لومړی څپرکي

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

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

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

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

Ketabton.com

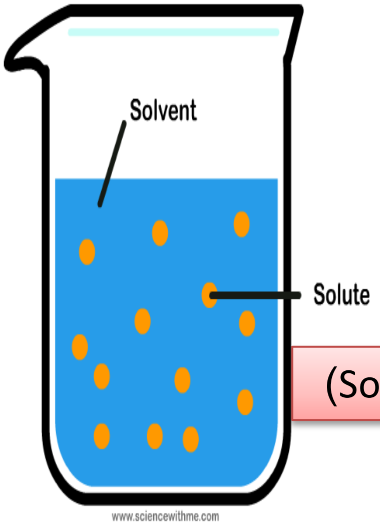
فاز (Phase): د سیستم د هغې برخې څخه عبارت دي چې د سیستم د نورو برخو څخه د لیدلو وړ وې سطحې پوسیله جلا شوي وي او د هغه ټولې برخې د یو شان فزیکي او کیمیاوي خواصو لرونکي وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

محلولونه لږ تر لږه دوه برخې لري:



Solution

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

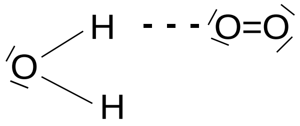
حل کيدل د محلِل په ماليکولونو کې د منحله موادو له خپريدو څخه عبارت دي. د بېلابېلو پوهانو د نظريې پر بنسټ حل کيدل يوه فزيکي يا کيمياوي عمليه ده .

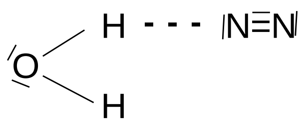
(c) ketabton.com: The Digital Library

الف :دمحلول کیمیاوي نظریې :

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

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





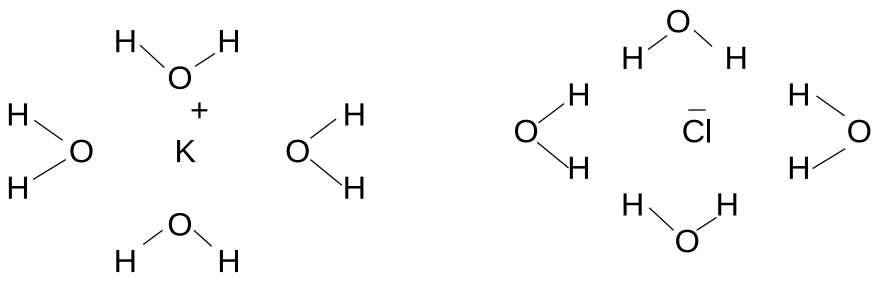
مثلاً: که دګوګړو تیزاب په اوبوکې حل کړو ډیر زیات حرارت آزادیږي .یا که کاپر سلفیتو سپین پودر اوبو کې حل شي د حاصل شوی محلول حجم د عمومي حجم په نسبت 3.5% کم وي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ب: دمحلول فزيكي نظريې:

Vant-Hoffو Arrhenius د نظر پربنسټ په محلِل كې د منحله موادو حل كيدل يو فزيكي عمليه ده.يعني د منحله موادو او محلِل د ذراتو ترمنځ يوازې برقي قوې تاثير كوي او كيمياوي اړيكې د هغوې ترمنځ نه جوړيږي مثلاً : په (H_2O) كې د (KCl) حل كيدل.(1)



۱-د منحله مادې او محلِل ذراتو ترمنځ فزيكي قواوې عمل كوي .

۲- په قطبي ماليكولونو كې الكتروستاتيكي قواوې ډيرې قوي وي .

۳- په غير قطبي ماليكولونو كې دغه قوې ډيرې ضعيفې وي .

په محلِل كې د جامدو كرستلي موادو د حل كيدو په مهال انرژي مصرف كيږي، چې د كرستلي انرژي يا شبكوي انرژۍ په نوم ياديږي او هغه په (Ucryst) ښيي

شبكوي انرژي هغه انرژي ده چې د كرستلي جسم د تشكيل پر مهال له متشكله ذراتو څخه توليديږي او د متشكله ذراتو د رابطو غوڅولو لپاره (د كرستال د تخريب لپاره) هم عين مقدار انرژي ته اړتيا ده.

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

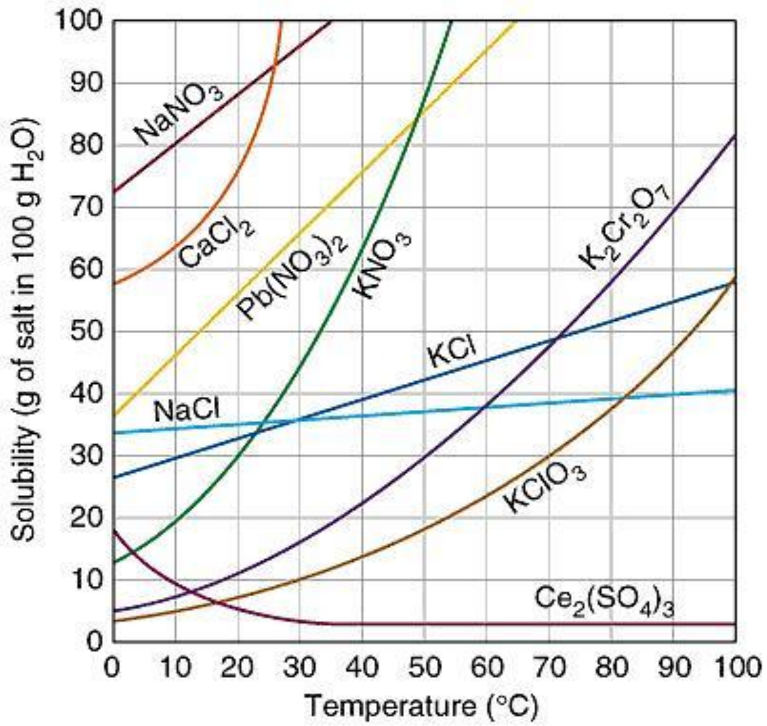
د شبكوي انرژۍ او هايدريشن انرژۍ محصله د حل كيدلو انرژي ده چې په$(\Delta Hsol)$ ښودل كيږي.

-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.

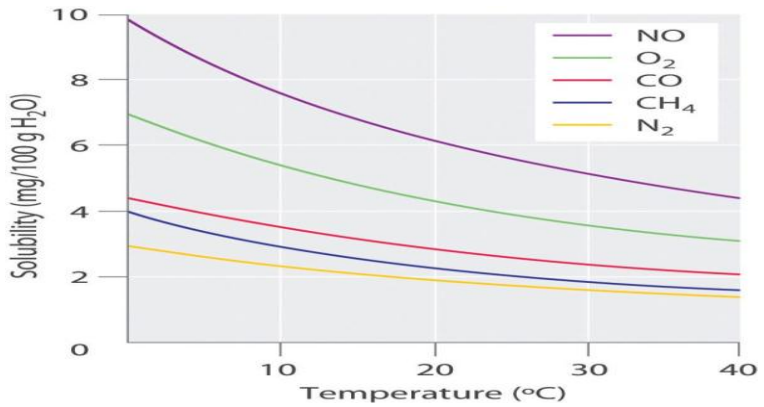


که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) سره مساوي شي، د تودوخې ډیریدل په انحلالیت اغیزه نلري که چېرې (Ucryst) د (ΔHh)څخه کوچني وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عملیه (Exothermic) ده. یعنې د انحلالیت په وخت یو مقدار انرژي تولیدیږي په همدې ترتیب ویلی شو چې د تودوخې درجه په مایع کې د جامدو موادو په انحلالیت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

(c) ketabton.com: The Digital Library

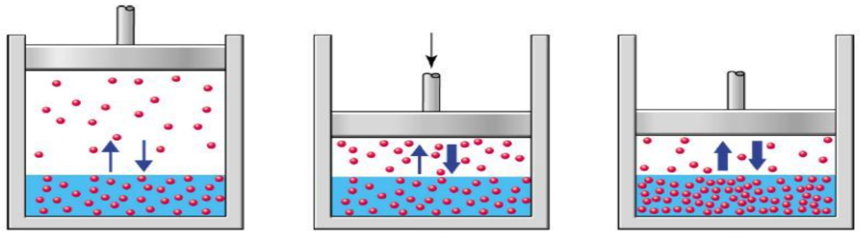
د بیلګې په توګه: په اوبو کې نایتروجن او اکسیجن د فزیکي میخانیکیت پر بنسټ تر سره کیږي.

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



باید ووایو چې د ګاز او مایع انحلالیت د فشار په ډیریدو سره ډیریږي د Henry د رابطې پوسیله ښه توضیح کیږي N=KxP پدې رابطه کې (N) mol-Fraction ، K د 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 بیلګې په توګه:

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4OH$$

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$$

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

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

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

په مایعاتو کې د مایعاتو انحلالیت

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د محلولونو طبقه بندي:

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

۱- جامد په جامد کې لکه د فلزاتو الياژونه .

(c) ketabton.com: The Digital Library

۲-جامد په 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

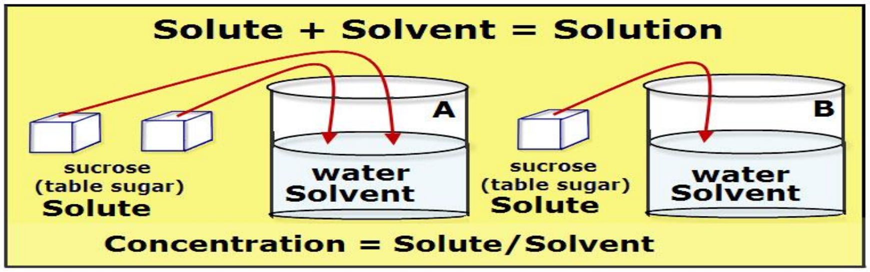
---

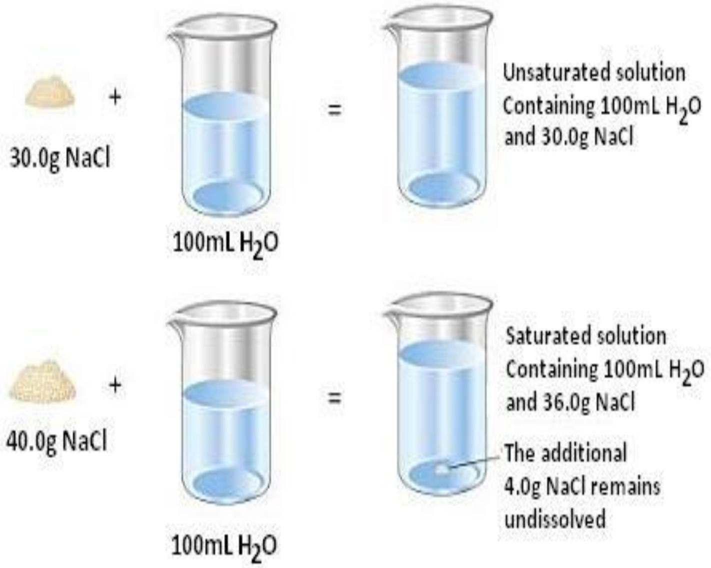
1 -P 90

2- ، 36م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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





هغه 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 ، مولریتې (Molarity) غلظت ، نارملیتې (Normality) غلظت او مولليتې (Molality) غلظت ښيي هر یو په لنډه توګه تشریح کو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1-1-1-حجمی سلنې غلظت:

په 100ml کې د ټاکلی مقدارمنحله موادو له حل کيدو څخه عبارت دی دمثال په ډول په 100mlمحلول کې د 20grسوديم کلورايد دحل کيدو په نتيجه کې 20% محلول يې حاصليږی .

په همدی ترتيب په 100mlمحلول کې د 10grسوديم هايدرو اکسايد دحل کيدو په نتيجه کې 10%محلول چې لاس ته راځی .دا بايد ياد کړو چې حجمی سلنه په کيميا کې ډير رواج نه لري .

2-1-1-وزنی سلنې غلظت :

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

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

وزنی سلنه دلاندې رابطی پوسيله هم شميرلی 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 وشميری، چې د NaOH-20gr او 250gr اوبو دحل کيدو په پايله کې لاس ته راځی .

$$M_1=20gr$$

$$M_2=250gr$$

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

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

$$w\%=7,4\%$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

دوهمه لار ه محلول=m1+m2=20gr+250gr=270gr

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

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

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

x=7,4%

3-1-1-**مولريتې غلظت**(Molarity) :

په يو ليتر (1000cc) محلول کې د حل شوی مادې د مول شمير د هغی محلول د مولريتی په نامه يادېږی.

مثال : داوبو په نيم ليتر محلول کې (196) ګرامه د ګوګړو تيزابو حل شوی دی ددی محلول مولريتی معلومه کړی.

