لومړی څپرکي

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

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

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

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

Ketabton.com

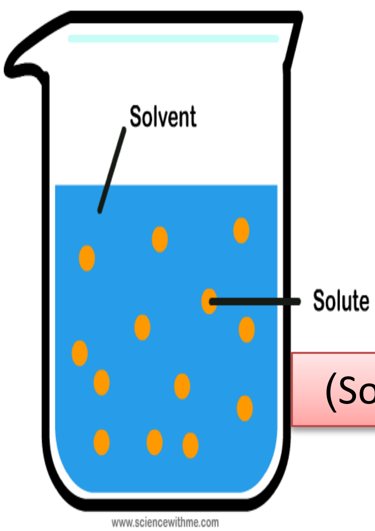
فاز (Phase): د سيستم د هغې برخې څخه عبارت دي چې د سيستم د نورو برخو څخه د ليدلو وړ وې سطحې پوسيله جلا شوي وي او د هغه ټولې برخې د يو شان فزيکي او کيمياوي خواصو لرونکې وي.

(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 ياديږي.

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) +محلّل (Solute)

منحله مواد د محلول هغه برخه ده، چې اړونده ذرات يې د محلِل په ماليکولونو کې خپريږي 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.

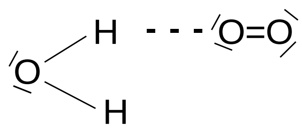
حل کيدل د محلِل په ماليکولونو کې د منحله موادو له خپريدو څخه عبارت دي. د بېلابېلو پوهانو د نظريې پر بنسټ حل کيدل يوه فزيکي يا کيمياوي عمليه ده .

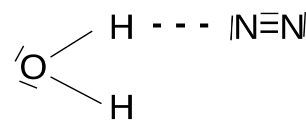
(c) ketabton.com: The Digital Library

الف :دمحلول کيمياوي نظريې :

مندليف د نظريې پر بنسټ په محلل کې د منحله موادو حل کيدل يو کيمياوي عمليه ده .يعني د منحله موادو ذرات د محلِل له مالِيکولونو سره نوې کيمياوي رابطې جوړوي . د مثال په ډول : په اوبو کې د KCl مالګې د حل کيدو په مهال په لومړيو کې په خپلو اړونده ايونونو تفکيک کيږي او وروسته د اوبو د ماليکولو پوسيله هرې خوا نه د نويو رابطو په جوړولو سره احاطه کيږي:

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





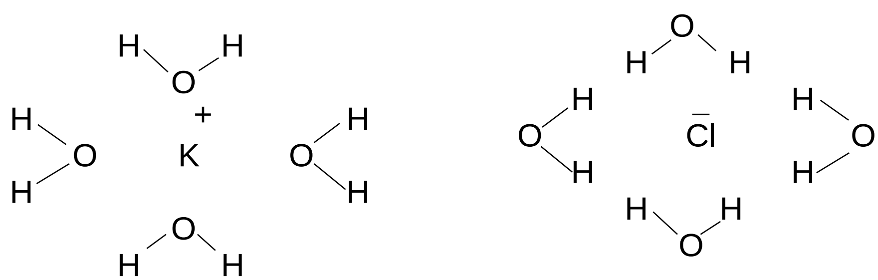
مثلاً: که دګوګړو تيزاب په اوبوکې حل کړو ډير زيات حرارت آزاديږي .يا که کاپر سلفيتو سپين پودر اوبو کې حل شي د حاصل شوی محلول حجم د عمومي حجم په نسبت %3.5کم وي.

د پورتنيو مثالونو څخه داسی معلوميږی، چې د محلِل او حل شوی مادې زرات يو په بل کې ساده نه ګډيږی بلکې د هغوی تر منځ متقابل تاثير دومره شديد دی، چې په هغو کې د سيستم انرژی او د اوليه موادو خواص بدلون کوی، نو ځکه د انحلال عمليه کيمياوی تعامل ته ورته او د محلول ددې نظريې طرفداران وايې، چې د محلِل او حل شوی مادې د زراتو تر منځ کيمياوی اړيکې جوړيږی .

(c) ketabton.com: The Digital Library

پ: دمحلول فزيکي نظريې:

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



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

۲- په قطبي ماليکولونو کې 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 ياديږي او هغه په (Ucryst) ښيي

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

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

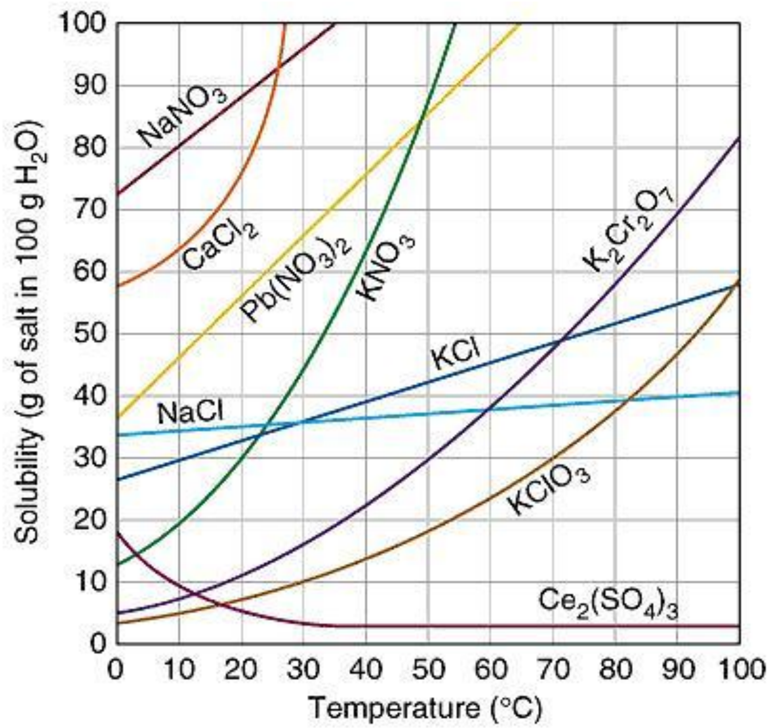
د شبکوي انرژۍ او هايدريشن انرژۍ محصله د حل کيدلو انرژي ده چې په$(\Delta Hsol)$ ښودل کيږي.

1- ، 151 – 164م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

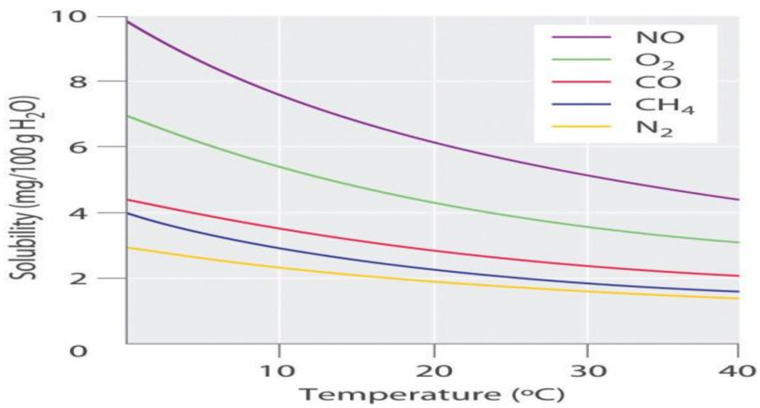


که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) سره مساوي شي، د تودوخې ډیریدل په انحلالیت اغیزه نلري که چېرې (Ucryst) د (ΔHh)څخه کوچني وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عملیه (Exothermic) ده. یعنې د انحلالیت په وخت یو مقدار انرژي تولیدیږي په همدې ترتیب ویلی شو چې د تودوخې درجه په مایع کې د جامدو موادو په انحلالیت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

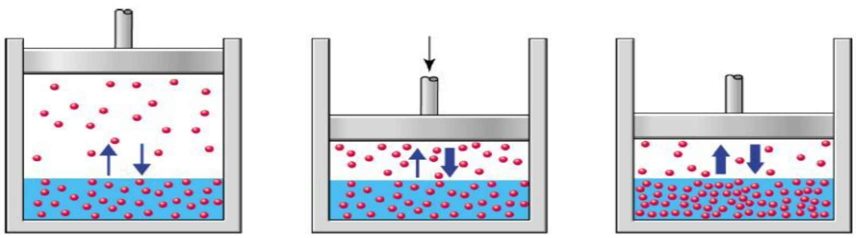
د بیلګې په توګه: په اوبو کې نایتروجن او اکسیجن د فزیکي میخانیکیت پر بنسټ تر سره کیږي.

په دې ترتیب هوا په اوبو کې حل کیږي انحلالیت یې د تودوخې په ډیریدو سره کیمیږي 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 پدې رابطه کې (N) mol-Fraction ، Kد هنري ثابت او P د وارده فشار څخه عبارت دی ، دغه رابطه ښیي، چې د فشار په ډیریدو سره د ګاز او مایع انحلالیت هم ډیریږي.

Gas Solubility – Effect of Pressure



(a) Initial equilibrium

(b) Increased pressure

(c) New equilibrium

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$NH_3 + H_2O \xrightleftharpoons{} NH_4OH$$

$$CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons{} H_2CO_3$$

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

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

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

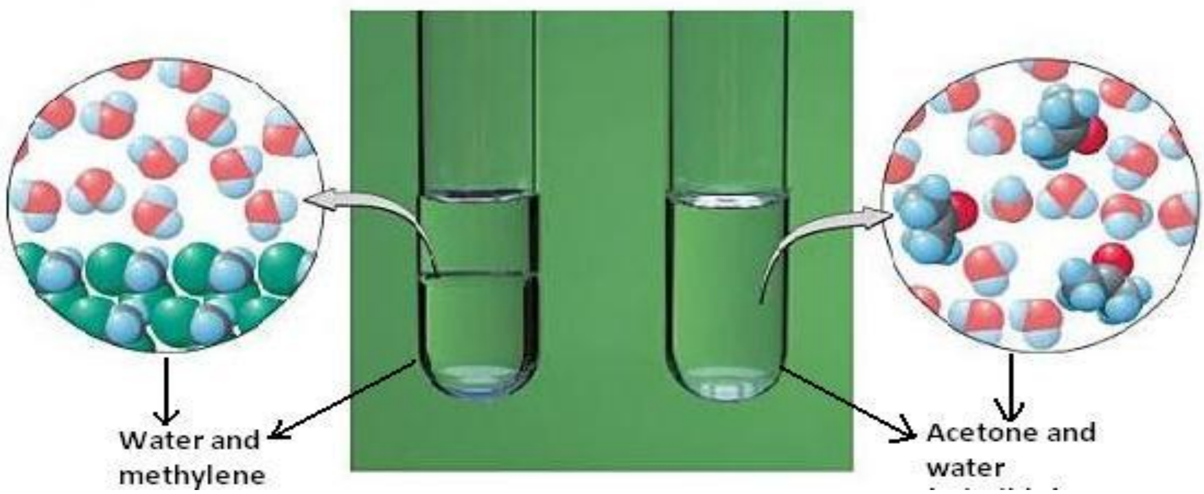
په مایعاتو کې د مایعاتو انحلالیت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 مايع کې لکه د مالګې محلول په اوبو کې .

۳-جامد په ګاز کې لکه لوګی .

۴-مايع په جامد کې لکه کريستلي اوبه په مالګو کې .

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

۶-مايع په ګاز کې لکه وريځې .

۷-ګاز په جامد کې لکه هايدروجن په پلاتين کې .

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

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

د محلولونو ډولونه:

۱- **رقيق محلول** : هرکله چې د منحله مادې لږ مقدار په زيات مقدار محلل کې موجود وي هغه محلول ته رقيق محلول وايي . مثال پنځه ګرامه سوديم کلورايد په سل سي سي اوبو کې .

۲- **غليظ محلول** : که د منحله مادې زيات مقدار په لږمقدار محلل کې موجود وي هغه محلول ته غليظ محلول وايي د مثال په ډول شل ګرامه سوديم کلورايد په سل سي سي اوبو کې .

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

۴- **غير مشبوع محلول** : که په يو مشبوع محلول کې يو مقدار محلل واچول شي هغې ته غير مشبوع محلول وايي .

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

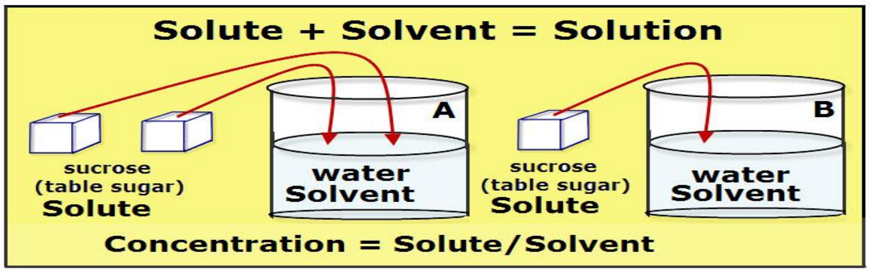
---

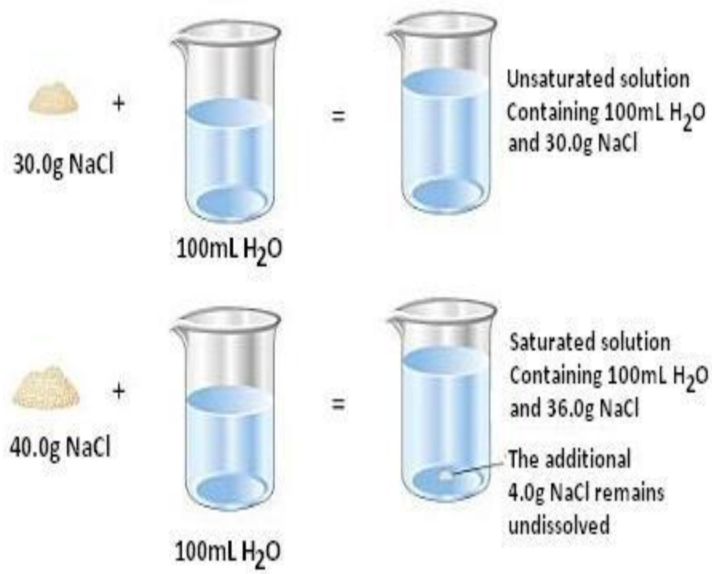
1 -P 90

2- ، 36م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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





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

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

غلظت د معین مقدار منحله موادو د حل کیدو څخه په ټاکلي مقدار محلِل او یا محلول کې عبارت دی. غلظتونه په کیمیا سلنې غلظت ، مولریتي (Molarity) غلظت ، نارملیتي (Normality) غلظت او موللیتي (Molality) غلظت ښیي 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 20gr NaCl او 80gr اوبو د حل کیدو څخه 20% خالص محلول لاس ته راځی چې په لاندې شکل لیکل کیږی.

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

وزنی سلنه دلاندې رابطی پوسیله هم شمیرلی شو

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

پدی رابطه کې w%وزنی سلنه M_1 دمنحله موادو مقداراو M_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 لاره   محلول=m1+m2=20gr+250gr=270gr

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

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

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

x=7,4%

3-1-1-مولریټی غلظت(Molarity) :

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

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

حل $M=H_2SO_4=2.1+32+4.16=98$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$n=\frac{M}{m}$ دمول شمير

M=392gr

m=98

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

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

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

مثال : كه د 20gr.NaOH په 500ml محلول كې موجود وي مولاريتي به يې څووى؟

حل 1m= 40gr 1000 mli

500mli 20gr=X

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

X=1M

او يا د لاندې فارمول په اساس كولى شو چې د يو محلول مولريتې پيدا كړو:

$$P = Eq \cdot T$$

1-1-4-**نارملتی علظت** (Normality):

په 1000ml محلول كې دمنحله موادو دمعادل ګرام له حل كيدو څخه عبارت دى .

