لومړی څپرکې

مخلوط (Mixture): دوه او یا څو ډوله مواد داسې سره یوځای شوي وي ، چې د هرې یوې مادې مقدار د ظاهري خواصو په ساتلو سره بدلون وکړي د (Mixture) پنوم یادیږي او یا د دوو یا څو ډوله موادو یو ځای کیدل په یوه نه ټاکل او کیفي نسبت داسې، چې د هغوې په منځ کې بشپړه کیمیاوي بدولونونه لیدل شي د مخلوط (Mixture) په نوم یادیږي.

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

متجانس مخلوطونه: هغه مخلوطونه دي چې د هغوې تشکیل کوونکي اجزاوې د مخلوطې سیستم په ټولو برخو کې مساوي او یوشان ویشل شوې وي او په یوه فاز کې دي مثلاً مالګې او اوبو ، الکول او اوبه او داسې نور...

غیر متجانس مخلوطونه: هغه مخلوطونه دي، چې د هغوې تشکیل کوونکې اجزاوې د مخلوطې سیستم په ټولو برخو کې مساوي او یو شان ویشل شوي نه وي، هره برخه یې بېلابېل کیمیاوي او فزیکي خواص لري. مثلاً د ممیزو او نخودو مخلوط ، مې او وریجو مخلوط او داسې نور...

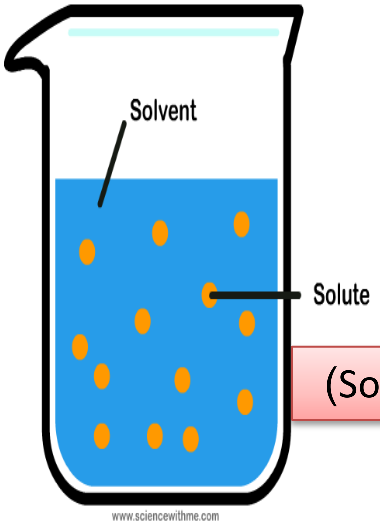
فاز (Phase): د سیستم د هغې برخې څخه عبارت دي چې د سیستم د نورو برخو څخه د لیدلو وړ وې سطحې پوسیله جلا شوي وي او د هغه ټولې برخې د یو شان فزیکي او کیمیاوي خواصو لرونکي وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

کامپننټ (Compnent): د مخلوطي سيستم تشکيل کوونکي اجزاوې يعني محلِل يا حل کووونکي (Solvent) او محلَل يا حليدونکي (Solute) د کامپننټ پنوم يادېږي.

محلولونه (Solution): محلولونه عبارت د هغه متجانس مخلوط څخه عبارت دي چې په ټولو برخو کې يو شان کيمياوي او فزيکي 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)+ محلَل (Solute)

منحله مواد د محلول هغه برخه ده، چې اړونده ذرات يې د محلِل په ماليکولونو 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) اړيکې ولري، په کوولانټ اړيکې لرونکي محلِل کې حليږي او هغه (Solute) چې د برقي اړيکې لرونکي وي په ايوني محلِل کې حليږي او قطبي محلَل په قطبي محلِل کې حل کيږي.

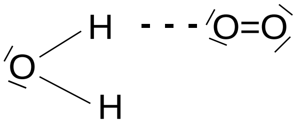
حل کيدل د محلِل په ماليکولونو کې د منحله موادو له خپريدو څخه عبارت دي. د بېلابېلو پوهانو د نظريې پر بنسټ حل کيدل يوه فزيکي يا کيمياوي عمليه ده .

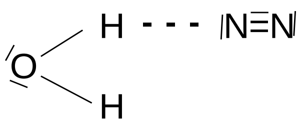
(c) ketabton.com: The Digital Library

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:

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





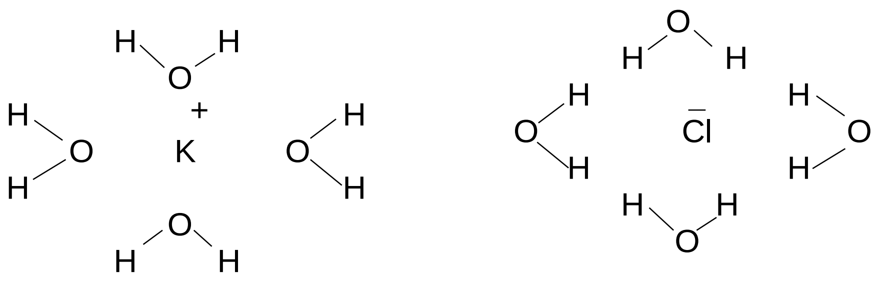
مثلاً: که دګوګړو تیزاب په اوبوکې حل کړو ډیر زیات حرارت آزادیږي .یا که کاپر سلفیتو سپین پودر اوبو کې حل شي د حاصل شوی محلول حجم د عمومي حجم په نسبت 3.5% کم وي.

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

ب: دمحلول فزيکي نظريې:

Arrhenius وVant-Hoff 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 غوځولو 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.

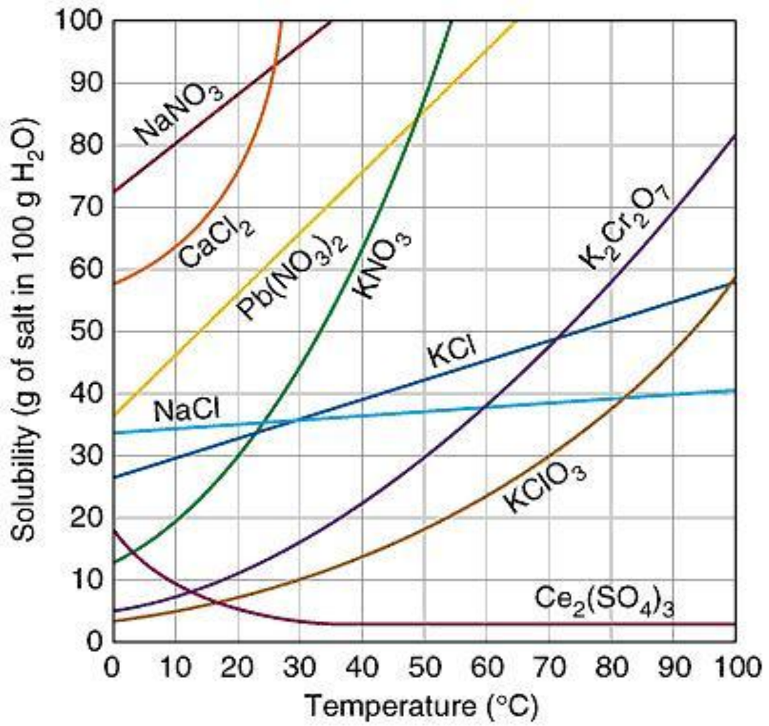
د شبکوي انرژۍ او هايدريشن انرژۍ محصله د حل کيدلو انرژي ده چې په$(\Delta Hsol)$ ښودل کيږي.

1- ، 151 – 164م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$(\Delta Hsol = \Delta Hh + \mathrm{Ucryst})$$

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 ډیرې 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.

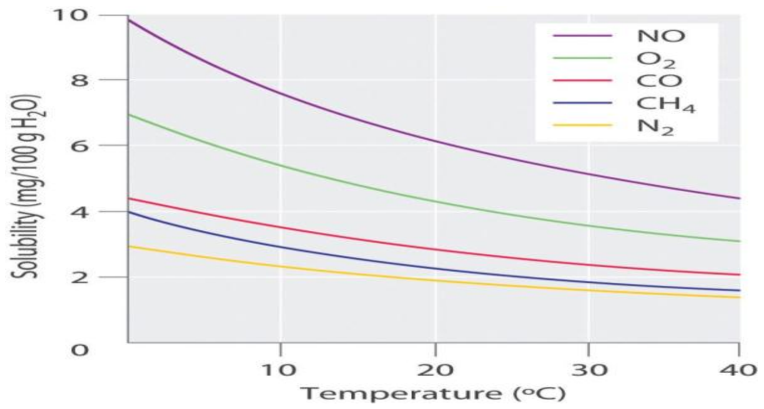


که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) سره مساوي شي، د تودوخې ډیریدل په انحلالیت اغیزه نلري که چېرې (Ucryst) د (ΔHh)څخه کوچني وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عملیه (Exothermic) ده. یعنې د انحلالیت په وخت یو مقدار انرژي تولیدیږي په همدې ترتیب ویلی شو چې د تودوخې درجه په مایع کې د جامدو موادو په انحلالیت 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.

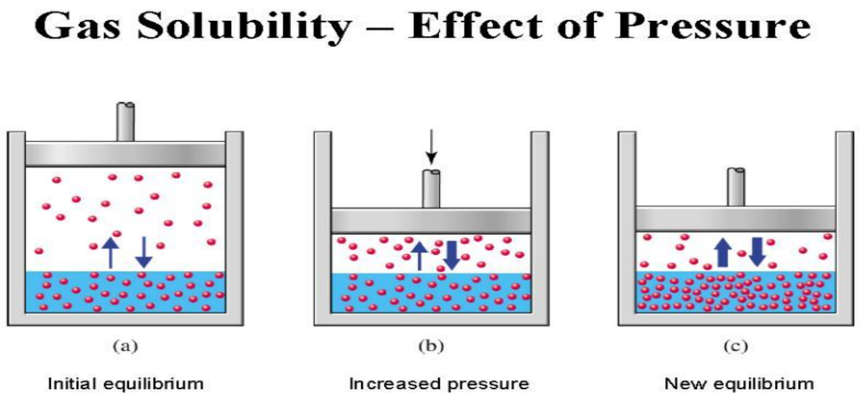
(c) ketabton.com: The Digital Library

د بیلګې په توګه: په اوبو کې نایتروجن او اکسیجن د فزیکي میخانیکیت پر بنسټ تر سره کیږي.

په دې ترتیب هوا په اوبو کې حل کیږي انحلالیت يې د تودوخې په ډیریدو سره کمیږي چې په لاندې بڼه کې ښه لیدل کیږي



باید ووایو چې د ګاز او مایع انحلالیت د فشار په ډیریدو سره ډیریږي د Henry د رابطې پوسیله ښه توضیح کیږي N=KxP په دې رابطه کې (N) mol-Fraction ، Kد هنري ثابت او P د وارده فشار څخه عبارت دی ، دغه رابطه ښيي، چې د فشار په ډیریدو سره د ګاز او مایع انحلالیت هم ډیریږي.



(c) ketabton.com: The Digital Library

د کيمياوي ميخانيکيت پربنسټ په اوبو کې د ګاز ماليکولونه د کيمياوي تعامل پوسيله حل کيږي . د بيلګې 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 ماليکولونه يو د بل سره مخلوط شوي وي او ډير ضعيف مواد دي او په دغه سيستم کې د ماليکولونو غير منظم شکلونه او ناټاکلي جوړښتونه ليدل کيږي او همدارنګه ګاز يې تر عادي فشار لاندې د فزيکي مخلوط په شکل مطالعه کيږي .

يو هم د ګازي محلولونو څخه هوا ده چې ۷۸٪ نايتروجن و ۲۱٪ اکسيجن ۱٪ نجيبه غازات او کاربن دای اکسايد بخار لوګی، اوبه او نورو خارجي موادو څخه تشکيل شوی دی .

په مايعاتو کې د مايعاتو انحلاليت

مايعات د اړونده کيمياوي طبيعت پر بنسټ په يو بل کې حل کيږي، ټول هغه مايعات چې قطبي ځانګړتيا لري په قطبي مايعاتو کې حل کيږي لکه : ايتانول په اوبو کې ډير په اسانه حل کيږي، ځکله ايتانول او اوبه دواړه قطبي مرکبونه دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

مایعات په مایعاتو کې په نامحدوده بڼه یعني په هر تناسب حل کیږي او یا په محدوده بڼه حل کیږي، د بیلګې په توګه ایتانول په اوبو کې په هر نسبت حل کیږي یا په بل عبارت په محدوده بڼه په اوبو کې حل کیږي بنزین چې یو غیر قطبي مرکب دی په کې اوبه نشي حل کیدای، خو په کاربن تتراکلوراید (CCl_4) مرکب کې چې یو غیر قطبي مرکب دی په اسانۍ حل کیږي باید ووایو، چې په مایعاتو کې د مایعاتو انحلالیت ته فشار او تودوخه نده پکار.

مایع محلولونه به منفرد شکل او داخلي جوړښت یې منظم او نږدې دي ، د رقیقو محلولونو جوړښت د محلل د جوړښت سره او دغلیظو محلولونو جوړښت د منحله موادو سره ورته والی لري ، په مایع محلولونو کې د منحله مادې زرات د محلل د مجاورو زراتو سره ارتباط لري .

د محلولونو طبقه بندي:

په عمومی ډول محلولونه د یو محلول د حالات څخه ټاکې .محلولونه کیدای شی جامدات , مایعات, یا ګازات وی، چې دا ټول د محلل حالت پوری اړه لری، ځکه نو محلولونه په جامد محلولونو , مایع محلولونو او غاز محلولونو ویشل شوی دی، که څه هم چې محلولونو کې نور محلولونه هم استعمالیږی خو ډیر مهم محلل په لابراتوارونو کې اوبه تشکیلوی ډیر منحله مواد کولای شی اوبو کې حل شی، د اوبو محلولونو د اوبلنو محلولونو (په اوبو کې)چې په لاتنی ژبه کې ورته aquous ویل کیږی.

۱- جامد په جامد کې لکه د فلزاتو الیاژونه .

(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 .

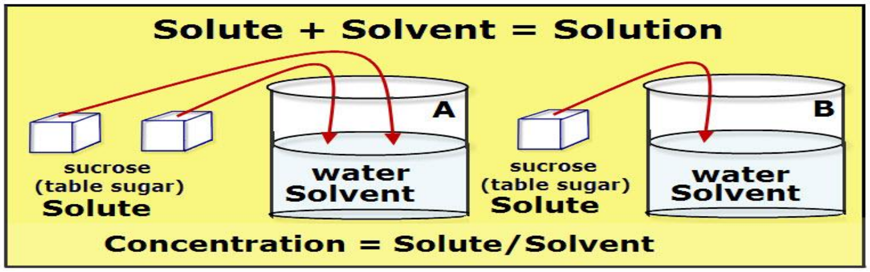
۵- **نیم مشبوع محلول** : که د مشبوع محلول دحجم مساوی مقدار محلل په هغه باندې واچول شي ورته نیم مشبوع محلول وایي .(2

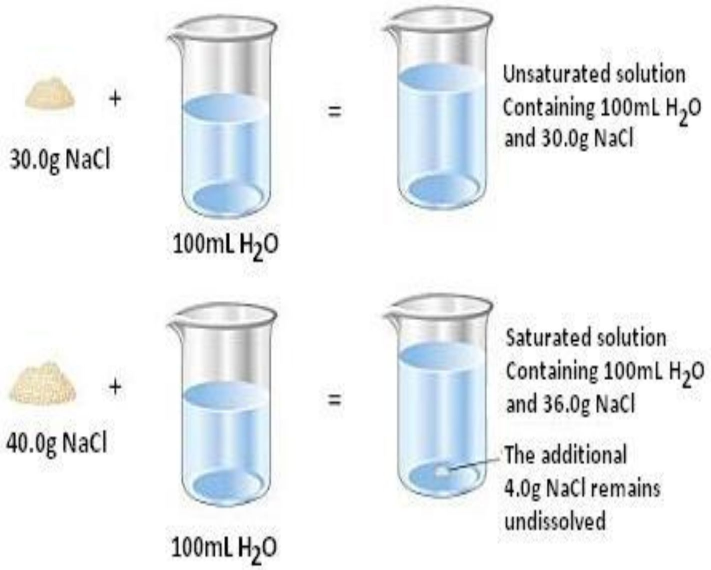
1 -P 90

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 وايي .





هغه معينه اندازه منحله مواد چې د حرارت په یوه معينه 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 معين 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 ښيي 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 100mlمحلول کې د 20grسودیم کلوراید دحل کیدو په نتیجه کې 20% محلول یې حاصلیږی .

په همدی ترتیب په 100mlمحلول کې د 10grسودیم 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 100grمحلول 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.

$$20gr\ NaCl + 80gr\ H_2O \rightarrow 100gr$$ 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_2دمحلل 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 لار ه $محلول=m1+m2=20gr+250gr=270gr$

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

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

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

$x=7,4\%$

3-1-1-مولریټی غلظت(Molarity) :

په یو لیتر (1000cc) محلول کې د حل 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	مولاریتې
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 1000 mli 40gr =1m

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 کيدو څخه عبارت دی .

(c) ketabton.com: The Digital Library

محلول=1N

Eq/1000mli

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

8grO ⟷ 1gr H

↕ ↕

35,5gr Cl ⟷ 12gr mg

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

مثال : كه د . 3,65gr HClپه 500ml محلول كې حل شى نارمل غلظت يې په لاندې ډول شميرل كيږي.