حل $M=H_2SO_4=2.1+32+4.16=98$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$n=\frac{M}{m}$ دمول شمير

M=392gr

m=98

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

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

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

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

حل 1000 mli 40gr =1m

500mli 20gr=X

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

X=1M

او يا د لاندې فارمول په اساس کولی شو چې د يو محلول مولريتي پيدا کړو:

$$P = Eq \cdot T$$

1-1-4-نارملتی غلظت (Normality):

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

محلول=1N

Eq/1000mli

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

8grO ⟷ 1gr H

↕ ↕

35,5gr Cl ⟷ 12gr mg

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

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

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

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

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

حل :

مالیکولی کتله=H_2SO_4=98

معادل وزنH_2SO_4 = $\frac{98}{2} = 4$

1m=2Nsalution

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

او يا په بله طريقه:

$$\begin{matrix} 1000ml - 36.5gr \\ 500ml - Eq - gr \end{matrix}$$

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

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

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

حل

H_3PO_4

H=3.1=3

P=1.30=30

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

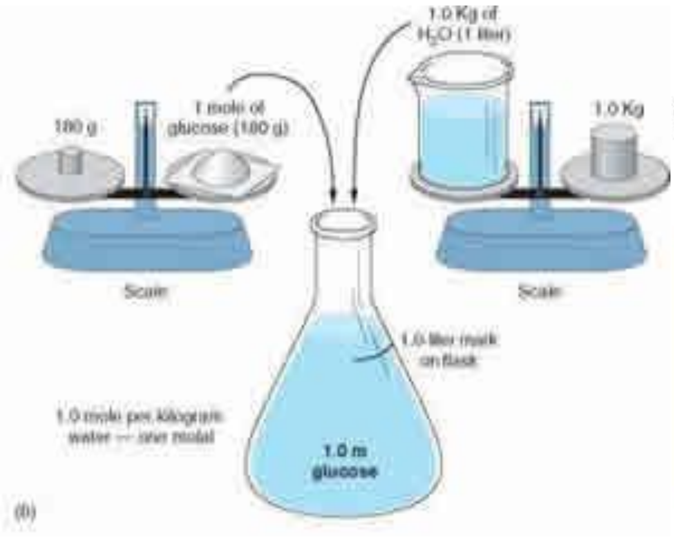
$$\begin{bmatrix} 1000ml - 32,33gr \\ 15ml - X \end{bmatrix} X = \frac{15x32,33}{1000} = 0.48495gr$$

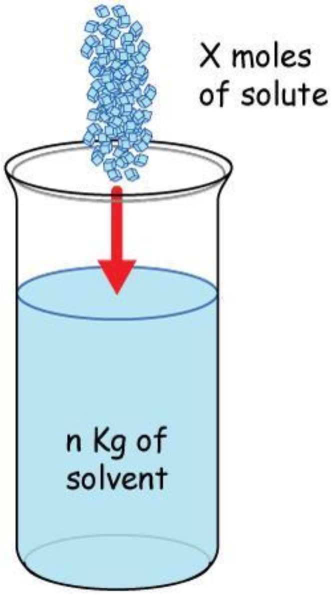
$$N = \frac{6gr}{0.48495} = 12.3724$$

5-1-1-مولاليټي غلظت Molality:

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

mol/ 1000gr محلل=1m





دمثال په توګه په 1000gr خالص اوبو کې دیو مول NaOH دحل په پایله کې یو مولل خالص محلول جوړیږی.

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 ځانګړ تیاوې

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

-1 ، 142 – 145 م م

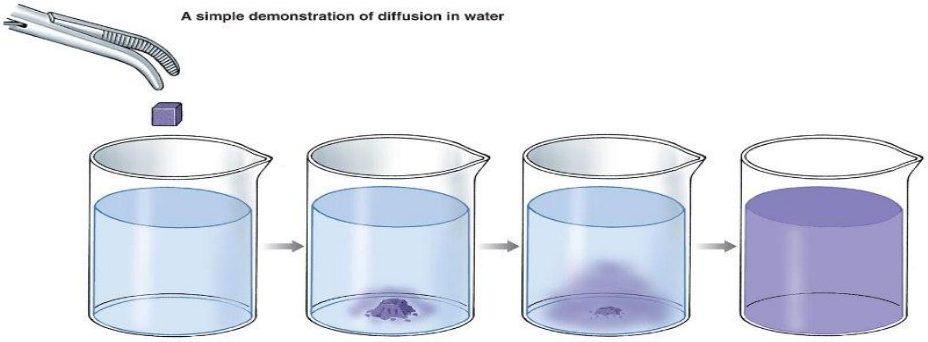
(c) ketabton.com: The Digital Library

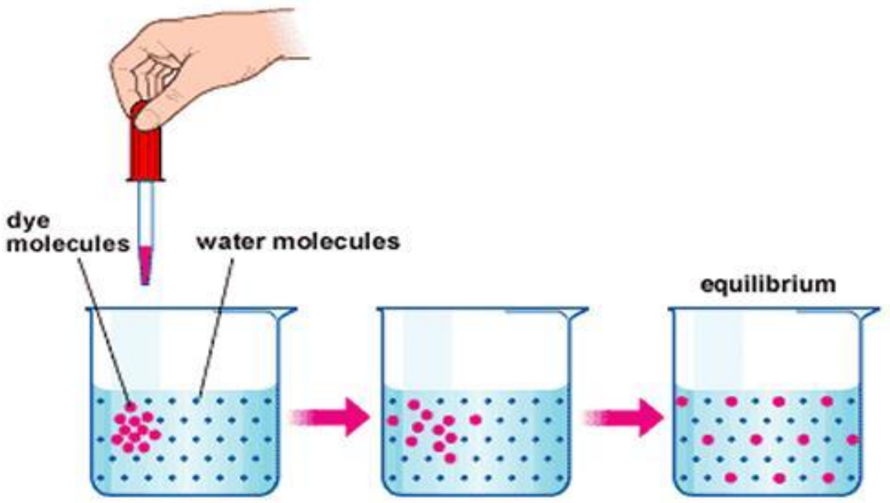
دغه ځانګړتياوې د (Osmotic-Pressure, Osmosis, Diffusion) د محلولونو د بخار فشار ټيټيدل ، محلولونو د جوش ټکي لوړيدل او د محلولونو د انجماد ټکي ټيټيدل په بر کې نيسي.

1-2-1- ډيفوژن (Diffusion)

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

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





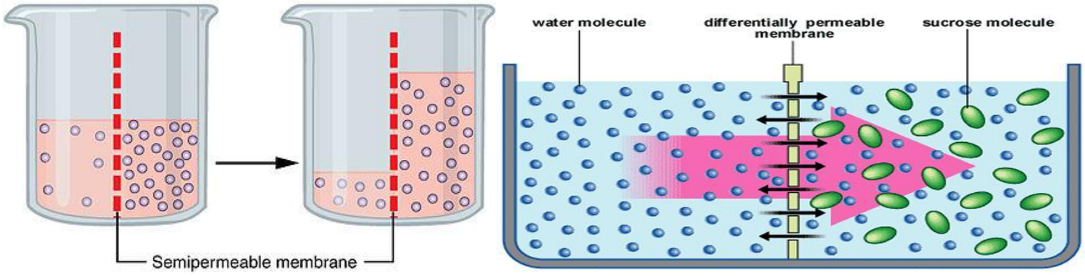
(c) ketabton.com: The Digital Library

1-2-2- اسموس (Osmosis)

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

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

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوهانو د محلولونو د اسموتيک فشار شميرلو لپاره استفاده کوي. څرنګه چې د ګاز حالت د عمومي معادلې په بدلولو سره ليکلی شو چې:

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

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

په پاسنې رابطه کې د دې قيمت په اچولو سره ليکلی شو چې:

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

د پاسنې رابطې په مرسته کولی شو د محلولونو اسموتيک فشار په هغه صورت کې چې غلظت او تودوخه يې راکړې وي وشميرو. بايد ووايو چې د يادې شوې رابطې پوسيله د الکتروليت $(electrolyte)$ محلولو اسموتيک فشار نشو شميرلی. ځکه الکتروليت مرکبونه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په اړونده ايونونو تجزيه کيږي يا تفکيک کيږي د متشکله ذراتو شمير يې د اړونده ماليکولونو په پاسنې رابطه کې د وانټ هوف ضريب اضافه کوو چې د ايزوتونيک ضريب په نامه هم ياديږي.

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

(i) يا د وانټ هوف ضريب کولی شو د لاندې رابطې پوسيله بېلابېلو مرکبونو لپاره وشميرو:

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

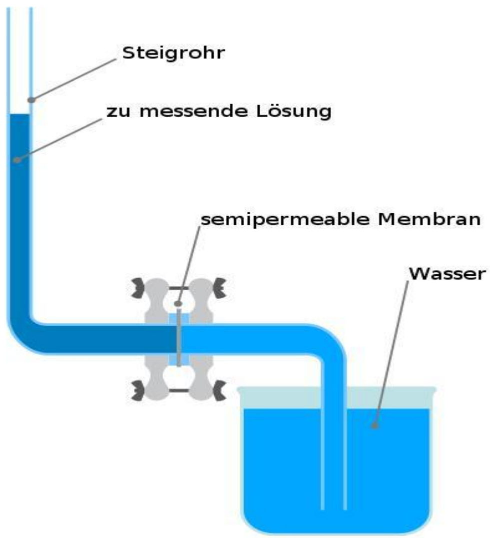
په دې رابطه کې (i) د وانټ هوف ضريب ، (a) د تفکيک درجه، (n) د هغو ايونونو شمير دی، چې الکتروليت په هغو تفکيک کيږي. د بيلګې په توګه د وانټ هوف ضريب د يو مول NaCl محلول لپاره په لاندې تر تيب سره شميرو.

(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 اسموتيک فشار د اسمومتر دستګاه پوسيله عملاً اندازه کوي.



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

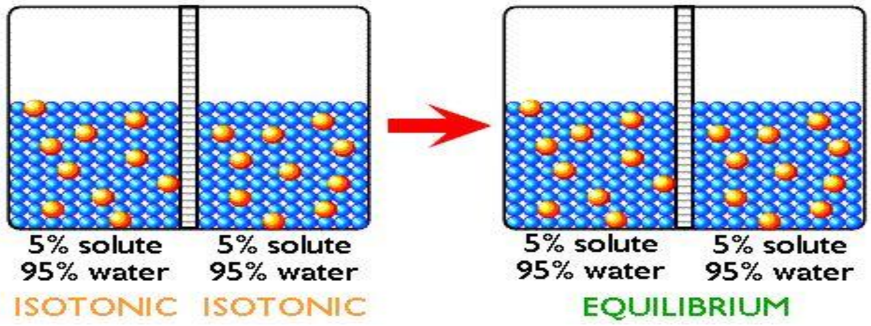
محلولونه د اسموتيک فشار پر بنسټ په دريو ګروپونو ويشو، چې د ايزوتانيک Isotonic هايپر تانيک Hyper tonic هايپو تانيک Hypotonic solution محلولونه دي.

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

1- کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۶۶-۱۶۸م م

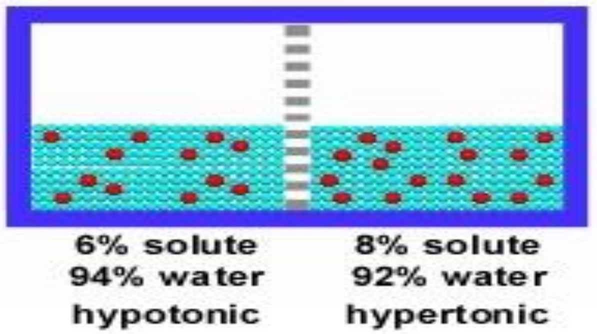
(c) ketabton.com: The Digital Library

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



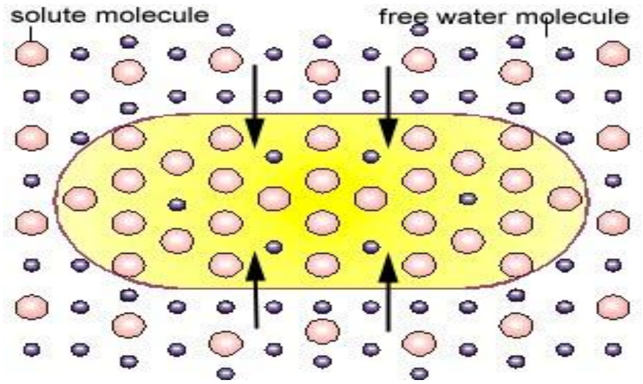
ب : هایپرتانیک محلول : هغه محلول دي چې دهغوی دازموتیک فشار د ژوندیو حجرو دازموتیک فشار په مقایسه ډیر وي او هر کله چې نباتی یا حیوانی حجرې په هایپرتانیک محلول کې واچول شی په هغه صورت کې حجره (وچه) او له منځه ځي.