(c) ketabton.com: The Digital Library

محلول=1N

Eq/1000mli

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

8grO ⟷ 1gr H

↕ ↕

35,5gr Cl ⟷ 12gr mg

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

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

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

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

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

حل :

مالیکولی کتله$=H_2SO_4=98$

معادل وزن$H_2SO_4 = \frac{98}{2}=4$

1m=2Nsalution

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

او یا په بله طریقه:

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

$$Eq_{-gr} = \frac{500mlx36.5gr}{1000} = 18.25gr$$

$$N = \frac{P}{Eq} = \frac{3.65gr}{18.25gr} = 0.2$$

مثال : دفاسفوریک اسید 6gr معادل وزن په 15 mlit محلل کې حل شوی تاسی دنومورړی محلول نارملیتی پیدا کړی ؟

حل

H_3PO_4

H=3.1=3

P=1.30=30

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

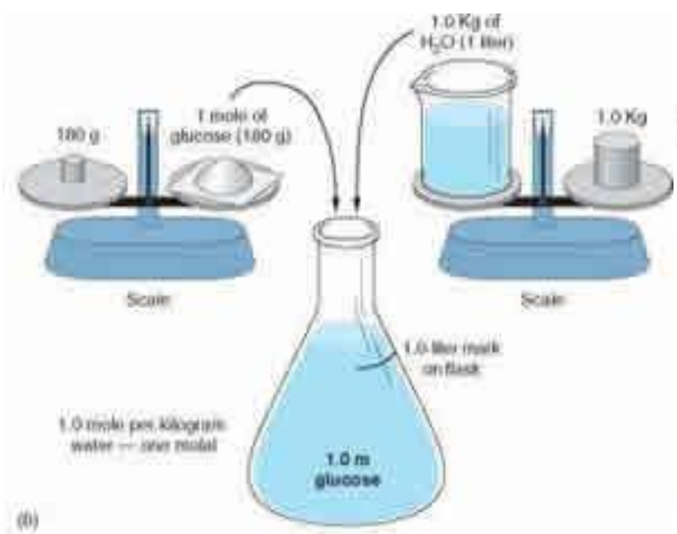
$$\begin{bmatrix}1000ml - 32{,}33gr \\ 15ml - X\end{bmatrix} X = \frac{15x32{,}33}{1000} = 0.48495gr$$

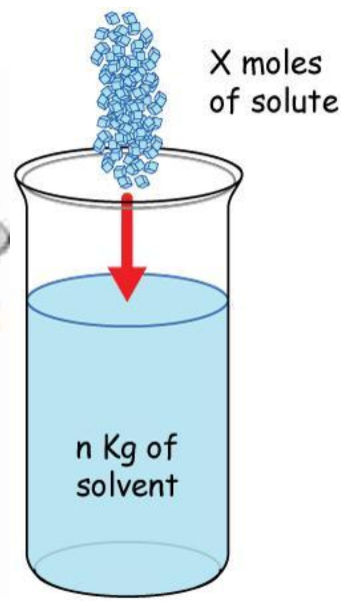
$$N = \frac{6gr}{0.48495} = 12.3724$$

5-1-1-مولاليټی 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 رابطی 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

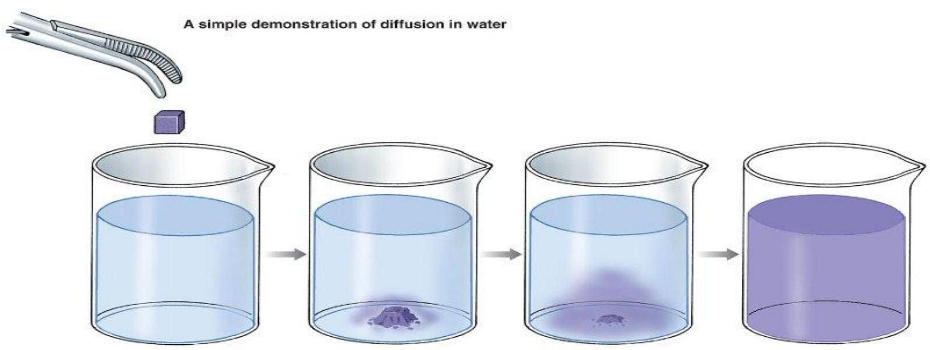
(c) ketabton.com: The Digital Library

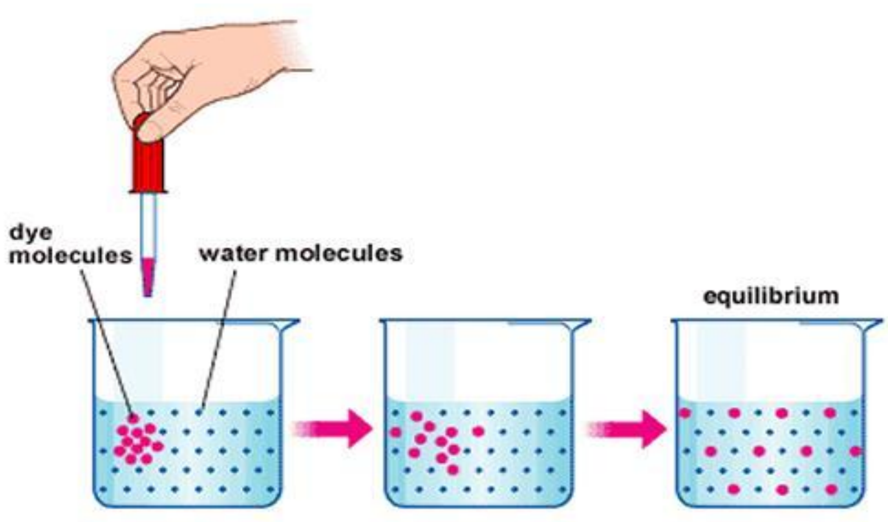
دغه څانګړتیاوې د (Osmotic-Pressure, Osmosis, Diffusion) د محلولونو د بخار فشار ټیټیدل ، محلولونو د جوش ټکي لوړیدل او د محلولونو د انجماد ټکي ټیټیدل په بر کې نیسي.

1-2-1- ډیفوژن (Diffusion)

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

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





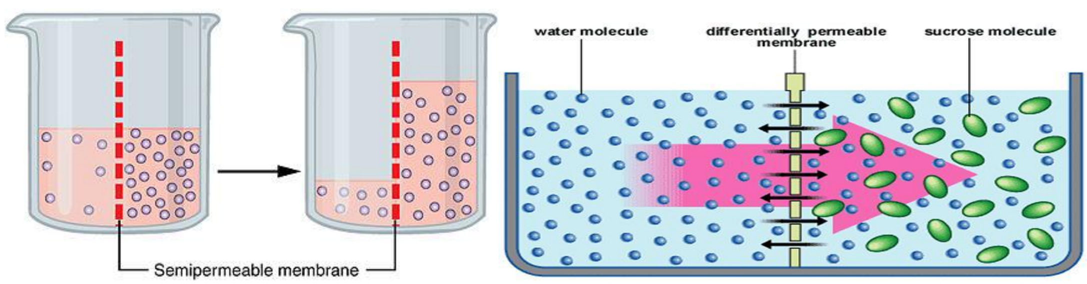
(c) ketabton.com: The Digital Library

1-2-2- **اسموس** (Osmosis)

د نيمه نفوذ وړ پردې څخه واړه ماليکولونه چې د رقيق محيط نه غليظ محيط خواته نفوذ وکړي، دې عمليې ته اسموس وايي. هغه قوه چې د اسموس عمل سبب کيږي يا په بل عبارت هغه قوه چې د ماليکولونو (وړو ذرو) د نفوذ لامل د رقيق محيط نه غليظ محيط خوا ته د نيمه قابل نفوذ پرده څخه کيږي د اسموتيک فشار په نامه ياديږي . نيمه نفوذ وړ پرده هغه پرده ده، چې واړه ذرات ورڅخه تيريږي او غټ ذرات ور څخه تيريدلې نشي . د بيلګې په توګه: د حيواناتو پوست ، د حيوان مثانه د انسان پوست نيمه قابل نفوذ پرده ده.

بايد ووايو چې نيمه قابل نفوذ پرده په مصنوعي ډول هم جوړولي شي . د ازموس عمل د دوو رقيق او غليظ محيط تر منځ د نيمه قابل نفوذ پردې له لارې تر هغه وخت پورې صورت نيسي. څو په غليظ محيط کې چې د اوبو د حجم په ډيريدو سره هايدروستاتيک (Hydrostatic) فشار توليديږي د غليظ محلول په ننه د اسموتيک فشار سره مساوي شي يعني (Posm=Pm) پدې مرحله کې د ازموس عمل ظاهراً دريږي پدې حالت کې د محلِل د ماليکولونو شمير، چې د رقيق محيط څخه غليظ محيط خوا ته انتقاليږي دغه حالت د ډيناميک تعادل حالت په نامه ياديږي.

هايدرو ستاتيک فشار هغه فشار دی، چې د اوبو د ماليکولونو د حجم په ډيريدو سره او د وزن د عمل په پايله کې د سطح پر واحد توليديږي.



د محلولونو اسموتيک فشار په عملي او نظري ډول کولی شو وشميرو په نظري ډول د محلولونو اسموتيک فشار د ګاز حالت عمومي معادلې $(P\cdot V = n\cdot R\cdot T)$ په وسيله شميرل کيږي.

ځکه د رقيق محلولونو او ګازاتو تر منځ ورته والی موجود دی ، څرنګه چې د اووګدرو د قانون پر بنسټ د ګازونو مساوي حجمونه د عين شرايطو لاندې د تودوخې درجه او فشار د ماليکولونو شمير يې سره مساوي دی او د وانټ هوف قانون پر بنسټ د محلولونو مساوي حجمونه د عين اسموتيک فشار لاندې د ذراتو شمير يې مساوي دی، له دې ورته والي څخه کيميا

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

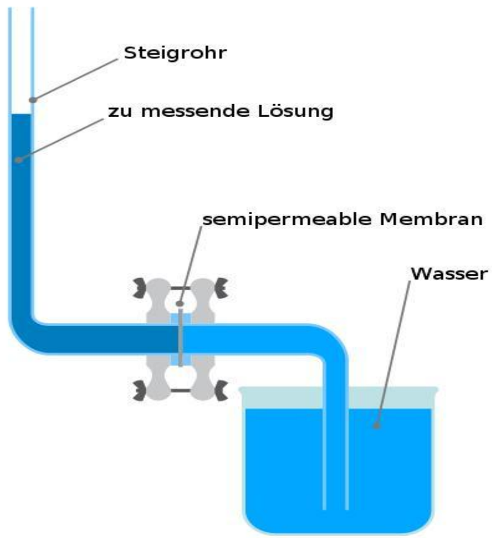
په دې رابطه کې (i)د وانټ هوف ضریب ، (a) د تفکیک درجه، (n) د هغو ایونونو شمیر دی، چې الکترولیت په هغو تفکیک کیږي. د بیلګې په توګه د وانټ هوف ضریب د یو مول NaCl محلول لپاره په لاندې ترتیب سره شمیرو.

(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 پاسنۍ 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 ښیښنه 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)

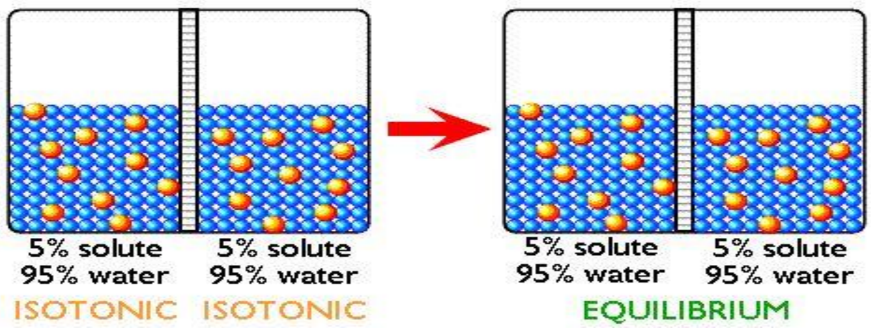
محلولونه د اسموتیک فشار پر بنسټ په دریو ګروپونو ویشو، چې د ایزوتانیک Isotonic هایپر تانیک Hyper tonic هایپو تانیک Hypotonic solution محلولونه دي.

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

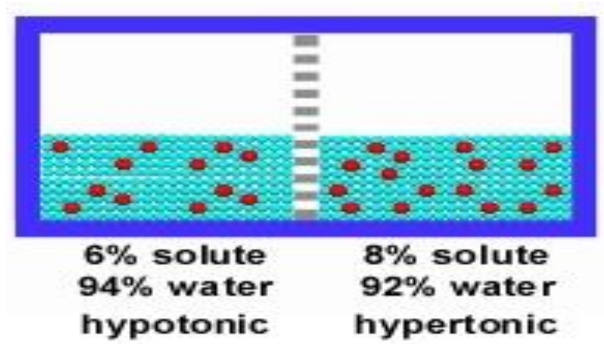
(c) ketabton.com: The Digital Library

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.



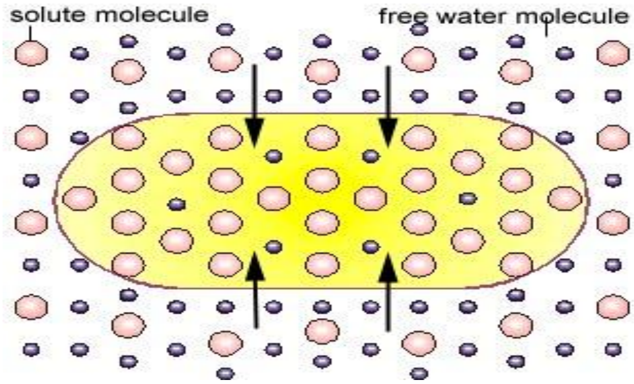
ب : هایپرتانیک محلول : هغه محلول دي چې دهغوی دازموتیک فشار د ژوندیو حجرو دازموتیک فشار په مقایسه ډیر وي او هر کله چې نباتی یا حیوانی حجرې په هایپرتانیک محلول کې واچول شی په هغه صورت کې حجره (وچه) او له منځه ځي.

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 حادثې ته Plasmolyse وایي.

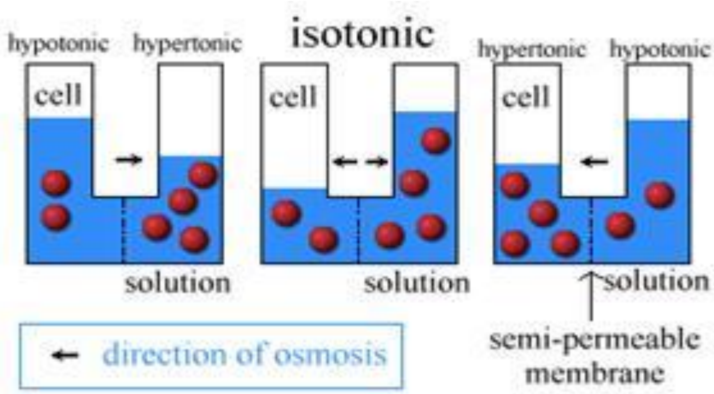


ج: هایپو تانیک محلول :هغه محلول دی، چې هغوی د ازموتیک فشار نسبت د ویني د ازموتیک فشار ته کم وي، دغه محلول د هایپوتانیک محلول په نامه یادیږي. که چېرې کومه ژوندۍ حجره په (Hypotonic) محلول کې کیږدو، حجره منبسط کیږي او له منځه ځي . دې حادثې ته (Heymolyse) وایې . د مثال په توګه : که چیرې یو ممیز په اوبو کې 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 ټيټيدل (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 $P\ (P \approx N_1)$ په محلول کې د محلِل د فشار بخار ، N_1 د محلل مول فرکشن دی . په مساوات د تناسب د علامې د بدلولو لپاره د پاسني رابطې ښي خوا د (P_0) ثابت سره ضرب کوو. $(P = P_0 N)$ (P_0) د خالص محلِل د بخار فشار دی له بل پلوه د يوه محلول د متشکله اجزاوو د کسر مولر مجموعه مساوي په يو ده، $(1 = N_1 + N_2)$ (N_2) 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 (N_1) د قيمت په اچولو سره ليکلی شو:

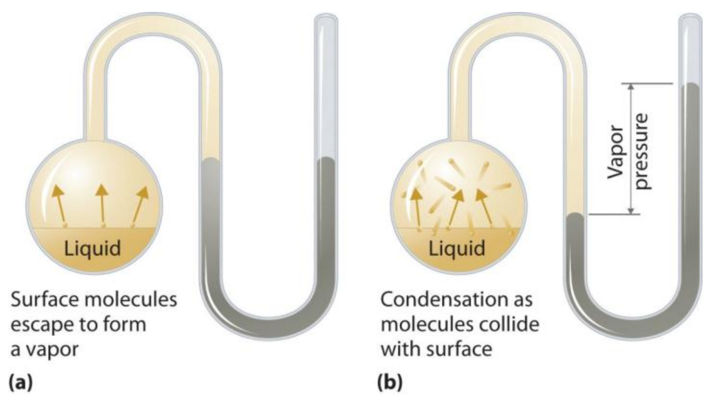
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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



1-2-4- د محلولونو د جوش ټکي لوړيدل

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

(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 ټیټېدل

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

$$\Delta T_f \approx m$$

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

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

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

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

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

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

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

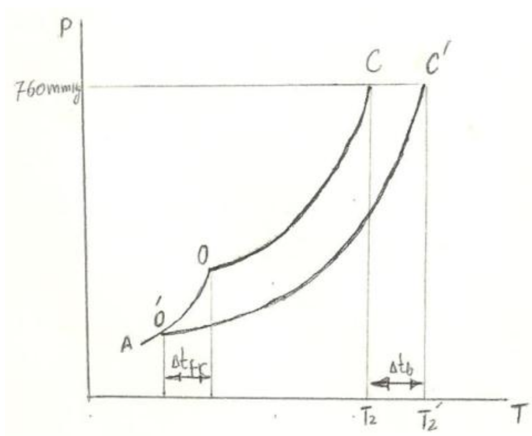
$$m = 5.12gr$$
$$m_{sol} = 100gr$$
$$\Delta T_f = -0.280C^0$$
$$Mm = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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 تکې ښیي او د خالص محلِل او محلول ترمنځ د جوش ټکي توپیر په (Δtb)ښیي ، چې د محلول د جوش ټکې لوړوالی ښیي.