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

او يا په بله طريقه:

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

$$Eq_{-gr} = \frac{500mlx36.5gr}{1000} = 18.25gr$$
$$N = \frac{P}{Eq} = \frac{3.65gr}{18.25gr} = 0.2$$

مثال : دفاسفوريک اسيد 6gr معادل وزن په 15 mlit محلل كې حل شوى تاسى دنوموړى محلول نارمليتى پيدا كړى ؟

حل

H_3PO_4

H=3.1=3

P=1.30=30

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

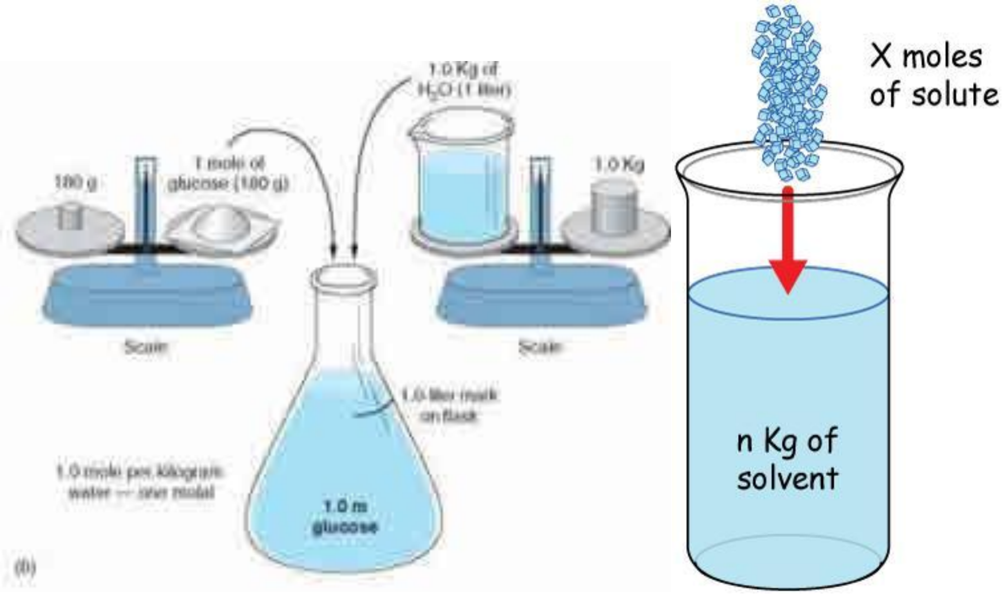
$$\begin{bmatrix} 1000ml - 32{,}33gr \\ 15ml - X \end{bmatrix} X = \frac{15x32{,}33}{1000} = 0.48495gr$$

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

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 څوګرامه 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 ځانګړتیاوې

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

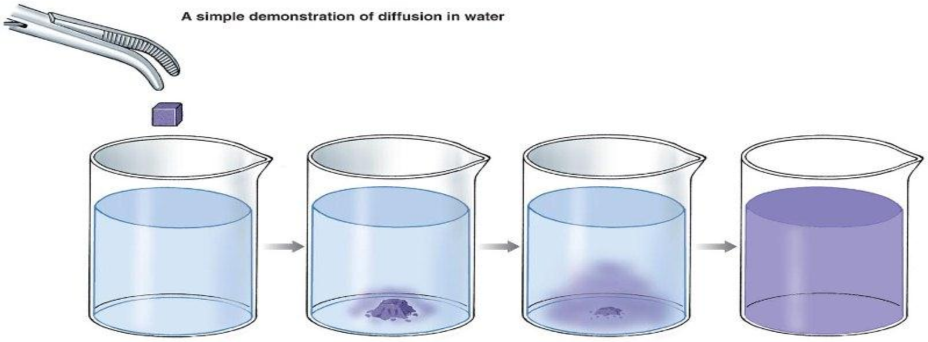
(c) ketabton.com: The Digital Library

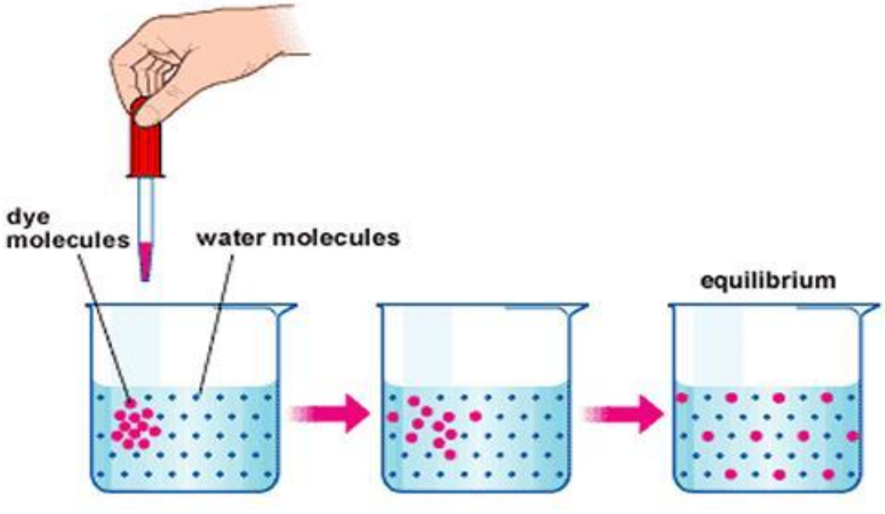
دغه ځانګړتياوې د (Osmotic-Pressure, Osmosis, Diffusion) د محلولونو د بخار فشار ټيټيدل ، محلولونو د جوش ټکي لوړيدل او د محلولونو د انجماد ټکي ټيټيدل په بر کې نيسي.

1-2-1- ډيفوژن (Diffusion)

ډيفوژن د محلِل په ماليکولونو کې د منحله موادو د ذراتو خپل سري خپريدو څخه عبارت دي ، چې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د مساوي کيدو سبب ګرځي. د ديفوژن په عمليه کې د منحله موادو ذرات غليظ محيط څخه د رقيق محيط خوا ته او د محلِل ماليکولونه د رقيق محيط څخه غليظ خوا ته خپريږي. يعنې د محلول متشکله ذرات دواړوخواوو ته خپريږي.

د مثال په ډول: که د قلم يو ځاځکي رنګ د خالصه اوبو په ګيلاس کې واچول شي. څو شيبې وورسته ليدل کيږي چې د رنګ ماليکولونه له غليظ محيط څخه د رقيق محيط خواته او د اوبو ماليکولونه د رقيق محيط څخه غليظ (د رنګه محيط) خوا ته خپريږي په پايله کې يې د محلول په ټولو برخو کې د غلظت د يو شی کيدو لامل کيږي دې حادثې ته ډيفوژن وايې.





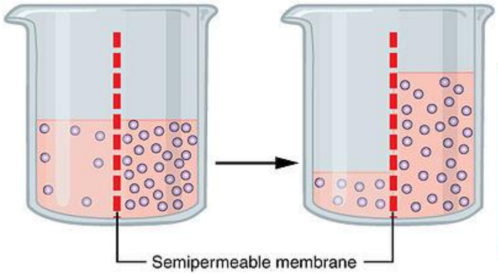
(c) ketabton.com: The Digital Library

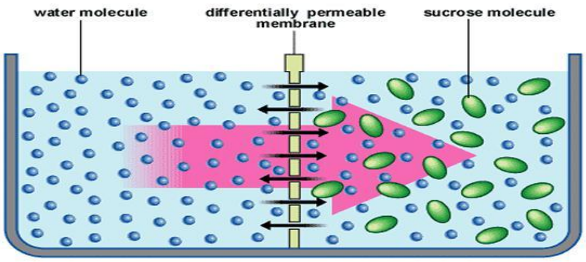
1-2-2- **اسموس** (Osmosis)

د نیمه نفوذ وړ پردې څخه 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 څخه کیږي د اسموتیک فشار په نامه یادیږي . نیمه نفوذ وړ پرده هغه پرده ده، چې واړه ذرات ورڅخه تیریږي او غټې ذرات ور څخه تیریدلي 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 جوړولي 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 څخه 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 معادلي $(P \cdot V = n \cdot R \cdot T)$ په وسیله شمیرل کیږي.

ځکه د رقیق محلولونو او ګازاتو تر منځ ورته والی موجود دی ، څرنګه 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 څخه 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 راکړي 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 یادیږي.

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

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

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

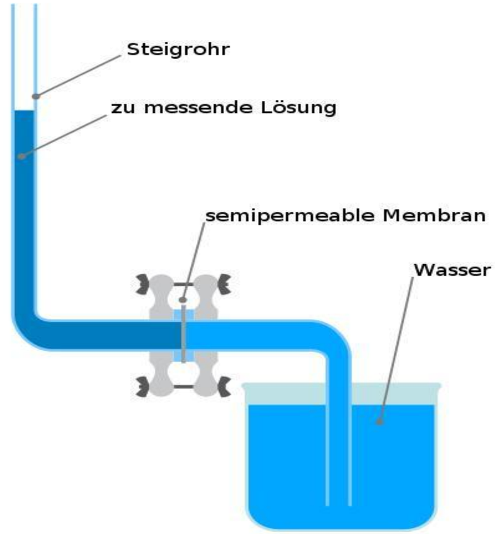
په دې رابطه کې (i) د وانټ هوف ضریب ، (a) د تفکیک درجه، (n) د هغو ایونونو شمیر دی، چې الکترولیت په هغو تفکیک کیږي. د بیلګې په توګه د وانټ هوف ضریب د یو مول NaCl محلول لپاره په لاندې تر تیب سره شمیرو.

(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 پوسیله عملاً اندازه کوي.



څرنګه چې په پاسني بڼه کې لیدل کیږي په خالصو اوبو کې یا رقیق محلول کې د تجزیې وړ محلول د قرار ورکولو پر مهال د اوبو مالیکولونه د نیمه نفوذ وړ پردو څخه غلیظ محلول ته نفوذ کوي د محلول د حجم د ډیریدو سبب کیږي او په ښیبنه ایي تیوب کې یې ارتفاع بدلون کوي او هغه هوا چې په تیوب کې مخکې موجوده وه فشار واردوي او هوا په مانومتر کې په سیماب فشار واردوي او په (U) ته ورته تیوب کې د سیماب ستون د بدلون سبب کیږي.(1)

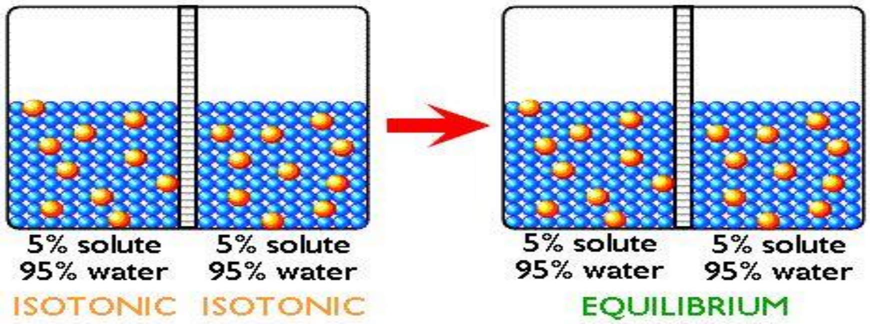
محلولونه د اسموتیک فشار پر بنسټ په دریو ګروپونو ویشو، چې د ایزوتانیک Isotonic هایپر تانیک Hyper tonic هایپو تانیک Hypotonic solution محلولونه دي.

الف: ایزوتانیک محلول: هغه دوه مقایسوي محلولونه، چې د ازموتیک فشارونه یې سره مساوي وي دغه محلولونه د ایزوتانیک محلول په نوم یادیږي.

1- کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۶۶-۱۶۸م م

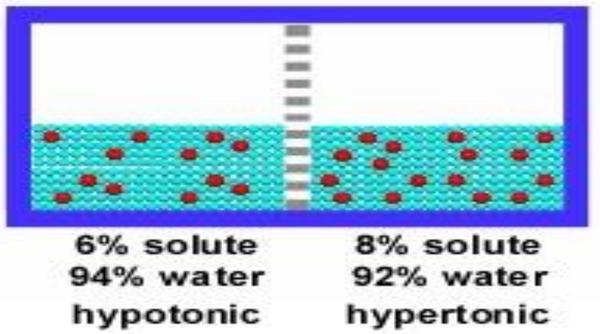
(c) ketabton.com: The Digital Library

د مثال په توګه: یو محلول چې 0,9% سلنه د خوړ مالګه او 4,55% سلنه ګلوکوز د وینی سره ایزوتانیک دی هر کله چې نباتی حجره یا حیوانی حجره سره په ایزوتانیک محلول کې واچول شی کوم بدلون په کې نه راځي.



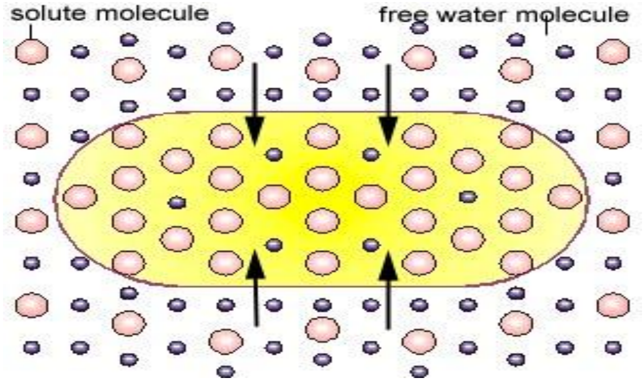
ب : هایپرتانیک محلول : هغه محلول دي چې دهغوی دازموتیک فشار د ژوندیو حجرو دازموتیک فشار په مقایسه ډیر وي او هر کله چې نباتی یا حیوانی حجرې په هایپرتانیک محلول کې واچول شی په هغه صورت کې حجره (وچه) او له منځه ځي.

مثال په توګه : د (20% NaCl) محلول او د (10%) ګلوکوز محلول (Hypertonic) محلولونه دي . که د هایپر تانیک په محلول کې ژوندی حجره کیږدو حجره منقبض کیږي او مړه کیږي دې حادثي ته Plasmolyse وایي.

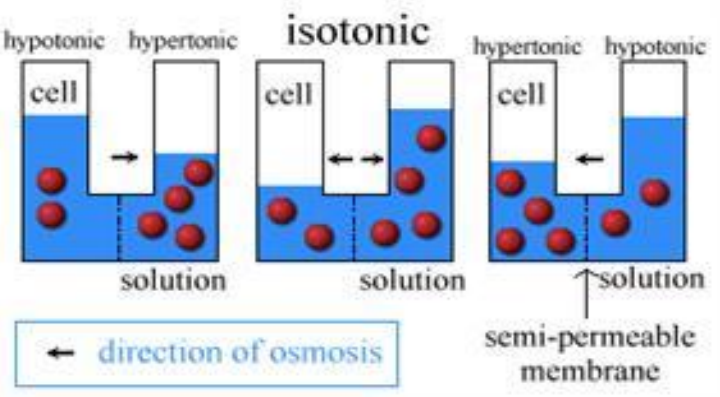


ج: هایپو تانیک محلول :هغه محلول دی، چې هغوی د ازموتیک فشار نسبت د وینې د ازموتیک فشار ته کم وي، دغه محلول د هایپوتانیک محلول په نامه یادیږی. که چېرې کومه ژوندۍ حجره په (Hypotonic) محلول کې کیږدو، حجره منبسط کیږي او له منځه ځي . دې حادثي ته (Heymolyse) وایې . د مثال په توګه : که چیرې یو ممیز په اوبو کې کیږدو اوبه په ممیز کې نفوذ کوي او د ممیز د انبساط سبب کیږي که د ډیر وخت لپاره په اوبو کې کیښودل شي ممیز چوي او له منځه ځي.

(c) ketabton.com: The Digital Library



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



1-2-3- د محلولونو د بخار د فشار ټيټېدل (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) يا کسر مولر سره مستقيم تړاو لري يعنې $\left(\acute{P} \approx N_1\right)$ P په محلول کې د محلِل د فشار بخار ، N_1 د محلِل مول فرکشن دی . په مساوات د تناسب د علامې د بدلولو لپاره د پاسنې 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 يوه محلول د متشکله اجزاوو د کسر مولر مجموعه مساوي په يو ده، $\left(1 = N_1 + N_2\right)$ $\left(N_2\right)$ په محلول کې د منحله موادو کسر مولر دی. له دې ځايه ليکلی شو چې:

$$N_1 = 1 - N_2$$

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

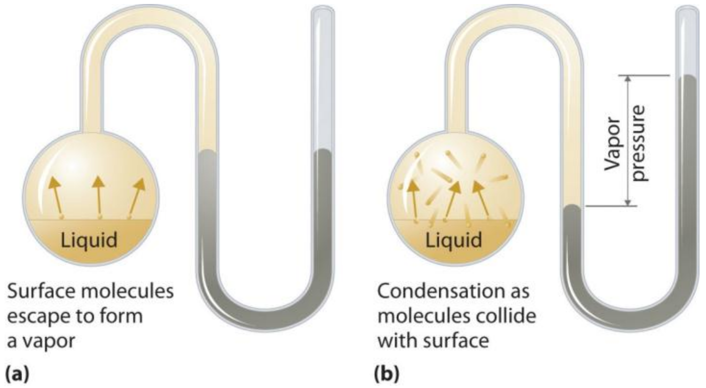
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$-1x \qquad P - P_0 = -P_0 N_2 \qquad x - 1$$

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

پدې رابطه کې ΔP په محلول حالت کې د محلِل د بخار فشار تیټیدل ښیي، چې د منحله موادو د کسر مولار سره مستقیم تړاو لري، دا داسې مفهوم لري چې هر څومره چې د منحله موادو مقدار د محلول په ټاکلي حجم کې ډیریږي په هماغو کچه د بخار فشار لږ کیږي وروستۍ رابطه د (Raoult) قانون ښیي د (Raoult) قانون داسې وایې چې په محلولي حالت کې د محلِل د بخار فشار ، په محلول کې د منحله موادو د مول فرکشن سره مستقیم تړاو لري.



1-2-4- د محلولونو د جوش ټکي لوړیدل

د جوش ټکي د تودوخې هغه درجه ده، چې په هغه کې یوه مایع په جوش راځي او د بخار فشار یې د اتموسفیر له فشار سره مساوي کیږي ، له دې ځایه پایله اخلو، چې د اتموسفیر فشار د محلول د جوش په ټکي اغیزه لري، هر څومره چې د اتموسفیر فشار ډیریږي د یوه مایع د جوش ټکي هم ډیریږي ، برعکس که چیرې د اتمو سفیر فشار لږ شي د یوه مایع د جوش ټکي هم لږیږي

(c) ketabton.com: The Digital Library

کيږي ، د بيلګې په توګه خالصې اوبه د سمندر په سطح کې د يو اتموسفير فشار سره په $(100C^0)$ کې په جوش راځي ،خو د کابل په سطحه کې چې فشار د اتمو سفير د يوه اتموسفير څخه لږ دی، تقريباً په $(94C^0)$ کې په جوش راځي يعنې په کابل کې د خالصو اوبو د بخار فشار په $(94C^0)$ د اتموسفير له فشار سره مساوي کيږي او په جوش راځي . په محلول کې د اتموسفير فشار په ټيټيدو سره د جوش ټکې يې هم لږ کيږي په محلِل کې د منحله مادې په کميدو سره د محلول د جوش ټکې لوړيږي ، ځکه د محلِل او منحله موادو د ماليکولونو تر منځ د ايون ډايپول برقي قوي عمل کوي.

