو اکسایدونه د R_2O_3 فورمول

(c) ketabton.com: The Digital Library

لري. المونيم يوه مهمه تعميراتي ماده ده. Al_2O_3 يا المونيم اکسايد امفوتيريک خاصيت لري؛ يعنې دا ماده هم تيزابي او هم قلوي خاصيت له ځانه ښيي. المونيم اکسايد په تيزابونو کې حل کيږي او د المونيم آيون جوړوي.

$$Al_2O_3(S)+6H^+(aq)\rightleftarrows 2Al^{3+}(aq)+3H_2O(l)$$

نوموړی اکسايد په قلوي کې هم حليږي:

$$Al_2O_3(S)+3H_2O(l)+2OH^-(aq)\longrightarrow 2Al(OH)_4^-(aq)$$

د Ga ويلي کيدل د لاس په ورغوي کې

شکل

په جدول کې د المونيم لاندې د Ga عنصر قرار لري، دا فلز که د لاس په ورغوي کې ونيول شي، ويلي کيږي.

دا فلز په 30^0C کې ويلي کيږي او په 2400^0C کې په ايشيدو راځي؛ نو له دې کبله د لوړو درجو په ترماميترونو کې استعماليږي.

د Ga د آيونايزيشن انرژي له Al څخه لږ ده؛ ځکه چې اتومي شعاع په يوه ګروپ کې له پورته نه کښته خواته ډيريږي. او له دې کبله ده چې د Ga کيمياوي خواص تغيير کوي. ګاليم، انديم او تاليم له اکسيجن او سلفر سره ډير ژر ترکيبيږي، کلورين او برومين په عادي حرارت کې، اما له آيودين سره د حرارت په مرسته تعامل کوي، ګاليم هم د المونيم په شان په القلي کې حليږي.

$$2Ga+6H_2O+6NaOH\longrightarrow 3H_2+2Na_3\left[Ga(OH)_6\right]$$

خو انديم او تاليم د اکسيديشن کوونکو په نه موجوديت کې د القلي په مقابل کې باثباته دي. المونيم اکثراً کوولانسي مرکبات جوړوي، مګر ځينې ايونيک مرکبات لکه AlF_3 هم منځ ته راوړي. د مثال په توګه د المونيم د مالګو له حل کولو څخه په اوبو کې د Al^{3+} کټيون توليديږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

ګاليم، انديم او تاليم هم ايونيک مرکبات لري، د هغو کتيونونه د اوبو په جوړ شويو محلولونو کې موجود وي. المونيم يوازې 3+ اکسيديشن نمبر لري او ډير اهميت هم لري. د ګاليم او انديم يو شمېر مرکبات چې د (1+) اکسيديشن نمبر لري هم موجود دي، اما تاليم 1+ او 3+ د اکسيديشن نمبر لري چې دواړه يې ډير مهم دي. [917.4]

دديې ګروپ ځينې خواص په 1.1 جدول کې ځای کړل شوي دي. [692.1]

دعنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر (Z)	اتومي کتله a.m.u	د ويلي کيدوټکي C°	د ايشيدو ټکي C°	کثافت g/cm^3	نورمال شکل
بورون	B	5	10,81	2030	3700	2.47	غير فلز، نصواري پودر
المونيم	Al	13	26,98	660	2350	2.70	سپين نقره اي فلز
ګاليم	Ga	31	69,72	30	2400	5.91	سپين نقره اي فلز
انديم	In	49	114,82	157	2050	7.29	سپين نقره اي فلز
تاليم	Tl	81	204,37	304	1460	11. 87	نرم فلز