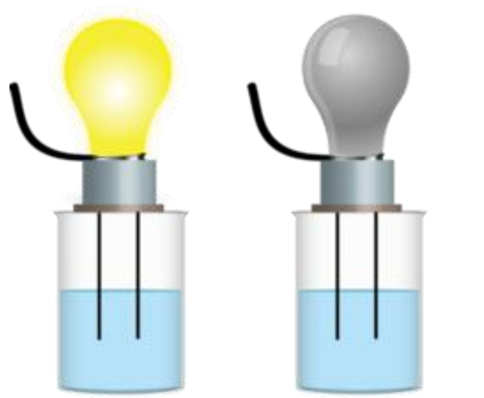
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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



1-4- الکتروليت(Electrolyte) محلولونه

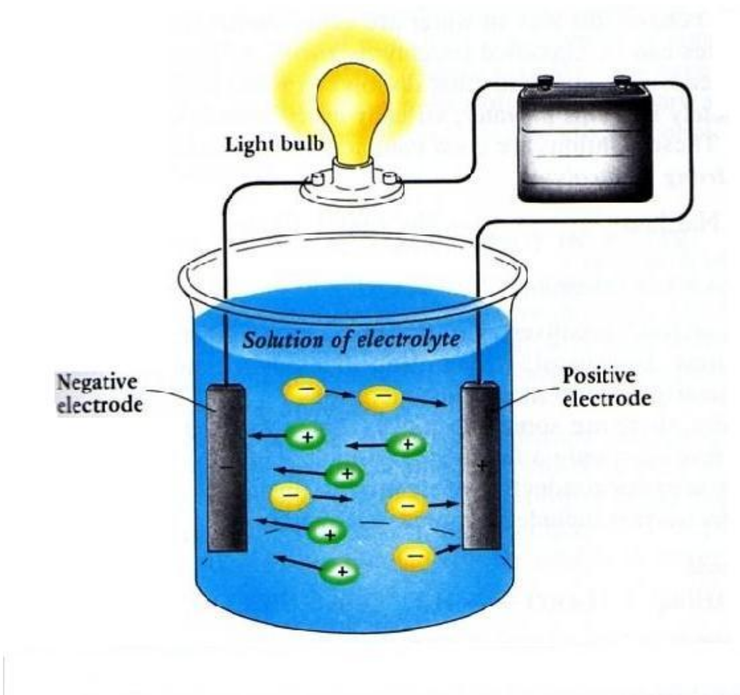
الکتروليت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ايوني (انيون او کتيون) پروې په خپلو کوچنيو ذرو تفکيک شي څرنګه چې انيون او کتيون ، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د بريښنا د لاربنونې وړتيا لري. د بيلګې په توګه : KCl(Potassiumbromide) مالګه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په خپلو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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کله چې د KBr په اوبلن محلول کې الکترودونه 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 څپرکی

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:

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

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

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

(ΔC) د غلظت بدلون او (Δt) د وخت بدلون دی. په پاسنیو رابطو کې (+) او (-) نښې (علایم) داسي مفهوم لري چې د تعامل په پېل 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 کيمياوي تعامل سرعت د $V = \pm\frac{dC}{dt}$ رابطې پوسيله کولای شو

وښيو:

هغه عوامل چې د کيمياوي تعامل د سرعت پر بدلون باندې اثر لري په لاندې ترتيب دي:

2-1-1-د تعامل کوونکو موادو طبيعت

کيمياوي مواد له يو بل څخه توپير لري څرنګه چې کيمياوي مواد هم شته چې په خپل ترکيب کې ايوني رابطې او يا قطبي رابطې ولري او کيمياوي مواد وجود لري چې غير قطبي رابطې لري او په دې ترتيب ټول هغه مواد چې د ترکيب کې يې ايونيک رابطې لري ، په سرعت په خپل منځ کې له يو بل سره کيمياوي تعامل تر سره کوي. د مثال په ډول غير عضوي تيزابونو چې په محلول او مذابه حالت کې په خپلو اړونده ايونونو تفکيک کيږي په اسانۍ او ډير سرعت له قلوي سره کيمياوي تعامل ترسره کوي.

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

په هغو مرکبونو کې چې ډيرې کمزورې قطبي رابطې لري د کيمياوي تعامل سرعت يې د هغو مرکبونو په پرتله چې ايونيک رابطې لري لږ دي. مثال په ډول: د عضوي تيزابونو تعامل له الکولو سره نسبتاً په لږ سرعت صورت نيسي ايستر توليدوي.

(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 ښيي.

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 یوازې د تماس په سطحه کې یوله بل سره ټکر کوي چې د کیمیاوي تعامل امکان یوازې د تماس په سطح کې دی نورې برخې یې له یو بل سره تعامل نه کوي. نو ځکه ویلی شو چې د اجسامو جامد حالت د کیمیاوي تعاملونو د ترسره کیدو لپاره مناسب نه دي او د کیمیاوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډیر لږ دی.

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

جوړيدو لامل کيږي.

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

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 AاوB مادو د غلظت له ضريب سره مستقيم تړاو لري. د اړونده ضريبونو په پام کې نيولو

سره په کيميا کې د مادو غلظت د غټو قوسونو [ ] او C توري (Concentration) پوسيله ښيي.

غلظت $V_1 \approx C_A^a \cdot C_B^b$ يا $V_1 \approx [A]^a [B]^b$په مساواتو باندې د تناسب د علامې د تبديلولو په

خاطر د رابطې ښي خوا د (K_1) له ثابت سره ضرب کوو:

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

(K) تعامل کوونکو موادو د سرعت ثابت دی په همدې ترتيب د (Cاو D) مادې په خپل منځ

کې د (V_2)سرعت سره کيمياوي تعامل ترسره کوي لومړني تعامل کوونکي مواد توليدوي. د هغو

تر منځ د تعامل سرعت هم د غلظتونو د حاصل ضرب سره د ضريبونو په پام کې نيولو سره يې

مستقيم تړاو لري.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

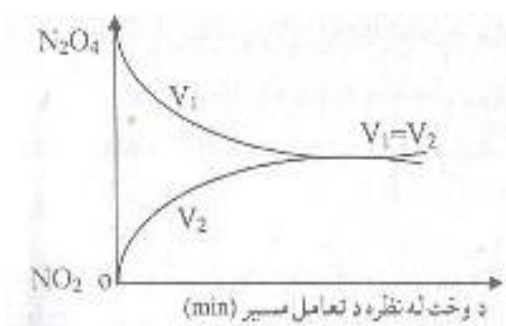
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادیږي. ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د (N_2O_4) مرکب د تجزیې تعامل په پام کې نیسو:[1]

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$V_1 = K_1[N_2O_4]$$

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

په هغه وخت کې چې د تعامل کوونکو موادو او پاسني تعامل د محصول غلظت په 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 ځخه 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:

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

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 اکسیجن تعامل په پام کې نیسو . کاربن په جامد فاز کې او اکسیجن په ګاز فاز کې واقع دی. پدې صورت کې د تعامل کوونکو موادو د کیمیاوي تعامل سرعت یوازې د اکسیجن تر غلظت پورې اړه لري او د کاربن د غلظت څخه یعنې جامد فاز صرف نظر کوو.

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

1:- ددې تعامل سرعت:

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

په 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 لیکو.

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

وروسته له دې چې حجم څومره لږ شي په هماغه اندازه غلظت زیاتیږي لکه څنګه چې وویل شو، چې د (CO) او (O_2) حجم دوه ځلې لږ شوی ، نو غلظت یې هم دوه واره زیات 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 کړې چې د تعامل سرعت څو مرتبې زیاتیږي؟

$T_1 = 50C$

$T_2 = 90C$

$\gamma = 3$

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

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

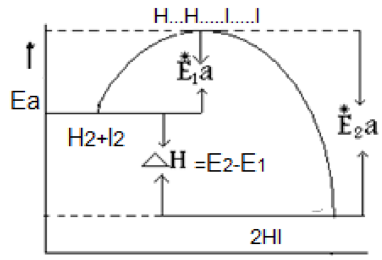
یعنې د تعامل سرعت د تودوخې په وروستۍ برخه (اخري درجه) کې ۸۱ مرتبې نظر لومړۍ درجې ته زیاتیږي.

2-6-1- د فعالیت د انرژۍ فزیکي مفهوم

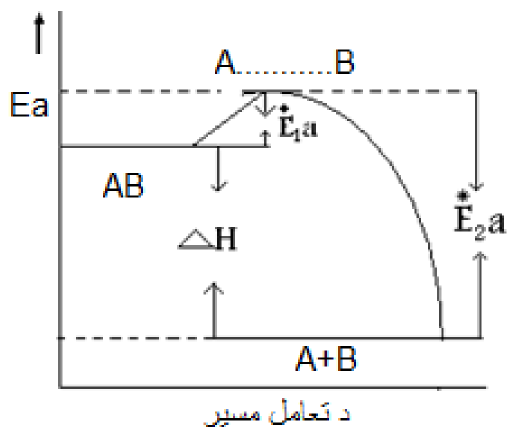
څرنګه مو چې په تیرو درسونو کې ولوستل، د کیمیاوي تعامل د ترسره کیدو لپاره باید تعامل کوونکي مواد فعال شي ، هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر یې مصرف کیږي دفعالیت انرژي د مصرف په پایله کې د تعامل کوونکو موادو ذرات فعاله کیږي له یو بل سره نږدې کیږي او فعال کمپلیکس تشلیکلوي .د فعاله کامپلیکس پړاو غیر ثابت دی. تعامل کوونکي اجزاوي په سرعت له دې پړاو څخه تیریږي ، د کیمیاوي تعامل محصول د انرژې 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) انرژې مقدار د عمودي محور پر مخ او د تعامل

(c) ketabton.com: The Digital Library

مسير په کواردیناتي سیستم کې د افقي محور په مخ وښيو ، د تعامل د مسير منحني چې فزيکي مفهوم لري په لاندې ترتیب لاسته راځي.



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



په پورته شکل کې په انډوترمیک تعاملونو کې د فعالیت 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 کیمیاوي تعامل په سرعت د کتلست اغیزي

دکیمیاوي 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 يادیږ ي . او که چيرته يي کيمياوي تعاملاتو سرعت کم کړ دمنفي کتلستونوپه نوم یادیږي . په ځینې کیمیاوي تعاملاتوکې یو دتعامل کوونکوموادو څخه دکتلست په حیث وظیفه اجراء کوي چې داډول تعاملات اتوماتیک کتلستي تعاملاتو په نوم یادیږي .

چې د وخت په تیریدوسره یي سرعت زیاتیږي .

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

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

کتلستي تعاملات په دوه برخو ویشل شوي دي .

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

۲- غیرې متجانس کیمیاوي کتلستي تعاملات :

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې صورت کې تعامل کوونکو مواد او کتلست په جداګانه فاز کې واقع وي مثال په توګه پلاټين او وينادیم 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 .

$$N_2 + 3H_2 \xrightleftharpoons{Fe} 2NH_3$$

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 .

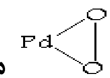
مثلاً:

(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 کیږي 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 یادیږي.

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

vi. اکثراً د کتلستي موادو په په څیر 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 كې $(AB)^*$ فعال كمپلكس مركب جوړيږي او ددغه مركب نه وروسته د تعامل اصلي حاصلات د AB لاسته راځي .

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

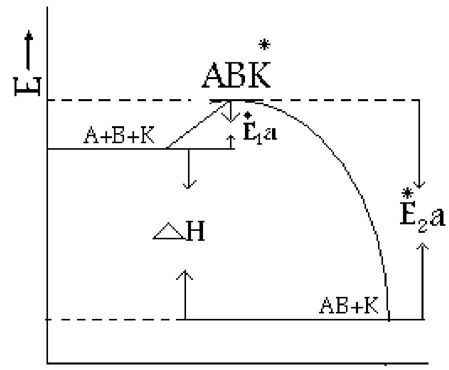
د كتلستي تعاملاتو په انتقالي مرحله كې كمپلكس د كتلست (K) په شمول د تعامل كوونكو موادو څخه جوړيږي .

$$A + B + K \rightleftharpoons ABK^* \longrightarrow AB + K$$

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 يادېږ 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 جوړيدو سبب ګرځي مثلاً د d انتقالي عناصرو کتلستي فعاليت د د غو عناصرو د d اربيتالو د الکترونو د ژر تحريک کيدو پورې مربوط ګڼي .

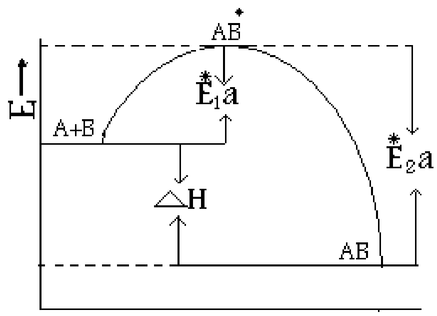


د تعامل لوری (جهت)

کتلستي تعامل

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

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



د تعامل لوری (جهت)

غيرې کتلستي تعامل

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

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

د کتاليز مفهوم:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

متجانس کتلستونه معمولاً د 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 وایي د مثال په توګه Aاو B موادو د غلظتونو د حاصل ضرب سره مستقیم تړاو لري.