د بيلګې په توګه : که NaCl په خالصو اوبو کې حل شي د اوبو او د سوديم د ايونو تر منځ د ايون ډايپول عمل اثر کوي او د مالګې ايونونه په محلول کې د اوبو د ماليکولو د تيښتې مانع کيږي ،د محلِل د بخار کيدو لپاره ډيرې تودوخې ته اړتيا ده. نو ځکه په محلولو کې د جوش ټکې لوړيږي او د جوش ټکي لوړيدل له غلظت سره نيغ 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 پوسيله کولی شو د مرکبونو ماليکولي وزن په عملي ډول وشميرو.

مثال : د ګلوکوز دوه مولره محلول د تودوخې په کومې درجې په ايشيدو راځي ؟ د اوبود ابيليوسکوپيک 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 ټيټېدل

په محلِل کې د منحله موادو حل کيدل د انجماد د ټکي د ټيټېدو سبب کيږي او د انجماد ټکې د تودوخې هغه درجه ده چې په هغو کې يوه مايع په جامد بدليږي د انجماد د ټکي تنزيل يا ټيټېدل د مولاليتې له غلظت سره مستقيم تړاو لري.

$$\Delta T_f \approx m$$

ΔT_f د انچماد د ټکي او (m) د محلول مولاليتې 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 ياديږي چې بېلابېلو مايعاتو ته ټاکلی قيمت 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 ماليکولي کتله په هغه محلول کې پيدا 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)

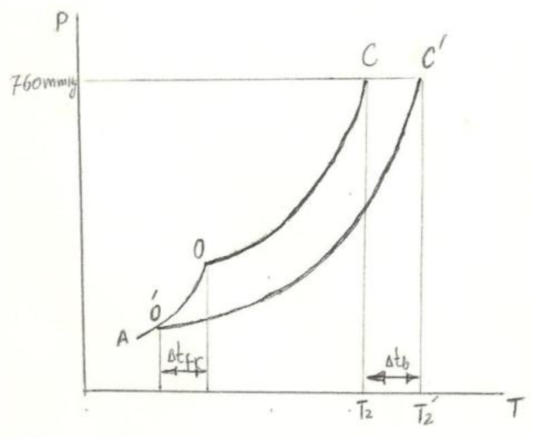
$$m = 5.12gr$$
$$m_{sol} = 100gr$$
$$\Delta T_f = -0.280C^0$$
$$Mm = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Mm = \frac{Km \times 1000gr \cdot molal}{\Delta Tf \cdot m}$$

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

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.

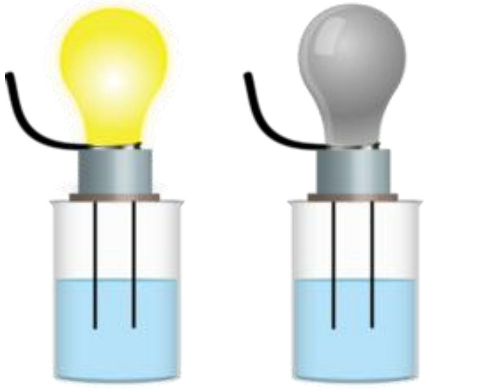
(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې ولوستل شول ، په بېلابېلو محلولونو کې د بخار د فشار ټيټيدل، د جوش ټکي لوړېدل او د انجماد د تکي ټيټيدل یو بل څخه توپیر لري.

د (Arrhenius) د څېړنو له امله دې پایلې ته رسیږو ، چې ټول محلولونه په دوو ګروپونو ویشل کیږي او د الکترولیت او غیر الکترولیت په نامه یادیږي.

1-3-غیر الکترولیت (Non-electrolyte) محلولونه

غیر الکترولیت محلولونه هغه محلولونه دي جې د اړونده منحله موادو ذرات يې په محلولي حالت کې تر مالیکولي پړاو پورې په خپلو اړونده کوچنیو ذراتو باندې تجزیه شي. ځرنګه چې مالیکول د برقي چارج له مخې خنثی دی ، نو ځکه د بریښنا د هدایت وړتیا نلري په همدې خاطر د غیر الکترولیت محلولونو په نامه یادیږي د بیلګې په توګه : د قند (بورې) او د اوبو محلول تر مالیکولي حالت پورې تجزیه کیږي او د برقي هدایت وړتیا نلري.



1-4- الکترولیت(Electrolyte) محلولونه

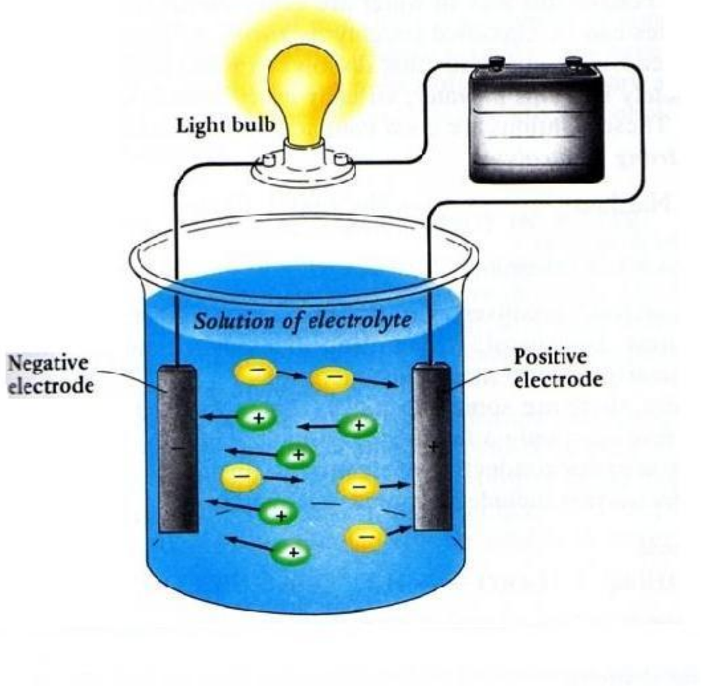
الکترولیت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ایوني (انیون او کتیون) پروې په خپلو کوچنیو ذرو تفکیک شي ځرنګه چې انیون او کتیون ، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د بریښنا د لارښونې وړتیا لري. د بیلګې په توګه : (Potassiumbromide)KCl مالګه په اوبو کې د حل کیدو پر مهال په خپلو اړونده ایونونو تفکیک کیږي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کله چې د KBr په اوبلن محلول کې الکترودونه کیږدو ، د پوتاشیم $\overset{+}{K}$ ایونونه کتود خوا ته او د برومین ایونونه د انود خوا ته خوځیږي او د الکترونونو د انتقال سبب کیږي چې په پایله کې یې د بریښنا جریان منځ ته راځي.

(Arrhenius) الکترولیت محلولونه په دریو ګروپونو (تیزابونه (Acids) قلوي (Bases) او مالګو (Salts)) ویشي.



(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 $(\overline{V})$ 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 کمزوري 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 ډیر وخت نیسي او یا په بل عبارت د تعامل سرعت یې ډیر لږ دي ، څرنګه چې د ځینو کیمیاوي تعاملونو لپاره څو ساعته او یا څو ورځې وخت نیسي.

2-2-1- د موادو اګریګات حالت

د موادو اګریګات حالت د تعامل کوونکو موادو د فزیکي یعنې جامت ، مایع 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 یو جسم متشکله ذرات په بېلا بېلو ډولونو خو ځیږي او ډیره حرکي انرژي لري د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره ذراتو تر منځ ټکر ډیر دي ، ځکه ذرات ښه له یو بل سره مخلوط شوي او له یو بل سره ښه ټکر کوي ، نو ځکه د ګاز حالت د کیمیاوي تعاملونو لپاره ډیرمناسب دي، د کیمیاوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډیر دي.

2-2-2 1-**مایع حالت**: په مایع حالت کې هم متشکله ذرات په بېلابېلو ډولونو خوځیږي په مایع حالت کې د تعامل کوونکو موادو په مخلوط کولو سره ډیر ښه له یو بل سره مخلوط کیږي د دوې تر منځ د ټکر امکان ډیر دي نو ځکه په مایع حالت کې هم د کیمیاوي تعاملونو سرعت ډیر وي . خو باید ووایو چې په مایع 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 کمزوری دی ځنګه چې تعامل کوونکي ذرات يوازې د تماس په سطحه کې يوله بل سره ټکر کوي چې د کيمياوي تعامل امکان يوازې د تماس په سطح کې دی نورې برخې يې له يو بل سره تعامل نه کوي. نو ځکه ويلی شو چې د اجسامو جامد حالت د کيمياوي تعاملونو د ترسره کيدو لپاره مناسب نه دي او د کيمياوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډير لږ دی.

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

د کيمياوي تعاملونو د تر سره کيدو لپاره ضرور ده چې تعامل کوونکي مواد فعاله شي د بېلګې په توګه: په هوا کې د نايتروجن او اکسيجن مخلوط وجود لري دغه ګازونه د اوږدو کلونو لپاره بې له کيمياوي تعامل د يو بل تر څنګ قرار لري. علت يې دادی چې د نايتروجن او اکسيجن ماليکولونه په عادي شرايطو کې کيمياوي فعاليت نه لري د فعاله کولو په خاطر يې يو مقدار انرژۍ ته اړتيا ده چې په ماليکولونو کې يې اړونده اتومونو تر منځ رابطې غوځي شي او هغه په خپلو اړونده اتومونو باندې بدل شي دغه انرژي ته رابطوي انرژي هم وايي.

$$N \equiv N \xrightarrow{h \cdot u} 2N$$

$$O = O \xrightarrow{Energy} 2O$$

بايد ووايو کله چې د اکسيجن او نايتروجن اتومونه توليد شي تر ټاکلي بريده پورې دافعه قوه د الکترونونو منفي چارج پر بنسټ د اکسيجن او نايتروجن اتومونو د ټکر مانع کيږي . د دافعه

(c) ketabton.com: The Digital Library

قوې د له منځه وړلو او اکسيجن او نايتروجن د اتومونو د ټکر په خاطر مانع کيږي . بايد يو مقداري انرژي مصرف شي څو د متشکله ذراتو سرعت هغې اندازې ته ورسوي چې له يو بل سره په اسانۍ ټکر وکړي نو د فعال کولو انرژي د کيمياوي رابطو د غوځولو او د تعامل کوونکو ذراتو د دافعه قوې د له منځه وړلو د انرژۍ د مجموعې څخه عبارت ده . يا په بل عبارت د فعاليت انرژي هغه مقدار انرژي ده چې د عامل کوونکو ذراتو فعاله کولو لپاره مصرف کيږي.

پدې ترتيب ويلی شو چې د کيمياوي تعامل د ترسره کيدو او د کيمياوي تعامل د سرعت لپاره د فعاليت انرژي ضروري فکتور شميرل کيږي د فعاليت انرژي کولی شو چې د نوري انرژې ، حرارتي انرژې ، بريښنايي انرژې او د الکترومقناطيسي امواجو د انرژۍ په شکل تعامل کوونکو موادو ته ورکړو.

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

غلظت په يو مقدار ټاکلي محلِل او يا محلول کې د ټاکلي مقدار منحله موادو له حل څخه عبارت دي هر څومره چې په يوه لوښي کې د تعامل کوونکو موادو غلظت ډير وي، د اړوندو ذراتو تر منځ يې د ټکر امکان ډيريږي او د کيمياوي تعامل سرعت د تعامل کوونکو د ذراتو تر ټکر پورې اړه لري يعنې هر څومره چې د تعامل کوونکو ذراتو د ټکر شمير ډير شي په هغه تناسب د کيمياوي تعامل سرعت هم ډيريږي.

(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.

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

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 ډیریږي او باالاخره هغه پړاو ته رسیږي چې دواړه سرعتونه له یو بل سره مساوي کیږي. $(V_1 = V_2)$

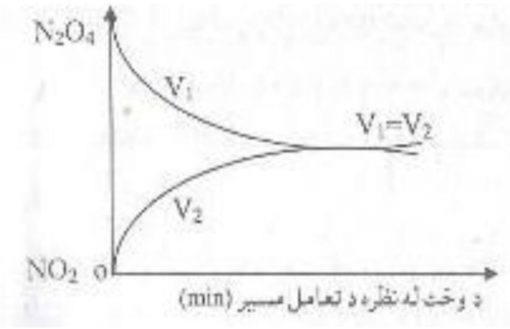
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادیږي. ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د (N_2O_4) مرکب د تجزیې تعامل په پام کې نیسو:[1]

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

$$V_1 = K_1[N_2O_4]$$

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

په هغه وخت کې چې د تعامل کوونکو موادو او پاسني تعامل د محصول غلظت په کواردینات سیستم کې د عمودي محور په مخ او د تعامل مسیر د وخت له مخې د افقي محور په مخ په پام کې نیسو:



1

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پاسني شکل ښکاري چې د (V_1) تعامل د سرعت منخني اعظمي قيمت لري د وخت په تيريدو سره نزولي مسير طی کوي برعکس د (V_2) سرعت منحني د تعامل په پېل کې سرعت يې صفر دی. خو د وخت په پيريدو سره د لوړيدو مسير طي کوي تر څو چې دواړه منحني يو له بل سره يو ځای شي پدې پړاو کې منحني افقي مسير طي کوي او د کيمياوي تعامل پړاو ته رسيږي يعني: $(V_1 = V_2)$

کيمياوي تعاملونه د تعامل کوونکو موادو فزيکي حالت له مخې په متجانس او غير متجانس تعاملونو ويشل کيږي.

متجانس تعامل: هغه تعاملونو ته وايي چې تعامل کوونکي اجزاوې يې په يو ډول فاز کې واقع وي ، د مثال په ډول: د امونيا په جوړښت کې د نايتروجن او هايدروجن تعامل په پام کې نيسو:

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

غیر 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 یوازې 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.

$$[CO] = a \qquad [O_2] = b$$
$$V_1 = K_1 [CO]^2 \, [O_2] = Ka_2 b$$

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 شمیرو:

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

2-5- 1-د کیمیاوي تعامل په سرعت د تودوخې تاثیر

معمولاً د کیمیاوي تعاملاتو سرعت د تودوخې په لوړیدو سره زیاتیږي مثال په توګه د هایدروجن او اکسیجن ترمنځ تعامل په نظر کې نیسو په ۲۰ درجو سانتي ګرید تودوخه کې د تعامل سرعت عملاً صفر دی ددې لپاره چې ۱۵% تعامل صورت ونیسي **۵۴** ملیارده کالوینه تودوخه پکارده د **۵۰۰** درجو سانتي ګرید داوبو جوړیدو لپاره **۵۰** دقیقې پکار دي او په ۷۰۰ درجو سانتي ګرید تودوخه کې کیمیاوي تعامل په لحظوي ډول سرته رسیږي . د کیمیاوي تعامل د سرعت رابطه د تودوخې سره د لاندې رابطې له مخې افاده کیږي.

وانت هوف په کال (۱۸۸۴)میلادي کې دا قاعده په لاندې توګه فورمول بندي کړه چې د تودوخې درجې په لوړیدلو سره دکیمیاوي تعامل سرعت زیاتیږي د تجربو له مخې ثابته شوې ده چې د تودوخې درجه د سانتي ګرید د لسو درجو په لوړیدو 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 ضریب څخه عبارت ده .

د وانت هوف قاعده دکیمیاوي تعاملاتو سرعت د ډیرو مودي د تیریدو سره بیا هم معاصرې کیمیا کې هم پوره ارزښت لري .

مثال : که د یو کیمیاوي تعامل حرارتي ضریب درې وي د تعامل د تودوخې درجه د سانتي ګرید **۵۰-۹۰** پورې لوړه کړو محاسبه کړئ چې د تعامل سرعت څو مرتبې زیاتیږي؟

$T_1 = 50C$ $\quad V_{T_2} = V_{T_1} \cdot \gamma^{(T_2 - T_1)/10}$

$T_2 = 90C$

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

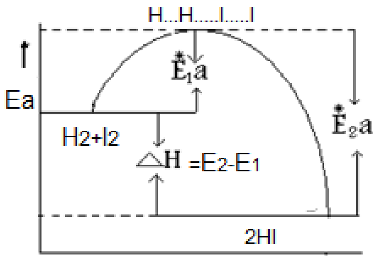
یعنې د تعامل سرعت د تودوخې په وروستۍ برخه (اخري درجه) کې ۸۱ مرتبې نظر لومړۍ درجې ته زیاتیږي.

2-6-1- د فعالیت د انرژۍ فزیکي مفهوم

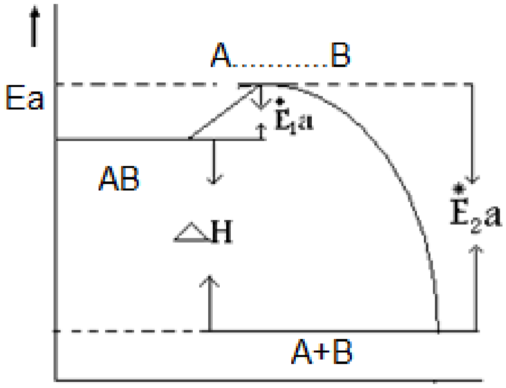
څرنګه مو چې په تیرو درسونو کې ولوستل، د کیمیاوي تعامل د ترسره کیدو لپاره باید تعامل کوونکي مواد فعال شي ، هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر یې مصرف کیږي دفعالیت انرژي د مصرف په پایله کې د تعامل کوونکو موادو ذرات فعاله کیږي له یو بل سره نږدې کیږي او فعال کمپلیکس تشلیکلوي .د فعاله کامپلیکس پړاو غیر ثابت دی. تعامل کوونکي اجزاوي په سرعت له دې پړاو څخه تیریږي ، د کیمیاوي تعامل محصول د انرژۍ په تولید سره تولیدیږي که د تولید شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله لږ وي دې ډول تعاملونو ته (Endothermic) وایې. که چیرې د تولید شوي انرژۍ مقدار د مصرف د انرژۍ په پرتله ډیره وي دې ډول تعاملونو ته (Exothermic) تعاملونه وایې . که د (Activation) انرژۍ مقدار د عمودي محور پر مخ او د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

مسير په كواردیناتي سيستم كې د افقي محور په مخ وښيو ، د تعامل د مسير منحني چې فزيكي مفهوم لري په لاندې ترتيب لاسته راځي.