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

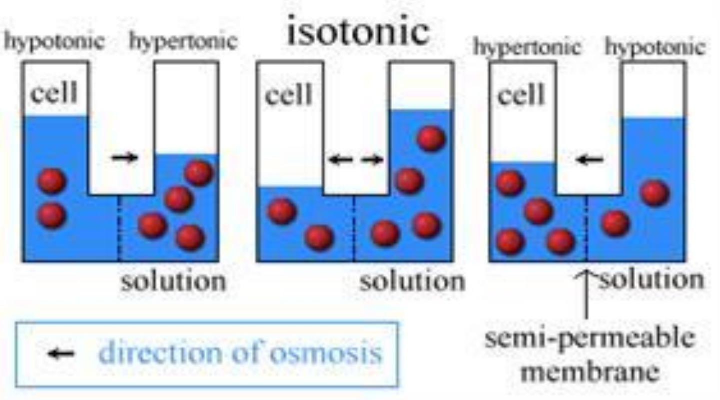


ج: هایپو تانیک محلول :هغه محلول دی، چې هغوی د ازموتیک فشار نسبت د وینې د ازموتیک فشار ته کم وي، دغه محلول د هایپوتانیک محلول په نامه یادیږی. که چیرې کومه ژوندی حجره په (Hypotonic) محلول کې کیږدو، حجره منبسط کیږي او له منځه ځي . دې حادثې ته (Heymolyse) وايي . د مثال په توګه : که چیرې یو ممیز په اوبو کې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

(c) ketabton.com: The Digital Library



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



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

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

$$N_1 = 1 - N_2$$

په پاسنۍ رابطه کې د (N_1) د قیمت په اچولو سره لیکلی شو:

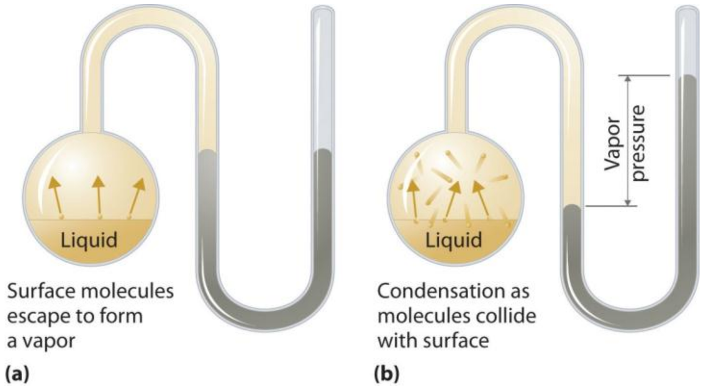
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

پدې رابطه کې ΔP په محلول حالت کې د محلِل د بخار فشار تيتيدل 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 ډيريږي په هماغو کچه د بخار فشار لږ کيږي وروستۍ رابطه د (Raoult) قانون ښيي د (Raoult) قانون داسې وايې چې په محلولي حالت کې د محلِل د بخار فشار ، په محلول کې د منحله موادو د مول فرکشن سره مستقيم تړاو لري.



1-2-4- د محلولونو د جوش ټکي لوړيدل

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

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

$$\Delta T_f \approx m$$

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

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

(K) د Kryoscopy ثابت په نامه ياديږي چې بېلابېلو مايعاتو ته ټاکلی قيمت لري او د اوبو لپاره (1.86) دي له بل پلوه:

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

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

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

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

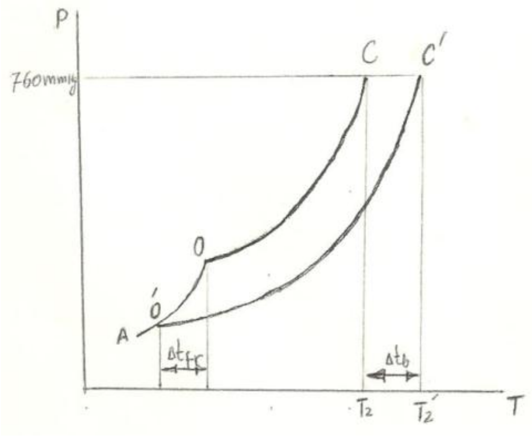
$$m = 5.12gr$$
$$m_{sol} = 100gr$$
$$\Delta T_f = -0.280C^0$$
$$Mm = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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



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

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

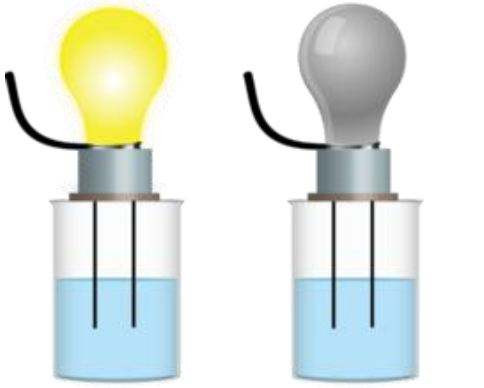
(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې ولوستل شول ، په بېلابېلو محلولونو کې د بخار د فشار ټيټېدل، د جوش ټکي لوړېدل او د انجماد د تکي ټيټېدل يو بل ځخه 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. ځرنګه 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

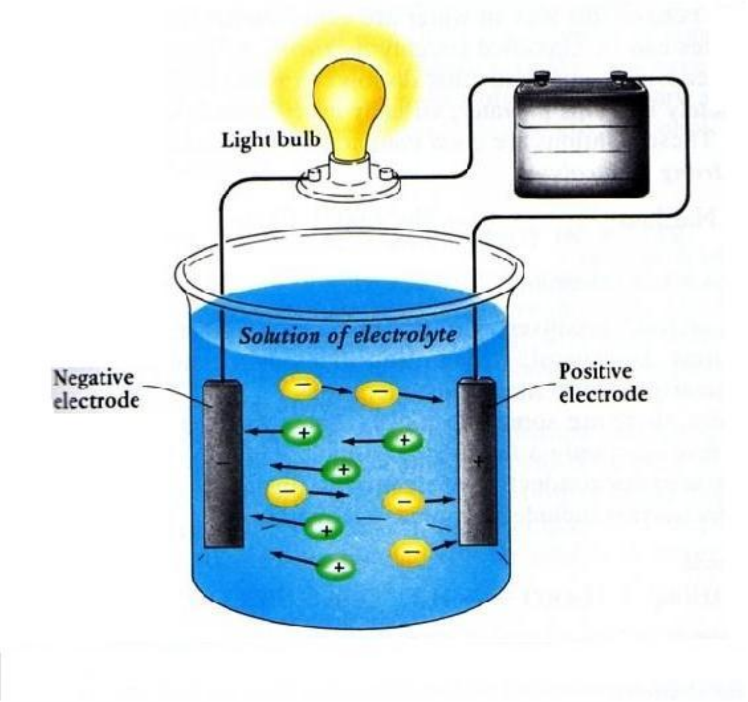
الکتروليت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ايوني (انيون او کتيون) پروې په خپلو کوچنيو ذرو تفکيک شي ځرنګه چې انيون او کتيون ، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د بريښنا د لاربښونې وړتيا لري. د بيلګې په توګه : KCl(Potassiumbromide) مالګه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په خپلو 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 کېږدو ، د پوتاشيم $\overset{+}{K}$ ايونونه کتود خوا ته او د برومين ايونونه د انود خوا ته خوځيږي او د الکترونونو د انتقال سبب کيږي چې په پايله کې يې د بريښنا جريان منځ ته راځي.

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

دویم څپرکې

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

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

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

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

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

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

وښیو:

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

2-1-1-د تعامل کوونکو موادو طبیعت

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

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

$$H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- \rightarrow Na^+ + Cl^- + H_2O$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

2-2-1- د موادو اګريګات حالت

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

2-2-3- 1-**جامد حالت** : په دې حالت کې د تعامل کوونکو ذراتو تر منځ د ټکر امکان 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 اکسيجن او نايتروجن د اتومونو د ټکر په خاطر مانع کيږي . بايد يو مقداري انرژي مصرف شي څو د متشکله ذراتو سرعت هغې اندازې ته ورسوي چې له يو بل سره په اسانۍ ټکر وکړي نو د فعال کولو انرژي د کيمياوي رابطو د غوځولو او د تعامل کوونکو ذراتو د دافعه قوې د له منځه وړلو د انرژۍ د مجموعې څخه عبارت ده . يا په بل عبارت د فعاليت انرژي هغه مقدار انرژي ده چې د عامل کوونکو ذراتو فعاله کولو لپاره مصرف کيږي.

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

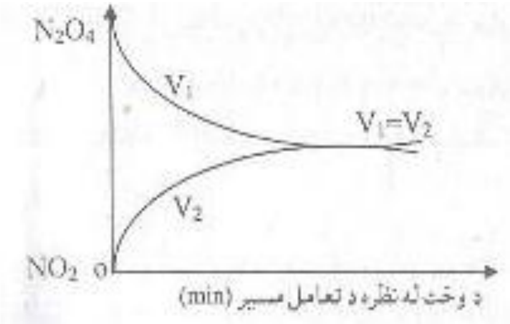
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادیږي. ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د (N_2O_4) مرکب د تجزیې تعامل په پام کې نیسو:[1]

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$V_1 = K_1[N_2O_4]$$

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

1:- ددې تعامل سرعت:

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

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

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

$$[CO] = a \qquad [O_2] = b$$

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

معمولاً د كيمياوي تعاملاتو سرعت د تودوخې په لوړيدو سره زياتيږي مثال په توګه د هايدروجن او اكسيجن ترمنځ تعامل په نظر كې نيسو په ۲۰ درجو سانتي ګريد تودوخه كې د تعامل سرعت عملاً صفر دی ددې لپاره چې ۱۵% تعامل صورت ونيسي ۵۴ مليارده كالوينه تودوخه پكارده د ۵۰۰ درجو سانتي ګريد داوبو جوړيدو لپاره ۵۰ دقيقې پكار دي او په ۷۰۰ درجو سانتي ګريد تودوخه كې كيمياوي تعامل په لحظوي ډول سرته رسيږي . د كيمياوي تعامل د سرعت رابطه د تودوخې سره د لاندې رابطې له مخې افاده كيږي.

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

-1 ، كال 1364 ل ل، ۵۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

$T_1 = 50C$

$T_2 = 90C$

$\gamma = 3$

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

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

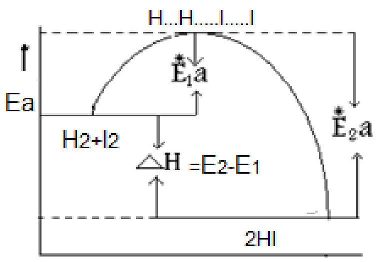
يعنې د تعامل سرعت د تودوخې په وروستۍ برخه (اخري درجه) کې ۸۱ مرتبې نظر لومړۍ درجې ته زياتيږي.

2-6-1- د فعاليت د انرژۍ فزيکي مفهوم

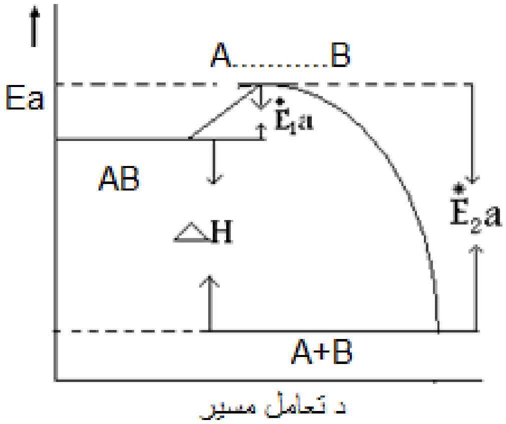
څرنګه مو چې په تيرو درسونو کې ولوستل، د کيمياوي تعامل د ترسره کيدو لپاره بايد تعامل کوونکي مواد فعال شي ، هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر يې مصرف کيږي دفعاليت انرژي د مصرف په پايله کې د تعامل کوونکو موادو ذرات فعاله کيږي له يو بل سره نږدې کيږي او فعال کمپليکس تشليکلوي .د فعاله کامپليکس پراو غير ثابت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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



پورته د فعاليت د انرژۍ منحني د تعامل د مسير په ارتباط اګزوترميک تعاملونو لپاره په پاسني شكل كې ليدل كيږي چې د تعامل كوونكو موادو د فعاله كولو لپاره د (E_1) په اندازه د فعاليت انرژۍ مصرف كيږي او د محصول د توليد په ترڅ كې د (E_2) په اندازه توليديږي د (E_2) او (E_1) انرژيو د مقايسي څخه د (ΔE) په اندازه انرژي توليديږي . دغه داسې مفهوم لري چې د انرژۍ توليد د انرژۍ د مصرف په پرتله په تعامل كې ډير Exothermic تعامل ښيي په (Endothermic) تعاملونو كې د تعامل مسير په لاندې ترتيب وي



په پورته شكل كې په انډوترميک تعاملونو كې د فعاليت د انرژۍ منحني د تعامل د مسير په ارتباط ښيي.

$$E_2 - E_1 = \Delta E$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

چې د وخت په تيريدوسره يي سرعت زياتيږي .