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

د احتصار د عمليې څخه وروسته ليکلی شو چې :

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

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

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

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

-1 ، کال ١٣٥١ل ل ، ١٥٥م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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 لاندی 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

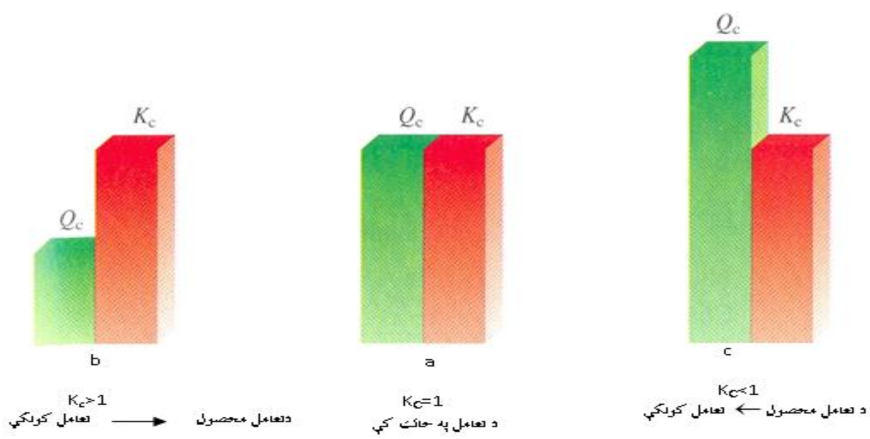
(c) ketabton.com: The Digital Library

(Kc) او (Kp) ثابتونه د كيمياوي تعاملونو لپاره ډير مهم او هر كيمياوي تعامل د ځان لپاره ځانګړى قيمت لري د (Kc) او (Kp) قيمتونو باندې د تودوخې درجه اغيزه كوي د تودوخې درجې په لوړيدو سره اړونده قيمتونه ډيريږي، خو د تعامل كوونكو اجزاوو او د محصول د اجزاوو د غلظت بدلون د (Kc) او (Kp) په قيمتونو دومره اغيزه نه لري (1)

په عمومي توګه كه چيرې د $(Kc=\frac{[C][D]}{[A][B]^2})$ معادله نظر كې ونيسو ، نوموړى معادله د كيميا يو ډير مهم قانون ، چې د كتلې عمل قانون په نامه سره ياديږي،چې په لاندې ډول تعريف شوى دى .

په يو كيمياوي تعامل كې چې د تعادل په حالت كې وي د تعامل د محصول د اجزاو د غلظت د ضرب حاصل د ضريب په طاقت پر تعامل كوونكو موادو د اجزاؤ د غلظت د ضرب حاصل د ضريب په طاقت يو ثابت مقدار سره مساوي دى.

كه چيرى د تعامل كوونكو موادو غلظتونه د محصول د غلظتونو سره مساوي وي د تعادل ثابت له يوه سره مساوي كيږي يعنى : (K=1) لكه په(2-2a) شكل كې:



شكل () (2)

د تعادل د ثابت د قيمتونو څخه كولى شو داسې ګټه پورته كړو:

-1 ، كال ۱۳۹۰ل ل، ۲۰۹،۲۱۰م م

-2 ، كال 1388 ل ل ، ۱-۳م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

$$2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$$

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

لومړۍ تجربه: $C_{HI} = 0.100mol \quad C_{H_2} = 0.100mol \quad C_{l_2} = 0.100mol$

دویمه تجربه: $C_{HI} = 1.00mol \quad C_{H_2} = 1.00mol \quad C_{l_2} + 1.00mol$

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!

$$K_C = \frac{C_{H_2} \cdot C_{l_2}}{C_{HI}} = \frac{(0.100)(0.100)}{(0.100)^2} = 10^{-2}$$

$$K_C = \frac{C_{H_2} \cdot C_{l_2}}{C_{HI}} = \frac{(1.00)(1.00)}{(1.00)^2} = 1$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

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

لومړی مثال

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

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

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

دویم مثال

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

$$2Cl \rightarrow Cl_2$$

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

دریم مثال

(c) ketabton.com: The Digital Library

پدې تعامل کې د تعادل د ثابت قيمت ښيي چې د کلورين اتومونه په عادي شرايطو کې په سرعت د يو بل په منځ کې کمياوي تعامل ترسره کوي او د کلورين ماليکول توليدوي او د تعامل جهت ښيې خواته يا د کلورين ماليکول د تشکيل خوا ته دی.

څلورم مثال: په عادي شرايطو کې د ايتانول سره د استيک اسيد د تعامل د تعادل ثابت وشميرئ په هغه صورت کې چې (60gr) استيک اسيد د (46gr) ايتانول سره تعامل وکړي په تعادل حالت کې (12gr) اوبه او (58.7gr) ايستر توليد کړي.

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

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

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

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

د اسيد 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 قيمتونو 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

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

$$x_{1,2}=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2.a}$$
$$x_{1,2}=\frac{-(-16)\pm\sqrt{16^2-4.3.16}}{2.3}$$
$$x_{1,2}=\frac{16\pm\sqrt{256-192}}{6}=\frac{16\pm\sqrt{64}}{6}$$
$$x_{1,2}=\frac{16\pm8}{6}=\left.\begin{matrix}4\\1.33\end{matrix}\right\}\begin{matrix}x_1=1,33mol\\x_2=4mol\end{matrix}$$

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 شرايطو کې(فشار ، تودوخه، غلظت) د کيمياوي تعادل ثابت بدلون نه مومي خود شرايطو په بدلولو سره کولای شو کيمياوي تعادل ته بدلون ورکړو د بهرنيو شرايطو پوسيله د کيمياوي تعادل د جهت بدلون د Lechatelier د پرنسپ تابع دی.

3-1 -1-د Lechatelier پرنيسپ

د Lechatelier پرنيسپ وايي چې په يوه کيمياوي تعامل چې په تعادل حالت کې واقع وي ، که بهرني شرايط (غلظت، تودوخه، فشار) بدلون وکړي د تعامل موثريت يا د هغو شرايطو په عمل کې کښې خواته بدلون مومي د لاروښانه کولو په موخه لاندې مثال په پام کې نيسو:

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

پدې کېمياوي تعامل کې چې په تعادل حالت کې واقع دی اضافي مقدار SO_3 اضافه شي د Kc د قيمت د ساتلو په خاطر د تعادل جهت کينې خواته سوق کيږي تر هغو د تعامل جريان کينې خواته دوام مومي چې دويم تعادل برقرار شي او د Kc قيمت ثابت پاتې شي که له ياد شوي تعامل څخه يو مقدار د SO_3 گاز بهر شي تعامل ښي خواته سوق کيږي او د تعامل جريان تر هغه وخت پورې دوام مومي چې نوی تعادل برقرار شي او Kc ثابت قيمت وساتي.

ددې تعامل په ترخ کې $(V_1 \rangle V_2)$ دی که په تعامل کې اضافي مقدار SO_2 ور زيات شي تعامل ښی خواته سوق کيږي 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 کیڼي 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 ځرنګه چې په پاسني تعامل کې چې ټولې اجزاوې یې د ګاز په حالت دي ، ډیر فشار وارد شي ، د تعامل جهت د لږ حجم خواته (SO_3 تولید) خواته سوق کیږي.

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

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

د تودوخې د درجې اغیزه:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

کیمیاوي تعاملونه هم شته چې د کیمیاوي تعامل په ترڅ کې یو مقدار انرژي مصرف کیږي دې ډول تعاملونو ته Endothermic تعاملونه وايي په Exothermic تعاملونو کې د تودوخې ډیریدل تاثیر نه لري.

خو په Endothermic تعاملونو کې د تودوخې د درجې ډیریدل د تعامل سرعت ښي یعنې د محصول تولید خواته ډیر وي او د تعامل جهت هم ښي خوا ته بدلون کوي باید ووایو چې د تودوخې د درجې ډیریدل د تعامل په ثابت هم تاثیر کوي.

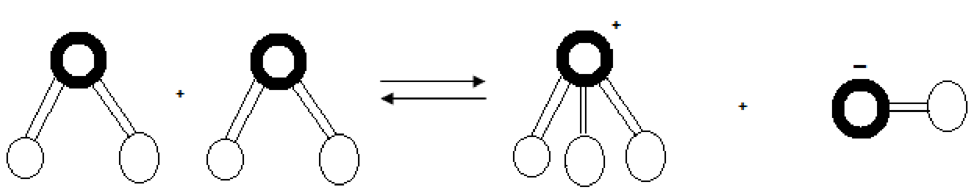
3-2- 1-په اوبو کې ایوني حاصل ضرب او (PH) شمیرل

د کیمیا تعاملونو له جملې هغه تعاملونه، چې په تحلیلي کیمیا کې صورت نیسي معمولاً د اوبو په محیط کې قرار لري، له دی سببه لازمه ده، چې د اوبو خواص په غور سره مطالعه کړو.

خالیصې اوبه یو ضعیفه الکترولیت مرکبونو له ډلې څخه دی او په ډیر کم مقدار ایونایز کیږي.

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

د هایدروجن ($H^{\oplus}$)ایونونه په محلول کې په آزاده توګه موجود نه دی، بلکه د اوبو له مالیکولونو سره د هایدروکسونیم ($H_3^{\oplus}O$) ایون او (OH^{-}) ایون مینځ ته راوړي، ولی د اسانه لیکلو په خاطر د (H^{+})په شکل لیکل کیږي(5-1شکل).



() شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(1)

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

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

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 ليتر محلول کې پيدا کړو:

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

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

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

په ($\left[H^+\right]\left[OH^-\right]=1,8x10^{-16}.55,37=1.10^{-14}...()$) معادلې کې د اوبو غلظت ثابت قبلوو واضحه ده، چې د دوو ثابتو د ضرب حاصل، دریم ثابت جوړوي، چې هغه په (K_{H_2O}) یا (Kw) سره ښودل کېږي.

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

یا داسې لیکو چې:

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

د (پورته) معادلې څخه معلومیږي، چې هر څومره $\left[H^+\right]$ او $\left[OH^-\right]$ ایونونه غلظت بدلون مومي د هغه د ضرب حاصل په اوبو او یا د اوبو په رقیق محلول کې بدلون نه کوي د اوبو د ایونونو د ضرب حاصل په نوم یادیږي.(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:

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

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.

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

يا داسې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لنډ توګه ليکلی شو:

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

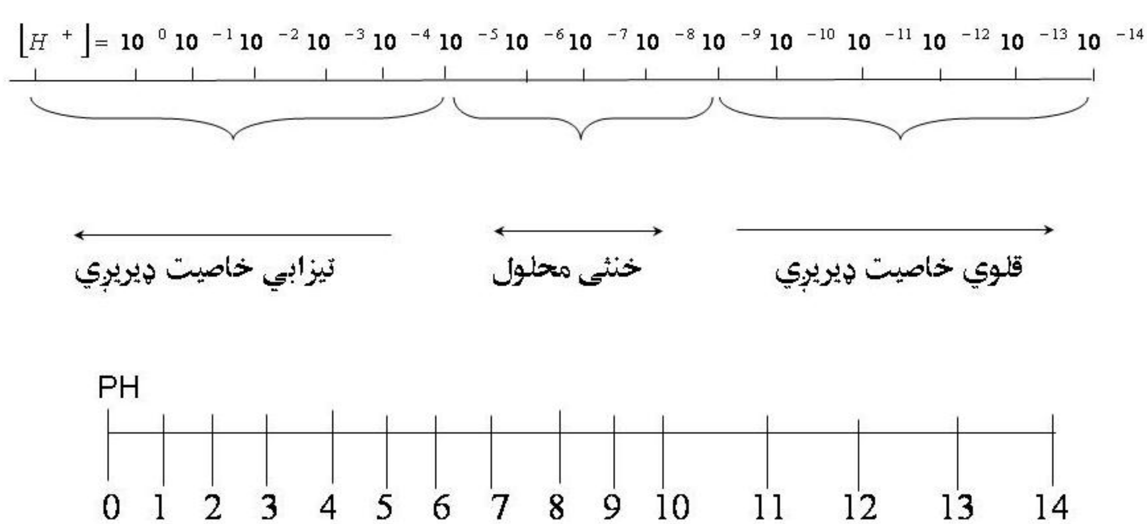
معمولاً په عمل کې د محلول محيط د هايدروجن د غلظت په وسيله نه ښودل کېږي، بلکې د (PH) په وسيله مشخصيږي او هغه د هايدروجن د ايونونو د غلظت لوګاريتم څخه عبارت دی.

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

نو په خنثی محيط کې PH=7

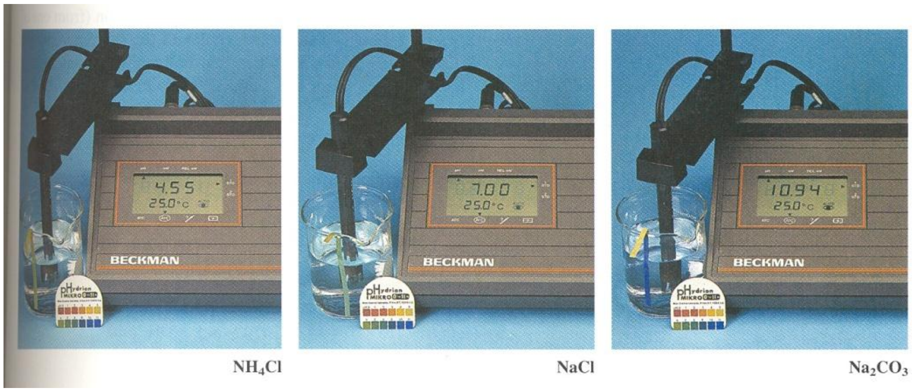
قلوي محيط کې PH>7

په تيزابي محيط کې PH<7



(c) ketabton.com: The Digital Library

() شكل



NH_4Cl NaCl Na_2CO_3

شكل()

په () شكل كې ديجيتال (PH) ميټر شكل ښكاره كوي چې محلولونو د (PH) اندازه كولو لپاره استعماليږي.

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

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

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

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

د لوګارتم د قوانينو له مخې ضرب په جمع بدلوو.

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

1- ، كال 1388 ل ل ، ۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

شو چې:

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

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

مساوي دی د فعالیت ضریب هم په داسی اوبو کې (یو) سره مساوي دی.

یعنی: $fH^{\oplus}=fH\overline{O}=1$

لهذا: د (H^+)او (OH^-)د ایونونو فعالیت د هغو د غلظت سره یو شان دی.

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

د ایونونو د فعالیت ضرب مساوی دی په :

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

په ضعفیه الکترولیتونو کې (PH) او (POH) پرته د ایونونو د فعالیت په نظر کې نیولو سره محاسبه کېږي، ځکه چې د (H^+)او (OH^-)د ایونونو د فعالیت ضریب تقریباً (یوه) ته نژدې دی، په قوي الکترولیتونو کې (قوي تیزاب ، القلي او مالګو) کې د محلول ایوني قوه له صفر څخه ډیره

(c) ketabton.com: The Digital Library

ده، له دې کبله د هايدروجن د ايونونو د فعاليت ضريب له يوه سره نشي مساوي کېدلای، نو که چيرې د هايدروجن د ايونونو له فعاليت نه صرف نظر وشي نا سمه پايله به لاسته راشي په داسی موادو کې PH د فعاليت دضريب نه په ګتې اخيستلو سره شميرل کېږي.

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

د اوبو انفکاک يوه اندوترميکه پروسه ده، د حرارت د مصروفولو په واسطه سرته رسيږي له دې کبله د لی شيتلير (Lechatelier) د پرنسيپ په مطابق د حرارت د زياتوالي په اثر د اوبو انفکاک د ايونونو د تشکيل خواته صورت نيسي په پايله کې (Kw) قيمت هم ډيريږي، مثلاً د حرارت زياتوالی له صفر نه تر ($100C^{o}$) پورې د اوبو د ايونونو د ضرب حاصل (500) وارې ډيريږي.