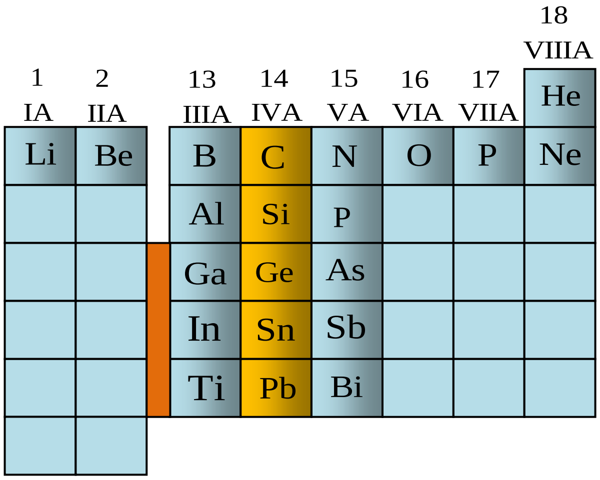
څوارلسم (14) يا IV ګروپ عناصر

(کاربن C، سليسيم Si، جرمنيم Ge، قلعي Sn، سرب Pb)

د څوارلسم (14) ګروپ عناصرو ځينې خواص په 1.2 جدول کې ليکل شوي دي. کاربن ډير مرکبات جوړه وي او په کيميا کې يې ځانګړې برخه؛ د بېلګې په ډول: عضوي کيميا چې ځانګړې

(c) ketabton.com: The Digital Library

مضمون د کیمیا په برخه کې دی، د کاربن د کیمیا په نامه یادیږي؛ خو په هر حال د کاربن اکسایدونه او اوکسوانیونونه د هغه غیر عضوي مرکبات دي. 1.2 شکل [330.10]



د IV ګروپ د عنصرونو ځيني ځانګړتياوی

شکل

د پنځلسم (15) یا (VA) ګروپ عناصر

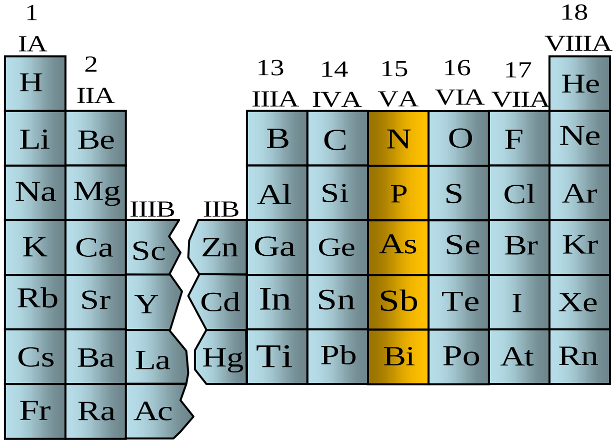
(نایتروجن N، فاسفورس P، ارسنیک As، انتي موني Sb او بسموت Bi)

د VA ګروپ عناصر په ولانسي الکتروني قشر کې د ns^2np^3 جوړښت لري. اما ددې ګروپ اتومونه د مرکب جوړولو په وخت کې دي الکتروني جوړښت ته په مختلفو طریقو تغییر ورکوي په ډیر لږ حالاتو کې هغوي درې الکترونونه اخلي ترڅو چې د نجیبه ګازاتو الکتروني جوړښت اختیار کړي په خاصه توګه د نایتروجن او فاسفورس اتومونه. د As، Sb او Bi اتومونه د P^3 الکترونونه له لاسه ورکوي. او ددې لامل ګرځي چې د نوموړي عناصرو الکتروني جوړښت په خارجي مدار کې 2+18 شي.

په ځینو مواردو کې ددې عناصرو ټول پینځه ولانسي الکترونونه په مرکب جوړولو کې برخه اخلي، او د 5+ اکسیدیشن نمبر ځانته اختیاروي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