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

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

کتلستي تعاملات په دوه برخو ويشل شوي دي .

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

۲- غيرې متجانس کيمياوي کتلستي تعاملات :

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

دکتلستي تعاملاتو بعضې خصوصیات

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

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

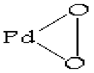
مثلاً:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

یا

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

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

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

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

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

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

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

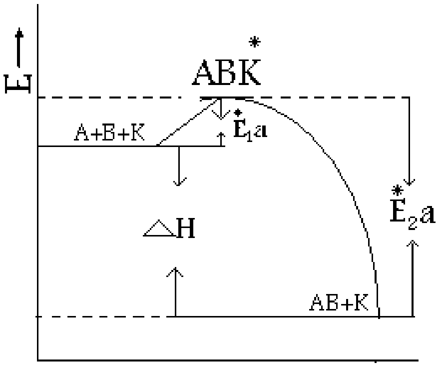
د کتلستي تعاملاتو په انتقالي مرحله کې کمپلکس د کتلست (K) په شمول د تعامل کوونکو موادو څخه جوړیږي .

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

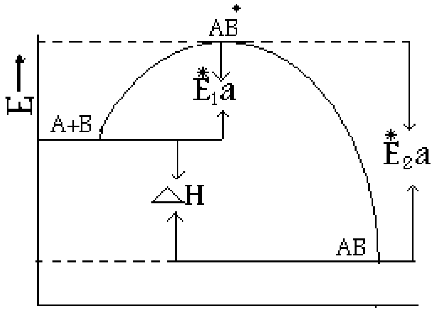


د تعامل لوری (جهت)

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) لخوا وکارول شوه .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

1- ، ۱۳۹۳ل ل، ۱۰-۱۲م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دريم څپرکې

3-1-کيمياوي تعادل

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

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

پدې تعامل کې د معکوس تعامل امکان نشته یعني سوديم کلوراید او اوبه د HCl او NaOH د تولید قدرت نلري . که چيرې تعامل کوونکي مواد په خپل منځ کې کيمياوي 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 اړخيزه تعاملونه واي 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 کېږي چې $V_2 = V_1$ کیږی دغه مرحله د کیمیاوي تعادل په نامه یادیږي کیمیاوي 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 قیمتونو په اچولو سره د تعادل په پړاو کې لیکلی شوي چې :

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

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

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

د احتصار د عملیې څخه وروسته لیکلی 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) دریم ثابت سره مساوي دی نو لرو چې :

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

(K) د کیمیاوي تعادل ثابت په نامه سره یادیږي که چېرې لاندې تعامل د تعادل په حال کې د نظر لاندې ونیسو نو:

1- ، کال ۱۳۵۱ل ل ، ۱۵۵م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د پورته تعامل د تعادل ثابت ليکو چې :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- ، کال ۱۳۷۱ ل ل ،۲۱۵م

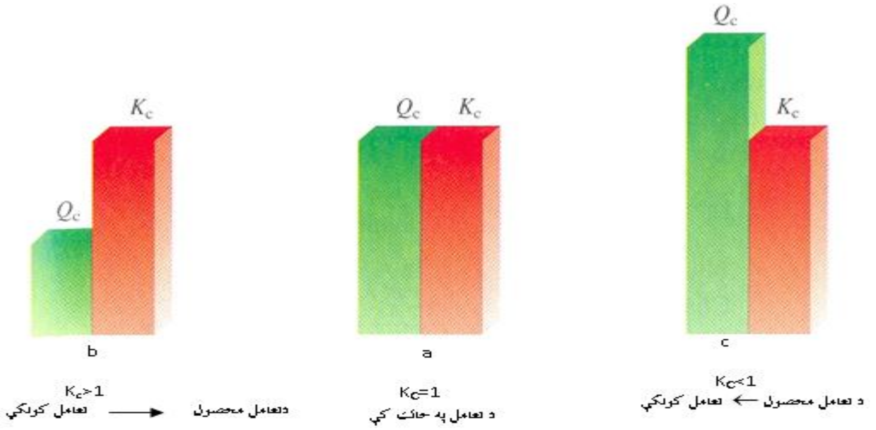
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

په عمومي توګه که چيرې د ($Kc = \frac{[C][D]}{[A][B]^2}$) معادله نظر کې ونيسو ، نوموړی معادله د کيميا يو ډير مهم قانون ، چې د کتلې عمل قانون په نامه سره ياديږي،چې په لاندې ډول تعريف شوی دی .

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

که چيری د تعامل کوونکو موادو غلظتونه د محصول د غلظتونو سره مساوي وي د تعادل ثابت له يوه سره مساوي کيږي يعنی : (K=1) لکه په(2-2a) شکل کې:



شکل () (2)

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

1- ، کال ۱۳۹۰ل ل، ۲۰۹،۲۱۰م م

2- ، کال 1388 ل ل ، ۱-۳م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۱- د تعادل د ثابت د قيمت څخه كولى شو په كيمياوي تعامل كې د تعامل جهت وټاكو.

۲- د تعادل د قابت د قيمت څخه په مشخصو شرايطو كې كولى شو د كيمياوي تعامل د جريان امكان وړاندوينه وكړو. د مسئلې د ښه روښانه كولو په موخه لاندې تعامل د $25C^0$ تودوخې سره په پام كې نيسو.

$$2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$$

د $25C^0$ تودوخې سره د تعامل كوونكو موادو او د تعامل د محصول مقدار په دوو بېلا بېلو تجربو كې په پام كې نيسو:

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

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

كه چيرې د پاسني تعامل د تعادل د ثابت قيمت $K_C = 0.156$ وي په دواړو تجربو كې د كيمياوي تعامل جهت د شميرل شوي قيمت په پام كې نيولو سره تشخيص كړئ!

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لومړي تجربه کې شميرل شوي ثابت قيمت د تعادل د ثابت په پرتله کوچنی دی نو ځکه د کيمياوي تعامل جهت ښۍ خواته دی په دويمه تجربه کې شميرل شوي ثابت قيمت د تعادل د ثابت په پرتله ډير قيمت لري نو ځکه د تعامل جهت کينې خواته دی د لا روښانه کولو په خاطر لاندې مثالونه په پام کې نيسو:

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

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

لومړی مثال

د تعادل د ثابت قيمت پدې تعامل کې ډير کوچنی دی او د کيمياوي تعامل جهت کينې خواته ښيي او په عمل کې تقريباً ويلې شو چې په $25C^0$ کې د N_2 او O_2 ترمنځ تعامل نشي کيدای.

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

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

دويم مثال

د تعامل د ثابت قيمت په پاسني تعامل کې ښيي چې تعامل رجعي حالت لري يعنې د معينو شرايطو لاندې په تعادل کې دی.

$$2Cl \rightarrow Cl_2$$

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

دريم مثال

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

اوس نومورې 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 ښخه کولی شو چې په لاندې توګه سوال حل کړو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$4(2^2 + x^2 - 2.2x) = x^2$$

$$16 + 4x^2 - 16x - x^2 = 0$$

$$3x^2 - 16x + 16 = 0$$

$$a = 3 \;,\quad b = -16 \quad,\quad c = 16$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2.a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-(-16) \pm \sqrt{16^2 - 4.3.16}}{2.3}$$

$$x_{1,2} = \frac{16 \pm \sqrt{256 - 192}}{6} = \frac{16 \pm \sqrt{64}}{6}$$

$$x_{1,2} = \frac{16 \pm 8}{6} = \begin{matrix} 4 \\ 1.33 \end{matrix} \Bigg\} \begin{matrix} x_1 = 1,33mol \\ x_2 = 4mol \end{matrix}$$

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

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

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

(1)

1- ، کال 1390 ل ل، ۲۶،۲۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

3-1 -1-د Lechatelier **پرنیسپ**

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

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

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

$(V_1 \rangle V_2)$

ددې تعامل په ترځ کې دی که په تعامل کې اضافي مقدار SO_2 ور زیات شي تعامل ښی خواته سوق کیږي او تعامل تر هغه وخت پورې مخ ته ځي چې د نوي تعادل حالت بر قرار شي پدې

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د فشار تاثیر:

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

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

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

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

د تودوخې د درجې اغیزه:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

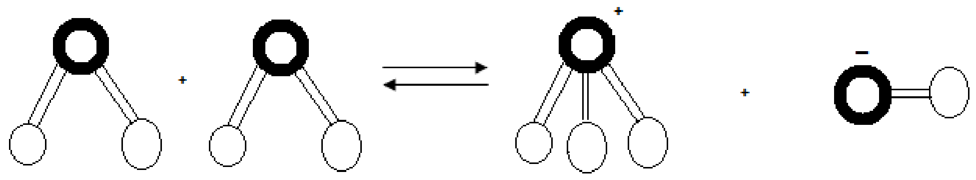
3-2- 1-په اوبو کې ايوني حاصل ضرب او (PH) شميرل

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

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

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

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



() شکل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

د اوبو ايونايزيشن يا برقي تفكيک يو رجعې تعامل دی او د نورو ضعيفو لکتروليتونو په شان د کتلې د عمل قانون پر هغه باندې تطبيق کېږي .

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

(1)

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

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

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 ۲۷،۲۶، م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

په پورته معادله کې د (K) قيمت او د يو ليټر اوبو د مولونو اندازه وضع کړو په پايله کې به $[OH^-]$او $[H^+]$ايونونو غلظت په يوه ليټر محلول کې پيدا کړو:

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

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

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

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

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

يا داسې ليکو چې:

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

د (پورته) معادلې څخه معلومېږي، چې هر څومره $\left[H^+\right]$ او $\left[OH^-\right]$ ايونونه غلظت بدلون مومي د هغه د ضرب حاصل په اوبو او يا د اوبو په رقيق محلول کې بدلون نه کوي د اوبو د ايونونو د ضرب حاصل په نوم يادېږي.(1)

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۷ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

څخه ډير دی يعنی:

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

يا

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

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

څخه لږ دی.

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

يا داسې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لنډ توګه ليکلی شو:

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

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

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

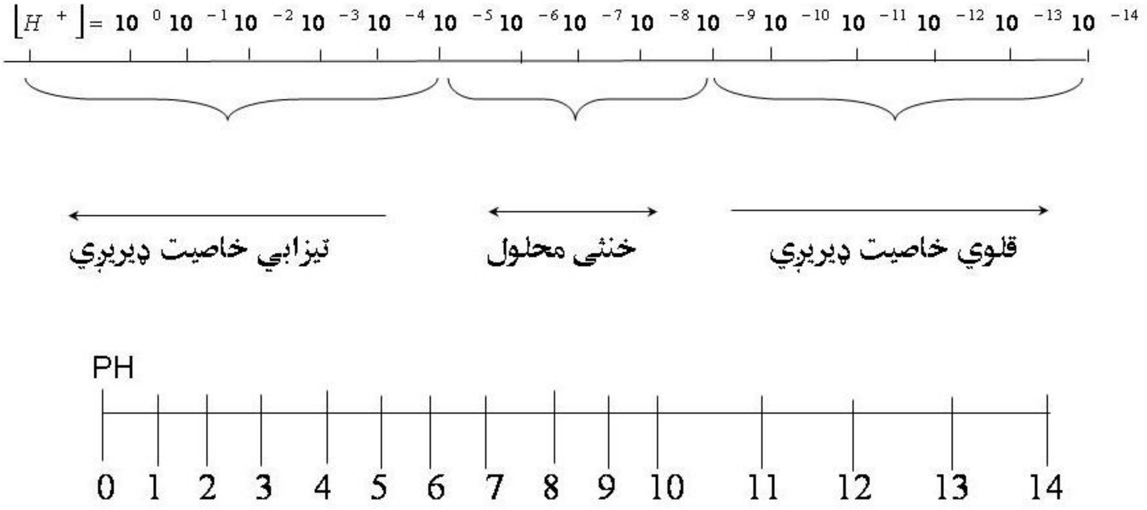
معمولاً په عمل کې د محلول محيط د هايدروجن د غلظت په وسيله نه ښودل کېږي، بلکې د (PH) په وسيله مشخصيږي او هغه د هايدروجن د ايونونو د غلظت لوګاريتم څخه عبارت دی.