پورته د فعاليت د انرژۍ منحني د تعامل د مسير په ارتباط اګزوترميک تعاملونو لپاره په پاسني شکل کې ليدل کيږي چې د تعامل کوونکو موادو د فعاله کولو لپاره د (E_1) په اندازه د فعاليت انرژۍ مصرف کيږي او د محصول د توليد په ترڅ کې د (E_2) په اندازه توليديږي د (E_2) او (E_1) انرژيو د مقايسې څخه د (ΔE) په اندازه انرژي توليديږي . دغه داسې مفهوم لري چې د انرژۍ توليد د انرژۍ د مصرف په پرتله په تعامل کې ډير Exothermic تعامل ښيې په (Endothermic) تعاملونو کې د تعامل مسير په لاندې ترتيب وي



د تعامل مسير

په پورته شکل کې په انډوترميک تعاملونو کې د فعاليت د انرژۍ منحني د تعامل د مسير په ارتباط ښيي.

$$E_2 - E_1 = \Delta E$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

2-7-1- د کيمياوي تعامل په سرعت د کتلست اغيزي

دکيمياوي تعاملاتو سرعت نه يواځې د تعامل کوونکو موادو د غلظت او تودوخې په زياتوالي سره کيدای شي زيات شي بلکه د کتلستونو د اغيزې له امله هم بدلون موندلی شي کتلستونه دهغه موادو څخه عبارت دي چې د کيمياوي تعامل سرعت ته تغير ورکوي او د تعامل د ختميدو څخه وروسته په لومړني مقدار او ترکيب سره پاتي کيږي کتلستونه د کيمياوي تعامل سرعت زيات يا کم کړي . که کتلستونه دکيمياوي تعاملاتو سرعتونه زيات کړي د مثبتو کتلستونو په نوم ياديږ ي . او که چيرته يي کيمياوي تعاملاتو سرعت کم کړ دمنفي کتلستونوپه نوم ياديږي . په ځينې کيمياوي تعاملاتوکې يو دتعامل کوونکوموادو څخه دکتلست په حيث وظيفه اجراء کوي چې داډول تعاملات اتوماتيک کتلستي تعاملاتو په نوم ياديږي .

چې د وخت په تيريدوسره يي سرعت زياتيږي .

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

په دې ځايي کې د $\overset{+}{H}$ توليديږ ي د تيزابو په موجوديت کې (تيزاب کتلستي عمل اجراءکوي) تعامل سريع . نظر په درې ګوني حالت د تعامل کوونکو موادو او کتلست .

کتلستي تعاملات په دوه برخو ويشل شوي دي .

۱- متجانس کيمياوي تعامل کوونکي مواد او کتلست په يو فاز کې واقع وي.

۲- غيرې متجانس کيمياوي 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 پلاتين او ويناديم پنتا اکسايد د مثبتو کتلستونو د ډلې څخه دي او دتعامل سرعت د کتلست پرته ډير کم دی .

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

دغه تعامل يعنې سلفر تراي اکسايد استحصال د ګوګړو تيزابو د توليد په صنعت کې کارول کيږي .

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

همدارنګه د امونيا په استحصال کې د اوسپنې دکتلست څخه کار اخيستل کيږي چې مثبت کتلست بلل کيږي .

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

دکتلستي تعاملاتو بعضې خصوصيات

i. کتلست ډير کم مقدار د تعامل سرعت ته ډير زيات تغير ورکوي او دا تغير د کتلست د غلظت سره مستقيم تناسب لري.

ii. د کتلست عمل انتخابي دی يعنې هر کيمياوي تعامل ځانته مخصوص کتلست لري ددې خاصيت د مختلفو کتلستونوپه استعمال سره د عيني اوليه موادو څخه مختلف حاصلات لاسته راوړل کيږي .

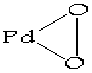
مثلاً:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 ډیر ژر تجزیه کیږ ي او هغې څخه فعال ذرات لاسته راځي کوم چې ډیر 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 ځیر 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 . كمپلكس مركب بيا وروسته تجزيه كيږي او د تعامل اصلي حالت جوړوي مثلاً : د Aاو B موادو تعامل څخه په انتقالي مرحله کې $(AB)^*$ فعال كمپلكس مركب جوړيږي او ددغه مركب نه وروسته د تعامل اصلي حاصلات د AB لاسته راځي .

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

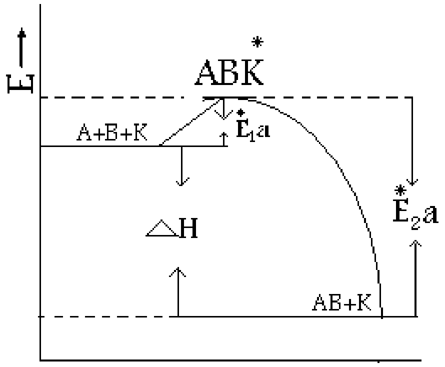
د كتلستي تعاملاتو په انتقالي مرحله كې كمپلكس د كتلست (K) په شمول د تعامل كوونكو موادو څخه جوړيږي .

$$A + B + K , \overset{*}{ABK} \longrightarrow AB + K$$

په مثبتو كتلستونو كې د (ABK^*) كمپلكس په ډيره لږه انرژۍ جوړيږ ي يعنې دلته كتلست د تعامل د فعال كولو انرژي راكموي په دې ترتيب دهغه ماليكولو نو شمير چې د تعامل كولو انرژي لري زياتيږي او په نتيجه كې د تعامل سرعت هم زياتيږي ABK^* كمپلكس د AB^* دكمپلكس په پرتله په لږه انرژۍ جوړيږ ي يعنې كتلستي تعامل د فعال كولو انرژي د غيرې كتلستي تعامل د فعال كولو انرژۍ په پرتله كمه ده . نو ځكه د مثبت كتلست په استعمال سره تعامل په لږه انرژۍ او ژر صورت نيسي . غير متجانس كتلستي تعاملاتو په هكله تر اوسه واحده نظريه نشته . د جامدو كتلستو په هكله يو داسې نظريه موجوده ده چې ګويه تعامل كوونكي مواد دكتلست پر ټوله سطحه نه بلكې ددغې سطحې پر مشخصو نقطو چې دفعاله مركزونو په نامه ياديږ ي جذب او د فعال مركزونو د اتومو سره مابيني غير ثابت كمپلكسونه جوړوي دغه غيرې ثابت كمپلكسونه ډير ژر تخريب او د تعامل كوونكو موادو فعال ذرات سره ډير ژر تعامل كوي مينځ ته راځي دلته د كتلست پرمخ د فعاله مركز هندسي شكل او فعال كوونكو ذراتو د فضايي جوړښت مطابقت همدا ډول فعاله مركز د اتومونو ترمنځ كيمياوي اړيكو اوږدوالى او د تعامل ذراتو د اتومونو ترمنځ دكيمياوي اړيكو د اوږدوالي مطابقت ضرور ګڼل كيږ ي چې دكتلست انتخابي عمل ددې شرايطو رامنځ ته كيږي . د كتلست په الكتروني نظريه كې داسې ويل كيږي چې ګويه د كتلستي موادو پر سطحه ازاد يا ژر تحريک كيدونكي الكترونونه موجود دي د الكترونو نه ژر او په اسانۍ د

(c) ketabton.com: The Digital Library

کتلست او د تعامل کونکو ذراتو تر منځ کمپلکس د جوړیدو سبب گرځي مثلاً د d انتقالي عناصرو کتلستي فعالیت د د غو عناصرو د d اربیتالو د الکترونو د ژر تحریک کیدو پورې مربوط گڼي .

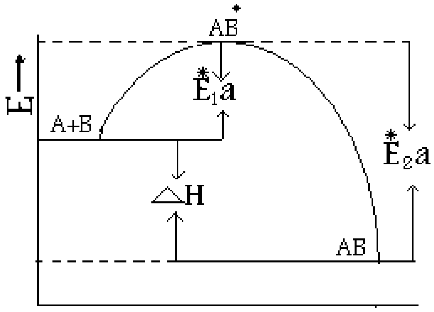


د تعامل لوری (جهت)

کتلستي تعامل

E_1^*a د ایگزو ترمیک تعامل (۱) د فعال کولو انرژي.

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



د تعامل لوری (جهت)

غیرې کتلستي تعامل

E_1^*a د ایگزو ترمیک تعامل (۱) د فعال کولو انرژي.

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

د کتالیز مفهوم:

د تعامل د سرعت د زیاتوالي عملیه د کتلست په مرسته یا په بل عبارت د کتلست په موجودیت کې د کیمیاوي تعامل د سرعت تغیر د کتلست په نوم یادیږي . البته د کتالیز اصطلاح د لومړي ځل لپاره په کال **۱۸۳۲** ز کې سویډني کیمیاپوه (برسیلیوس) لخو وکارول شوه .

هغه تعامل چې د کتلست په موجودیت کې جریا ن کوي د کتلستي تعامل په نوم یادیږ ي. کتالیز په دوه ډوله دی . متجانس او غیر متجانس.

(c) ketabton.com: The Digital Library

متجانس کتلستونه معمولاً د تيزابو، قلوياتو 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

دریم څپرکي

3-1-کیمیاوي تعادل

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

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

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.

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

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

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

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 کړي چې $V_2 = V_1$ کيږی دغه مرحله د کيمياوي تعادل په نامه يادیږي 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 يادیږي که چیرې 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:

$$\underset{gas}{3N_2} + \underset{gas}{N_2} \Leftrightarrow \underset{gas}{2NH_3}$$

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

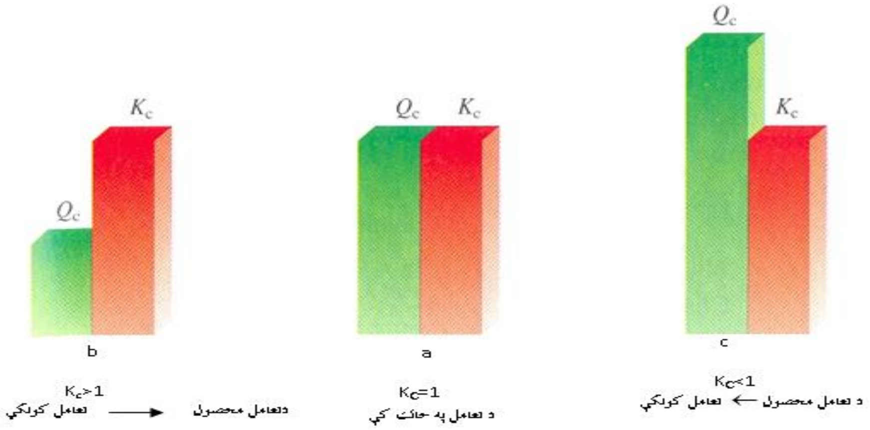
(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 چیری 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:

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

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

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 کوچنۍ دی نو ځکه د کیمیاوي تعامل جهت ښیٔ خواته دی په دویمه تجربه کې شمیرل شوي ثابت قیمت د تعادل د ثابت په پرتله ډیر قیمت لري نو ځکه د تعامل جهت کینې 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 کینې خواته ښیي او په عمل کې تقریباً ویلی 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 ښیې 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.

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

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

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

$$\begin{bmatrix} n = \frac{58.7gr}{88gr/mpl} = 0.666mol & Ester \\ n = \frac{12gr}{18gr/mpl} = 0.666mol & Water \end{bmatrix}$$ د تعادل په حالت کې

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 پاسني 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

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

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

د تعادل په وخت کې د استير غلظت (1,33) موله دی او عين اندازه اوبه توليديږي (X2) قيمت دقيق ندی ځکه د لومړني تعامل کوونکو موادو مقدار د (4mol) څخه لږ دی

$$m = n.M_m \qquad \text{يا} \qquad n = \frac{m}{M_m}$$

د ايتايل استيت مقدار $= 88x1,33 = 117,04gr$

(1)

1- ، کال 1390 ل ل، ۲۶،۲۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په ټاکلو شرایطو کې(فشار ، تودوخه، غلظت) د کیمیاوي تعادل ثابت بدلون نه مومي خود شرایطو په بدلولو سره کولای شو کیمیاوي تعادل ته بدلون ورکړو د بهرنیو شرایطو پوسیله د کیمیاوي تعادل د جهت بدلون د Lechatelier د پرنسپ تابع دی.

3-1 -1-د Lechatelier پرنیسپ

د Lechatelier پرنیسپ وایي چې په یوه کیمیاوي تعامل چې په تعادل حالت کې واقع وي ، که بهرني شرایط (غلظت، تودوخه، فشار) بدلون وکړي د تعامل موثریت یا د هغو شرایطو په عمل کې کنې خواته بدلون مومي د لاروښانه کولو په موخه لاندې مثال په پام کې نیسو:

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

پدې کېمیاوي تعامل کې چې په تعادل حالت کې واقع دی اضافي مقدار SO_3 اضافه شي د Kc د قیمت د ساتلو په خاطر د تعادل جهت کینې خواته سوق کیږي تر هغو د تعامل جریان کینې خواته دوام مومي چې دویم تعادل برقرار شي او د Kc قیمت ثابت پاتې شي که له یاد شوي تعامل څخه یو مقدار د SO_3 ګاز بهر شي تعامل ښۍ خواته سوق کیږي او د تعامل جریان تر هغه وخت پورې دوام مومي چې نوی تعادل برقرار شي او Kc ثابت قیمت وساتي.

ددې تعامل په ترڅ کې $(V_1 \rangle V_2)$ دی که په تعامل کې اضافي مقدار SO_2 ور زیات شي تعامل ښی خواته سوق کیږي 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 کینې 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 کینې 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 تولیدږي دې ډول تعا ملونو ته Exothermic تاملونه وایي

(c) ketabton.com: The Digital Library

کيمياوي تعاملونه هم شته چې د کيمياوي تعامل په ترڅ کې يو مقدار انرژي مصرف کيږي دې ډول تعاملونو ته Endothermic تعاملونه وايي په Exothermic تعاملونو کې د تودوخې ډيريدل تاثير نه لري.

خو په Endothermic تعاملونو کې 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 کوي بايد ووايو چې د تودوخې د درجې ډيريدل د تعامل په ثابت هم تاثير کوي.

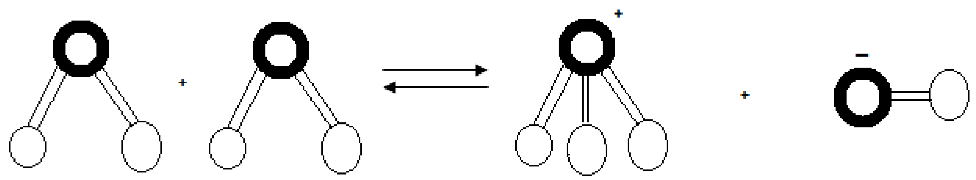
3-2- 1-په اوبو کې ايوني حاصل ضرب او (PH) شميرل

د کيميا تعاملونو له جملې هغه تعاملونه، چې په تحليلي کيميا کې صورت نيسي معمولاً د اوبو په محيط کې قرار لري، له دی سببه لازمه ده، چې د اوبو خواص په غور سره مطالعه کړو.

خاليصې اوبه يو ضعيفه الکتروليت مرکبونو له ډلې څخه دی او په ډير کم مقدار ايونايز کيږي.

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

د هايدروجن ($H^{\oplus}$)ايونونه په محلول کې په آزاده توګه موجود نه دی، بلکه د اوبو له ماليکولونو سره د هايدروکسونيم ($H_3^{\oplus}O$) ايون او (OH^-) ايون مينځ ته راوړي، ولی د اسانه ليکلو په خاطر د (H^+)په شکل ليکل کيږي(5-1شکل).



() شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د H^+ او OH^- ايونونو غلظت، چې د خالصو اوبو د برق هدايت 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 ايونايزيشن يا برقي تفکيک يو رجعي تعامل دی او د نورو ضعيفو لکتروليتونو په شان د کتلې د عمل قانون پر هغه باندې تطبيق کېږي .

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

(1)

د يوه ليتر وزن په ($25C^0$) کې (997,8g) سره مساوي دي دا عدد د اوبو په ماليکولي وزن باندې تقسيموو او د هغه د مولونو شمېر پيدا کوو.

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

څرنګه 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 ليټر 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 معلومېږي، چې هر څومره $\left[H^+\right]$ او $\left[OH^-\right]$ 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 يادېږي.(1)

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۷ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هر محلول خواص يا تعامل کولای شي، چې د هايدروجن د ايون غلظت په وسيله توضيح کړو، د (OH^-) د ايونو غلظت د ($\left[H^+\right]\left[OH^-\right] = Kw....()$) معادلې په مرسته محاسبه کوو:

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

په خنثی محيط کې د هايدروجن او هايدروکسيل ايونونو غلظت سره مساوي دی .

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

په تيزابي محيط کې د هايدروجن د ايونونو غلظت نسبت د هايدروکسل ايونونو غلظت

څخه ډير دی يعنی:

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

يا

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

په قلوي محيط کې د هايدروجن د ايونونو غلظت نسبت د هايدروکسل ايونونو غلظت

څخه لږ دی.

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

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

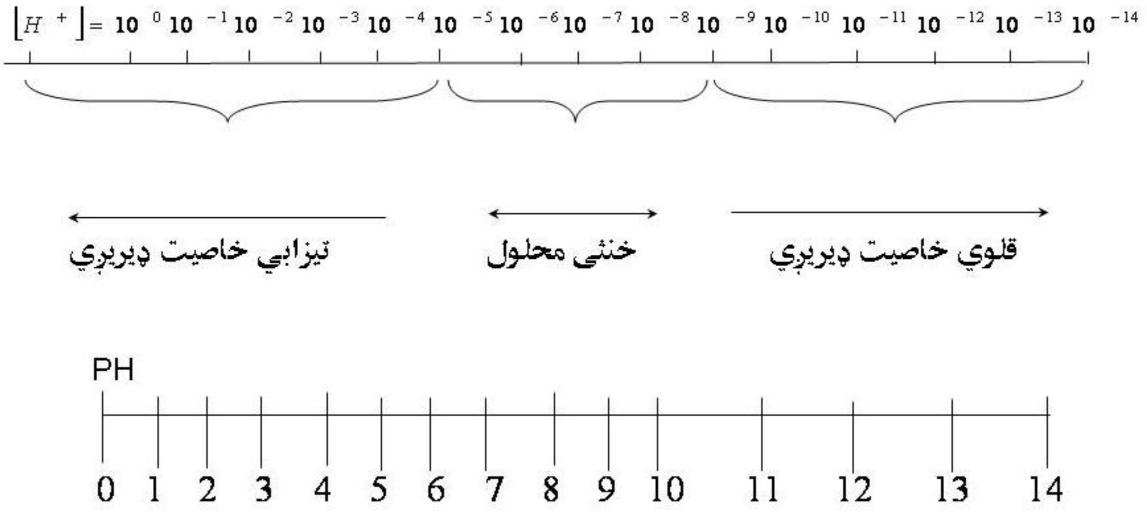
معمولاً په عمل کې د محلول محيط د هايدروجن د غلظت په وسيله نه ښودل کېږي، بلکې د (PH) په وسيله مشخصيږي او هغه د هايدروجن د ايونونو د غلظت لوګاريتم څخه عبارت دی.