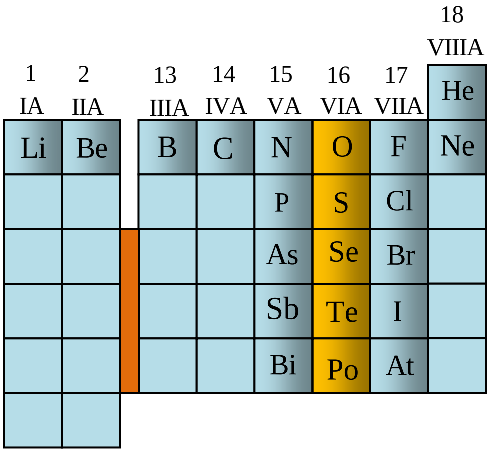
په دې عناصرو کې د الکترونيګاتيويتي خاصيت د نايتروجن له خوا د بسموت خواته لږېږي د نومړي ګروپ هيڅ يو عنصر عالي فلزي خاصيت نلري. په بل عبارت ددې ګروپ عناصر د 1 او 2 ګروپ عناصرو په مقايسه ډېر لږ فلزي خواص لري.



د شپاړسم (16) يا VIA ګروپ عناصر

(اکسيجن O، سلفر S، سيلينوم Se، تيلوريم Te، پولينوم Po)

ددې ګروپ ولانسي الکتروني جوړښت ns^2np^4 دی. په دې ګروپ کې لمړی درې عنصره چې له اکسيجن O، سلفر S او سيلينيوم Se څخه عبارت دي د غير فلزاتو له جملو څخه دي. او دوه نور يې يعنې تيلوريوم Te او پولونيوم شبه فلز يا نيم فلز (Semimetal يا Metalloid) دي.



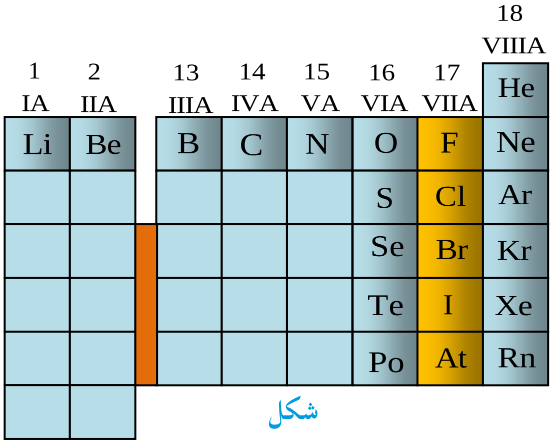
(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسیجن یو دای اتومیک O_2 گاز دی، حال دا چې د سلفر او سیلینوم مالیکولي فورمول S_8 او Se_8 دي. تیلیریوم او پولونیوم درې بعدي جوړښت لري. د پولونیوم عنصر د رادیواکتیف خاصیت لري او د هغه مطالعه او څیړل په عادي لابراتوارونو کې ستونزمن کار دی، د سلفر مهم مرکبات د SO_2، SO_3 او H_2S دي، د SO_3 او اوبو د تعامل کولو څخه د ګوګړو تیزاب یا H_2SO_4 ترلاسه کیږي.

د اولسم (17) یا VIIA ګروپ عناصر

(فلورین F، کلورین Cl، برومین Br، ایودین I او استانتین At)

ددې ګروپ ټول عناصر غیر فلز دي او عمومي فورمول یې X_2 دی. د X توری د هلوجن له عنصره څخه استازي توب کوي.



شکل

دا عناصر فعاله کیمیاوي عناصر دي، په طبعیت کې هیڅکله په عنصري شکل نه موندل کیږي. ددې ګروپ وروستنی عنصر استانتین At دی، او رادیواکتیف خاصیت لري، ددې عنصر د خواصو په هکله لږ معلومات په لاس کې لرو.

فلورین ډیر فعاله او کارنده عنصر دی، له اوبو سره تعامل کوي، د هغه څخه اکسیجن ازاده وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$2F_2(g)+2H_2O(l)\longrightarrow 4HF(g)+O_2(g)$$

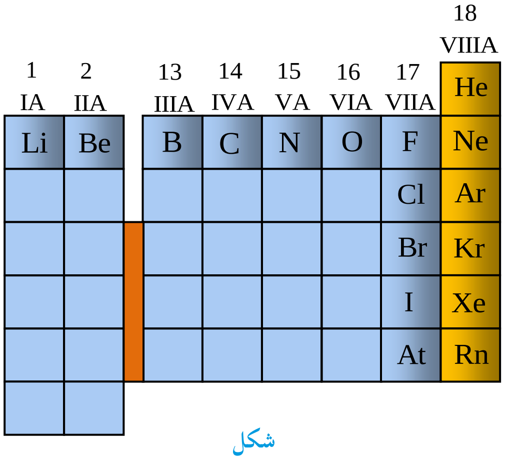
د اوبو او فلورين ترمنځ د تعامل ميخانيکيت ډير مغلق او پيچلی دی، د تعامل محصول د تعامل په شرايطو پوري تړلی ده.