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

نو په خنثی محيط کې PH=7

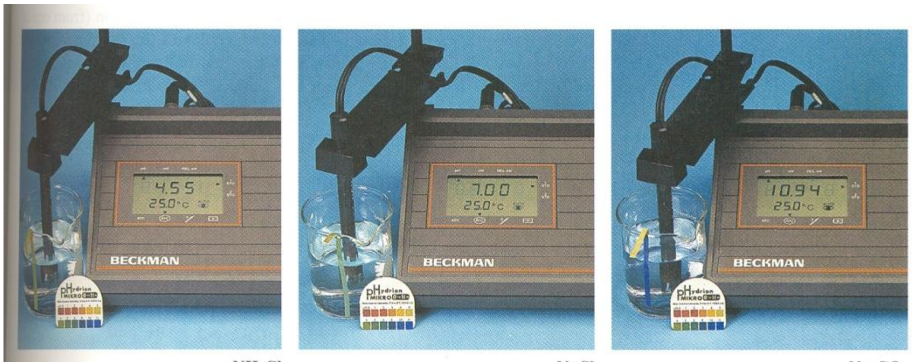
قلوي محيط کې PH>7

په تيزابي محيط کې PH<7



(c) ketabton.com: The Digital Library

شکل ()



NH_4Cl $NaCl$ Na_2CO_3

شکل()

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

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

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

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

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

د لوګارتم د قوانينو له مخې ضرب په جمع بدلوو.

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

دا چې $\left(PH = -\log[H^+] \right.$, $\left. POH = -\log[OH^-] \right)$ 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 مالگو) کې د محلول ایوني قوه له صفر څخه ډیره

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(1)

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

1- ، کال 1388 ل ل ،۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

()جدول:

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

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

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

1- ، کال 1364 ل ل، ۴۵ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

د څو قیمته ضعفیه تیزابو په ایونونو کې یوازې د تفکیک لمړی مرحله په نظر کې نیول کیږي مثلاً ($H_2S, H_2CO_3, H_2C_2O_4$)او داسې نور ځکه چې په اکثره مواردو کې د تفکیک لمړی 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 لمړی مرحله کې:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

د (-OH) غلظت او (P^{OH}) محاسبه کول د (H^+)غلظت او (P^H)په شان په محلولونو کې صورت نيسي، قلوي په (KtOH) د هغه غلظت په (C_{KtOH})او د انفکاک ثابت يې په (K_{ktOH}) سره ښودل کېږي د قوي قلوي په محلول کې (OH^-) د ايونونو غلظت د قلوي عمومي غلظت سره مساوي دی يعنې

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

مثال: په (0.05) سوديم هايدرواکسايد محلول کې د هايدروکسيل د ايون غلظت محاسبه کړئ!

حل:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

مثال: په (0.3) امونیم هایدرواکساید محلول کې د ($\bar{OH}$) د ایونونو غلظت محاسبه کړئ!

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

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

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

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

[1] ( )

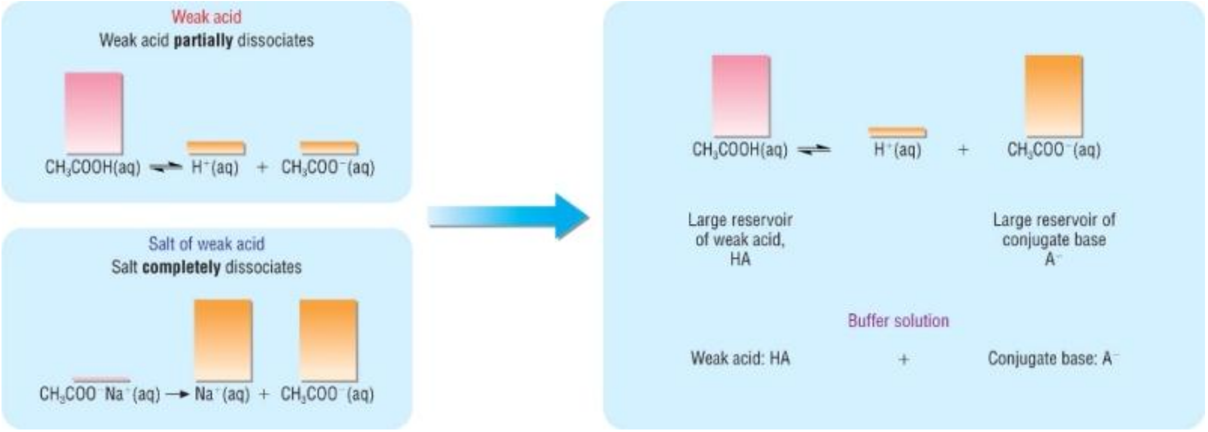
1- ، کال 1388 ل ل ، 34م

(c) ketabton.com: The Digital Library

څلورم څپرکې (بفري سیستمونه)

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

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



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

1 - ، کال 1388 ل ل ،۴۳ م

2 - ، کال 1364 ل ل، ۲۴ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

یا

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

په ایوني شکل:

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

اویا

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

اويا

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

په ايوني شکل:

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

اويا

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

مینځ ته راوړل کیږي، بیرته دتیزابو دلا ډیرتفکیک کیدو په وسیله جبران کیږي، اوس هغه تعاملات چې د امونیا یې بفر محلول اودتیزابواوقلوي 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 یې 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 امونیم کلورایډ (NH_4Cl) مربوط دامونیم ($\overset{+}{N}H_4$) له ایونونو سره تعامل کوي اوکم تفکیک کیدونکي مالیکولونه یعنې (NH_4OH) تولیده وي په دې ترتیب سره د ($\bar{O}H$) دایونونو غلظت په محلول کې نه ډیریږي اود (P^H) قیمت بدلون نه کوي، اوکه چیرې په نوموړي محلول باندې یولږ مقدار قوي تیزاب مثلاً (HCl) علاوه شي:

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

یاداسي

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

په ایوني شکل

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

یاداسي

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

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

() جدول

بفرمحلول	دمحلول یا مخلوط اجز (په 1:1 مولره نسبت)	H
فورمیت Formate	فورمیک اسیداو سودیم فورمیت (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 شوی 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 داستيت په ايون تقسموو:

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

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

څرنګه چې په محلول کې (CH_3COONa) موجود دي ،او له بلې خواهغه يوه مالګه هم ده، چې په مکمله توګه د (Na^+) او ($CH_3CO\overline{O}$) په ايونونو تفکيک کيږي له دې کبله د سرکې تيزاب $[CH_3COOH]$ د ($CH_3CO\overline{O}$) په شتوالي کې دمشترک ايون درلودلو په وجه نه تفکيک کيږي، او په ماليکولي شکل په محلول کې وجود لري له دې کبله د هغه ماليکولي غلظت دمولري غلظت سره برابردي يعنې:

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

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

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

له پورته معادلې څخه لوګاريتم اخلو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

اوس غواړو چې دمعادلې په دواړو خواووکې علامې بدلون کړو:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

نوپه دې توګه ليکوچې:

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

[1]
( )

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

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

څرنګه چې:

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۹،۲۸م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PH = 14 - POH$$

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

4-2- 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 اعظمي دي، چې تيزاب پرمالګې نسبت له يوه سره مساوي شي (پورته رجوع وکړي) او داسې يې هم تعريفولی شو چې په يو ليتر بفر محلول کې د قوي تيزابو يا القلي د مول زياتولو ته 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 هایدرولیز)

5-1- دمالګې هایدرولیز:

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

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

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

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

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

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

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

1- ، کال 1366 ل ل،۱۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځرنګه چې اوبه 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.

$$CH_3COONa \longleftrightarrow CH_3CO\overline{O} + Na$$

$$\updownarrow$$

$$H_2O \longleftrightarrow H^+ + OH$$

$$\updownarrow$$

$$CH_3COOH$$

ایونې معادله یې په لاندې ډول ده.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

[1]

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

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

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

ایوني معادله یې د اسې لیکل کیږي.

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

د مثال په توګه:

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

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

-1 ،کال 1386 ل ل، ۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

یا ایونې شکل سره:

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

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

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

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

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

څرنګه چې د اوبو (H^+)او ($O\overline{H}$) دمالګې دکتیون او انیون سره یو ځای شوي او په پایله کې ضعیفه الکترولیتونه تشکیل کړي، نولدې امله هایدرولیز په لوړه درجه صورت نیسي، ددې لپاره چې معلومه کړو پدې تعاملونو کې خنثی محیط مینځ ته راتلای شي باید هغه تیزاب اوالقلي ته وګورو، چې د هایدرولیز په پایله کې منځ ته راځي، په پورته مثال کې ($K_{CH_3COOH} = 1{,}86 \cdot 10^{-5}$) او د ($K_{NH_4OH} - 1{,}79 \cdot 10^{-5}$) تقریباً مساوي دي، نولدې امله دمحلول دتعامل محیط عملاً خنثی دی، $(PH \approx 7)$ که د (HCOONH$_4$) مالګه هایدرولیز شي پدې صورت کې (NH$_4$OH) چې یوضعیفه القلي دي اودمیرېانو تیزاب ورڅخه حاصلیږي، لاسته راغلي (

(c) ketabton.com: The Digital Library

(NH_4OH) نسبت (HCOOH) ته ډیر ضعیف دی، ځکه چې د (HCOOH) دانفکاک ثابت ($1,77 \times 10^{-4}$) دی، په ذکر شوي محلول د (H^+) ایونونه په زیات مقدار سره موجود وي او د محلول محیطي کاربونیک اسید د (K_2) قیمت ($K_2 = 5,6 \cdot 10^{-11}$) دی.

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

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

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

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

لومړی مرحله:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایونی

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

دویمه مرحله:

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

ایوني شکل:

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

د ($H\bar{C}O_3$) انیـون ($K_2 = 5{,}10^{-11}$) د (H_2CO_3) دمـالیکول ($K = 4{,}3\times10^{-7}$) پـه نسـبت ډیـر تفکیک کیږي، یعنې د کاربونیت ایون د ($H\bar{C}O_3$) انیون په نسبت زیاتره اوبو دهایدروجن ایون سره یوځای کیږي، نولدې امله هایدرولیز په لومړې مرحله کې ډیر قوي دي.

پورته توضحات دتجربې په وسیله ثابتولای شي.

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

1- ، کال 1390 ل ل، ۵۰-۵۳م

(c) ketabton.com: The Digital Library

شپږم څپرکي

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

په تیر فصل کې د کتلې د عمل قانون ځینې مثالونه په متجانس الکترولیتي سیستمونو کې تربحث لاندې ونیول، د تحلیلي کیمیا ډیر زیات سراوکار له غیر متجانس سیستمونو سره دی، ځکه چې دا سیستمونه مختلف فازونه جوړه وي، دغیر متجانس سیستم بیلا بیلې اجزاء چې د تاکلې سرحد لرونکي وي د فاز په نوم یادیږي مثلاً مشبوع محلولونه چې د مـوادو لـه 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 مولار ي انحلالیت ← دکیتونو اوبو ایونونو غلظت ← دمرکب دانحلالیت ضرب حاصل

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

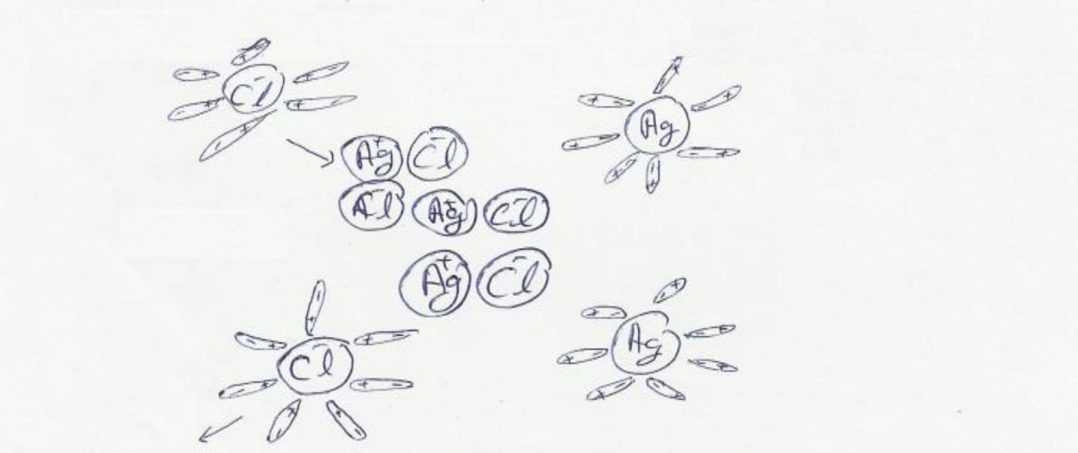
(5-1) جدول

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د درې قسمه تعادل په بهیر کې د (Ag^{+})او (Cl^{-}) ایونونو چې په ټا کلی وخت کې جامد فاز ترک کوي دهغه ایونو تعداد سره مساوي کیږي، چې بیرته د (AgCl) رسوب جوړه وي پـه 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 ایونو له تعداد سره مستقیماً متناسب دي، چې دجامد په سطحې کې رسوب کوي، له دې کبله ویلی شو چې:



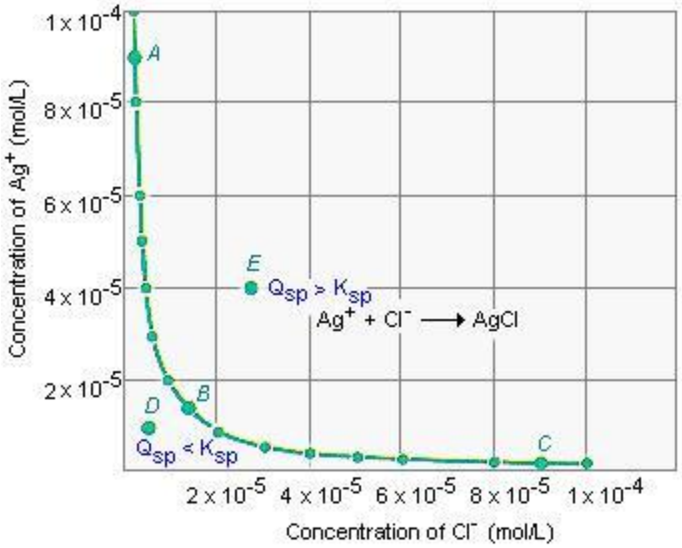
دحلیدو

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 بیرته کرستل کیدو 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 نیسي ټاکل کیږي، هر څومره چې (Ag^+) او (Cl^-) ایونونو غلظت ډیر وي په هومره اندازه دکرستل ایزیشن سرعت هم ډیر وي، دکرستل ایزیشن 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^+) دایونونو غلظت سره هم مساوي وي.