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

نو په خنثی محيط کې PH=7

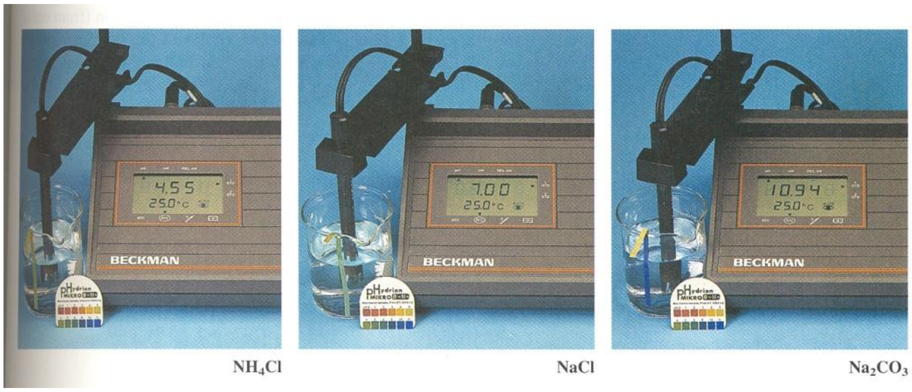
قلوي محيط کې PH>7

په تيزابي محيط کې PH<7



(c) ketabton.com: The Digital Library

() شکل



NH_4Cl $NaCl$ Na_2CO_3

شکل()

په () شکل کې ډیجیتال (PH) میټر شکل ښکاره کوي چې محلولونو د (PH) اندازه کولو لپاره استعمالیږي.

همدارنګه (POH) د لاندې فارمول په وسیله پیدا کولای شو.

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

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

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

د لوګارتم د قوانینو 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

که چيرې دواړه خواوی په منفي علامې کې ضرب کړو نو:

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

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

شو چې:

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

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

مساوي دی د فعاليت ضريب هم په داسی اوبو کې (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 الکتروليتونو کې (PH) او (POH) پرته د ايونونو د فعاليت په نظر کې نيولو سره محاسبه کېږي، ځکه چې د (H^+)او (OH^-)د ايونونو د فعاليت ضريب تقريباً (يوه) ته نژدې دی، په قوي الکتروليتونو کې (قوي تيزاب ، القلي او مالګو) کې 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 ګټې 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:

C^o حرارت	$Kw = a_H^+ . a_{\overline{oH}}$	$\sqrt{Kw} = a_H^+ = a_{\overline{OH}}$	C^o حرارت	$Kw = a_H^+ . a_{\overline{OH}}$	$\sqrt{Kw} = a_H^+ = a_{\overline{OH}}$
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 تيزابو او قلوي محلولونو کې د هايدروجن ايونونو محاسبه:

د هايدروجن او هايدروکسيل د ايونونو د محاسبه کولو فورمولونه په (جدول) کې ورکړل شوي دي.

A: د هايدروجن د ايونونو محاسبه کول د يوه قيمته تيزابونو په محلولونو کې:

قوي يو قيمته تيزابونه مثلاً HNO_3, HCl او داسې نور ، په مکمل ډول په لاندې توګه منفک کيږي.

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

(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 شخه 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 هايدروجن د ايون غلظت محاسبه كول د څو قيمته ضعيفه تيزابو محلول كې:**

څو قيمته تيزابونو په څو مرحلو كې ديسيوشين يا منفك كيږي.

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

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

د څو قيمته ضعفيه تيزابو په ايونونو كې يوازې د تفكيك لمړۍ مرحله په نظر كې نيول كيږي مثلاً ($H_2S, H_2CO_3, H_2C_2O_4$)او داسې نور ځكه چې په اكثره مواردو كې د تفكيك لمړۍ مرحله (K_1) نسبت دوهمې مرحلې ته (K_2) 1000 وارې ډيره وي.

مثال: د (0.025M) هايدروجن سلفايد په محلول كې د هايدروجن د ايونونو غلظت محاسبه كړی؟

حل: د (H_2S)د انفكاك ثابت په لمړۍ مرحله كې:

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

د (H_2S) د انفكاك ثابت په دوهمې مرحله كې:

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

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

(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 هايدروکسيل د ايونونو 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 نيسي، قلوي په (KtOH) د هغه غلظت په (C_{KtOH}) او د انفکاک ثابت يې په (K_{ktOH}) سره ښودل کېږي د قوي قلوي په محلول کې (OH^-) د ايونونو غلظت د قلوي عمومي غلظت سره مساوي دی يعنې $\left[OH^-\right] = C_{ktOH}$.

مثال: په (0.05) سوديم هايدرواکسايد محلول کې د هايدروکسيل د ايون 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 ايونونو د غلظت محاسبه په ضعيفو قلوي محلولونو کې:

چې کتيون يې مثبت (Kt^+) چارج لري د لاندې فورمول په وسيله 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] ( )

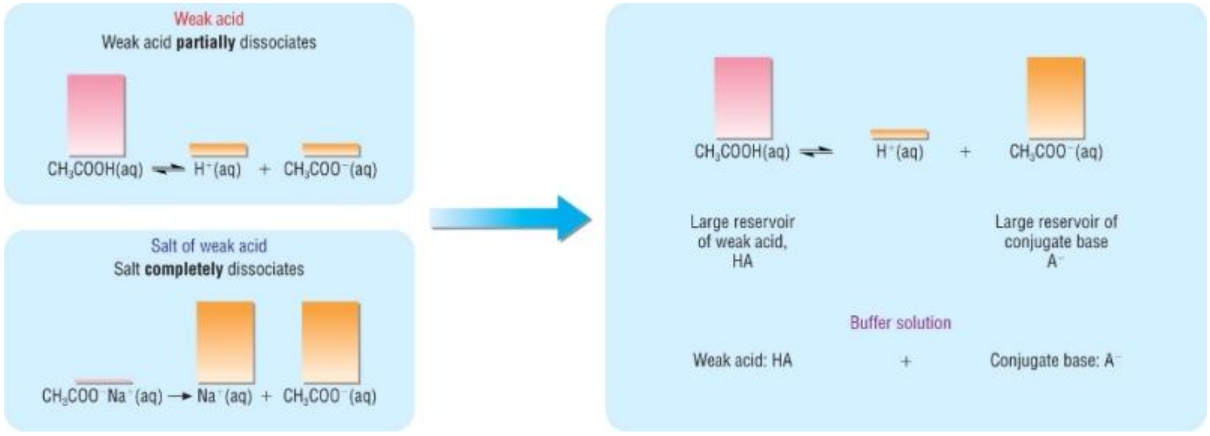
1- ، كال 1388 ل ل ، 34م

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکې (بفري سیستمونه)

4-1 -بفري سیستمونه اودهغو نه ګټه اخیستل په تحیلي کیمیا کې:

د هایدروجن ایون غلظت دیو کم مقدار تیزابو یا القلي د علاوه کولو په وخت کې او همدارنګه د اوبلن کولو په اثر ډیر کم بدلون کوي د (PH) دقیمت ثابت ساتل په امتحاني نلونو کې د بفري سیستمونو په وسیله تحقیق پیداکوي، هغه محلولونه چې دهغو د (PH) قیمت دلږ مقدار تیزاب، قلوي یا په مقطرو اوبو رقیق شي، ډیر کم بدلون وکړي دبفري محلولونه یا بفري سیستمونو په نامه سره یادیږي، [1] یا په بل عبارت بفري محلولونه عبارت دي له: هغه محلول چې دضعیفه تیزابو یا القلي او د هغو دمربوطه مالګو څخه جوړشوي وي اود قوي تیزابو یا القلي دلږ اندازې ورعلاوه کولو یا داوبو په مرسته د رقیقولو سره یې (PH)بدلون ونه کړي. [2]



بفر محلولونه دالکترولیتونو له محلول څخه چې مشترک ایون سره ولري برابر وي دبفري مخلوط په توګه اکثراً دضعیف تیزاب اودهغه دمالګې مخلوط اوضعیف 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 همدارنگه دځو قیمته تیزابو نو مخلوطوذمالګو نه ګټه اخیستل کیږي مثلاً داستات بفرمحلول دسرکې تیزابو او سودیم استیت ، د امونیا بفري محلول دامونیم هایدرو اکساید اودامونیم کلوراید دمخلوط محلول څخه برابریږي، په لاندې مثالونو کې لیدل کیږي، چې بفر محلولونه څنګه دقوي تیزابو او قوي قلوي تاثیر رفع کوي او (P^H) قیمت په معین حد کې ساتي مثلاً که چیرې 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

مینځ ته راوړل کیږي، بیرته دتیزابو دلا ډیرتفکیک کیدو په وسیله جبران کیږي، اوس هغه تعاملات چې د امونیا یې بفر محلول اودتیزابواوقلوي ترمنیځ صورت نیسي تربحث لاندې نیسو.

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

اویاداسې

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

ایوني شکل یې داسې دي:

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

اویاداسې:

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

( )[1]

د($\overline{O}H$) ایونونو غلظت په محلول کې د ($NaOH$) دعلاوه کولوپه هکله مینځ ته راځي او د امونیم کلورایډ (NH_4Cl) مربوط دامونیم ($\overset{+}{NH}_4$) له ایونونو سره تعامل کوي اوکم تفکیک کیدونکي مالیکولونه یعنې (NH_4OH) تولیده وي په دې ترتیب سره د ($\overline{O}H$) دایونونو غلظت په محلول کې نه ډیریږي اود (P^H) قیمت بدلون نه کوي، اوکه چیرې په نوموړي محلول باندې یولږ مقدار قوي تیزاب مثلاً (HCl) علاوه شي:

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

یاداسې

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

په ایوني شکل

$$\left.\begin{matrix} NH_4OH \\ \overset{+}{N}H_4 \end{matrix}\right\} + H^+ \longrightarrow NH_4^+ + NH_4^+ + H_2O$$

یاداسې

$$\overset{+}{H} + \overset{-}{O}H \rightarrow H_2O$$

له پورته تعاملونو څخه لیدل کیږي، چې دقوي تیزابو علاوه کولو په وسیله دهغه د هایدروجن ایونونه د امونیم هایدرواکساید د ($\overline{O}H$) ایونونه سره تعامل کوي اوکم تفکیک کیدونکې د ا وبو مالیکولونه تشکیله وي اوپه تعامل کې مصرف شوي د ($\overline{O}H$) ایونونو په عوض نور د ($\overline{O}H$) ایونونه د (NH_4OH) دلاډیر تفکیکیدو په ا ثر مینځ ته راځي اودهغه کموالي جبران کوي په دې توګه دمحلول (PH) ثابت پاتې کیږي (په لاندې) جدول ځینې بفر محلولونه چې په تحلیلي کیمیا کې ګتې ورڅخه اخیستل کیږي وجودلري.([1])

() جدول

H	دمحلول یا مخلوط اجز (په 1:1 مولره نسبت)	بفرمحلول
,8	فورمیک اسیداو سودیم فورمیت (HCOOH,HCOONa)	فورمیت Formate

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

بنزویت Benzoate	بنزویک اسید او سوډیم بنزویت (C_6H_5COOH, C_6H_5COONa)	,2
اسیتیت Acetate	سوډیم اسیتیت اود سرکې تیزاب (CH_3COOH, CH_3COONa)	,8
فاسفیت Phosphate	سوډیم ډای هایدروجن فاسفیت (NaH_4PO_4) ډای سوډیم هایدروجن فاسفیت (Na_2HPO_4)	,6
امونیم Ammonium	امونیم هایدرواکساید (NH_2OH) امونیم کلوراید (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 ضعیف تیزابو او له مربوطه مالګې څخه یې جوړ شوي وي،دمثال په توګه د (CH_3COOH) او (CH_3COONa) دبفر محلول (P^H) محاسبه کوو:

حل: دهایدروجن دایونونو غلظت د (CH_3COOH) دتفکیک د ثابت له معادلې څخه پیداکوو:

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

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

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 د استیت په ایون تقسموو:

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

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

ځرنګه چې په محلول کې ($CH\ _3COONa$) موجود دي ،او له بلې خواهغه یوه مالګه هم ده، چې په مکمله توګه د (Na^+) او ($CH_3CO\bar{O}$) په ایونونو تفکیک کیږي له دې کبله دسرکې تیزاب ($CH_3CO\bar{O}$) په شتوالي کې دمشترک ایون درلودلو په وجه نه تفکیک کیږي، اوپه $[CH_3COOH]$ د مالیکولي شکل په محلول کې وجود لري له دې کبله دهغه مالیکولي غلظت دمولري غلظت سره برابردي یعنې:

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

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

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

له پورته معادلې ځخه لوګاریتم 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:

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

بناً 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 – دضعیفه قلوي اودهغه دمالګې دمخلوط (P^H) محاسبه کول ددې محلول یومثال یې (NH_4OH) او (NH_4Cl) دی، د (NH_4OH) دایونایزیشن په اساس لیکلی شوچې:

$$NH_4OH \longleftrightarrow NH_4^+ + \bar{O}H$$

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

$$[O\bar{H}] = K_b\,\frac{[NH_4OH]}{[NH_4]} \,................. ()$$

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

نوپه دې توګه لیکوچې:

$$[O\bar{H}] = K_b\,\frac{C_b}{C_S} \,...........(3-5)$$

[1] ( )

د یو لړ عملیو 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

$$PH = 14 - POH$$

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

2-4- بفري ظرفيت:

يو مقدار تيزاب يا قلوي چې په محلول علاوه شي او د هغه په (P^H) كې ډېر 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 وكړي) او داسې يې هم تعريفولی شو چې په يو ليتر بفر محلول كې د قوي تيزابو يا القلي د مول زياتولو ته وايې ، چې د يو واحد په اندازه د (P^H) بدلون سبب كيږي او د لاندې رابطې په وسيله ښودل كيږي.[1]

$$\beta = \frac{C}{PH_1 - PH_0}$$ يا $\frac{\text{(دتيزاب يا القلي معادل ګرام)}}{\text{د } [H^+] \text{ غلظت دتيزاب يا القلي دعلاوه كولو مخكې – د } [H^+] \text{ دغلظت دتيزاب يا قلوي دعلاوه كولو وروسته}}$

[2]

په پورته رابطه كې (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 كې توليديږي صورت نيسي.[3]

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی(د مالګې هایدرولیز)

1-5- 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 مالګې: دهغه مالګو څخه عبارت دی، چې دضعیفه تیزاب اوقوي 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

څرنګه چې اوبه یوضعیفه الکترولیت دی، چې په کې د (H^+) او (OH^-) ډیر لږ مقدار ایونونه تشکیلیږي، ځکه نو د (MA) د مالګې څخه د (A^-) ایون د (H^+) سره چې داوبو څخه لاسته راځي تعامل کوي، د (HA) ضعیف تیزاب تشکیلوي او په پایله کې د (H^+) او (OH^-) دایونونو تعادل له منځه ځي او د ($\overline{OH}$) دایون غلظت په محلول کې ډیریږي اومحلول قلوي خاصیت پیداکوي.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 دایونونو تعامل د اوبو د (H^+) او ($O\overline{H}$) دایونونو سره دهایدرولیز پنوم یادیږي.

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

ایوني معادله یې په لاندې ډول ده.

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

2 – که دویمه ډله مالګې په اوبو کې حل کړو دهغې ایونونه او کتیون دواړه داوبو د (H^+) او ($O\overline{H}$) سره تعامل نه کوي یعنې دتعامل کولو ترکیبي میل نه لري، ځکه چې لاسته راغلي تیزاب او

(c) ketabton.com: The Digital Library

القلي دواړه دقوي الکترولیت څخه د ی، چې په سلوکې سل (100%) په اوبوکې 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:

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

$$\begin{array}{c} H_2O \longleftrightarrow O\overline{H} + H^+ \\ \updownarrow \\ MOH \end{array}$$

ایوني معادله یې د اسې لیکل کیږي.

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

د مثال په توګه:

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

$$\begin{array}{c} H_2O \longleftrightarrow O\overline{H} + H^+ \\ \updownarrow \\ NH_4OH \end{array}$$

1- ،کال 1386 ل ل، ۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

یاایونې شکل سره:

$$NH^{+}{}_{4} + H_{2}O \longleftrightarrow NH_{4}OH + H^{\oplus}$$

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:

$$CH_{3}COONH_{4} \longleftrightarrow CH_{3}CO\overline{O} + NH_{4}^{+}$$

$$H_{2}O \longleftrightarrow H^{+} + O\overline{H}$$

$$\updownarrow \qquad \updownarrow$$

$$CH_{3}COOH \qquad NH_{4}OH$$

ځرنګه 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 ($K_{CH_{3}COOH} = 1{,}86 \cdot 10^{-5}$) اود ($K_{NH_{4}OH} - 1{,}79 \cdot 10^{-5}$) 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$_{4}$OH) چې یوضعیفه القلي دي اودمیریانو تیزاب ورڅخه حاصلیږي، لاسته راغلي (

(c) ketabton.com: The Digital Library

(NH_4OH) نسبت (HCOOH) ته ډير ضعيف دى، ځكه چې د (HCOOH) دانفكاك ثابت ($1,77\times10^{-4}$) دى، په ذكر شوي محلول د (H^+) ايونونه په زيات مقدار سره موجود وي او د محلول محيطي كاربونيك اسيد د (K_2) قيمت ($K_2 = 5,6\cdot10^{-11}$) دى.