د هلوجنونو ايونونه د هيلايډونو په نامه ياديږي. مثلاً د F^- فلورايد آيون، Cl^- کلورايد آيون، Br^- برومايد آيون او د I^- ايودايد ايون.

د اتلسم (18) يا (VIIIA) ګروپ عناصر يا نجيبه ګازونه

(هيليوم *He*، نيون *Ne*، ارګون *Ar*، کريپتون *Kr*، کسينون *Xe*، رادون *Rn*)

ټول نجيبه ګازونه په يوه اتومه شکل موجود دي. 1.6 شکل. همدارنګه په 2.6 شکل کې نوموړي عناصر په تيوبونو کې د تحريک په حال کې ښودل شوي دي. په دې ګروپ عناصرو کې خارجي فرعي اوربيتال په بشپړه توګه ډک دي او فوق العاده باثباته دي. ددې ګروپ عناصرو د ايونايزيشن انرجي نسبت ټولو نورو عناصرو په پرتله لوړه دی. دا ګروپ عناصر د اضافي الکترونونو اخستلو ته ميل نلري. تر ډيرو کلونو دا عناصر د عاطل يا تنبل ګازونو (Inert gases) په نامه ياديدل، اما د شلم قرن په شپيتمه (60) لسيزه کې د نوموړو عناصرو يو شمېر مرکبات کشف شول:



شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

د d بلاک عناصر یا انتقالي عناصر

انتقالی عناصر: د عناصرو هغه لړۍ په پریودیک جدول کې تشکیله وي چې له دریم ګروپ څخه تر دولسم 12 ګروپ پورې ځای لري، په هغو کې د d او f الکتروني قشر په تدریج سره ډکیږي د انتقالي عناصر یا د d د بلاک عناصرو په نامه یادیږي. دا عناصر په زړه پورې فزیکي او کیمیاوي خواص لري. حتی ددې عناصرو د یوه خاصیت تشریح کول هم ددې فصل له حوصلې څخه وتلي دي. په دې اساس زمونږ بحث یوازې د هغو انتقالي عناصرو په هکله متمرکز دی چې د هغو د d الکتروني مدارونه په بشپړه توګه ندي ډک شوي او تمایل لري مغلق ایونونه تولید کړي.

د انتقالي عناصرو فزیکي او کیمیاوي خواص:

د d بلاک ټول عناصر فلز دي، کولای شو هغوي د d فلزاتو په نوم هم یاد کړو. ددې عناصرو ډیری یې د برق او حرارت هادي دي. د هغو له جملو څخه نقره تر ټولو ښه ده. دا عناصر د ټټک خوړلو، سیم کیدو او ځلا خواص لري. نوموړي عناصر سپین نقره ایي رنګ لري. ددې ګروپ عناصرو د ویلي کیدو او ایشیدو ټکي نسبت د اصلي ګروپونو عناصروته لوړ دی. سره له دې هم ځیني استثناآت په هغو کې لیدل کیږي. مثلاً د سیماب د ویلي کیدو ټکې ټیټ دی، د کوټې د حرارت په درجه کې مایع حالت لري، مس سور نصواري رنګ، او طلا زیړ رنګ لري، ګر چې جست کدیم او سیماب د انتقالي عناصرو یاد d بلاک عناصرو څخه ندي، مګر سره له دې هم د مشترک خواصو په لرلو هغوي د انتقالي عناصرو په ډله کې شاملوي. [912.10]