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

په مشبوع محلول دحلیدو رسوب کولو سرعتونه سره مساوي دي ($V_2 = V_1$)، نود (V_2) په ځای د (K_1) قیمت هم لیکلي 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 تقسيموو:

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

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

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

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

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

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

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

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

---

1 - ، کال 1364 ل ل، ۱۲۳،۱۲۲ م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

په عمومي بڼه:

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

د $(6-6)$ معادله بيانوي چې په اوبوکې دکم حل کيدونکو الکتروليتونو په مشبوع محلولونو کې دايونونو غلظت ډير لږ قيمت لري، له دې کبله په دې محلولونوکې دبين الايوني قواوو تاثير ډير ضعيف دی، چې دهغه څخه کيدای شي صرف نظروکړو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

معمولاً دتحليل په عمليې کې الکتروليتونو دانحلاليت دضرب حاصل دايونونو د غلظت په اساس صورت نيسي يوازې په هغه الکتروليتونو کې، چې ډير دحل کيدو قابليت لري د (SP) قيمت دايونونودفعاليت دضرب حاصل نه محاسبه کيږي.

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

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

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

څرنګه چې د (AgCl) دايونايزيشن په پايله کې د (Ag^+)او (Cl^-) غلظتونه سره مساوي توليديږي نوليکلی شو:

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

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

2 – مثال: ($BaSO_4$) دانحلاليت 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:

$$SP_{BaSO_4} = [Ba^+][SO_4^-] = X.\cdot X = X^2 = 1,1\cdot10^{-10}$$

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

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 ($\overline{OH}$) انيـون توليـده وي دارنګـه مرکبونـه د امفولايـت يـا امفـي پروتيـک يـا امفوتريـک , (Ampholytes,Amphiprotic, Amphoteric) او د هغـو خاصـيت د امفـوتريزم (Amphotrism) پـه نامـه ياديږي دسرب هايدرو اکسايد په مشبوع محلول کې زنځيري تعامل دجامد فاز اوديسيويشن شوي مخصولاتو ترمينځ موجود دي.

جامد فاز(رسوب)

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

(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 پيدا کوي او په محلول کې د زنکيت ايونونه ډيريږي اوکه په هغې باندې د (H^+) کتيون علاوه شي پورتنې مساوات ښې لورې ته بدلون مومي او د (Zn^{+2}) ايونونه ډيريږي په پايله کې ويلای شو، چې په تيزابي محلول کې جست د (Zn^{+2}) په شکل او په قلوي محلول کې (ZnO_2^{-2}) موجود دي امفوتريک هايدرواکسايدونو څخه په مخلوطو تجربو او همدارنګه جداجدا تعاملونو کې لکه (Cr^{+3} ، Zn^{+2} ، Al^{+3} اونورو) د دريم ګروپ کتيونونو څخه (دقلوي په 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 ښايي 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- ترموډینامیک (Thermodynamics)

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

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

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

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

$$O=O \xrightarrow{Energy} 2O^0$$

$$2H^0 + O^0 \rightarrow H-O-H$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

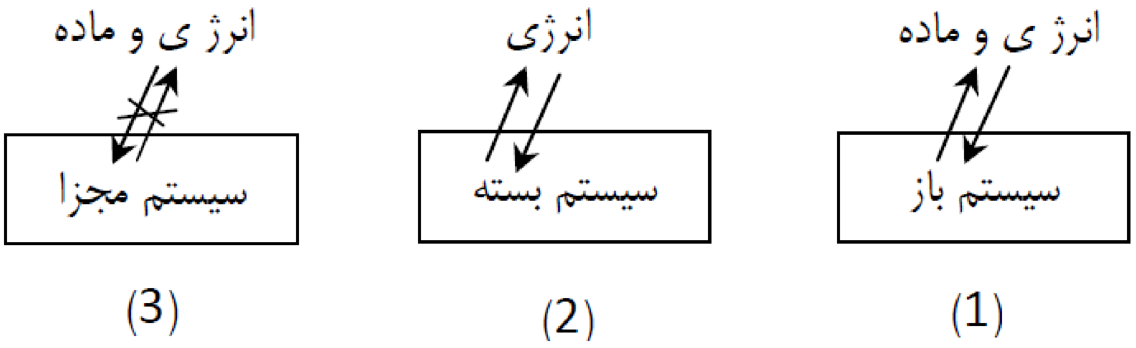
---

1 - ،کال ۱۳۹۳ال ل،۹۱- م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



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

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

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

هغه عملیه په کومه کې چې تودوخه ازادیږي داګزوترمیک په نامه اوهغه عملیه چې پکې تودوخه جذبیږي داندوترمیک په نامه یادیږي .لکه : د بنزین او لرګیو سوزیدل یوه اګزو ترمیک عملیه او د اوبو بخار کیدل یوه اندو ترمیک عملیه ده . د اندوترمیک د عملیې تودوخه مثبت (Q>0) او د اګزوترمیک د عملیې تودوخه منفي (Q<0) نیول کیږي که په یو ادیاباتک سیستم کې اګزوترمیک عملیه صورت ومومي دلته د سیستم په داخل کې د تودوخې درجه لوړیږي او برعکس که د ادیاباتک سیستم په داخل کې اندو 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 انډو ترمیک عملیه اجراء شي، نو دلته د چاپیریال څخه د سیستم داخل ته تودوخه راځي او چاپیریال سړیږي (1)

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

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

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

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

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

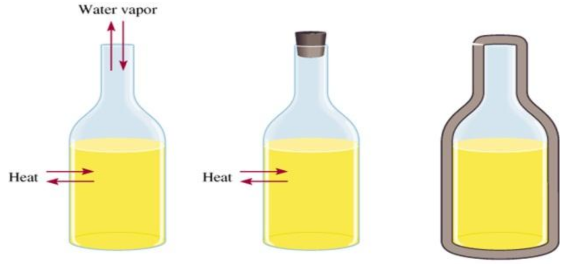
حرارت : د انرژي بدلون کوونکي شکل دی او د(Q) په حر ف ښودل کیږي چې په دې شکل انرژي د مالیکول د مستقیم تماس په اثر له یو جسم څخه نه انتقالیږي (3)

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۵م

2 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۲- م

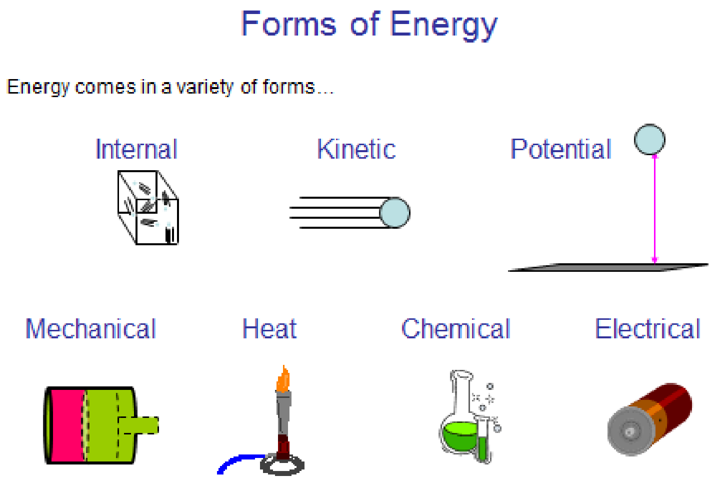
3 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۳- م

(c) ketabton.com: The Digital Library



7-1-1-د ترموډینامیک لومړی قانون

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



1- ، کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۶م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

$$Q = \Delta u + A$$

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

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

(Δu) د سيستم دننه د انرژۍ بدلون ښيي او دغه انرژي په کيمياوي تعاملونو کې د يوه سيستم د متشکله ذراتو د اتومونو له انرژې 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) شرایطو کې ښيي ، د تودوخې بدلون یوازې د سیستم دننه د انرژۍ د بدلون سبب کیږي. یعنې په پایله کې يې د (Δu) مقدار لږ او یا ډیریږي په Isobor شرایطو کې د سیستم لخوا انبساطي کار تر سره کیږي یعنې:

$$Q_P = \Delta u + P\Delta V ....$$

$$Q_P = \Delta u + A$$

$$Q_P = (u_2 - u_1) + P(V_2 - V_1)$$

$$Q_P = u_2 + u_1 - PV_2 - PV_1$$

$$Q_P = u_2 + PV_2 - (u_1 + PV_1)$$

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

$$U + PV = H$$

پورتنۍ رابطه کولی شو، چې په لاندې ترتیب سره يې 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 کاربندای اکساید لاسته راوړل په پام کې نیسو: د کاربن څخه کاربنډای اکساید په دوو طریقو لاسته راتلای شي .

1- ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۸۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

١- كاربن د كافي مقدار اكسيجن په موجوديت كې سوزيږي او كاربنډاى اكسايد جوړيږي.

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

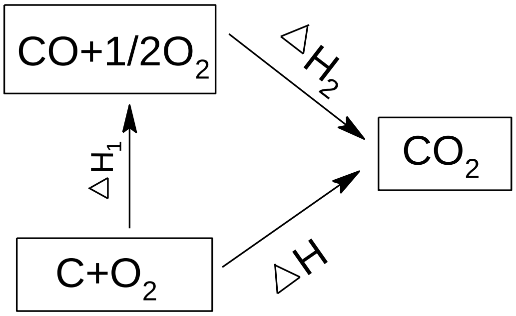
٢-كاربن په داسي محيط كې سوزول كيږي، چې هلته د اكسيجن مقدار كم وي.

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

بيا لاسته راغلى كاربن مونو اكسايد د دستگاه داسې برخې ته ځي، چې هلته د تودوخې درجه كافي لوړه او هم اكسيجن په كافي اندازه موجود دى ،دلته داسې تعامل صورت نيسي:

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

د كاربن څخه د كاربنډاى اكسايد د لاسته راوړو لارې په لاندې شكل كې ښودل كيږي:



د هيس د قانون په اساس د كاربن څخه د كاربنډاى اكسايد لاسته راوړلو د تعامل حرارتي اثر بايد د دواړو طريقو څخه يو شي وي . پس ليكو 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 كيږي:

١- د كيمياوي مادې د جوړيدو تودوخه:

د ساده موادو (كيمياوي عناصرو) څخه د يوې كيمياوي مادې د جوړيدو په تعامل كې چې كومه تودوخه جذب يا ازاديږي د هغې مادې د جوړيدو د تودوخې په نوم ياديږي ، د موادو د جوړيدو تودوخه اكثراً د ثابت فشار لاندې د يو مول مادې د پاره معلوميږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

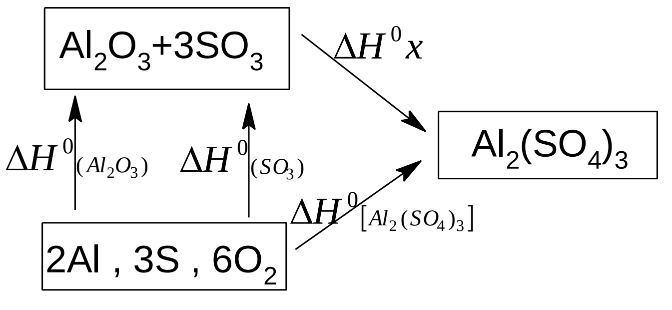
مثال: د تودوخې په $(25C^0)$درجه کې د کوراندوم د کرستل$(Al_2O_3-\alpha)$او د (SO_3) د ګاز څخه کرستلي المونیم سلفیټ د جوړیدو د تعامل حرارتي اثر محاسبه کړې په دغه تعامل کې د شاملو موادو د جوړیدو د تودوخو ستندرډ قیمتونه په لاندې ډول کې ورکړل شوي دي:

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

حل:

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

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هيس د قانون په اساس ليکو چې:

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

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

۲- د کيمياوي موادو د سوزيدو تودوخه:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتني تعریف په اساس لیکو چې:

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

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

7-2- دترمو ډینامیک دویم قانون:

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

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

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

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

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۱۱۱ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

7-2-1- د ازوترم –ایزوبار پوتانشیل:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

برعکس په (Endothermic) کيمياوي تعاملونو کې يو مقدار تودوخه تعامل کوونکو موادو پوسيله جذب کيږي، چې د تودوخې جذب اساساً د تعامل جهت د تعامل کيڼ خواته (تعامل کوونکو موادو)خواته دی.