په (4-1) جدول كې د هايدروليز له نظره دمالګو صنف بندي:

دمالګې دمحلولونو تعامل	هايدروليز صورت نيسي يا نه	دمالګې دتشكيلوونكي تيزابي اوقلوي قوه	
		تيزاب	القلي
القلي (PH>7)	صورت نيسي	ضعيف	قوي
تيزاب (PH<7)	صورت نيسي	قوي	ضعيف
د تيزاب اوقلوي مالګې كې نسبي قوي تابع وي.	په ښه درجه صورت نيسي	ضعيف	ضعيف
خنثى (PH=7)	صورت نه نيسي	قوي	قوي

دهغه مالګې هايدروليز چې دځوقيمته تيزاب او يا ځوقيمته القلي په وسيله صورت نيسي:

د هغو مالګو هايدروليز چې دځو قيمته تيزابو څخه منځ ته راغلي وي، په تدريج سره صورت نيسي.

لومړى مرحله:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایونی

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

دویمه مرحله:

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

ایوني شکل:

$$H\overline{CO}_3 + H_2O \longleftrightarrow H_2CO_2 + OH^-$$

د ($H\overline{C}O_3$) انیـون ($K_2 = 5{,}10^{-11}$) د (H_2CO_3) دمـالیکول ($K = 4{,}3 \times 10^{-7}$) پـه نسـبت ډیـر تفکیک کیږي، یعنې د کاربونیت ایون د ($H\bar{C}O_3$) انیون په نسبت زیاتره اوبو دهایدروجن ایون سره یوځای کیږي، نولدې امله هایدرولیز په لومړې مرحله کې ډیر قوي دي.

پورته توضحات دتجربې په وسیله ثابتولای شي.

که سوډیم کاربونیت او $NaHCO_3$ مالګې را واخلو او محلولونه یې جوړ کړو او یوه اندازه فینول فتالین ورعلاوه کړو (Na_2CO_3) به ګلابي رنګه غوره (PH= 11,6) او ($NaHCO_3$)بـه کمـه رنګـه ګلابي رنګ سره ښکاره کیږي (PH =8,3) ([1])

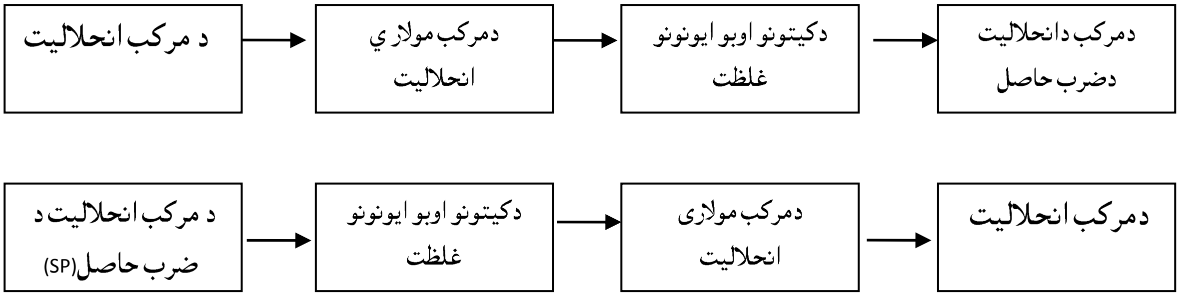
1- ، کال 1390 ل ل، ۵۰-۵۳م

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکي

6-1- انحلالیت د ضرب حاصل (SP) (*Solubility* Product) او د اوبو د ایونونو د فعالیت د ضرب حاصل:

په تیر فصل کې د کتلې د عمل قانون ځینې مثالونه په متجانس الکترولیتي سیستمونو کې تربحث لاندې ونیول، د تحلیلي کیمیا ډیر زیات سراوکار له غیر متجانس سیستمونو سره دی، ځکه چې دا سیستمونه مختلف فازونه جوړه وي، دغیر متجانس سیستم بیلا بیلې اجزاء چې د ټاکلې سرحد لرونکې وي دفاز په نوم یادیږي مثلاً مشبوع محلولونه چې د مـوادو له رسوب سره په تماس کې وي یو غیر متجانس(هیتروجن) سیستم شمیرل کیږ ي رسوب جامد فاز او محلول یې مایع فاز تشکیلوي، د یو مرکب حلیدل اویا رسوب کولو مراحلې په (5-1) جدول کې لیدل کیږي:



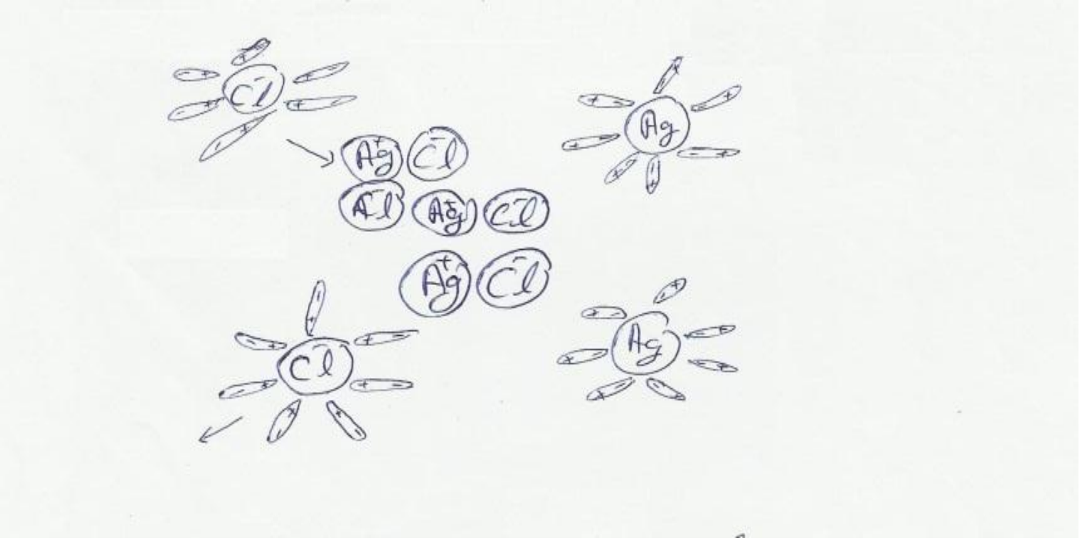
جدول (5-1)

یو لږ حل کیدونکي الکترولیت مثلاً (AgCl) له ا وبو سره یوځای کوو، (AgCl) څه اندازه په اوبو کې حلیږي، د (Ag^+)او (Cl^-) ایونونه تولیدوي ددې پروسې په پایله کې په سیستم کې دحل کیدو او رسوب کولو په سرعت کې تعادل منځ ته راځي، چې دې قسم تعادل تـه متحرک تعادل (*Dynamic – Equilibrium*) ویل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د درې قسمه تعادل په بهير کې د (Ag^{+})او (Cl^{-}) ايونونو چې په ټاکلی وخت کې جامد فاز ترک کوي دهغه ايونو تعداد سره مساوي کيږي، چي بيرته د (AgCl) رسوب جوړه وي په د ې 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(Cl^{-}) ايونونو په يو واحد وخت کې دجامد فاز سطحه ترک کوي دهغه ايونونو له تعداد سره مستقيماً متناسب دي، چې دجامد په سطحې کې رسوب کوي، له دې کبله ويلی شو چې:



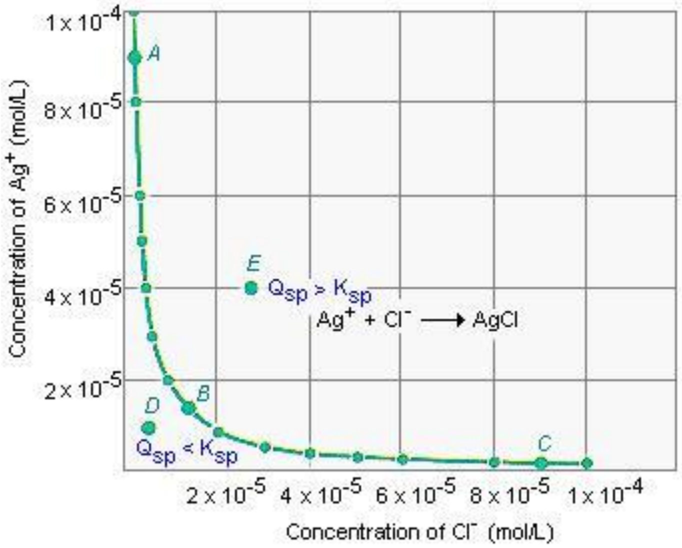
دحليدو

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 ($C\bar{l}$) د ذراتو دتکاثف له مخې چې د (AgCl) په سطحه باندې په ټاکلي وخت کې صورت نيسي ټاکل کيږي، هر څومره چې (Ag^+) او ($C\bar{l}$) ايونونو غلظت ډير وي په هومره اندازه دکرستل ايزيشن سرعت هم ډير وي، دکرستل ايزيشن سرعت معادله په لاندې ډول ده.([1])

$$V_2 = K_2[Ag^+][C\bar{l}]$$

په ټاکلې درجه دتودوخې کې (K_2) ثابت دی.

د($C\bar{l}$) او(Ag^+) د ايونونو غلظت سره هم مساوي وي.

$$[Ag^+] = [C\bar{l}]$$

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 تقسیموو:

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

د دوه ثابتونو نسبت په دریمې ثابت سره دی، نو دا په (SP) سره ښیوچې (SP) د انحلالیت حاصل ضرب (Solubility product) څخه عبارت دی.

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

د حل شوي الکترولیت مقدارپه (SP) سره ښودل کیږي، چې په لاندې ډول یې تعریفوو:(دیولږ حل کیدونکي الکترولیت دایونونو مولاري غلظت دضرب حاصل دهغه په مشبوع محلول په ټاکلې درجې تودوخې کې ثابت قیمت لري) ([1])

که دالکترولیت انفکاک په عمومي بڼه ولیکو 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 دانحلالیت حاصل ضرب الجبري شکل په لاندې ډول سره لیکو:

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

1 - ، کال 1364 ل ل، ۱۲۳،۱۲۲ م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دي معادله کې $[Kt^{m+}]$ او $[An^{n-}]$ دکتيونونو اوانيونو د تعادل غلظتونو څخه عبارت دی، چې (Kt_nAn_m)الکتروليت دتفکيک په جريان کې تشکيل شوې (m) او (n) دايونونو د غلظت توانونه دي مثلاً که د (Kt_nAn_m) پرځای د $Ca_3(PO_4)$ مالګې دانحلاليت دضرب حاصل معادله وليکو:

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

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

که وغواړو د انحلاليت د ضرب حاصل په دقيقه توګه محاسبه کړو ، په دې صورت کې د ايونونو مولاري غلظت په عوض دايونونو فعاليت وضع کوو، ځکه چې دايونونو په مولاري غلظت کې بين الايوني قوه په نظر کې نه نيول کيږي دبين الايوني قواوو په نظر کې نيولو سره د انحلاليت دضرب حاصل فورمول په دې بڼه ليکل کيږي.

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

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

په عمومي بڼه:

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

د $(6-6)$معادله بيانوي چې په اوبوکې دکم حل کيدونکو الکتروليتونو په مشبوع محلولونو کې دايونونو غلظت ډير لږ قيمت لري، له دې کبله په دې محلولونوکې دبين ا لايوني قواوو تاثير ډير ضعيف دی، چې دهغه څخه کيدای 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 $1,89 \times 10^{-3}$ g − Ion / lit دی، (SP_{AgCl}) محاسبه کړې؟

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

$$C_{AgCl} = \frac{1,89 \times 10^{-3}}{143,32} = 1,3 \times 10^{-5} \, \text{mol / lit}$$

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

$$[Ag^{+}] = [Cl^{-}] = 1,3 \times 10^{-5} \, \text{gr − Ion/lit}$$

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

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:

$$SP_{BaSO_4} = [Ba^{+}][\overline{SO_4}] = X. \cdot X = X^2 = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$\sqrt{X^2} = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-10}} \Rightarrow X = \sqrt{1,1 \cdot 10^{-10}} = 1,05 \times 10^{-5} \, \text{mol/lit}$$

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 ځخه 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 ياديږي 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)　　(دتيزابو په 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 کيڼې خواته ميل پيدا کوي او په محلول کې د زنکيت ايونونه ډيرېږي اوکه په هغې باندې د (H^{+}) کتيون علاوه شي پورتنې مساوات ښي لورې ته بدلون مومي او د (Zn^{+2}) ايونونه ډيرېږي 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 ميتود کې) دهغو دهايدرواکسايد يو ځلې ډير

(c) ketabton.com: The Digital Library

زيات علاوه شي پورته رسوبونه د (AlO_2^- ، CrO_2^- او ZnO_2^{-2}) په شکل حل کيږي، ددې گروپ دنورو کتيونو هايدرو اکسايدونه د رسوب په شکل پاتې کيږي اوپه اسانۍ يو د بل نه جدا کيږي الومنيت او زنگيټ د ايونونو مخلوطونه دتيزابي کولو په وسيله په (Al^{+3} او Zn^{+2}) تبدليږي مثلاً:

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

$$Al\overline{O}_2 + 4H^+ \longrightarrow Al^+ + 2H_2O$$

المونيم د (NH_4OH)د عمل په ذريعه د (NH_4Cl) په موجوديت کې د ($Al(OH)_3$) په شکل سپين پاغنده يې رسوب جوړوي ضمناً ($Zn(OH)_2$) هم رسوب کوي، ددې تعامل دسرته رسولو لپاره نه ښايې چې (NH_4OH) مقدار ډير استعمال شي، ځکه چې ممکن ($Al(OH)_3$) د دوهم ځل لپاره رسوب وکړي، په دې صورت کې ($Al(OH)_3$) بيرته بايد په ($Al\overline{O}_2$) تبديل شي. ([1])

1- ، کال 1388 ل ل ، ۷۵،۷۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوم څپرکې

1-7- 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 غوځیږي 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

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

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

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

کیمیاوي ترموډینامیک دکیمیاوي تعامل په جریان کې دکاراوانرژي راکړه ورکړه دکیمیاوي تعادلاتوقوانین اودبین الفازي تعادلاتوقوانین مطالعه کوي،دترموډینامیک دقوانینودپیل دمخه ښه ده چې د فزیکي کیمیا ځیني تعریفات ترڅیړنې لاندې ونیسو. او یاپه بل عبارت هغه علم چې په کیمیاوي تعاملونو کې د انرژۍ د بدلونونو د فازي حالت د بدلونونو او د کیمیاوي تعامل د جهت له ټاکلو څخه بحث کوي د کیمیاوي ترمو ډینامیک په نامه یادیږي.

په ترمودینامیک کې ځینې اصطلاحات شته چې په لنډ ډول هغه کولی شو داسې تعریف کړو.

سیستم(System):دمادي جهان هغه برخه چې دنوروبرخوڅخه جلاترڅیړنې لاندې نیول کیږي سیستم بلل کیږي . یا په بل عبارت د جسم یا د جسمونو د کروپ څخه عبارت دی ،چې په حقیقي او ذهني صورت سره د شاوخوا محیط څخه جدا او مشخص اوسي د خارجي عواملو څخه چې د هغوې د بې نظمې سبب کیږي سیستم کیدای شي چې د چاې پیاله ، د مالګو کرستل د غاز بالون او داسې نور...(1)

چاپیریال(Environment): دسیستم شاوخوایاهغه برخې چې یوسیستم یې احاطه کړی وي چاپیریال بلل کیږي.

جهان یاطبیعت(Nature):دسیستم اوچاپیریال مجموعې ته طبیعت وایې .په کیمیاکې سیستمونه په درې ډوله دي .

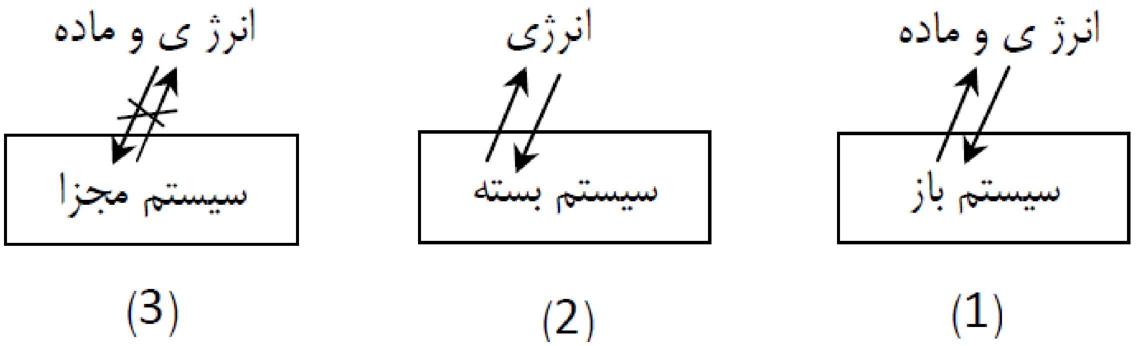
۱- **خلاص سیستم** (Open System):هغه سیستم ته ویل کیږي چې دخپل چاپیریال سره دمادې اوانرژي راکړه ورکړه ولري . یا په بل عبارت چې د شاوخوا محیط سره د موادو او انرژې تبادله ولر ي لکه جوش اوبه چې د اوبو بخار بدون د کوم مخالفت څخه شاوخوا محیط ته انتشار کوي او انرژي بدلون د شا وخوا محیط سره صورت نیسي.

1 - ،کال ۱۳۹۳ال ل،۹۱- م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



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

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

۲- **ادیاباتیک سیستم** (Adiabatic System): هغه سیستم ته ویل کیږی چې ددیوالونوڅخه 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 اګزوترمیک د عملیې تودوخه منفي (Q<0) نیول کیږي که په یو ادیاباتک سیستم کې اکزوترمیک عملیه صورت ومومي دلته د سیستم په داخل کې د تودوخې درجه لوړیږي او برعکس که د ادیاباتک سیستم په داخل کې انډو ترمیک عملیه صورت ومومي 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 لمخې 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 څځه 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 ته دی.