څرنګه چې ښکاره ده، په یوه پریود کې اتومي نمبر له کینې خوا څخه ښي لور ته زیاتیږي، په بهرني الکتروني مدار کې الکترونونه اضافه کیږي. او ددې لامل ګرزي چې د هستې چارج د پروتونونو د زیاتیدو په اثر لوړ شي. په دریم پریود کې له سودیم څخه بیا تر ارګونه پورې ځای لري د هستې د جذب ضعیفه قوه د خارجي مدار په الکترونونو باندې د مندلیف جدول په یوه پریود کې له کینې خوا نه ښې لورته ډیریږي. د پروتونونو د زیاتیدو په نتیجه کې دا د جذب قوه لاهم قوي کیږي. او ددې لامل کیږي. چې اتومي شعاع له سودیم څخه د ارګون خواته لږ شي، برعکس

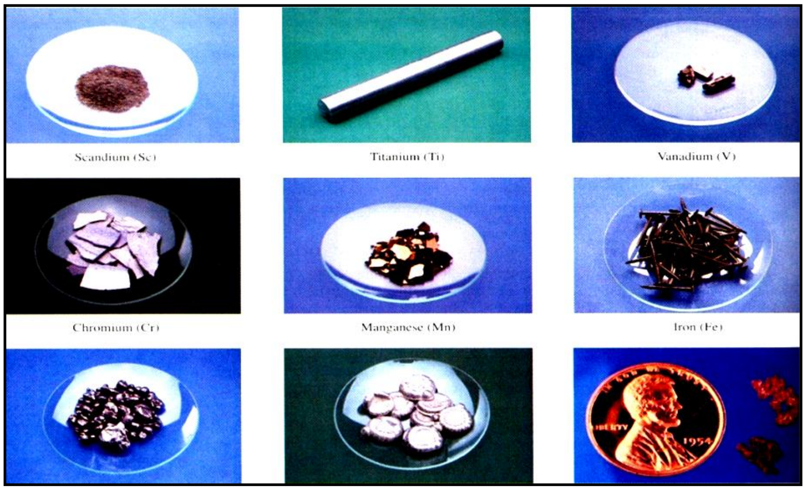
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونیګاتیویتي او د ایونایزیشن انرژي ډیریږي. په انتقالي عناصرو کې دا پروسه توپیر لري. په دې عناصرو کې مثلاً له Sc څخه تر (Cu) پورې د هستې چارج زیاتیږي. او په مقابل کې یې د الکترونونو شمیر هم د $3d$ په فرعي مدار کې ډیریږي. دا د $3d$ الکترونونه د $4s$ الکترونونه پوښوي او لامل کیږي، چې اتومیک شعاع په چټکۍ سره کوچنۍ شي. په همدغه دلیل الکترونیګاتیویتي او دایونایزیشن انرژي د Sc څخه تر (Cu) پورې، د سودیم، ارګون په مقایسه څه ناڅه ډیریږي.

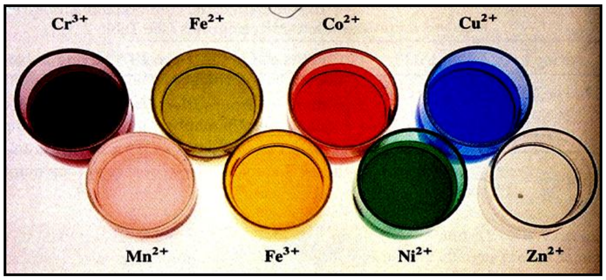
ددې ګروپ ځینې خواص په 1.7 جدول کې ښودل شوي دي

د عنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر	اتومي کتله	د ویلې کیدو ټکې ^oC	د ایشیدو ټکې ^oC	کثافت g/cm^3	ایونایزیشن انرژي $KCal/mol$	ایوني شعاع $+2$ په A^o	ایوني شعاع $+3$ په A^o
سکاندیوم	Sc	21	45,0	1541	2831	3,0	154	-	0,81
تیتانیوم	Ti	22	47,9	1660	3287	4,5	157	0,9	0,76
ونادیوم	V	23	51,0	1890	3380	6,0	155	0,88	0,74
کرومیوم	Cr	24	52,0	1857	2672	7,2	155	0,84	0,69
منګانیز	Mn	25	54,9	1244	1962	7,2	171	0,80	0,66
وسپنه	Fe	26	55,9	1535	2750	7,9	180	0,76	0,64
کوبالت	Co	27	58,9	1495	3870	8,9	180	0,74	0,63
نیکل	Ni	28	58,7	1453	2732	8,9	175	0,72	0,62
مس	Cu	29	63,5	1083	2567	7,9	176	0,72	-
جست	Zn	30	65,4	419	907	7,	216	0,74	-

(c) ketabton.com: The Digital Library



شکل: ځینی انتقالی عناصر په طبیعی حالت کی



شکل: د انتقالي عناصرو د کتیونونو رنګ دهه په محلوغل کې

انتقالي فلزات د الکالي او ځمکني الکالي فلزاتو په پرتله لږ الکترو پوزتيف (ډير الکترونيګاتيف) دي. ددې عناصرو ارجاعي ستندرد پوتانشيل Reduction Potential پر اساس ويلای شو چې پرته له مس څخه نور ټول د قوي تيزاب په مقابل کې عاطل دي او يا په ځنډ او سستي تعامل کوي. ځکه چې د نوموړي عناصرو په سطحه د هغو د اکسايدونو محافظوي قشر توليديږي، او د تعامل له پرمختګ څخه مخنيوی کوي. مثلاً کروميوم سره له دې چې منفي ارجاعي ستندرد پوتانشيل لري د کيمياوي خواصو له نظره کاملاً عاطل عنصر دی. ځکه چې د هغه په سطحه د کروم III اکسايد Cr_2O_3 قشر توليديدل ددې لامل ګرزي چې تعامل توقف وکړي. له هم دې کبله د فلزاتو په سطحي کې د کروميوم محافظوي نازکه طبقه ورکوي ترڅو چې د فلز له زنګ وهلو مخنيوی وشي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د موټرونو د پمپرونو، د رندو نوکې* د کروميم پواسطه ملمع کوي ترڅو چې ښايسته او ښکلا ورکړل شي. له دې چې د لومړي قطار څخه د دوهم قطار خواته په فلزي شعاع کې عمومي زياتوالی منځ ته راځي په تير شويو کرښو کې په دې هکله پوره توضيحات ورکړل شوي. (نوي کوانټي مدار د الکترونونو پواسطه د اشغاليدلو په حالت کې دي) اما په دريم قطار کې نوموړی زياتوالی يا تزايد هومره نه ليدل کيږي. او که وي هم ډير لږ او حتی د اغماض وړ دی. ددې ډير لږ بدلون علت د هغو په شعاع کې د لنتانيدونو کانترکشني خاصيت پورې تړلي دي. د عناصرو دا قطار د لنتانيدونو په نامه ياديږي، ځکه چې د هغو وروستنی عنصر لنتانيوم او د f بلاک موجوديت په دې قطار عناصرو کې د هغو مشخصات شمېرل کيږي. د f الکترونونه چې په لنتانيدونو کې موجود دي. نظر d الکترونونو ته د هستې د چارج ترضعيف پوشش لاندې قرار لري. او ددې عواملو په نتيجه کې فلزي شعاع د f بلاک عناصرو د قطار په طول کې لږوالی پيدا کوي. هر څومره چې د هستې چارج ډير وي هومره الکترونونه ښه ځان خواته راکاږي.