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

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

(1)

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

1- ، کال 1388 ل ل ۳۰۰ 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 تیزابو او قلوي محلولونو کې د هایدروجن ایونونو محاسبه:

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

A: د هایدروجن د ایونونو محاسبه کول د يوه قيمته تيزابونو په محلولونو کې:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

()جدول:

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

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

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

1- ، کال 1364 ل ل، ۴۵ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$\left[H^{+}\right]=\sqrt{1.86.x10^{-5}}\,0.2=1.9x10^{-3}\,g-Ion/li$$
$$PH=\log.1.9x10^{-3}=-\log1.9+(-\log10^{-3})$$
$$PH=3-0.28\Rightarrow PH=2.72$$

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

څو قیمته تیزابونه په څو مرحلو کې دیسیوشین یا منفک کېږي.

$$1,H_2An\Leftrightarrow H^{+}+H\overline{A}nK=\frac{\left[H^{+}\right]\left[H\overline{A}n\right]}{\left[H_2An\right]}$$
$$2,HAn\Leftrightarrow H^{+}+An^{-},K=\frac{\left[H^{+}\right]\left[An^{-}\right]}{\left[HAn\right]}$$

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

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

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

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

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

$$K_2=1.2.x10^{-15}$$
$$K_1=\frac{\left[H^{+}\right]\left[HS^{-}\right]}{\left[H_2S\right]}=5.7x10^{-8}$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$K = \frac{x.x}{c-x} = \frac{x^2}{c} \Rightarrow K = \frac{X^2}{0.025} \Rightarrow \sqrt{x^2} = \sqrt{0.025.K}$$

$$x = \sqrt{0.025.5.7x10^{-8}} \Rightarrow x = \sqrt{14.25x10^{-10}} = 3.77x10^{-5}$$

$$x = [H^+] = 3.77x10^{-5}\, g - Ion/li$$

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

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

$[OH^-] = C_{ktOH}$.

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

حل:

$$[OH^-] = C_{ktoH} = 0.05g - Ion/li = 5x10^{-2}\, g - Ion/li$$

$$POH = -\log[\overline{OH}] = -\log 5x10^{-2} = -\log 5 + (-\log 10^{-2})$$

$$POH = 2 - 0,7 = 1.3$$

$$PH + POH = 14 \Rightarrow PH = 14 - POH$$

$$PH = 14 - 1.3 = 12.7$$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

[1]( )

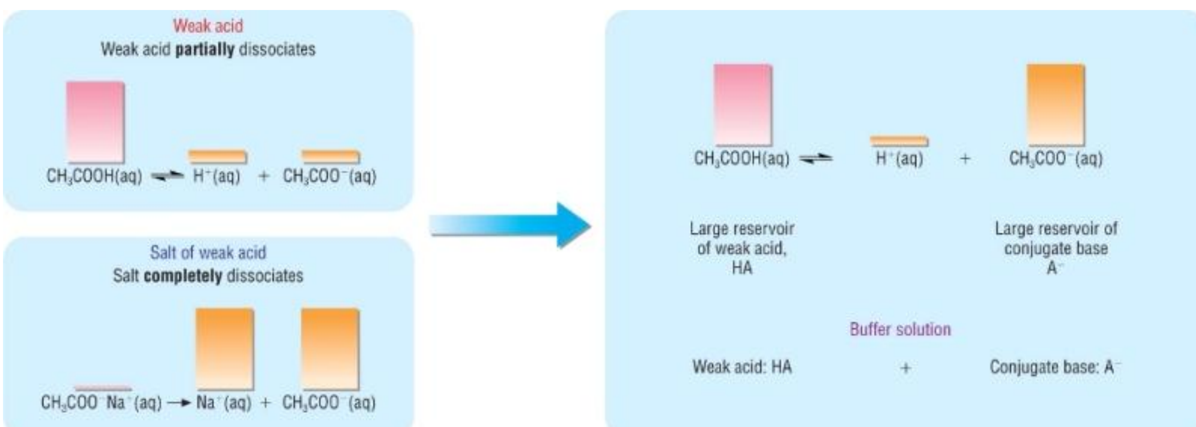
1- ، کال 1388 ل ل ، 34م

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکي (بفري سيستمونه)

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

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



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

---

1 - ، کال 1388 ل ل ،۴۳ م

2 - ، کال 1364 ل ل، ۲۴ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

مخلوط او همدارنګه دخو قیمته تیزابو نو مخلوطوذمالګو نه ګټه اخیستل کیږي مثلاً داستات بفرمحلول دسرکې تیزابو ا و سودیم استیت ، د امونیا بفري محلول دامونیم هایدرو اکساید اودامونیم کلوراید دمخلوط محلول څخه برابریږي، په لاندې مثالونو کې لیدل کیږي، چې بفر محلولونه څنګه دقوي تیزابو او قوي قلوي تاثیر رفع کوي او (PH) قیمت په معین حد کې ساتي مثلاً که 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:

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

اویا

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

دقلوي ($\overline{O}H$) $(NaOH)$ 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

مالیکولو تر منځ بیرته تعادل برقراره شي، ددې عمل په پایله کې د زیات شوي قلوي له امله اوبه تشکیلیږي او د هایدروجن غلظت تقریباً ثابت پاتې کیږي که په نوموړی بفر محلول باندې لږ مقدار قوي تیزاب مثلاً (HCl) علاوه شي لاندې تعامل صورت مومي:

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

اویا

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

په ایوني شکل:

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

اویا

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

له پورته تعاملونو څخه معلومیږي چې دتیزابو علاوه کول په بفري محلول باندې دهغه د قلوي خاصیت لرونکې مالګې اودقلوي علاوه کول په بفر محلول کې دهغه دتیزابو سره تعامل کوي!

همدارنګه دبفر محلول اوبلن کول دمقطرو اوبو په وسیله دهغه په (P^H) کې کوم دپام وړ بدلون نه راځي، ځکه چې د هایدروجن دایونونو کم والی چې د اوبلن کولو (رقیق کولو) له امله

(c) ketabton.com: The Digital Library

میـنځ تـه راوړل کیـږي، بیرتـه دتیزابـو دلاډیرتفکیـک کیـدو پـه وسـیله جبـران کیـږي، اوس هغـه تعاملات چې د امونیا يې بفر محلول اودتیزابواوقلوي ترمنځ 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 يې داسې دي:

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

اویاداسې:

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

[1]( )

د($\bar{O}H$) ایونونو غلظت په محلول کې د ($NaOH$) دعلاوه کولوپه هکله مینځ ته راځي او د امـونیم کلورایـډ (NH_4Cl) مربـوط دامـونیم ($\overset{+}{NH}_4$) لـه ایونونـو سـره تعامـل کـوي اوکـم تفکیـک کیدونکي مالیکولونه یعنې (NH_4OH) تولیده وي په دې ترتیب سره د ($\bar{O}H$) دایونونو غلظت پـه محلول کې نه ډیریږي اود (P^H) قیمت بدلون نه کوي، اوکـه چیـرې پـه نومـوړي محلـول بانـدې یـولږ مقدار قوي تیزاب مثلاً (HCl) علاوه شي:

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ياداسې

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

په ايونې شکل

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

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

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

() جدول

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

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

[1]( )

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

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

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

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

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

1- ، کال 1386 ل ل، ۵۸ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

اوس د مساوات دواړه خواوې داستیت په ایون تقسموو:

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

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

څرنګه چې په محلول کې (CH_3COONa) موجود دي ،او له بلې خواهغه یوه مالګه هم ده، چې په مکمله توګه د (Na^+) او ($CH_3CO\overline{O}$) په ایونونوتفکیک کیږي له دې کبله دسرکې تیزاب $[CH_3COOH]$ د ($CH_3CO\overline{O}$) په شتوالي کې دمشترک ایون درلودلو په وجه نه تفکیک کیږي، اوپه مالیکولي شکل په محلول کې وجود لري له دې کبله دهغه مالیکولي غلظت دمولري غلظت سره برابردي یعنې:

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

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

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

له پورته معادلې څخه لوګاریتم اخلو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

اوس غواړو چې دمعادلې په دواړو خواووکې علامې بدلون کړو:

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

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

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

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

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

بناًء که ($P^{H}=P^{Ka}$ ، $P^{H}=P^{Ka}-\log 1$) که چیرې دتیزاب اومالګې دغلظت نسبت $\left(\frac{Ca}{Cs}\right)$ ته له ۱ نه تر ۱۰ یا له ۱۰ نه تر ۱ ($\frac{1}{10}$ تر $\frac{10}{1}$) پورې بدلون ورکړو نو د (3-3) معادله به لاندې قیمتونه ولري

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

( )[1] $P^{H}=P^{K}+1$

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۷،۲۸ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

نوپه دې توګه لیکوچې:

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

[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:

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

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

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

[2]

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پنځم څپرکی(د مالګې هايدروليز)

5-1- دمالګې هايدروليز:

د مالګې هايدروليز دهغه عمليه څخه عبارت دی، چې مالګې په خپلو مربوطه اجزاؤ تجزيه شي او ددي عمل په پايله کې دمالګې دايونونو په مقابل کې د اوبو دايونونو په بدلون سره (P^H) هم بدلون کوې، د همدې تعريف له مخې مالګې کولی شو، چې په څلور برخو وويشي:(1)

لومړی ډله مالګې: دهغه مالګو څخه عبارت دی، چې دضعيفه تيزاب اودقوي القلي څخه لاسته راغلي وي لکه سوډيم استيت او(K_2CO_3)

دويمه ډله مالګې: په دې ډله کې هغه مالګې شاملې دي، چې دقوي تيزابو اوقوي القلي څخه لاسته راغلي وي لکه: (KCl) يا (NaCl)

دريمه ډله مالګې : هغه مالګې دې، چې د يو قوي تيزابو او يو ضعيفه القلي څخه جوړه شوي وي لکه: NH_4Cl

څلورمه ډله مالګې: دهغه څخه عبارت دی، چې د يو ضعيفه تيزابو او ضعيفه القلي څخه لاسته راغلي وي لکه: CH_3COONH_4

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

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

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) دمالګې 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:

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

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

$$\updownarrow$$

$$MOH$$

ایونې معادله یې د اسې لیکل کیږي.

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

د مثال په توګه:

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

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

$$\updownarrow$$

$$NH_4OH$$

1- ،کال 1386 ل ل، ۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

يا ايوني شكل سره:

$$NH^{+}{}_{4} + H_2O \longleftrightarrow NH_4OH + H^{\oplus}$$

كله ليدل كيږي چې ددې ډول مالګو دهايدروليز په پايله کې محيط تيزابي خاصيت پيدا كوي.

4 – دهغه مالګو هايدروليز چې دضعيفو القليواوتيزابو په وسيله منځ ته راځي: ددې ډول مالګې په اوبلنو محلولونو کې د (H^{+}) ايونونه دمالګې دايونونو سره يو ځاې ضعيف تيزاب تشكيلوي او د ($O\overline{H}$) د ايونونه دمالګې دكتيونونو سره اتحاد كوي ضعيفه قلوي منځ ته راوړي مثلاً:

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

$$\begin{array}{ccccc} H_2O & \longleftrightarrow & H^{+} & + & O\overline{H} \\ & & \updownarrow & & \updownarrow \\ & & CH_3COOH & & NH_4OH \end{array}$$

څرنګه چې د اوبو (H^{+})او ($O\overline{H}$) دمالګې دكتيون او انيون سره يو ځاى شوي او په پايله کې ضعيفه الكتروليتونه تشكيل كړي، نولدې امله هايدروليز په لوړه درجه صورت نيسي، ددې لپاره چې معلومه كړو پدې تعاملونو کې خنثی محيط مينځ ته راتلاى شي بايد هغه تيزاب اوالقلي ته وګورو، چې د هايدروليز په پايله کې منځ ته راځي، په پورته مثال کې ($K_{CH_3COOH} = 1{,}86 \cdot 10^{-5}$) اود ($K_{NH_4OH} - 1{,}79 \cdot 10^{-5}$) تقريباً مساوي دي، نولدې امله دمحلول دتعامل محيط عملاً خنثی دی، $(PH \approx 7)$ که د ($HCOONH_4$) مالګه هايدروليز شي پدې صورت کې (NH_4OH) چې يوضعيفه القلي دي اودميريانو تيزاب ورڅخه حاصليږي، لاسته راغلي (

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

دهغه مالګې هایدرولیز چې دخوقیمته تیزاب او یا څوقیمته القلي په وسیله صورت نیسي:

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

لومړی مرحله:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ايونی

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

دويمه مرحله:

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

ايوني شكل:

$$H C\bar{O}_3 + H_2O \longleftrightarrow H_2CO_2 + OH^-$$

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

پورته توضحات دتجربې په وسيله ثابتولای شي.

كه سوډيم كاربونيت او $NaHCO_3$ مالگې را واخلو او محلولونه يې جوړ كړو او يوه اندازه فينول فتالين ورعلاوه كړو (Na_2CO_3) به گلابي رنگه غوره ($P^H = 11{,}6$) او ($NaHCO_3$)به كمه رنگه گلابي رنگ سره ښكاره كيږي ($P^H = 8{,}3$) ([1])

1- ، كال 1390 ل ل، ۵۰-۵۳م

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکې

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

په تیر فصل کې دکتلې دعمل قانون ځینې مثالونه په متجانس الکترولیتي سیستمونو کې تربحث لاندې ونیول، دتحلیلي 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 تاکلي سرحد لرونکې وي دفاز په نوم یادیږي مثلاً مشبوع محلولونه چې د موادو 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:

د مرکب انحلالیت ← دمرکب مولاړ ي انحلالیت ← دکیتونو اوبو ایونونو غلظت ← دمرکب دانحلالیت دضرب حاصل

د مرکب انحلالیت د ضرب حاصل(SP) ← دکیتونو اوبو ایونونو غلظت ← دمرکب مولاری انحلالیت ← دمرکب انحلالیت

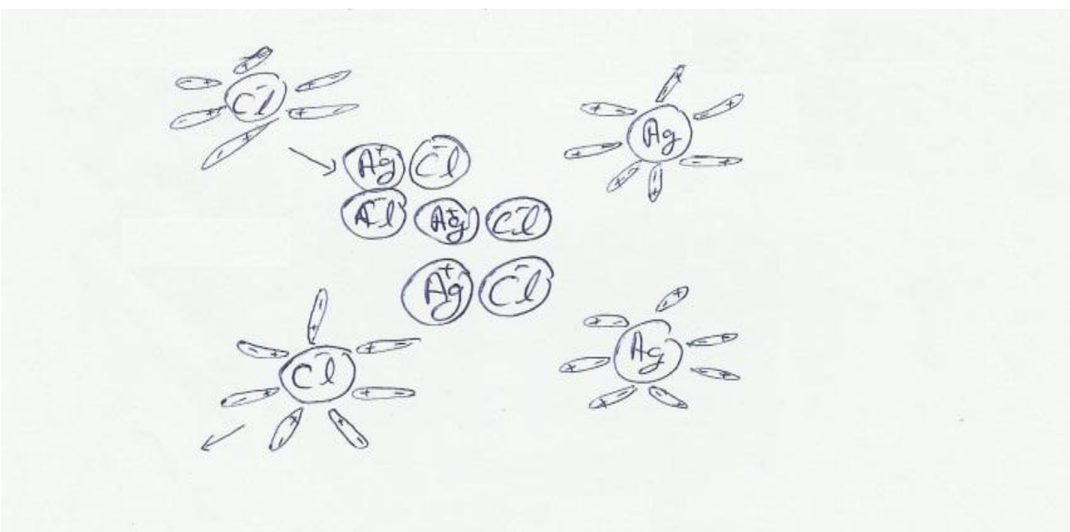
(5-1) جدول

یو لږ حل کیدونکې الکترولیت مثلاً (AgCl) له اوبو 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 ته متحرک تعادل (*Dynamic – Equilibrium*) ویل کیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دريٍ قسمه تعادل په بهیر کې د (Ag^+)او (Cl^-) ایونونو چې په ټاکلی وخت کې جامد فاز ترک کوي دهغه ایونو تعداد سره مساوي کیږي، چې بیرته د (AgCl) رسوب جوړه وي په د ې ترتیب د (AgCl) یو مشبوع محلول حاصلیږي، چې په هغه کې د (AgCl) رسوب کوي او دهغه بیرته حلیدل دتعادل په حالت کې قرارلري.