په هر صورت د تودوخې په توليد او جذب سره کيمياوي تعامل تر سره کيږي، نو ځکه نشو کولی يوازې د انتالپي فکتور پوسيله د کيمياوي تعامل جهت وړاندوينه وکړو.

د کيمياوي تعامل د وړاندوينې او د جهت د ټاکلو لپاره بايد د انتالپي ، انتروپي او تودوخې د درجې د فکتورونو محصله په پام کې ونيسو، چې دې محصلې ته د ايزوبار او ايزوترم پوتانشيل وايي او د لاندې رابطې پوسيله ښودل کيږي.

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

پدې رابطه کې (ΔG)د ايزوبار – ايزوترم پوتانشيل بدلون (ΔH)د انتالپي بدلون (T) د مطلقه تودوخې درجه (ΔS)د انتروپي بدلون ښيي او د (ΔG)قيمت پوسيله کولی شو د تعامل جهت وړاندوينه وکړو . څرنګه چې د (ΔG)قيمت له صفر څخه لږ وي $(\Delta G \angle 0)$دی کيمياوي تعامل جهت ښي خواته دی او د $(0 \angle \Delta G)$قيمت سره د کيمياوي تعامل جهت کيڼ(چپ) خواته دی او $(\Delta G = 0)$ د تعادل حالت ښيي .

که چيرې په يوه کيمياوي تعامل کې $(\Delta H \angle 0)$ ، $(\Delta S \rangle 0)$وي په دې صورت کې $(\Delta G \angle 0)$کيږي او تعامل په خپل سر ښيي خواته مخ ته ځي، چې دې ډول تعاملونو ته مستقيم تعاملونه هم وايي.

که چيرې $(\Delta H \rangle 0)$ ، $(\Delta S \langle 0)$وي د کيمياوي تعامل جهت د (ΔG) تر قيمت پورې اړه لري ، که (ΔG) له صفر څخه لږ قيمت ځان ته ونيسي د تعامل جهت ښي خواته او که (ΔG)د صفر څخه زيات قيمت ونيسي نو په دې صورت کې تعامل جهت کيڼ خواته دی.

که چيرې $(\Delta H \rangle 0)$او $(\Delta S \rangle 0)$وي، دې ډول تعاملونو ته (Endothermic)تعاملونه وايي، چې په دې صورت کې د تعامل جهت هم د (ΔG)تر قيمت پورې اړه لري د بيلګې په توګه لاندې تعامل په پام کې نيسو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O$

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پدې رابطه کې (ΔG) د تعامل د ايزوبار – ايزو ترم پوتانشيل بدلون $(d\Delta G_{298}D + e\Delta G_{298}E)$ د کيمياوي تعامل د محصول د ايزوبار-ايزوترم پوتانشيل ستندرډ مجموعه او $(a\Delta G_{298}A + b\Delta G_{298}B)$ د تعامل کوونکو موادو د ايزوبار-ايزوترم پوتانشيل ستندرډ مجموعه ښيي.

بايد ووايو چې د مرکبونو ستندرډ ايزوبار- ايزوترم پوتانشيل په جدول کې ثبت دي او د (ΔH) ستندرډ قيمت او په کتابونو کې د موادو استندرډ (ΔS) موجود دي.[1]

---

1 - ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۹۱-۱۹۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتم څپرکي

د عناصرو دورايي جدول گروپونه

د لومړي اصلي گروپ عناصر (IA):

د لومړي اصلي گروپ د عناصرو معرفي کول:

د جدول په لومړي اصلي گروپ کې تيپک عناصر لکه ليتم $(Lithium)$، سوديم $(Sodium)$ د پتاشيم سب گروپ پتاسيم $(Potassium)$، روبيديم $(Rubidium)$، سيزيم $(Cesium)$، فراسيم $(Framcium)$، شامل دي.

نومړي عناصر د القلي فلزاتو په نوم هم يادېږي دا ټول عناصر په کيمياوي تعاملونو کې $(+1)$ اکسيديشن نمبر اخلي.

مهم مرکبونه يې $LiCl$ ، 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.

طبيعي منابع: د ځمکې په کرُه کې په تخميني 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 تقريباً زيات پيدا کيږي. Li او Rb کيميا به عناصر دي. فرانسيم په طبيعت کې ډير کم او راديواکتيف عنصر دي.

نومړي عناصرپه طبيعت کې په عنصری شکل نه پيدا کيږي د نورو عناصرو په شان هغوی د خپلو الومينو سليکاتو د مرکبونو په شکل په طبيعت کې پيدا کيږي. لکه:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

د ليپيـدوليت پـه منـرال کـې روبيـديم هـم لیـدل کـيږي سـيزيم د $4Cs_2O\cdot 4Al_2O_3\cdot 18SiO_2 2H_2O\,(Palocit)$ په منرال کې شامل دي.

د دويم اصلي ګروپ عناصر (IIA)

د دويم اصلي ګروپ د عناصرو معرفي کول

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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 ځیني خواص (د خارجي قشر الکترونو جوړښت، اتومي شعاع، د ایونایزیشن انرژي، ایوني شعاع، کثافت، د ذوبان تودوخه، د غلیان تودوخه، د هغې فیصدي د ځمکي په قشر کې د هایدرواکسایدونو د K_{SP} قیمت د ستندرد الکترود پوتانیشل، انحلالیت او نور) په لاندي جدول کې تحریر شوی دی.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

طبیعي حالت:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

کلسيم په طبعيت (د پيدا ښت 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 شويدي سترانشيم په طبعيت کې (د پيدا ښت په لحاظ) اته ديرشم عنصر دي کم پيدا کيږي، د خپلو معدني تيږو (ډبرو) لکه: سترانسيانت په شکل $(SrSO_4 \cdot SrCO_3)$ پيدا کيږي.

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

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

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

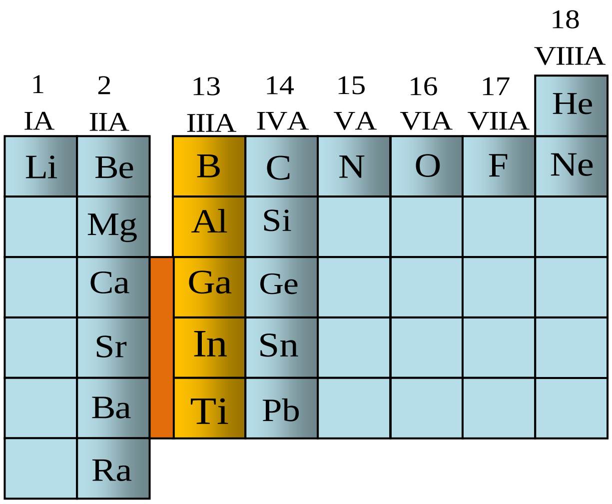
نوموړي عناصر سپك فلزات دي مخصوص وزن يې د 5 څخه کم دی د Mg د سوزولو څخه په هوا کې MgO مګنيزيم اکسايد جوړيږي او سپين روښانه رنګ ورکوي دا نور د فوتوشيمي يو مؤثر نور دی د هغې څخه په عکس اخستلو کې ګټه اخلی د عکاسی په فلش کې د Mg او يا د هغې الياژ لکه Mg او Al الياژ استعماليږي او دا الياژ په الوتکو جوړولو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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د 13 یا IIIA ګروپ عناصر

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

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



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 سیپتیک مادې په توګه په کار وړل کېږي. د حرارت ورکولو په واسطه بوریک اسید په بوریک اکساید B_2O_3 بدلیږي. دبورون تیزابي اکساید څخه د مقاومت لرونکو شیشو په جوړولو کې ګټه اخستل کیږي، نوموړې شیشې د پایرکسو (Pyrex) شیشو په نامه یادیږي. بورون د خارجي قشر الکترونونو په واسطه اشتراکي اړیکه جوړه وي، او د 3+ اکسیدیشن نمبر اختیاروي. ددې ګروپ نور عناصر فلزات دي، د هغو اکسایدونه د R_2O_3 فورمول

(c) ketabton.com: The Digital Library

لري. المونیم یوه مهمه تعمیراتي ماده ده. Al_2O_3 یا المونیم اکساید امفوتیریک خاصیت لري؛ یعنې دا ماده هم تیزابي او هم قلوي خاصیت له ځانه ښيي. المونیم اکساید په تیزابونو کې حل کیږي او د المونیم آیون جوړوي.

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

نوموړی اکساید په قلوي کې هم حلیږي:

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

د Ga ویلي کیدل د لاس په ورغوي کې

شکل

په جدول کې د المونیم لاندې د Ga عنصر قرار لري، دا فلز که د لاس په ورغوي کې ونیول شي، ویلي کیږي.

دا فلز په 30^0C کې ویلي کیږي او په 2400^0C کې په ایشیدو راځي؛ نو له دې کبله د لوړو درجو په ترمامیترونو کې استعمالیږي.

د Ga د آیونایزیشن انرژي له Al څخه لږ ده؛ ځکه چې اتومي شعاع په یوه ګروپ کې له پورته نه کښته خواته ډیریږي. او له دې کبله ده چې د Ga کیمیاوي خواص تغییرکوي. ګالیم، اندیم او تالیم له اکسیجن او سلفر سره ډیر ژر ترکیبیږي، کلورین او برومین په عادي حرارت کې، اما له آیودین سره د حرارت په مرسته تعامل کوي، ګالیم هم د المونیم په شان په القلي کې حلیږي.

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

خو اندیم او تالیم د اکسیدیشن کوونکو په نه موجودیت کې د القلي په مقابل کې باثباته دي. المونیم اکثراً کوولانسي مرکبات جوړوي، مګر ځیني ایونیک مرکبات لکه AlF_3 هم منځ ته راوړي. د مثال په توګه د المونیم د مالګو له حل کولو څخه په اوبو کې د Al^{3+} کتیون تولیدیږي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

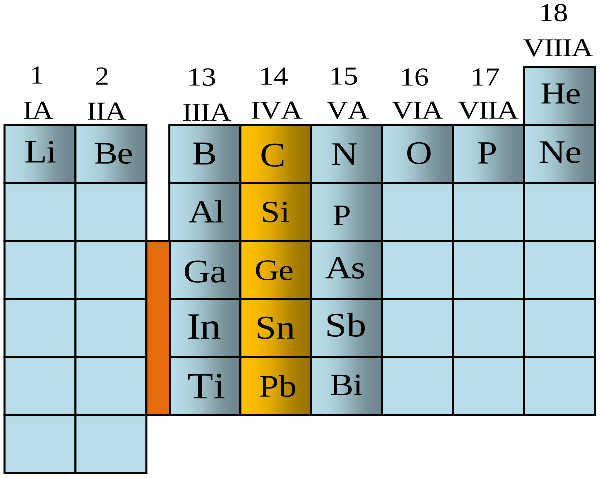
څوارلسم (14) يا IV ګروپ عناصر

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

مضمون د 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 ځانګړتياوی

شکل

د پنځلسم (15) يا (VA) ګروپ عناصر

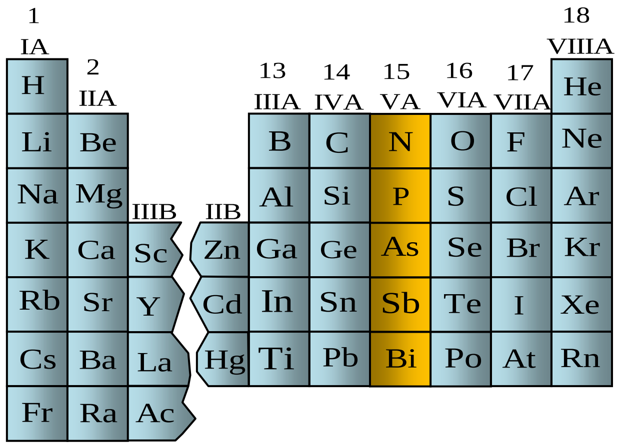
(نايتروجن N، فاسفورس P، ارسنيک As، انتي موني Sb او بسموت Bi)

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 نوموړي 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

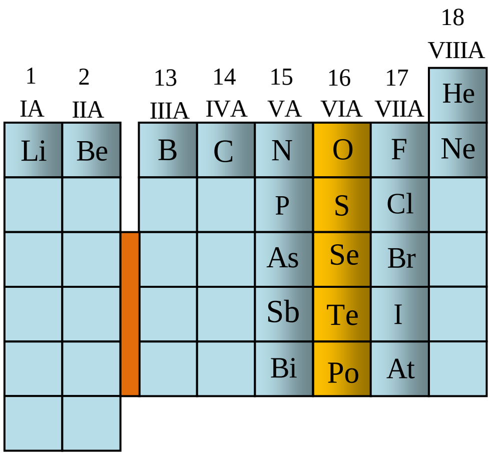
په دې عناصرو کې د الکترونيګاتيويتي خاصيت د نايتروجن له خوا د بسموت خواته لږيږي د نومړي ګروپ هيڅ يو عنصر عالي فلزي خاصيت نلري. په بل عبارت ددې ګروپ عناصر د 1 او 2 ګروپ عناصرو په مقايسه ډير لږ فلزي خواص لري.