په بل عبارت هغه عناصر چې f فرعي مدار يې قسماً ډک شوی وي او معمولي اکسديشني حالت ولري، د f د بلاک انتقالي عناصر يا داخلي انتقالي عناصرو په نامه ياديږي. د f بلاک انتقالي عناصر د پريوديک د جدول کښته خواته په دوو قطارونو کې ځای لري. د لمړي قطار عناصر د لنتنايدونو يا د ځمکې نادره عناصرو په نوم ياديږي، او هغه عناصر چې په دوم قطار کې ځای لري د اکتينايدونو په نوم مشهور دي. ټول اکتينايدونه راديو اکتيف دي. نپتونيم د (93 عنصر) او هغه ته ورته نور عناصر په مصنوعي شکل تر لاسه کيږي. هغوي د هستوي تعاملاتو په ريکتورونو کې او يا د ذراتو په سرعت ورکوونکو (accelerator) کې استحصاليږي.

---

*رنده د نجاري يا ترکاني آله ده

(c) ketabton.com: The Digital Library

د d فلزاتو کیمیاوي خواص د هغو د مغلق مرکباتو د تشکیلولو قابلیت، د کتالست په توګه عمل کول او د وسیع اکسیدیشن نمبر لرل دي. د d فلزاتو وسیع اکسیدیشن نمبر لرل په لاندې جدول کې لیدل کیږي.

جدول: د d عناصرو اکسیدیشن نمبر

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
- +3	- +2 +3 +4	+1 +2 +3 +4 +5	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7	- +2 +3 +4 +5 +6	+1 +2 +3 +4	+1 +2 +3 +4	+2 +3 +1	+2
Y	**Zr**	**Nb**	**Mo**	**Tc**	**Ru**	**Rh**	**Pd**	**Ag**	**Cd**
+3 +4	+1 +2 +3 +4	+1 +2 +3 +4 +5	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4	+1 +2	+2
Lu	**Hf**	**Ta**	**W**	**Re**	**Os**	**Ir**	**Pt**	**Au**	**Hg**
+3	+1 +3 +4	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+2 +3 +4 +5 +6	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8	+1 +2 +4 +5 +6	+1 +2 +3	+1 +2 +3

نوټ: هغه اکسیدیشن نمبرونه چې په دایره کې لیکل شوي نظر نورو ته مهم شمیرل کیږي.

په یاد باید ولرو چې ټول د d بلاک عناصر چې په ورستني قطار کې ځای لري پرته له سیماب څخه برخیره پر (صفر) اکسیدیشن نمبر یوازې د یوه اکسیدیشن نمبر حالت لري. سکاندیوم فقط 3+ اکسیدیشن نمبر لري. او جست Zn هم یوازې د (2+) اکسیدیشن نمبر لرونکې دی نور ټول عناصر لږ تر لږه دوه د اوکسیدیشن نمبر حالتونه لري. ډیر معمولي اکسیدیشن نمبر د

(c) ketabton.com: The Digital Library

د (Cu) په $CuCl$ کې 1+ او $CuCl_2$ کې (2+) دی. هغه عناصر چې دوهم قطار مرکز ته نژدې دي د هغو هر یو ډیر اکسیدیشن نمبرونه لري. د مثال په توګه (Mn) په خپل مرکباتو کې تر 7+ پورې د اکسیدیشن نمبر لري.

د اکسیدیشن نمبر په مرسته کولای شو چې د d عناصرو د مرکباتو خواص تشریح او توضیح کړو. په یوه مرکب کې چې د هغه عنصر لوړ اکسیدیشن نمبر ولري، د اکسیدیشن کولو لپاره ښه معیار شمېرل کیږي. مثلاً د پرمنګنات MnO_4^- د ایون اکسیدیشن کوونکي قوه په تیزابي محلول کې په لاندې معادلې کې مطالعه کوؤ:

$$MnO_4^-(aq) + 8H(aq) + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)\ ,\ E = +1,5v$$