داسې مشبوع محلولونه چې په هغو کې تعادلي سیستم موجودوي دکتلي دعمل قانون پرتطبیق کیږي (AgCl) دحل کیدو سرعت په (V_1) سره، چې د (Ag^+) او(Cl^-) ایونونو په یو واحد وخت کې دجامد فاز سطحه ترک کوي دهغه ایونونو له تعداد سره مستقیماً متناسب دي، چې دجامد په سطحې کې رسوب کوي، له دې کبله ویلی شو چې:



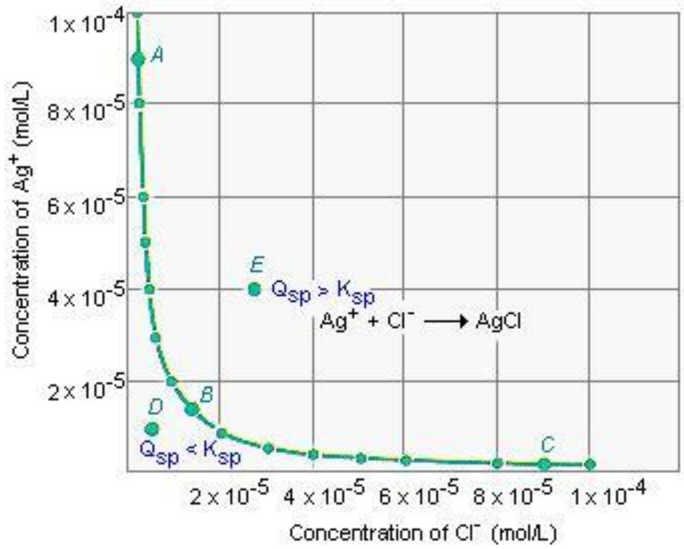
دحلیدو

بهیر ثابت پاتې کیږي نو (V_1) ثابت قبولو.($V_1 = K_1$)

(5-1) شکل

د(AgCl) د رسوب او د حل کیدو بهیر

(c) ketabton.com: The Digital Library



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

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

په ټاکلې درجه دتودوخې کې (K_2) ثابت دی.

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

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

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

1 - ، کال 1388 ل ل ،۶۳ ،۶۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$K_1 = K_2[Ag^+][Cl^-]$$

دمعادلې دواړه خواوې په (K_2) سره تقسیموو:

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

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

$$SP = [Ag^+][Cl^-]................(1-6)$$

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

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

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

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

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

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

په عمومي بڼه:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

معمولاً د تحليل په عمليې کې الکتروليتونو د انحلاليت دضرب حاصل د ايونونو د غلظت په اساس صورت نيسي يوازې په هغه الکتروليتونو کې، چې ډير د حل کيدو قابليت لري د (SP) قيمت د ايونونو د فعاليت دضرب حاصل نه محاسبه کيږي.

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

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

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

څرنګه چې د (AgCl) د ايونايزيشن په پايله کې د (Ag^+)او ($C\bar{l}$) غلظتونه سره مساوي توليديږي نوليکلی شو:

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

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

2 – مثال: ($BaSO_4$) د انحلاليت قابليت که په (X) سره وښو يعنې د ($BaSO_4$) حل کيدو له کبله د (X) موله (Ba^{+2})او (X)موله (SO_4^{-2}) په يوه ليتر کې توليديږي نوليکلی شوچې:

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

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

که انحلاليت وغواړو چې ګرام فی ليتر (y) باندې واړو نو بايد د (x) قيمت د ($BaSO_4$) په ماليکولي کتله کې ضربوو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

[1]

امفوتريک هايدرواکسايدونه:

دا هايدور اکسايدونو د $Al(OH)_3$ ، $Cr(OH)_3$ ، $Zn(OH)_2$ ، $Pb(OH)_2$ ، $Sn(OH)_2$ او نورو څخه عبارت دی، دا مرکبونه هم تيزابي خواص اوهم قلوي خواص لري په محلول کې د (H^+)کتيون او د ($\overline{OH}$) انيــون توليــده وي دارنګــه مرکبونــه د امفولايــت يــا امفــي پروتيــک يــا امفوتريــک (Ampholytes,Amphiprotic, Amphoteric) , او د هغــو خاصــيت د امفــوتريزم (Amphotrism) پــه نامــه يادېږي دسرب هايدرو اکسايد په مشبوع محلول کې زنځيري تعامل دجامد فاز اوديسيويشن شوي مخصولاتو ترمينځ موجود دي.

جامد فاز(رسوب)

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

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

ددې تعاملونو دهريو لپاره ديسيويشن ثابت ليکو:

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۶۶،۶۵م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

رسوب دهايدرو اکسايد يو تيزابي شکل او قلوي شکل ثابت قيمتونه ښه ايې، 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 پيداکوي او په محلول کې د زنکيت ايونونه ډيريږي اوکه په هغې باندې د (H^+) کتيون علاوه شي پورتنې مساوات ښې لورې ته بدلون مومي او د (Zn^{+2}) ايونونه ډيريږي په پايله کې ويلای شو، چې په تيزابي محلول کې جست د (Zn^{+2}) په شکل او په قلوي محلول کې (ZnO_2^{-2}) موجود دي امفوتريک هايدرواکسايدونو څخه په مخلوطو تجربو او همدارنګه جداجدا تعاملونو کې لکه (Cr^{+3} ، Zn^{+2} ، Al^{+3} اونورو) د دريم ګروپ کتيونونو څخه (دقلوي په 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 ګروپ دنورو کتيونو هايدرو اکسايدونه د رسوب په شکل پاتې کيږي اوپه اسانۍ يو د بل نه جدا کيږي الومنيت او زنګيټ د ايونونو مخلوطونه دتيزابي کولو په وسيله په (Al^{+3} او Zn^{+2}) تبدليږي مثلاً:

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

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

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 (AlO_2^-) تبديل شي. ([1])

1- ، کال 1388 ل ل ، ۷۵,۷۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوم څپرکې

7-1- **ترمو ډینامیک** (Thermodynamics)

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

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

که چیرې د لومړنیو ذراتو لپاره د مصرف انرژي اندازه د هغې انرژۍ په پرتله چې د نویو کیمیاوي رابطو د جوړیدو پر مهال تولیدیږي ډیره وي دغه تعاملونو ته (Endothermic) تعاملونه وایي . د مقال په ډول : د اوبو د چوړولو 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 ، غوڅې 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.

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

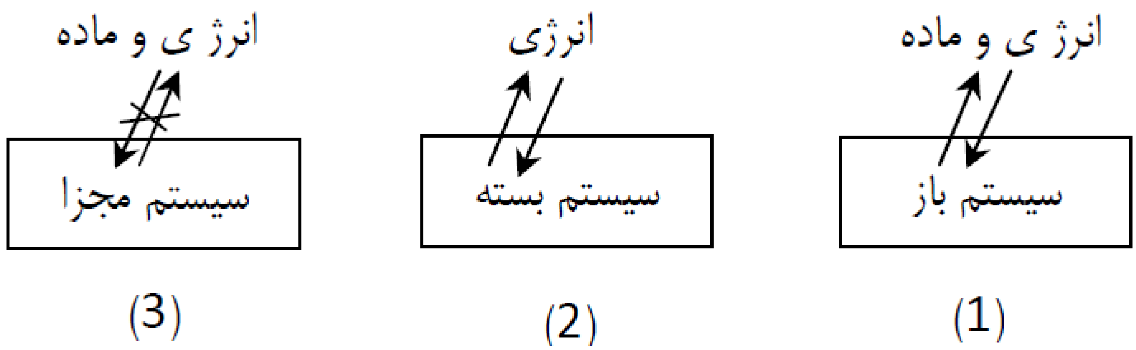
۱- **خلاص سيستم** (Open System):هغه سيستم ته ويل کيږي چې دخپل چاپيريال سره دمادې اوانرژې راکړه ورکړه ولري . يا په بل عبارت چې د شاوخوا محيط سره د موادو او انرژې تبادله ولر ي لکه جوش اوبه چې د اوبو بخار بدون د کوم مخالفت څخه شاوخوا محيط ته انتشار کوي او انرژي بدلون د شا وخوا محيط سره صورت نيسي.

1 - ،کال ۱۳۹۳ال ل،۹۱- م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۳- **گوښه 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 .



همدارنگه 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 لرگیو سوزیدل یوه اکزو ترمیک عملیه او د اوبو بخار کیدل یوه انډو ترمیک عملیه ده . د انډوترمیک د عملیې تودوخه مثبت (Q>0) او د اکزوترمیک د عملیې تودوخه منفي (Q<0) نیول کیږي که په یو ادیاباتک سیستم کې اکزوترمیک عملیه صورت 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 ټیټیدو 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 اندو ترمیک عملیه اجراء شي، نو دلته د چاپیریال څخه د سیستم داخل ته تودوخه راځي او چاپیریال سړیږي (1)

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

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

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

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

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

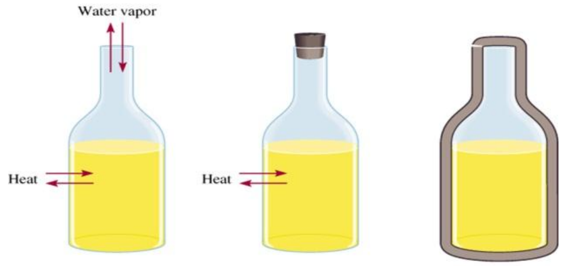
حرارت : د انرژي بدلون کوونکي شکل دی او د(Q) په حر ف ښودل کیږي چې په دې شکل انرژي د مالیکول د مستقیم تماس په اثر له یو جسم څخه نه انتقالیږي (3)

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۵م

2 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۲- م

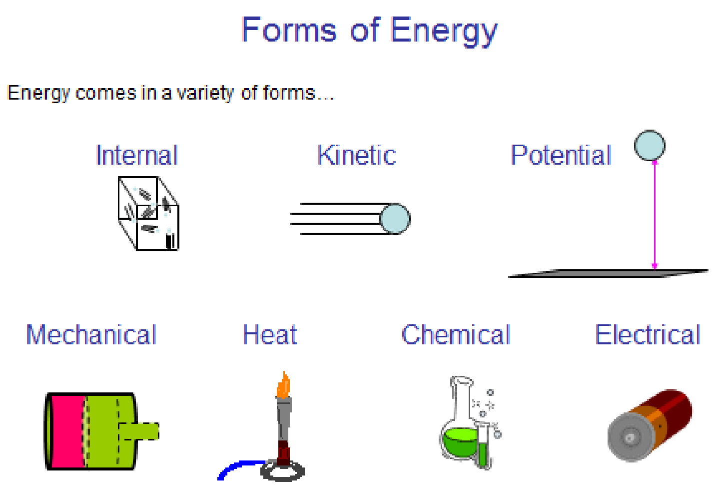
3 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۳- م

(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 شونې 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 ترځ 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

(Q_v) د تودوخې مقدار په (Isochoric) شرايطو کې ښيي ، د تودوخې بدلون یوازې د سیستم دننه د انرژۍ د بدلون سبب کيږي. 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.

$$U + PV = H$$

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

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

(ΔH) د سیستم د انتالپي بدلون او یا د کیمیاوي تعامل د انتالپي بدلون په نامه یادیږي 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 کاربنداي 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.

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

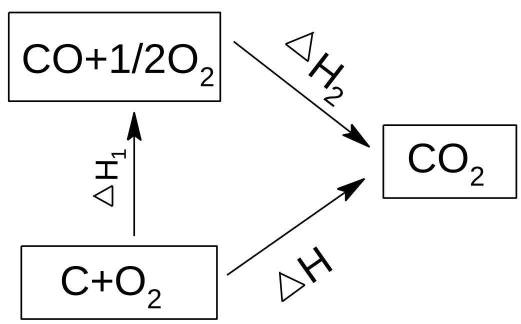
۲-کاربن په داسي محيط کې سوزول کيږي، چې هلته د اکسيجن مقدار کم وي.

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

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:

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

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 يو شمير موادو د جوړيدو کيمياوي تعاملونو لاندې ورکړل شويده:

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

بايد زياته کړو چې د يوې کيمياوي مادې د جوړيدو او تخريب کيدو تودوخې عدداً يو شي ولې علامې يې مخالف وي ،نو ځکه هر څومره زياته تودوخه چې د يوې کيمياوي مادې د جوړيدو په وخت کې ازاده شوې وي په هماغه انډول د هغې مادې تخريب لپاره زياتې تودوخې ته ضرورت دی.همدا سبب دی چې د اګزوترميک تعامل حاصلات د اندوترميک تعامل دحاصلاتو په پرتله ډير ثابت دی، که د يو کيمياوي تعامل د ټولو موادو د جوړيدو تودوخې وپيژنو نو کولای شو چې په نظري ډول د هغه تعامل حرارتي اثر محاسبه کړو.

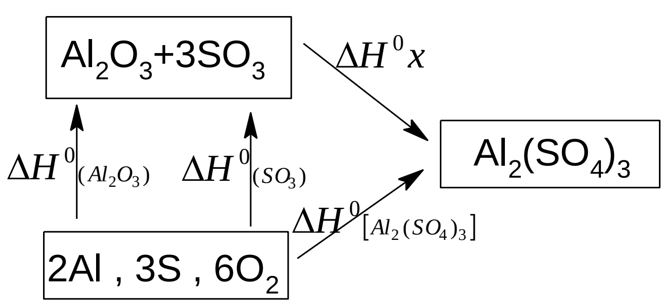
مثال: د تودوخې په $(25C^0)$ درجه کې د کوراندوم د کرستل $(Al_2O_3 - \alpha)$ او د (SO_3) د ګاز څخه کرستلي المونيم سلفيټ د جوړيدو د تعامل حرارتي اثر محاسبه کړې په دغه تعامل کې د شاملو موادو د جوړيدو د تودوخو ستندرډ قيمتونه په لاندې ډول کې ورکړل شوي دي:

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

حل:

د کوراندوم او سلفر ترای اکسايد څخه د المونيم سلفيټ د جوړيدو تعامل په لاندې ډول دی؟

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هیس د قانون په اساس لیکو 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 هیس د قانون په اساس د یو کیمیاوي تعامل حرارتي اثر د تعامل څخه د حاصل شویو موادو د جوړیدو د تودوخو مجموعه منفي په تعامل کې د شامل شویو موادو د جوړیدو د تودوخو د مجموعې سره مساوي کیږي ، په دې محاسبه کې د کیمیاوي تعامل په معادله کې د هرې مادې د مولونو شمیر په پام کې نیول کیږي او د ساده موادو لکه $(O_2 \;, N_2 \;, C \;, Cu)$ دجوړیدو حرارتونه صفر حسابیږي.

۲- **د کیمیاوي موادو د سوزیدو تودوخه**:

هغه تودوخه چې د یوې کیمیاوي مادې د مکمل سوزیدو په پایله کې ازادیږي د هغې مادې د سوزیدو د تودوخې په نامه یادیږي د کیمیاوي مادې د مکمل سوزیدو څخه مطلب دادی چې په هغه مرکب کې د ټولو شاملو عناصرو د اعظمي ولانس اکسایدونه جوړشي ، مثلاً که یو هایدورکاربن وسوزي، نو دلته باید اوبه او کاربندااي اکساید جوړشي او که اوبه او کاربن مونو اکساید جوړ شي، نو دغه د هایدرو کاربن مکمل سوزیدل نه دي د غضوي تعاملونو حرارتي اثر اکثراً په هغه تعامل کې د شاملو موادو د سوزیدو د حرارت په مرسته حسابوي ، په دې صورت کې په تعامل کې د داخل شویو موادو د سوزیدو د تودوخو د مجموعې څخه د تعامل څخه د لاسته راغلو موادو د سوزیدو د تودوخې مجموعه منفي کوي.

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتني تعریف په اساس لیکو چې:

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

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

7-2- د ترمو ډینامیک دویم قانون:

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

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

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

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

1 - ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۱۱۱ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دسوديم کلورايد مالګه په کرستالي بڼه ولرو، چې ځانګړي نظم ولري په اوبو کې د مالګې د حل کيدو پر مهال متشکله ذرات يې هڅه کوي ،څو د ډير نظم حالت څخه چي لږه انتروپي لري بې نظمۍ خواته يعنې ډيرې انتروپۍ خواته وخوځيږي.