د شپاړسم (16) يا VIA ګروپ عناصر

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

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



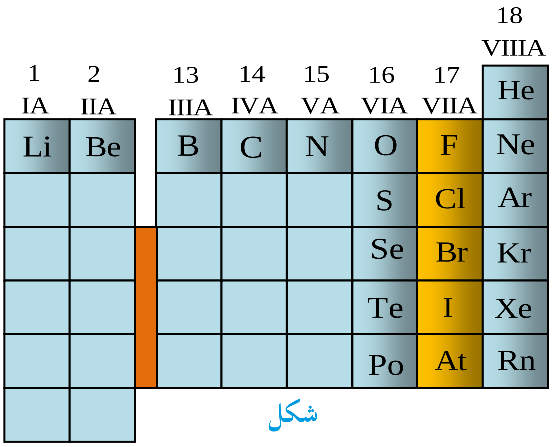
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د اولسم (17) يا VIIA ګروپ عناصر

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

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



شکل

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

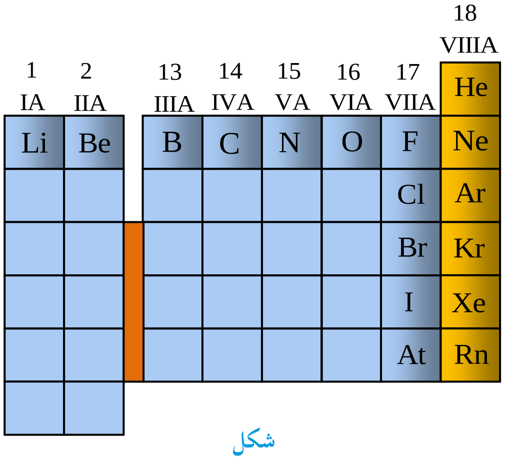
د اوبو او فلورین ترمنځ د تعامل میخانیکیت ډیر مغلق او پیچلی دی، د تعامل محصول د تعامل په شرایطو پورې تړلی ده.

د هلوجنونو ایونونه د هیلایدونو په نامه یادیږي. مثلاً د F^- فلوراید آیون، Cl^- کلوراید آیون، Br^- بروماید آیون او د I^- ایوداید ایون.

د اتلسم (18) یا (VIIIA) ګروپ عناصر یا نجیبه ګازونه

(هیلیوم *He*، نیون *Ne*، ارګون *Ar*، کریپتون *Kr*، کسینون *Xe*، رادون *Rn*)

ټول نجیبه ګازونه په یوه اتومه شکل موجود دي. 1.6 شکل. همدارنګه په 2.6 شکل کې نومړي عناصر په تیوبونو کې د تحریک په حال کې ښودل شوي دي. په دې ګروپ عناصرو کې خارجي فرعي اوربیټال په بشپړه توګه ډک دي او فوق العاده باثباته دي. ددې ګروپ عناصرو د ایونایزیشن انرجي نسبت ټولو نورو عناصرو په پرتله لوړه دی. دا ګروپ عناصر د اضافي الکترونونو اخستلو ته میل نلري. تر ډیرو کلونو دا عناصر د عاطل یا تنبل ګازونو (Inert gases) په نامه یادیدل، اما د شلم قرن په شپیتمه (60) لسیزه کې د نومړو عناصرو یو 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 څټک 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 ځیني استثناآت په هغو کې لیدل کیږي. مثلاً د سیماب د ویلي کیدو ټکې ټیټ دی، د کوټې د حرارت په درجه کې مایع حالت لري، مس سور نصواري رنګ، او طلا زیړ رنګ لري، ګر چې جست کدیم او سیماب د انتقالي عناصرو یاد d بلاک عناصرو څخه ندي، مګر سره له دې هم د مشترک خواصو په لرلو هغوي د انتقالي عناصرو په ډله کې شاملوي. [912.10]

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

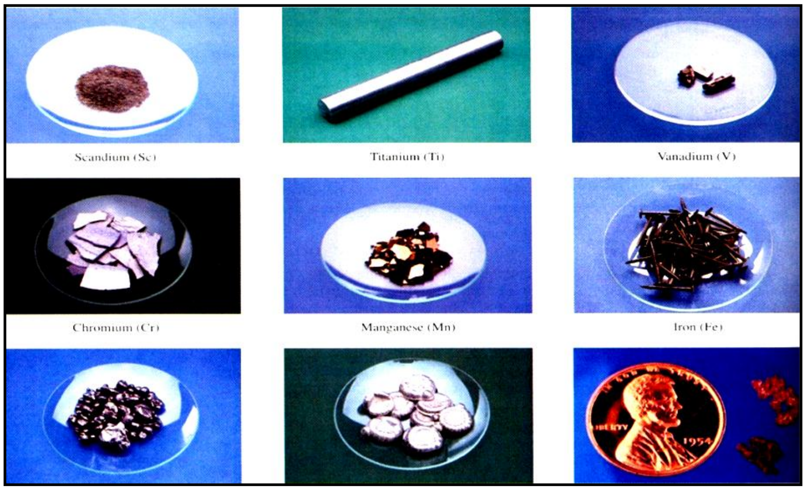
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

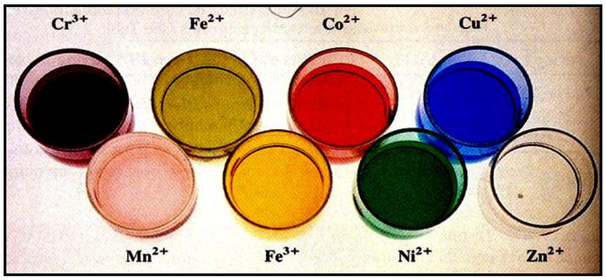
ددې ګروپ ځیني خواص په 1.7 جدول کې ښودل شوي دي

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
ونادیوم	V	23	51,0	1890	3380	6,0	155	0,88	0,74
کرومیوم	Cr	24	52,0	1857	2672	7,2	155	0,84	0,69
منګانیز	Mn	25	54,9	1244	1962	7,2	171	0,80	0,66
وسپنه	Fe	26	55,9	1535	2750	7,9	180	0,76	0,64
کوبالت	Co	27	58,9	1495	3870	8,9	180	0,74	0,63
نیکل	Ni	28	58,7	1453	2732	8,9	175	0,72	0,62
مس	Cu	29	63,5	1083	2567	7,9	176	0,72	-
جست	Zn	30	65,4	419	907	7,	216	0,74	-

(c) ketabton.com: The Digital Library



شکل: ځینی انتقالی عناصر په طبیعی حالت کی



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

انتقالي فلزات د الکالي او ځمکني الکالي فلزاتو په پرتله لږ الکترو پوزتیف (ډیر الکترونیګاتیف) دي. ددې عناصرو ارجاعي ستندرد پوتانشیل Reduction Potential پر اساس ویلای شو چې پرته له مس څخه نور ټول د قوي تیزاب په مقابل کې عاطل دي او یا په ځنډ او سستي تعامل کوي. ځکه چې د نوموړې عناصرو په سطحه د هغو د اکسایدونو محافظوي قشر تولیدیږي، او د تعامل له پرمختګ څخه مخنیوی کوي. مثلاً کرومیوم سره له دې چې منفي ارجاعي ستندرد پوتانشیل لري د کیمیاوي خواصو له نظره کاملاً عاطل عنصر دی. ځکه چې د هغه په سطحه د کروم III اکساید Cr_2O_3 قشر تولیدیدل ددې لامل ګرزي چې تعامل توقف وکړي. له هم دې کبله د فلزاتو په سطحي کې د کرومیوم محافظوي نازکه طبقه ورکوي ترڅو چې د فلز له زنګ وهلو مخنیوی 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 کوانتي مدار د الکترونونو پواسطه د اشغاليدلو په حالت کې دي) اما په دريم قطار کې نوموړی زياتوالی يا تزايد هومره نه ليدل کيږي. او که وي هم ډير لږ او حتی د اغماض وړ دی. ددې ډير لږ بدلون علت د هغو په شعاع کې د لنتانيدونو کانترکشني خاصيت پورې تړلي دي. د عناصرو دا قطار د لنتانيدونو په نامه ياديږي، ځکه چې د هغو وروستنی عنصر لنتانيوم او د f بلاک موجوديت په دې قطار عناصرو کې د هغو مشخصات شمېرل کيږي. د f الکترونونه چې په لنتانيدونو کې موجود دي. نظر d الکترونونو ته د هستې د چارج ترضعيف پوشش لاندې قرار لري. او ددې عواملو په نتيجه کې فلزي شعاع د f بلاک عناصرو د قطار په طول کې لږوالی پيدا کوي. هر څومره چې د هستې چارج ډير وي هومره الکترونونه ښه ځان خواته راکاږي.

په بل عبارت هغه عناصر چې f فرعي مدار يې قسماً ډک شوی وي او معمولي اکسديشني حالت ولري، د f د بلاک انتقالي عناصر يا داخلي انتقالي عناصرو په نامه ياديږي. د f بلاک انتقالي عناصر د پريوديک د جدول کښته خواته په دوو قطارونو کې ځای لري. د لمړي قطار عناصر د لنتنايدونو يا د ځمکې نادره عناصرو په نوم ياديږي، او هغه عناصر چې په دوم قطار کې ځای لري د اکتيڼايدونو 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 لاندي جدول کې لیدل کیږي.

جدول: د d عناصرو اکسیدیشن نمبر

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د (Cu) په $CuCl$ کې 1+ او $CuCl_2$ کې (2+) دی. هغه عناصر چې دوهم قطار مرکز ته نژدې دي د هغو هر يو ډير اکسيديشن نمبرونه لري. د مثال په توګه (Mn) په خپل مرکباتو کې تر 7+ پورې د اکسيديشن نمبر لري.

د اکسيديشن نمبر په مرسته کولای شو چې د d عناصرو د مرکباتو خواص تشريح او توضيح کړو. په يوه مرکب کې چې د هغه عنصر لوړ اکسيديشن نمبر ولري، د اکسيديشن کولو لپاره ښه معيار شمېرل کيږي. مثلاً د پرمنګنات MnO_4^- د ايون اکسيديشن کوونکي قوه په تيزابي 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 اکسيديشن نمبر منځنی (متوسط) حالت ولري، ډيری وخت، نوموړی عنصر دسپروپورشن کوي، لکه په دې معادله کې:

$$Cu_2O + 2H^+(aq) \longrightarrow Cu(S) + Cu^{2+}(aq)$$

$$2Cu^+(aq) \longrightarrow Cu(S) + C\overset{2+}{u}(aq)$$

په کوم مرکباتو کې چې د عنصر اکسيديشن نمبر ټيټ وي مثلاً Fe^{2+} اکثراً د ښه ارجاع کوونکي په توګه عمل کوي:

$$Fe^{3+}(ag) + e^- \longrightarrow Fe^{2+}(ag)\ ,\ E = \ 0.447$$

د d فلزاتو ډيری اکسايدونه د قلوي خاصيت لري. اما هر څومره چې د عنصر اکسيديشن نمبر لوړيږي نوموړی عنصر د تيزاب خاصيت ښودلو ته تمايل پيدا کوي. مثلاً د کروم اکسايدونه 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

اخځليکونه

-ار. بی . هسلوب- کی.حونز ، ژباړن دوکتر میر عبدالله سیدمجادي ، شیمي معدني ، موٌسسه 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 ديپلوم انجینر محمدظفر، دکتور ت.ج.ادرسیوف، اساسات کیمیای تحلیلي توصیفي مسایل وتمرینات ، انتشارات پوهنتون کابل ، کال 1364 ل ل

- و. ف. کوڅپپین ، ن.و.مارچینګو، ت.ک. دتروفانون، ژباړن محمد غوث ((حکیمي)) پولیتخنیک انستیتوت کابل، کال ۱۳۵۱ل ل

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

- تڼې وال ، پوهاند دوکتـور محمد عارف،ژباړن احمد فهيم "سپين غر" ، متقبل خپرندويه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

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

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

- قيـومي ، پوهنيـار سيد معصوم 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