په هغه مرکباتو کې چې د عنصر اکسیدیشن نمبر منځنی (متوسط) حالت ولري، ډیری وخت، نوموړی عنصر دسپروپورشن کوي، لکه په دې معادله کې:

$$Cu_2O + 2H^+(aq) \longrightarrow Cu(S) + Cu^{2+}(aq)$$

$$2Cu^+(aq) \longrightarrow Cu(S) + Cu^{2+}(aq)$$

په کوم مرکباتو کې چې د عنصر اکسیدیشن نمبر ټیټ وي مثلاً Fe^{2+} اکثراً د ښه ارجاع کوونکي په توګه عمل کوي:

$$Fe^{3+}(ag) + e^- \longrightarrow Fe^{2+}(ag)\ ,\ E =\ 0.447$$

د d فلزاتو ډیری اکسایدونه د قلوي خاصیت لري. اما هر څومره چې د عنصر اکسیدیشن نمبر لوړیږي نوموړی عنصر د تیزاب خاصیت ښودلو ته تمایل پیدا کوي. مثلاً د کروم اکسایدونه په لاندې جدول کې ګورو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

جدول:

اکساید	اکسیديشن نمبر	خاصيت
CrO	+2	قلوي
Cr_2O_3	+3	امفوتيريک
CrO_3	+6	تيزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

-ار. بی . هسلوب- کی.حونز ، ژباړن دوکتر میر عبدالله سیدمجادي ، شیمي معدني ، مؤسسه تحقیقاتي وانتشاراتي ذوقي ،کال ۱۳۶۶ل ل

-اڅکزی ، پوهنمل ډاکټر دوریزه ، کیمیا دوهم ټوک ، نارنج خپرندویه ټولنه –کندهار،کال ۱۳۸۷ل ل

-الفت ، ښویالی ولي امام ،د ننګرهار عالي دارالمعلمین محاسبوي کیمیا لکچر نوټ، کال 1387ل ل

- بروس هـ ماهان، ترجمه دکتر ناصر صادقي ،شیمي عمومي جلد اول، انتشارات پوهنتون تهران، کال ۱۳۷۱ ل ل

- بارکزی ، انجینر محمدظاهر، اسانه کیمیا ، کال 1384 ل ل

- همکار ، پوهاند محمدظفر، تحلیلي کیمیا ، د ښوونکو د روزنې لوی ریاست ، کال 1388 ل ل

-همکار،پوهندوي دیپلوم انجینر محمدظفر، دکتور ت.ج.ادرسیوف، اساسات کیمیای تحلیلي توصیفي مسایل وتمرینات ، انتشارات پوهنتون کابل ، کال 1364 ل ل

- و. ف. کوخپپین ، ن.و.مارچینګو، ت.ک. دتروفانون، ژباړن محمد غوث ((حکیمي)) پولیتخنیک انستیتوت کابل، کال ۱۳۵۱ل ل

- ورد ، عبدالغفار، محمدغوث ((حکیمي)) ، حبیب الله ((فریدون)) ، نیمه میکروانالیز کیمیای توصیفي(۱)،کابل پوهنتون

(c) ketabton.com: The Digital Library

- ماموند ، پوهاند دوکتور خیرمحمد ، الکترولیتي محلولونه او الکتروکیمیا ، د افغانستان د کلتوري ودې ټولنه –جرمني، کال 1389ل ل

- عربشاهي دوکتور باهره ، مبادي شیمي ، انتشارات شرح، کال ۱۳۸۴ ل ل.

- فرحمند ، عبدالرسول، کیمیای تحلیلي ، مطبعه تعلیم وتربیه کابل ، کال 1366 ل ل

- تنې وال ، پوهاند دوکتور محمد عارف،ژباړن احمد فهیم "سپین غر" ، متقبل خپرندویه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

- سیدي ، پوهندوي سیدجمال الدین ، ننګرهار پوهنتون ښوونې اوروزنې پوهنځي تحلیلي کیمیا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- سیدي ، پوهندوي سیدجمال الدین ، ننګرهار پوهنتون ښوونې اوروزنې پوهنځي تحلیلي کیمیا (I اوII) لکچر نوټ ، کال 1386 ل ل

- قیومي ، پوهنیار سید معصوم خان ، ننګرهار پوهنتون ښوونې اوروزنې پوهنځي د کامپلیکس کیمیا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- الفت، ولي امام ، د کیمیا لابراتواري کړنې ، ختیځ خپرندویه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library