په دې ترتيب ويلای شو چې په يو سيستم کې د لږ انتروپي څخه د ډيرې انتروپي خوا ته خوځيدل خپل سري دي)مثلاً: د عطرو ماليکولو نه په خپل سر د کوټې په هوا کې ورګډيږي ، د ګرم منقل څخه تودوخه په خپل سر کوټې ته ورخپريږي، که برقي منقل او بطري د برق په يو تړلي سيستم کې يو بل سره وتړل شي، دلته د بطرۍ داخلي انرژي په خپل سر په تودوخه اوړي ، دغه ټول د خپل سري جريان مثالونه دي په ټولو خپل سره جريانو کې سيستم د تعادل خوا ته ورنژدې کيږي.(خو د ډيرې انتروپي څخه د لږې انتروپې خواته عمل خپل سری عمل نه دی)مثلاً: د هوا هغه د عطرو د ماليکولونو بېرته راټولول ، د کوټې څخه د تودوخې راټولول او په هغې دمنقل بيا ګرمول ، د کوټې تودوخه بيرته د بطرۍ په داخلي انرژۍ اړول دا ټول جريانونه په خپل سر نه اجرا کيږي او د هغې د اجرا کولو دپاره خارجي کار ته اړتيا ده او يا د ترسره کيدلو لپاره يې انرژۍ ته اړتياده.

7-2-1- د ازوترم –ايزوبار پوتانشيل:

ايزو ترم – ايزوبار پوتانشيل په يوه سيستم کې انتالپي ، انترو پي او د تودوخې د درجې فکتورونو محصلې څخه مو چې مخکې ولوستل ډيرې کيمياوي مواد او په مجموع کې سيستمونه ميل لري، چې بې نظمي خواته وخوځيږي.مثلاً:کله چې يو ماليکول په اتومونو ، ايونونو او يا راديکالونو ټوټې کيږي، انتروپي يې ډيريږي او مواد ميل لري، چې ډيرې انتروپي خواته وخوځيږي. برعکس که اتومونه ، ايونونه او يا راډيکالونه سره يو ځای شي او ماليکولونه جوړکړي، په دې حالت کې سيستم د بې نظمۍ څخه د نظم خواته خوځيږي يا په بل عبارت انتروپي يې لږ کيږي، څرنګه چې د دواړوو ډولونو کيمياوي تعامل امکان موجود دی له دې ځايه پايله اخلو چې يوازې د انتروپۍ د فکتور په پيژندلو سره نشو کولی د تعامل د جهت وړاندوينه وکړو په همدې ترتيب په (Exothermic) کيمياوي تعاملونو کې يو مقدار تودوخه ازاديږي، د تودوخې توليد په کيمياوي تعاملونو کې ښيي چې د تعامل جهت د توليد) تعامل محصول(خواته دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O$$

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

1 - ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۹۱-۱۹۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتم څپرکی

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.

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

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

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

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

نومړي 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 پـه تركيبي شكل پـه الومينو سليكان او الومينوفوسفات كې موجود دي.

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

د لپيـــدوليت پـــه مـــنرال كـــې روبيـــديم هـــم ليـــدل كـــيږي ســـيزيم 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 بيـريليم (Be)، مګنيـزيم (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 لرى د القلى فلزاتو څخه سخت دى د ذوبان نقطه ئى 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 ایزوتوپونه رادیواکتیف دي د ^{226}Ra ایزوتوپ یې د ټولو څخه زیات عمر لري مخکې د رادیو تراپي لپاره استعمالیده ولي اوس وخت کې د هغه په عوض نور ارزان قیمته رادیو ایزوتوپونه چې په مصنوعي هستوي ریاکتور کې جوړیږي، استعمالیږي.

ددې ګروپ اتومونه په خارجي قشر کې دوه ولانس الکترونونه لري په بیریلیم اتوم کې د اخیر څخه د مخه قشر کې دوه الکترونه او په نورو عناصرو کې اته الکترونونه شته. د خارجي قشر دوه الکترونونه په اساني سره جلا کیږي او اتومونه یې په $(+2)$ چارجه ایونونو بدلیږي په کیمیاوي فعالیت کې د القلي فلزاتو څخه لږ څه کم فعال دي، لکه بیریلیم او مګنیزیم د اوبو سره ډیر ورو تعامل کوي او هایدروجن آزاده وي. پداسې حال کې چه د لومړي ګروپ عناصر د اوبو سره په شدت تعامل کوي او هایدروجن ازادوي. ددې ګروپ نور څلور عنصره د اوبو سره په تیزي تعامل کوي څکه د هغې هایدروکسایدونه په اوبو کې حل دي ولې د Be او Mg هایدرواکسایدونه په اوبو کې کم حل دي.

د Ca، Sr، او Ba عناصر چه په دوهم اصلي ګروپ کې شامل دي د پخوا څخه د ځمکنې القلي فلزاتو په نوم یادیدل علت یې دا دی چې د Ca، Sr، او Ba هایدروکسایدونه القلي خواص لري او د دغو فلزاتو اکسایدونه د Al_2O_3 او نورو درنو فلزاتو د اکسایدونو سره د ځمکني فلزاتو په نوم یادیږي د ذوب کیدلو په خاصیت کې ورته والي لري د ځمکنی القلي فلزاتو په سوزولو سره د هغې اکسایدونه جوړیږي پراکسایدونه ئي هم جوړیږي ولی د القلي فلزاتو د پراکسایدونو په پرتله کم ثابت دي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

د Ca ، Sr ، او Ba اكسايدونه د اوبو سره تعامل كوي هايدروكسايدونه جوړه وي د هغى انحلاليت د $Ca(OH)_2$ له خوا د $Sr(OH)_2$ او $Ba(OH)_2$ په طرف زياتيږي او قلوي خواص ئي هم زياتيږي.

ځمكني قلوي فلزات د هايدروجن سره تعامل كوي هايدرايدونه جوړه وى لكه: CaH_2 ، ځمكني القلي فلزات د نايتروجن سره تعامل كوي او دا قابليت د اتومي د وزن په زياتوالي سره زياتيږي نومړي فلزات د كوټې په تودوخه كې د نايتروجن سره په لاندې ډول سره تعامل كوي او نايترايدونه جوړه وي:

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

د القلي فلزاتو سره په فرق لرلو، د ځمكني القلي فلزاتو مالګي په اوبو كې كم حل كيږي چه په دى جمله كې كاربونيتونه، سليكاتونه، فاسفيټونه او نور شامل دي. ځمكني القلي فلزات په ټولو مركبونو كې په مثبت دوه $(+2)$ نمبر اكسيديشن عمل كوي د ځمكني القلي فلزاتو سمبول، اتومى نمبر، ولانس او انرژيكي سويې په لاندې جدول كې ښودل شوي دي.

1.10 جدول: د دوهم ګروپ د عناصرو ځيني ځانګړتياوى او اربيتالي جوړښت ښيئ

د فلزاتو نوم	سمبول	اتومى 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
بريليــــيم	Be	4	2	2	2					
مګنيزيم	Mg	12	2	2	2-6	2				
كلسيم	Ca	20	2	2	2-6	2-6	2			
سترانسيم	Sr	38	2	2	2-6	2-6-10	2-6	2	2	

(c) ketabton.com: The Digital Library

باریم	Ba	56	2	2	2-6	2-6-10	2-6-10	2-6	2-6	
رادیم	Ra	88	2	2	2-6	2-6-10	2-6-10-14	2-6-10		2

همدارنګه د نوموړي ګروپ ځینې خواص (د خارجي قشر الکترونو جوړښت، اتومي شعاع، د ایونایزیشن انرژي، ایوني شعاع، کثافت، د ذوبان تودوخه، د غلیان تودوخه، د هغې فیصدي د ځمکې په قشر کې د هایدرواکسایدونو د K_{SP} قیمت د ستندرد الکترود پوتانیشل، انحلالیت او نور) په لاندې جدول کې تحریر شوي دي.

جدول د بریلیم، مګنیزیم، رادیم، کلسیم، سسترانیم، او باریم ځیني ځانګړتیاوی

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

Ca ، Sr ، Ba د فعالو غير فلزاتو سره په عادي شرايطو کې په چټکتيا سره تعامل کوي او هغه غير فلزات چه کم فعال وي (لکه نايتروجن، هايدروجن، کاربن، سيلکان او نور) د تودوخي په مرسته ورسره تعامل کوي.

د ولتاژ په سلسله کې کلسيم او د هغې مشابه عناصر د هايدروجن څخه وړاندې واقع دي. د اوبو سره د سوديم په شان په عادي شرايطو کې تعامل کوي او هايدرواکسايدونه جوړه وي چه په اوبو کې کم يا زيات منحل دي او د هغې د تعامل فعاليت د کلسيم (Ca) سترانسيم (Sr) او باريم (Ba) په قطار کې د Ca څخه د Ba پطرف زياتيږي Ca او Sr د الکتروليز د عمليې په واسطه د هغې د ذوب شوو کلورايدونو څخه حاصله وي او Ba د الومينو ترمي په طريقه د BaO څخه لاس ته راوړی ځمکني القلي فلزات زيات کيمياوي فعاليت لري نو ځکه په تيلو کې ساتل کيږي همدارنگه يې په ليم شوي فلزي قطيو کې ساتل کيږي.

طبيعي حالت:

ټول ځمکني القلي عناصر په طبعيت کې د Mg^{+2} کتيون په شکل پيدا کيږي، بيريلم (ثلورڅلويشتم عنصر دی) په طبعيت کې د پيدا ښت له نظره او اکثراً د المونيم سره د بيريليم المونيم سليکات (بريل) $Be_2Al_2Si_6O_{18}$ په شکل پيدا کيږي هغه بريل چه کروم هم ولري شين بنکلی رنگ لري او د زمرد په نوم ياديږي. مگنيزيم په طبعيت کې (د پيدا ښت په لحاظ) اتوم عنصر دي د

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کلسیم په طبعیت (د پیدا ایښت په لحاظ) شپږم عنصر دي په آهکي ډبرو $(CaCO_3)$ ، ګچ $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ کې پي او هډوکې هم د $Ca_3(PO_4)_2$ څخه جوړې شویدي سترانشیم په طبعیت کې (د پیدا ایښت 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 ایښت 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 (u_3O_8) کې $(Ra : u_3O_8 = 1:10^{12})$ دې تناسب په پیچ بلند پیدا کیږي.

ځمکنی 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 طبیعت کې پیدا کیږي.

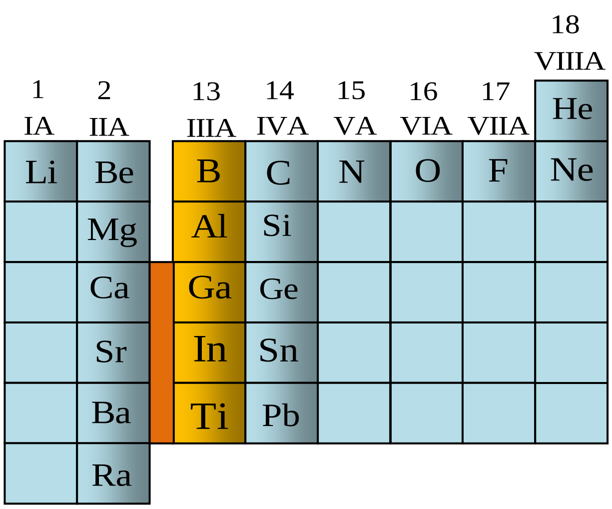
نوموړي عناصر سپك فلزات دي مخصوص وزن یې د 5 څخه کم دی د Mg د سوزولو څخه په هوا کې MgO مګنیزیم اکساید جوړیږي او سپین روښانه رنګ ورکوي دا نور د فوتوشیمی یو مؤثر نور دی د هغې څخه په عکس اخستلو کې ګټه اخلی د عکاسی په فلش کې د Mg او یا د هغې الیاژ لکه Mg او Al الیاژ استعمالیږي او دا الیاژ په الوتکو جوړولو 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 څو الوتروپي (مختلف شکلونه) لري. د بورون یو الوتروپي تور ځلیدونکي کرستلي شکل لري. بوریک اسید (H_3BO_3) د بورون یو معمولي مرکب دی او د انتي سیپټیک مادې په توګه په کار وړل کېږي. د حرارت ورکولو په واسطه بوریک اسید په بوریک اکساید B_2O_3 بدلیږي. دبورون تیزابي اکساید ځخه د مقاومت لرونکو شیشو په جوړولو کې ګټه اخستل کیږي، نوموړې شیشې د پایرکسو (Pyrex) شیشو په نامه یادیږي. بورون د خارجي قشر الکترونونو په واسطه اشتراکي اړیکه جوړه وي، او د 3+ اکسیدیشن نمبر اختیاروي. ددې ګروپ نور عناصر فلزات دي، د هغو اکسایدونه د R_2O_3 فورمول

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

نوموړی اکسايد په قلوي کې هم حليږي:

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

د Ga ويلي کيدل د لاس په ورغوي کې

شکل

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ددې 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^{o}	د ايشيدو ټکي C^{o}	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

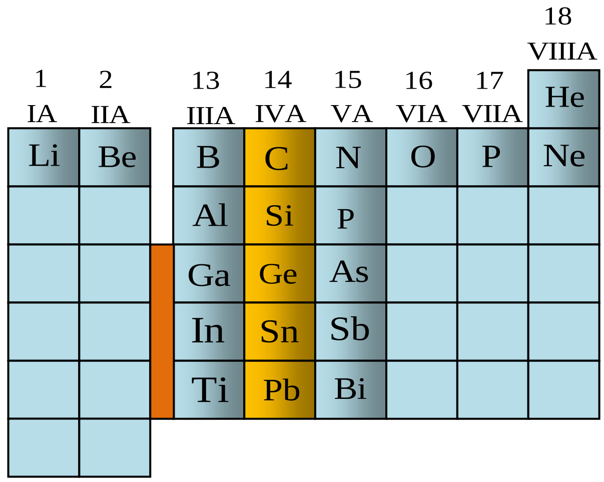
څوارلسم (14) يا IV ګروپ عناصر

(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 ډېر 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 کيميا په برخه کې دی، د کاربن د کيميا په نامه ياديږي؛ خو په هر حال د کاربن اکسايدونه او اوکسوانيونونه د هغه غير عضوي مرکبات دي. 1.2 شکل [330.10]



د IV ګروپ د عنصرونو ځيني ځانګړتياوې

شکل

د پنځلسم (15) يا (VA) ګروپ عناصر

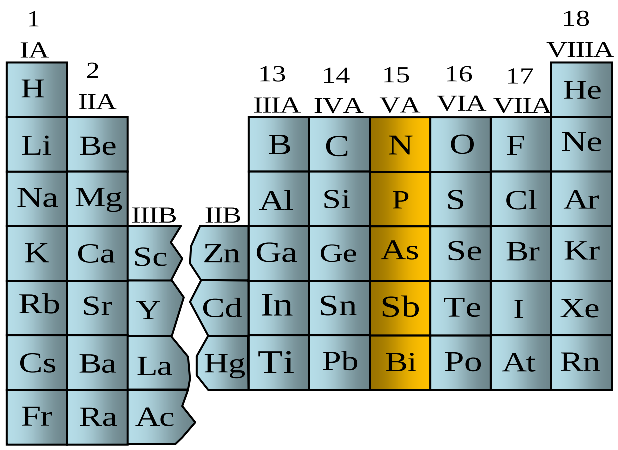
(نايتروجن N، فاسفورس P، ارسنيک As، انتي موني Sb او بسموت Bi)

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 طريقو تغيير ورکوي په ډير لږ حالاتو کې هغوي درې الکترونونه اخلي ترڅو چې د نجيبه ګازاتو الکتروني جوړښت اختيار کړي په خاصه توګه د نايتروجن او فاسفورس اتومونه. د As ، Sb او Bi اتومونه د P^3 الکترونونه له لاسه ورکوي. او ددې لامل ګرځي چې د نومورې عناصرو الکتروني جوړښت په خارجي مدار کې 18+2 شي.