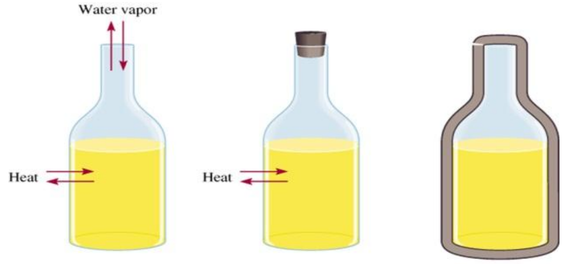
حرارت : د انرژي بدلون کوونکي شکل دی او د(Q) په حر ف ښودل کیږي چې په دې شکل انرژي د مالیکول د مستقیم تماس په اثر له یو جسم څخه نه انتقالیږي (3)

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۵م

2 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۲- م

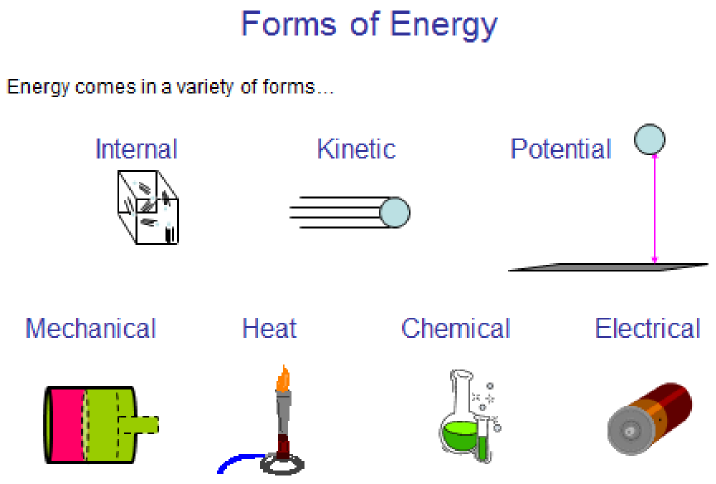
3 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۳- م

(c) ketabton.com: The Digital Library



7-1-1-د ترموډینامیک لومړی قانون

د ترموډینامیک لومړی قانون د انرژي د بقاء قانون یو خاص شکل دی (1)دیوسیستم د انرژي زیاتوالی اویاکموالی د چاپیریال د انرژي دکموالي یازیاتوالي سره مل وي، دسیستم څخه دانرژي تبادله چاپیریال ته دیوشکل څخه بل شکل ته اوړي، ولې هیڅکله له منځه نه ځي، چې دغه مفهوم دانرژي دبقا قانون په ښه ډول بیانوي، دجهان دانرژي مقدارثابت دی، چې دغه قانون دترموډینامیک د لومړي قانون په نوم پیژنو. د انرژي ثبات یابقاء په ټول جهان کې لیدلای شو. دبیلګې په ډول په یو موټر کې دسوزیدونکوتیلومقدار د انرژي د کار او انرژي د اندازې سره معادل دي، کوم چې د موټر د اجزاوو د مسافرینو(سورلی) او د هغوئ وسائل اود اطراف هوا ګرموي،کارهم د میکانیکي انرژي په شکل د ماشین څرخونه په حرکت راولي، همدارنګه انرژي شوني ده، چې په الکتریکي(راډیو،ساعت)،کیمیاوي(بطریو)او حرارت یې چې له اصطحکاک څخه منځ ته راځي هم تبدیله شي،ولې مجموعه ددغو انرژیو باید د تعامل کوونکواومحصول دتعامل(دتیلوسوزیدلو) سره برابره وي .



1- ، کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۶م

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترموډيناميک عمليه په دريو بيلابيلو شرايطو کې تر سره کيږي چې دی (Isobaric , Isothermic او Isochoric) عمليو په نامه ياديږي.

Isothermic عمليې هغو عمليو ته وايي چې په ثابته تودوخه کې ترسره شي .

Isobaric عميله هغو عمليو ته وايي چې په ثابت فشار کې تر سره شي .

Isochoric عمليې هغو عمليو ته وايي چې په ثابت حجم کې تر سره شي د ترموډيناميک لومړی قانون د لاندې رياضيکي معادلې پوسيله ښودلی شو:

$$Q = \Delta u + A$$

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

په دې رابطه کې (Q) د هغو تودوخې په نامه ياديږي چې د کيمياوي عمل په ترڅ کې جذب او يا ازاديږي. (Δu) په سيستم کې د ننه د ارژۍ بدلونونو په نوم او (A) هغه کار دی چې د سيستم د موادو د انبساط په پايله کې تر سره کيږي.

(Δu) د سيستم دننه د انرژۍ بدلون ښيي او دغه انرژي په کيمياوي تعاملونو کې د يوه سيستم د متشکله ذراتو د اتومونو له انرژۍ څخه عبارت ده. يعني د سيستم د متشکله ذراتو د پوتانشيل او حرکي انرژۍ مجموعه ده.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د تودوخې مقدار په (Isochoric) شرایطو کې ښیي ، د تودوخې بدلون یوازې د سیستم (Q_v) دننه د انرژۍ د بدلون سبب کیږي. یعنې په پایله کې یې د (Δu) مقدار لږ او یا ډیریږي په Isobor شرایطو کې د سیستم لخوا انبساطي کار تر سره کیږي یعني:

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

څرنګه چې په یو سیستم کې د داخلي انرژۍ او کار مجموعه د (Enthalpy) په نامه یادیږي.

$$U + PV = H$$

پورتنې رابطه کولی شو ، چې په لاندې ترتیب سره یې و لیکو:

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

د سیستم د انتالپي بدلون او یا د کیمیاوي تعامل د انتالپي بدلون په نامه یادیږي (ΔH) چې په Isobar شرایطو کې د سیستم د تودوخې سره مساوي کیږي.

7-1-2- **د هیس قانون** (Hess Law)

د کیمیاوي تعامل حرارتي اثر د هغه سیستم په ابتدائي او انتهائي حالت کې (په تعامل کې د داخل شویو او د تعامل څخه د حاصل شویو موادو په طبیعت او خواصو) پورې اړه لري او د کیمیاوي تعامل په لار یعنې د کیمیاوي تعامل په منځنیو مرحلو پورې اړه نلري. د مثال په توګه د کاربن څخه د کاربندای اکساید لاسته راوړل په پام کې نیسو: د کاربن څخه کاربنډای اکساید په دوو طریقو لاسته راتلای شي .

1- ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۸۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱- کاربن د کافي مقدار اکسيجن په موجوديت کې سوزيږي او کاربنډای اکسايد جوړيږي.

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

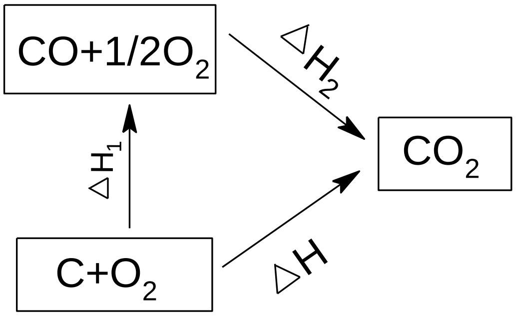
۲-کاربن په داسي محيط کې سوزول کيږي، چې هلته د اکسيجن مقدار کم وي.

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

بيا لاسته راغلی کاربن مونو اکسايد د دستگاه داسې برخې ته ځي، چې هلته د تودوخې درجه کافي لوړه او هم اکسيجن په کافي اندازه موجود دی ،دلته داسې تعامل صورت نيسي:

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

د کاربن څخه د کاربنډای اکسايد د لاسته راوړو لارې په لاندې شکل کې ښودل کيږي:



د هيس د قانون په اساس د کاربن څخه د کاربنډای اکسايد لاسته راوړلو د تعامل حرارتي اثر بايد د دواړو طريقو څخه يو شي وي . پس ليکو 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 پايلې اخيستل کيږي:

۱- **د کيمياوي مادې د جوړيدو تودوخه**:

د ساده موادو (کيمياوي عناصرو) څخه د يوې کيمياوي مادې د جوړيدو په تعامل کې چې کومه تودوخه جذب يا ازاديږي د هغې مادې د جوړيدو د تودوخې په نوم ياديږي ، د موادو د جوړيدو تودوخه اکثراً د ثابت فشار لاندې د يو مول مادې د پاره معلوميږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د یو شمیر موادو د جوړیدو کیمیاوي تعاملونو لاندې ورکړل شویده:

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

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 \qquad \Delta H_{(CO_2)}$$

$$H_2 + 1/2O_2 \rightarrow H_2O \qquad \Delta H_{(H_2O)}$$

باید زیاته کړو چې د یوې کیمیاوي مادې د جوړیدو او تخریب کیدو تودوخې عدداً یو شي ولې علامې یې مخالف وي ،نو څکه هر څومره زیاته تودوخه چې د یوې کیمیاوي مادې د جوړیدو په وخت کې ازاده شوې وي په هماغه انډول د هغې مادې تخریب لپاره زیاتې تودوخې ته ضرورت دی.همدا سبب دی چې د اګزوترمیک تعامل حاصلات د اندوترمیک تعامل دحاصلاتو په پرتله ډیر ثابت دی، که د یو کیمیاوي تعامل د ټولو موادو د جوړیدو تودوخې وپیژنو نو کولای شو چې په نظري ډول د هغه تعامل حرارتي اثر محاسبه کړو.

مثال: د تودوخې په $(25C^0)$ درجه کې د کوراندوم د کرستل $(Al_2O_3-\alpha)$ او د (SO_3) د ګاز څخه کرستلي المونیم سلفیټ د جوړیدو د تعامل حرارتي اثر محاسبه کړې په دغه تعامل کې د شاملو موادو د جوړیدو د تودوخو ستندرډ قیمتونه په لاندې ډول کې ورکړل شوي دي:

$$\Delta H^0{}_{(Al_2O_3)} = -400,5Kcal$$

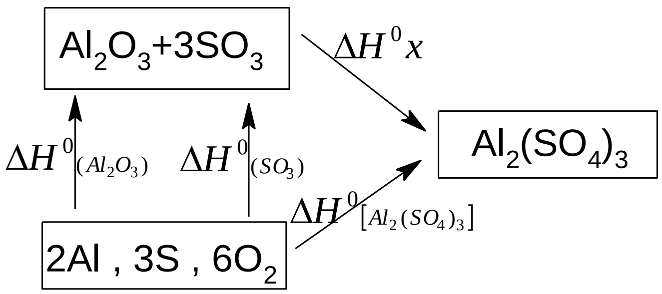
$$\Delta H^0{}_{[Al_2(SO_4)_3]} = -822.8Kcal$$

$$\Delta H^0{}_{(SO_3)} = -94.6Kcal$$

حل:

د کوراندوم او سلفر ترای اکساید څخه د المونیم سلفیټ د جوړیدو تعامل په لاندې ډول دی؟

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



(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 تعريف په اساس ليکو چې:

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

د يو شمير کيمياوي موادو د سوزيدو د تودوخو سټنډرډ قيمتونه په (۳) جدول کې ورکړل شوي دي.

7-2- د ترمو ډيناميک دويم قانون:

مخکې مو ولوستل چې د ترمو ديناميک لومړی قانون د انرژۍ د بقاء قانون يو خاص شکل دی، د ترموډيناميک په لومړي قانون کې د سيستم او د هغه د چاپيريال تر منځ د کار او تودوخې په بڼه د انرژې راکړه ورکړه څيړل کيږي ، خو دلته د کار يا تودوخې د راکړې ورکړې د لوري(جهت(امکان او حد په هکله څه نه ويل کيږي، د يو ترمو ډيناميک جريان امکان ، حد او لوری د ترمو ډيناميک په ډويم قانون کې څيړل کيږي.(1)

يعنې د کيمياوي تعامل جهت ښيي او د هغې پواسطه کولی شو چې د کيمياوي تعامل جهت او د پای وړاندوينه وکړو. د ترموډيناميک په دويم قانون کې انتروپي(Entropy(S د ايزوترم –ايزوبار پوتانشيل هم لولو(Entropy) د يوه سيستم د بې نظمۍ مقدار په طبيعي ډول د ټولو کيمياوي مواد خاصيت دی، چې ميل لري د ځانګړي نظم څخه بې نظمۍ خواته بدلون وکړي. څرنګه چې هوا له ډېر فشار څخه لږ فشار يا ډير حجم خواته چې بې نظمۍ ولري خوځيږي په کيمياوي تعاملونو کې هم د تعامل ميل هغو خواته دی چې هلته ډير فشار او بې نظمي وی. پدې ترتيب کولی شو په يوه سيستم کې د انتروپي په پيژندلو سره د سيستم جهت وړاندوينه وکړو. د سيستم انتروپي د لاندې رابطې پوسيله ښيو:

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

پدې رابطه کې (S) د سيستم د بې نظمۍ مقدار يا انتروپي ، (K) د Bolzman ثابت دی او (W) د يو سيستم د متشکله ذراتو د موقيعت احتمال ښيي، هر څومره چې يو سيستم په خاص نظم کې قرار ولري، په هماغه کچه انتروپي يې لږه ده او بر عکس هر څومره چې د متشکله ذراتو موقعيت په ډير بې نظمۍ کې واقع وي، د سيستم انتروپي ډيره وي. د بيلګې په توګه که چېرې

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 ورنږدې 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 خارجي 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 ډیرې 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 کېنۍ 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 کېنۍ(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 کېنۍ خواته دی.

که چېرې $(\Delta H \rangle 0)$ او $(\Delta S \rangle 0)$ وي، دې ډول تعاملونو ته (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

$4Al+3O_2 \rightarrow 2Al_2O$

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

په پورتني تعامل کې (ΔG) منفي قیمت ښیي چې د کیمیاوي تعامل جهت ښي خواته یعنې (Al_2O_3) تولید خواته دی.

د (Entropy)او(Enthalpy) فکتورنو سربیره د تودخې درجه هم د کیمیاوي تعاملونو د تر سره کیدو لپاره موثره ده، خو باید ووایو چې په تعامل کې د تودوخې درجه د (Entropy) له قیمت سره تړاو لري . که چېرې $(\Delta S\rangle 0)$ وي د تودوخې ډیریدل د (ΔG) د قیمت د ډیریدو سبب کیږي او د تعامل جهت ښي خواته سوق کوي .

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

که چیرې $(\Delta S=0)$ وي په دې حالت کې د تودوخې ډیریدل د کیمیاوي تعامل جهت او د (ΔG) په قیمت تاثیر نه لري، نو ځکه $(T\Delta S=0)$ کیږي.

پدې ترتیب کولی شو د (Entropy)،(Enthalpy) او تودوخې درجې د فکتورنو په پیژندلو سره او د (ΔG) د محصلې پوسیله د کیمیاوي تعامل وړاندوینه وکړو.

په یوه کیمیاوي تعامل کې کولی شو د ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل بدلون د تعامل د محصول ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل مجموعې او تعامل کوونکو موادو د ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل مجموعې له توپیر 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 ايزوبار – ايزو ترم پوتانشيل بدلون $(d\Delta G_{298}D+e\Delta G_{298}E)$ د کيمياوي تعامل د محصول د ايزوبار-ايزوترم پوتانشيل ستندرډ مجموعه او $(a\Delta G_{298}A+b\Delta G_{298}B)$ د تعامل کوونکو موادو د ايزوبار-ايزوترم پوتانشيل ستندرډ مجموعه ښيي.

بايد ووايو چې د مرکبونو ستندرډ ايزوبار- ايزوترم پوتانشيل په جدول کې ثبت دي او د (ΔH)ستندرډ قيمت او په کتابونو کې د موادو استندرډ (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 پیداکیږي. 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 كـې موجـود دي.

د سوديم او پتاشيم زيات مركبونه د بحر په اوبو كې حل دي. د بحر په اوبو كې لږ ترلږ 2.5% Na شـتون لـري او د بحـر د اوبـو د تبخيـر پـه نتيجـه كـې $NaCl$ ، $Na_2SO_4\cdot H_2O$ ، KCl ، $(Carnalite)KCl\cdot MgCl_2\cdot 6H_2O$ حاصليږي. ليتيم زياتره په تركيبي شكل په الومينو سليكان او الومينوفوسفات كې موجود دي.

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

د ليپيدوليت پـه منـرال كـې روبيـديم هـم ليـدل كيـږي سـيزيم د $4Cs_2O\cdot 4Al_2O_3\cdot 18SiO_2 2H_2O\,(Palocit)$ په منرال كې شامل دي.

د دويم اصلي ګروپ عناصر (IIA)

د دويم اصلي ګروپ د عناصرو معرفي كول

په دې ګروپ پوري بيريليم (Be)، مګنيزيم (Mg) د كلسيم د فرعي ګروپ عناصر لكه كلسيم (Ca)، سترانيم (Sr)، باريم (Ba)، راديم (Ra)ارتباط لري دا ټول عناصر د Be نه پرته خالص فلزي خواص لري په ازاد حالت كي 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 كې ښودل شوي دي.

ددې ګروپ لومړي دوه عنصر تقريباً ځانته موقعيت لري په ډيرو برخو كې 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 تراپي 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 ځکه 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 کوټي 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 مالګي په اوبو کې کم حل کیږي چه په دی جمله کې کاربونیتونه، سلیکاتونه، فاسفیتونه 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	اتومی 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 ځينې خواص (د خارجي قشر الکترونو جوړښت، اتومي شعاع، د ايونايزيشن انرژي، ايوني شعاع، کثافت، د ذوبان تودوخه، د غليان تودوخه، د هغې فيصدي د ځمکې 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	اتومي 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	آيوني شعاع $nm.E^{2+}$
≈6	3.76	2.63	1.54	1.74	1.85	کثافت (کتله حجمي جامد) g/Cm^3
969	727	770	842	650	1285	دذوبان تودوخه په C°
≈1500	≈1860	1390	1495	1095	2470	د غليان 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 هايدوراکسايد 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 تودوخي 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 یې 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 بنکلی رنګ لري او د زمرد په نوم یادیږي. مګنیزیم په طبعیت کې (د پیدا ایښت په لحاظ) اتوم عنصر دي د

(c) ketabton.com: The Digital Library

Mg^{+2} په شکل په خپلو مالگو کې لکه $MgCO_3$ شته او همدارنگه په اوبو کې په محلول ډول پیدا کیږي د $CaCO_3$ $MgCO_3$. طبیعي رسوبونو ته دولمیت وایی.

کلسیم په طبعیت (د پیدا ښت په لحاظ) شپږم عنصر دي په آهکي ډبرو $(CaCO_3)$ ، گچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ کې پي او هډوکې هم د $Ca_3(PO_4)_2$ څخه جوړې شویدي سترانشیم په طبعیت کې (د پیدا ښت په لحاظ) اته دیرشم عنصر دي کم پیدا کیږي، د خپلو معدني تیږو (ډبرو) لکه: سترانسیانت په شکل $(SrSO_4 \cdot SrCO_3)$ پیدا کیږي.