په ځينو مواردو کې ددې عناصرو ټول پينځه ولانسي الکترونونه په مرکب جوړولو کې برخه اخلي، او د 5+ اکسيديشن نمبر ځانته اختياروي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

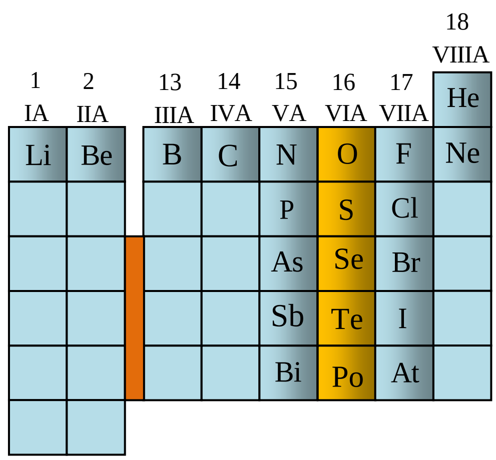
په دې عناصرو کې د الکترونيګاتيويتي خاصيت د نايتروجن له خوا د بسموت خواته لږيږي د نوموړي ګروپ هيڅ يو عنصر عالي فلزي خاصيت نلري. په بل عبارت ددې ګروپ عناصر د 1 او 2 ګروپ عناصرو په مقايسه ډير لږ فلزي خواص لري.



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 (Semimetal يا Metalloid) دي.



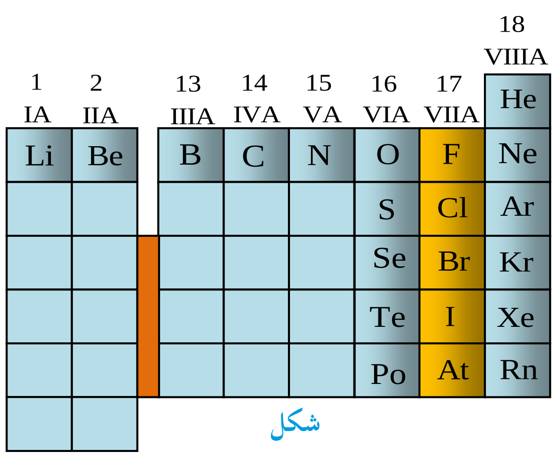
(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسيجن يو داى اتوميک O_2 گاز 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 گوگړو تيزاب يا H_2SO_4 ترلاسه کيږي.

د اولسم (17) يا VIIA گروپ عناصر

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

ددې گروپ 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 گروپ وروستنى عنصر استانتين 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

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

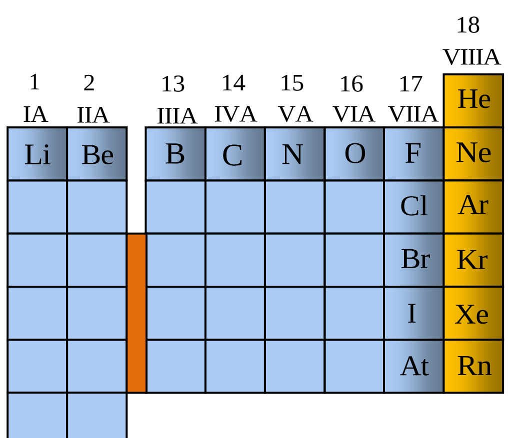
د اوبو او فلورين ترمنځ د تعامل ميخانيکيت ډير مغلق او پيچلی دی، د تعامل محصول د تعامل په شرايطو پورې تړلی ده.

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

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

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

ټول نجيبه ګازونه په يوه اتومه شکل موجود دي. 1.6 شکل. همدارنګه په 2.6 شکل کې نوموړي عناصر په تيوبونو کې د تحريک په حال کې ښودل شوي دي. په دې ګروپ عناصرو کې خارجي فرعي اوربيتال په بشپړه توګه ډک دي او فوق العاده باثباته دي. ددې ګروپ عناصرو د ايونايزيشن انرجي نسبت ټولو نورو عناصرو په پرتله لوړه دی. دا ګروپ عناصر د اضافي الکترونونو اخستلو ته ميل نلري. تر ډيرو کلونو دا عناصر د عاطل يا تنبل ګازونو (Inert gases) په نامه 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 وتلي دي. په دې اساس زمونږ بحث یوازې د هغو انتقالي عناصرو په هکله متمرکز دي چې د هغو د d الکتروني مدارونه په بشپړه توګه ندي ډک شوي او تمایل لري مغلق ایونونه تولید کړي.

د انتقالي عناصرو فزیکي او کیمیاوي خواص:

د d بلاک ټول عناصر فلز دي، کولای شو هغوي د d فلزاتو په نوم هم یاد کړو. ددې عناصرو ډیری یې د برق او حرارت هادي دي. د هغو له جملو څخه نقره تر ټولو ښه ده. دا عناصر د ټټک خوړلو، سیم کیدو او ځلا خواص لري. نوموړي عناصر سپین نقره ایې رنګ لري. ددې ګروپ عناصرو د ویلي کیدو او ایشیدو ټکې 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]

څرنګه چې ښکاره ده، په یوه پریود کې اتومي نمبر له کینې خوا څخه ښي لور ته زیاتیږي، په بهرني الکتروني مدار کې الکترونونه اضافه کیږي. او ددې لامل ګرزي چې د هستې چارج د پروتونونو د زیاتیدو په اثر لوړ شي. په دریم پریود کې له سودیم څخه بیا تر ارګونه پورې ځای لري د هستې د جذب ضعیفه قوه د خارجي مدار په الکترونونو باندې د مندلیف جدول په یوه پریود کې له کینې خوا نه 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 لږ شي، برعکس

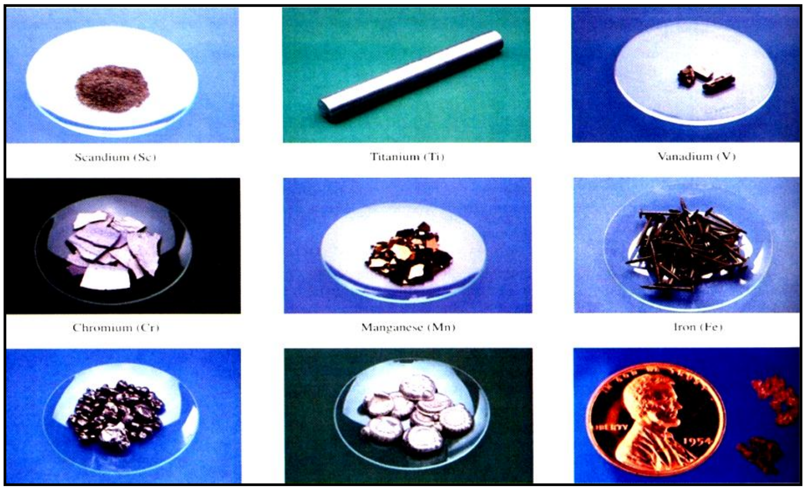
(c) ketabton.com: The Digital Library

الکترونیګاتیویټي او د ایونایزیشن انرژي ډیریږي. په انتقالي عناصرو کې دا پروسه توپیر لري. په دې عناصرو کې مثلاً له Sc څخه تر (Cu) پورې د هستې چارج زیاتیږي. او په مقابل کې یې د الکترونونو شمیر هم د $3d$ په فرعي مدار کې ډیریږي. دا د $3d$ الکترونونه د $4s$ الکترونونه پوښوي او لامل کیږي، چې اتومیک شعاع په چټکۍ سره کوچنی شي. په همدغه دلیل الکترونیګاتیویټي او دایونایزیشن انرژي د Sc څخه تر (Cu) پورې، د سودیم، ارګون په مقایسه څه ناڅه ډیریږي.

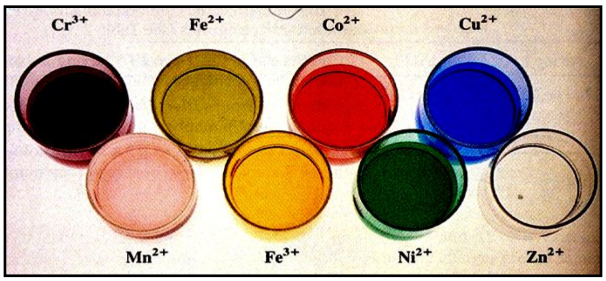
ددې ګروپ ځینې خواص په 1.7 جدول کې ښودل شوي دي

د عنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر	اتومي کتله	د ویلي کیدو ټکي ^oC	د ایشیدو ټکي ^oC	کثافت g/cm^3	ایونایزیشن انرژي $KCal/mol$	ایوني شعاع $+2$ په A^o	ایوني شعاع $+3$ په A^o
سکاندیوم	Sc	21	45,0	1541	2831	3,0	154	-	0,81
تیتانیوم	Ti	22	47,9	1660	3287	4,5	157	0,9	0,76
وනادیوم	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
منګانیز	Mn	25	54,9	1244	1962	7,2	171	0,80	0,66
وسپنه	Fe	26	55,9	1535	2750	7,9	180	0,76	0,64
کوبالت	Co	27	58,9	1495	3870	8,9	180	0,74	0,63
نیکل	Ni	28	58,7	1453	2732	8,9	175	0,72	0,62
مس	Cu	29	63,5	1083	2567	7,9	176	0,72	-
جست	Zn	30	65,4	419	907	7,	216	0,74	-

(c) ketabton.com: The Digital Library



شکل: ځینی انتقالی عناصر په طبیعی حالت کی



شکل: د انتقالي عناصرو د کتیونونو رنګ دهه په محلوغل کې

انتقالي فلزات د الکالي او ځمکني الکالي فلزاتو په پرتله لږ الکترو پوزتیف (ډیر الکترونیګاتیف) دي. ددې عناصرو ارجاعي ستندرد پوتانشیل 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 نومورې عناصرو په سطحه د هغو د اکسايدونو محافظوي قشر توليديږي، او د تعامل له پرمختګ څخه مخنيوی کوي. مثلاً کروميوم سره له دې چې منفي ارجاعي ستندرد پوتانشيل لري د کيمياوي خواصو له نظره کاملاً عاطل عنصر دی. ځکه چې د هغه په سطحه د کروم III اکسايد Cr_2O_3 قشر توليديدل ددې لامل ګرزي چې تعامل توقف وکړي. له هم دې کبله د فلزاتو په 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 کروميم پواسطه ملمع کوي ترڅو چې ښايسته او ښکلا ورکړل شي. له دې چې د لومړي قطار څخه د دوهم قطار خواته په فلزي شعاع کې عمومي زياتوالی منځ ته راځي په تير شويو کرښو کې په دې هکله پوره توضيحات ورکړل شوي. (نوي کوانټي مدار د الکترونونو پواسطه د اشغاليدلو په حالت کې دي) اما په دريم قطار کې نوموړی زياتوالی يا تزايد هومره نه ليدل کيږي. او که وي هم ډير لږ او حتی د اغماض وړ دی. د دې ډير لږ بدلون علت د هغو په شعاع کې د لنتانيدونو کانترکشني خاصيت پورې تړلي دي. د عناصرو دا قطار د لنتانيدونو په نامه ياديږي، ځکه چې د هغو وروستنی عنصر لنتانيوم او د f بلاک موجوديت په دې قطار عناصرو کې د هغو مشخصات شمېرل کيږي. د f الکترونونه چې په لنتانيدونو کې موجود دي. نظر d الکترونونو ته د هستې د چارج ترضعيف پوشش لاندې قرار لري. او د دې عواملو په نتيجه کې فلزي شعاع د f بلاک عناصرو د قطار په طول کې لږوالی پيدا کوي. هر څومره چې د هستې چارج ډير وي هومره الکترونونه ښه ځان خواته راکاږي.

په بل عبارت هغه عناصر چې f فرعي مدار يې قسماً ډک شوی وي او معمولي اکسديشني حالت ولري، د f د بلاک انتقالي عناصر يا داخلي انتقالي عناصرو په نامه ياديږي. د f بلاک انتقالي عناصر د پريوديک د جدول کښته خواته په دوو قطارونو کې ځای لري. د لمړي قطار عناصر د لنتنايدونو يا د ځمکې نادره عناصرو په نوم ياديږي، او هغه عناصر چې په دوم قطار کې ځای لري د اکتینايدونو په نوم مشهور دي. ټول اکتينايدونه راديو اکتيف دي. نپتونيم د (93 عنصر) او هغه ته ورته نور عناصر په مصنوعي شکل تر لاسه کيږي. هغوي د هستوي تعاملاتو په ريکتورونو کې او يا د ذراتو په سرعت ورکوونکو (accelerator) کې استحصاليږي.

---

*رنده د نجاري يا ترکاني آله ده

(c) ketabton.com: The Digital Library

د d فلزاتو کیمیاوي خواص د هغو د مغلق مرکباتو د تشکیلولو قابلیت، د کتالست په توګه عمل کول او د وسیع اکسیدیشن نمبر لرل دي. د d فلزاتو وسیع اکسیدیشن نمبر لرل په لاندې جدول کې لیدل کیږي.

جدول: د d عناصرو اکسیدیشن نمبر

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
- **+3**	- **+2** +3 **+4**	+1 **+2** +3 **+4** **+5**	+1 **+2** **+3** +4 +5 **+6**	+1 **+2** **+3** **+4** +5 +6 +7	- **+2** **+3** +4 +5 +6	+1 **+2** **+3** +4	+1 **+2** +3 +4	**+2** +3 +1	**+2**
Y	**Zr**	**Nb**	**Mo**	**Tc**	**Ru**	**Rh**	**Pd**	**Ag**	**Cd**
+3 +4	+1 +2 +3 +4	+1 +2 +3 +4 +5	+1 +2 +3 +4 +5 +6	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7	+1 **+2** **+3** **+4** +5 +6 +7 +8	+1 +2 **+3** +4 +5 +6 +7 +8	+1 **+2** +3 **+4**	+1 +2	**+2**
Lu	**Hf**	**Ta**	**W**	**Re**	**Os**	**Ir**	**Pt**	**Au**	**Hg**
+3	+1 +3 **+4**	+1 +2 +3 +4 +5 **+6**	+2 +3 **+4** **+5** **+6**	+1 +2 +3 **+4** +5 +6 **+7**	+1 +2 **+3** **+4** +5 +6 +7 +8	+1 +2 **+3** **+4** +5 +6 +7 +8	+1 **+2** **+4** +5 +6	**+1** **+2** **+3**	**+1** **+2** +3

نوټ: هغه اکسیدیشن نمبرونه چې په دایره کې لیکل شوي نظر نورو ته مهم شمیرل کیږي.

په یاد باید ولرو چې ټول د d بلاک عناصر چې په ورستني قطار کې ځای لري پرته له سیماب څخه برخیره پر (صفر) اکسیدیشن نمبر یوازې د یوه اکسیدیشن نمبر حالت لري. سکاندیوم فقط 3+ اکسیدیشن نمبر لري. او جست Zn هم یوازې د (2+) اکسیدیشن نمبر لرونکې دی نور ټول عناصر لږ تر لږه دوه د اوکسیدیشن نمبر حالتونه لري. ډیر معمولي اکسیدیشن نمبر د

(c) ketabton.com: The Digital Library

(Cu) په $CuCl$ کې 1+ او $CuCl_2$ کې (2+) دی. هغـه 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 اکسیدیشـن نمبر پـه مرسـته کـولای شـو چـې د d عناصـرو د مرکبـاتو خـواص تشـریح او توضیح کړو. په یوه مرکب کې چې د هغه عنصر لوړ اکسیدیشـن نمبر ولـري، د اکسیدیشـن کولـو 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 اکسیدیشـن نمبر منځنـی (متوسط) حالـت ولـري، ډیـری 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 اکسیدیشـن نمبـر ټیـټ وي مـثلاً Fe^{2+} اکثـراً د ښـه ارجـاع 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 اکسیدیشـن نمبر لوړیږي نوموړی عنصر د تیزاب خاصیت ښودلو ته تمایل پیدا کوي. مثلاً د کروم اکسـایدونه په لاندې جدول کې ګورو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

جدول:

اکساید	اکسیدیشن نمبر	خاصیت
CrO	+2	قلوي
Cr_2O_3	+3	امفوتیریک
CrO_3	+6	تیزابي

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

-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

- مامونــد ، پوهانــد دوکتــور خيرمحمــد ، الکتروليتــي محلولونــه او الکتروکيميــا ، 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

- تنهې 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 او II) 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