Ba په طبعیت کې (د پیدا ښت په لحاظ) اتلسم عنصر دي نسبتاً کم پیدا کیږي د $BaSO_4$ معدني تیږو (ډبرو) په ډول شته.

رادیوم (Ra) یو رادیواکتیف عنصر دي په کمه اندازه د یورانیم په معدني تیږو کې لکه: په دې تناسب په پیچ بلند (u_3O_8) کې $(Ra : u_3O_8 = 1:10^{12})$ پیدا کیږي.

ځمکني القلي فلزات اکثراً د ترکیب په حالت کې وي لکه: سلیکاتونه (Be, Mg, Ca) ، کاربوناتونه (Mg, Ca, Sr, Ba) ، سلفیتونه (Be, Mg, Ca) ،کلوراید Mg ، فلوراید (Ca) او کلسیم فاسفیت په طبیعیت کې پیدا کیږي.

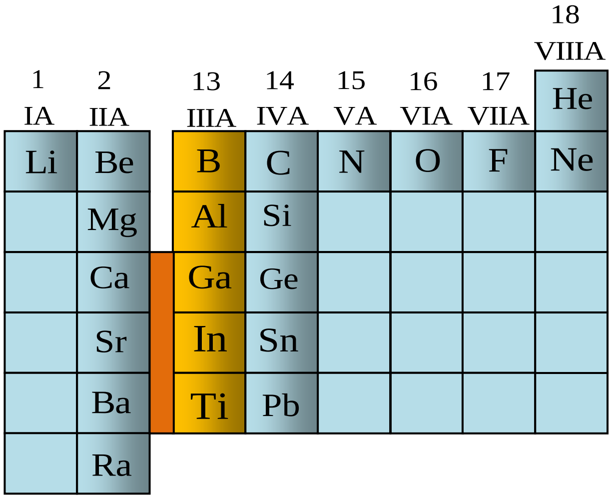
نوموړي عناصر سپك فلزات دي مخصوص وزن یې د 5 څخه کم دی د Mg د سوزولو څخه په هوا کې MgO مگنیزیم اکساید جوړیږي او سپین روښانه رنگ ورکوي دا نور د فوتوشیمی یو مؤثر نور دی د هغې څخه په عکس اخستلو کې گټه اخلی د عکاسی په فلش کې د Mg او یا د هغې الیاژ لکه Mg او Al الیاژ استعمالیږي او دا الیاژ په الوتکو جوړولو او موټر جوړولو کې هم پکاریږي.

(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.



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 ځو 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 سیپتیک مادې په توګه په کار وړل کېږي. د حرارت ورکولو په واسطه بوریک اسید په بوریک اکساید B_2O_3 بدلیږي. دبورون تیزابي اکساید ځخه د مقاومت لرونکو شیشو په جوړولو کې ګټه اخستل کیږي، نوموړی 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 ځيني 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+ اکسيډيشن نمبر لري او ډير اهميت هم لري. د ګاليم او انديم يو شمېر مرکبات چې د (1+) اکسيډيشن نمبر لري هم موجود دي، اما تاليم 1+ او 3+ د اکسيډيشن 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

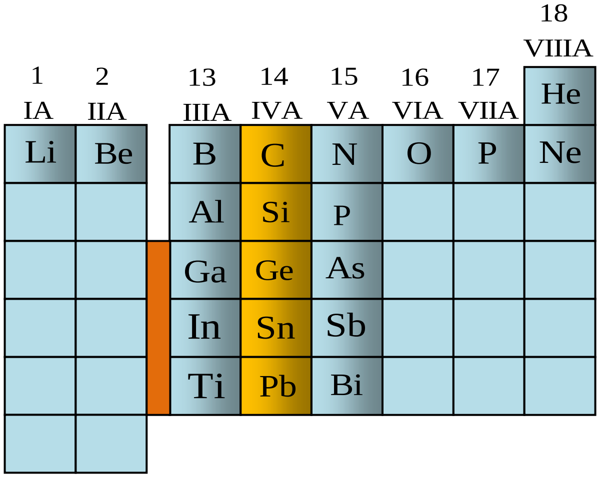
څوارلسم (14) يا IV ګروپ عناصر

(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 كيميا 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 ځیني ځانګړتیاوی

شکل

د پنځلسم (15) یا (VA) ګروپ عناصر

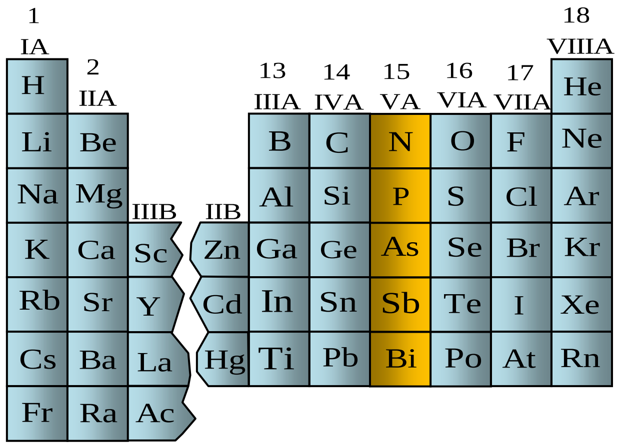
(نایتروجن N، فاسفورس P، ارسنیک As، انتي موني Sb او بسموت Bi)

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 تغیېر 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

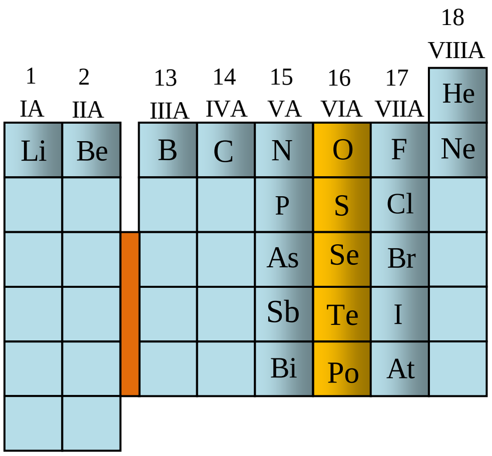
په دې عناصرو کې د الکترونيګاتيويتي خاصيت د نايتروجن له خوا د بسموت خواته لږيږي د نومړي ګروپ هيڅ يو عنصر عالي فلزي خاصيت نلري. په بل عبارت ددې ګروپ عناصر د 1 او 2 ګروپ عناصرو په مقايسه ډير لږ فلزي خواص لري.



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 (Metalloid يا Semimetal) دي.



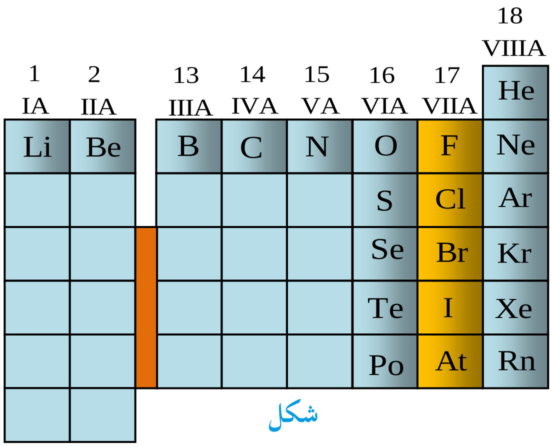
(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسيجن يو داى اتوميک O_2 ګاز دى، حال دا چې د سلفر او سيلينوم ماليکولي فورمول S_8 او Se_8 دي. تيليريوم او پولونيوم درې بعدي جوړښت لري. د پولونيوم عنصر د راديواکتيف خاصيت لري او د هغه مطالعه او څيړل په عادي لابراتوارونو کې ستونزمن کار دى، د سلفر مهم مرکبات د SO_2، SO_3 او H_2S دي، د SO_3 او اوبو د تعامل کولو څخه د ګوګړو تيزاب يا H_2SO_4 ترلاسه کيږي.

د اولسم (17) يا VIIA ګروپ عناصر

(فلورين F، کلورين Cl، برومين Br، ايودين I او استاتين At)

ددې ګروپ ټول عناصر غير فلز دي او عمومي فورمول يې X_2 دى. د X توری د هلوجن له عنصره څخه استازي توب کوي.



شکل

دا عناصر فعاله کيمياوي عناصر دي، په طبعيت کې هيڅکله په عنصري شکل نه موندل کيږي. ددې ګروپ وروستنی عنصر استاتين At دى، او راديواکتيف خاصيت لري، ددې عنصر د خواصو په هکله لږ معلومات په لاس کې لرو.

فلورين ډير فعاله او کارنده عنصر دى، له اوبو سره تعامل کوي، د هغه څخه اکسيجن ازاده وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

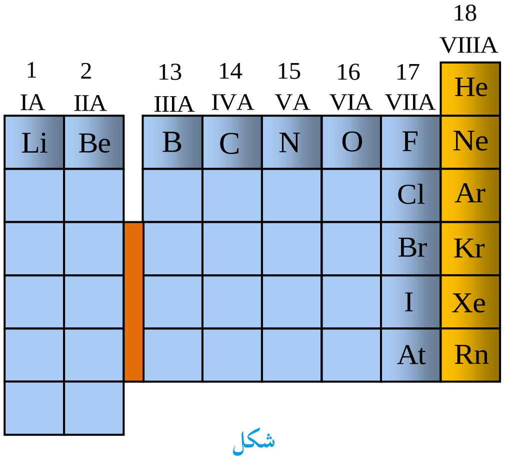
د اوبو او فلورين ترمنځ د تعامل ميخانيکيت ډير مغلق او پيچلې دی، د تعامل محصول د تعامل په شرايطو پوري تړلی ده.

د هلوجنونو ايونونه د هيلايدونو په نامه يادېږي. 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 نومړي 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 يادېدل، اما د شلم قرن په شپيتمه (60) لسيزه کې د نومړو 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 وتلې 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 ښتک خوړلو، سیم کیدو او ځلا خواص لري. نوموړي عناصر سپین نقره ایې رنګ لري. ددې ګروپ عناصرو د ویلي کیدو او ایشیدو ټکي نسبت د اصلي ګروپونو عناصروته لوړ دی. سره له دې هم ځینې 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]

ځرنګه 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 ښي 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 لړ شي، برعکس

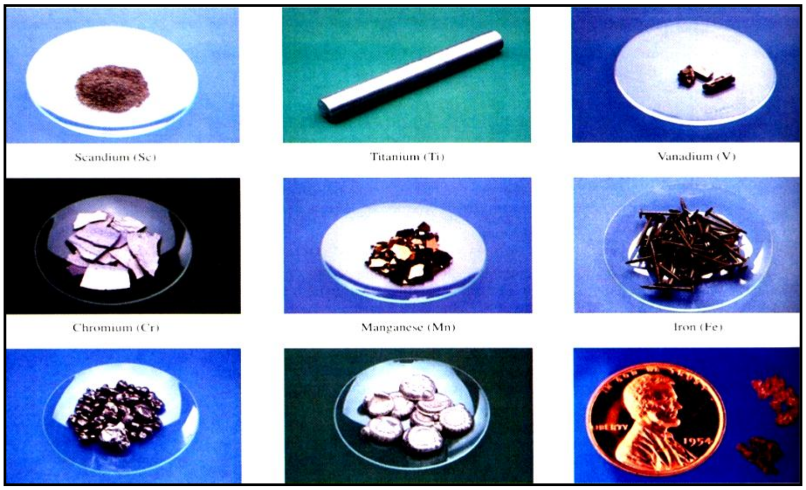
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونيګاتيويتي او د ايونايزيشن انرژي ډيريږي. په انتقالي عناصرو کې دا پروسه توپير لري. په دې عناصرو کې مثلاً له Sc څخه تر (Cu) پورې د هستې چارج زياتيږي. او په مقابل کې يې د الکترونونو شمېر هم د $3d$ په فرعي مدار کې ډيريږي. دا د $3d$ الکترونونه د $4s$ الکترونونه پوښوي او لامل کيږي، چې اتوميک شعاع په چټکۍ سره کوچنی شي. په همدغه دليل الکترونيګاتيويتي او دايونايزيشن انرژي د Sc څخه تر (Cu) پورې، د سوديم، ارګون په مقايسه څه ناڅه ډيريږي.

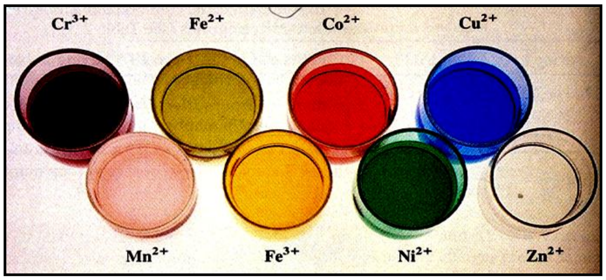
ددې ګروپ ځيني خواص په 1.7 جدول کې ښودل شوي دي

د عنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر	اتومي کتله	د ويلې کيدو ټکي ^oC	د ايشيدو ټکي ^oC	کثافت g/cm^3	ايونايزيشن انرژي $KCal/mol$	ايوني شعاع $+2$ په A^o	ايوني شعاع $+3$ په A^o
سکانديوم	Sc	21	45,0	1541	2831	3,0	154	-	0,81
تيتانيوم	Ti	22	47,9	1660	3287	4,5	157	0,9	0,76
وناديوم	V	23	51,0	1890	3380	6,0	155	0,88	0,74
کروميوم	Cr	24	52,0	1857	2672	7,2	155	0,84	0,69
منګانيز	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
نيکل	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 کي

انتقالي فلزات د الکالي او ځمکني الکالي فلزاتو په پرتله لږ الکترو پوزتيف (ډير الکترونيګاتيف) دي. ددې عناصرو ارجاعي ستندرد پوټانشيل 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 نومړي 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 پوټانشيل 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 سطحې 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 کرومیم پواسطه ملمع کوي ترڅو چې ښایسته او ښکلا ورکړل شي. له دې چې د لومړي قطار څخه د دوهم قطار خواته په فلزي شعاع کې عمومي زیاتوالی منځ ته راځي په تیر شویو کرښو کې په دې هکله پوره توضیحات ورکړل شوي. (نوي کوانتي مدار د الکترونونو پواسطه د اشغالیدلو په حالت کې دي) اما په دریم قطار کې نوموړی زیاتوالی یا تزاید هومره نه لیدل کیږي. او که وي هم ډیر لږ او حتی د اغماض وړ دی. د دې ډیر لږ بدلون علت د هغو په شعاع کې د لنتانیدونو کانترکشني خاصیت پورې تړلي دي. د عناصرو دا قطار د لنتانیدونو په نامه یادیږي، ځکه چې د هغو وروستنی عنصر لنتانیوم او د f بلاک موجودیت په دې قطار عناصرو کې د هغو مشخصات شمېرل کیږي. د f الکترونونه چې په لنتانیدونو کې موجود دي. نظر d الکترونونو ته د هستې د چارج ترضعیف پوشش لاندې قرار لري. او د دې عواملو په نتیجه کې فلزي شعاع د f بلاک عناصرو د قطار په طول کې لږوالی پیدا کوي. هر څومره چې د هستې چارج ډیر وي هومره الکترونونه ښه ځان خواته راکاږي.

په بل عبارت هغه عناصر چې f فرعي مدار یې قسماً ډک شوی وي او معمولي اکسدیشني حالت ولري، د f د بلاک انتقالي عناصر یا داخلي انتقالي عناصرو په نامه یادیږي. د f بلاک انتقالي عناصر د پریودیک د جدول کښته خواته په دوو قطارونو کې ځای لري. د لمړي قطار عناصر د لنتنایدونو یا د ځمکې نادره عناصرو په نوم یادیږي، او هغه عناصر چې په دوم قطار کې ځای لري د اکتینایدونو په نوم مشهور دي. ټول اکتینایدونه رادیو اکتیف دي. نپتونیم د (93 عنصر) او هغه ته ورته نور عناصر په مصنوعي شکل تر لاسه کیږي. هغوی د هستوي تعاملاتو په ریکتورونو کې او یا د ذراتو په سرعت ورکوونکو (accelerator) کې استحصالیږي.

---

*رنده د نجاري یا 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 لاندي 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 لرونکي دی نور ټول عناصر لږ تر لږه دوه د اوکسیدیشن نمبر حالتونه لري. ډیر معمولي اکسیدیشن نمبر د

(c) ketabton.com: The Digital Library

(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 اکسیایدونه په لاندې جدول کې ګورو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

جدول:

اکسايد	اکسيديشن نمبر	خاصيت
CrO	+2	قلوي
Cr_2O_3	+3	امفوتيريک
CrO_3	+6	تيزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځليکونه

-ار. بی . هسلوب- کی.حونز ، ژباړن دوکتر میر عبدالله سیدمجادي ، شیمي معدني ، موُسسه 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. کوڅپیین ، ن.و.مارچینکو، ت.ک. دتروفانون، ژباړن محمد غوث ((حکیمي)) پولیتخنیک انستیتوت کابل، کال ۱۳۵۱ل ل

- ورد ، عبدالغفار، محمدغوث ((حکیمي)) ، حبیب الله ((فریدون)) ، نیمه میکروانالیز کیمیای توصیفي(ا)،کابل پوهنتون

(c) ketabton.com: The Digital Library

- مامونـد ، پوهانـد دوکتـور خيرمحمـد ، الکتروليتـي محلولونـه او الکتروکيميـا ، د افغانستان د کلتوري ودې ټولنه –جرمني، کال 1389ل ل

- عربشاهي دوکتور باهره ، مبادي شيمي ، انتشارات شرح، کال ۱۳۸۴ ل ل.

- فرحمند ، عبدالرسول، کيمياى تحليلي ، مطبعه تعليم وتربيه کابل ، کال 1366 ل ل

- تڼي وال ، پوهاند دوکتـور محمـد عارف،ژبـاړن احمـد فهـيم "سـپين غـر" ، متقبـل خپرندويه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

- سـيدي ، پوهنـدوي سـيدجمال الـدين ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي تحليلي کيميا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- سـيدي ، پوهنـدوي سـيدجمال الـدين ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي تحليلي کيميا (I اوII) لکچر نوټ ، کال 1386 ل ل

- قيـومي ، پوهنيـار سـيد معصـوم خـان ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي د کامپليکس کيميا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- الفت، ولي امام ، د کيميا لابراتواري کړنې ، ختيځ خپرندويه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library