لومړی څپرکی

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 کوونکې اجزاوې د مخلوطې سیستم په ټولو برخو کې مساوي او یوشان ویشل شوې وي او په یوه فاز کې دي مثلاً مالګې او اوبو ، الکول او اوبه او داسې نور...

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

Ketabton.com

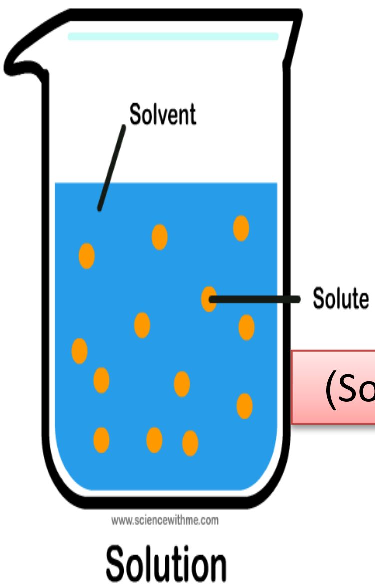
فاز (Phase): د سیستم د هغې برخې څخه عبارت دي چې د سیستم د نورو برخو څخه د لیدلو وړ وې سطحې پوسیله جلا شوي وي او د هغه ټولې برخې د یو شان فزیکي او کیمیاوي خواصو لرونکې وي.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

محلولونه لږ تر لږه دوه برخې لري:



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.

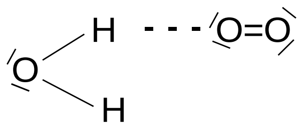
حل کيدل د محلِل په ماليکولونو کې د منحله موادو له خپريدو څخه عبارت دي. د بېلابېلو پوهانو د نظريې پر بنسټ حل کيدل يوه فزيکي يا کيمياوي عمليه ده .

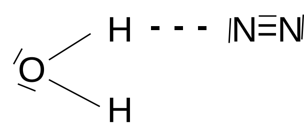
(c) ketabton.com: The Digital Library

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:

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





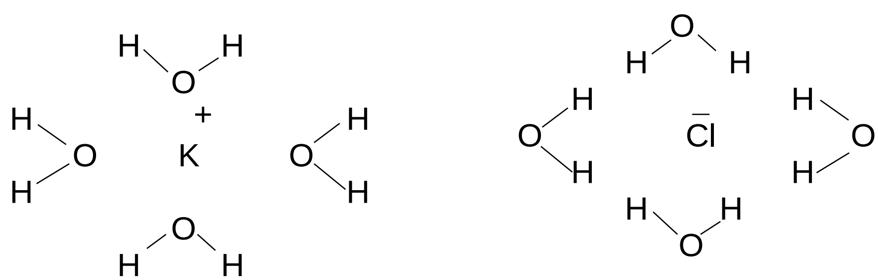
مثلاً: که دګوګړو تیزاب په اوبوکې حل کړو ډیر زیات حرارت آزادیږي .یا که کاپر سلفیتو سپین پودر اوبو کې حل شي د حاصل شوی محلول حجم د عمومي حجم په نسبت %3.5کم وي.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پ: دمحلول فزیکي نظریې:

Vant-Hoffاو Arrhenius د نظر پربنسټ په محلِل کې د منحله موادو حل کېدل یو فزیکي عملیه ده. یعني د منحله موادو او محلِل د ذراتو ترمنځ یوازې برقي قوې تاثیر کوي او کیمیاوي اړیکې د هغوې ترمنځ نه جوړیږي مثلاً: په (H_2O) کې د (KCl) حل کیدل.(1)



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

۲- په قطبي مالیکولونو کې الکتروستاتیکي قواوې ډیرې قوي وي .

۳- په غیر قطبي مالیکولونو کې دغه قوې ډیرې ضعیفې وي .

په محلِل کې د جامدو کرستلي موادو د حل کیدو په مهال انرژي مصرف کیږي، چې د کرستلي انرژي یا شبکوي انرژۍ په نوم یادیږي او هغه په (Ucryst) ښیي

شبکوي انرژي هغه انرژي ده چې د کرستلي جسم د تشکیل پر مهال له متشکله ذراتو څخه تولیدیږي او د متشکله ذراتو د رابطو غوڅولو لپاره (د کرستال د تخریب لپاره) هم عین مقدار انرژي ته اړتیا ده.

کله چې هایدریتي قشر د منحله موادو شا و خوا ته تشکیلیږي ، یو مقدار انرژي تولیدیږي چې هایدریشن (Hydration) انرژۍ ورته وایې او هغه په (ΔHh) ښیي.

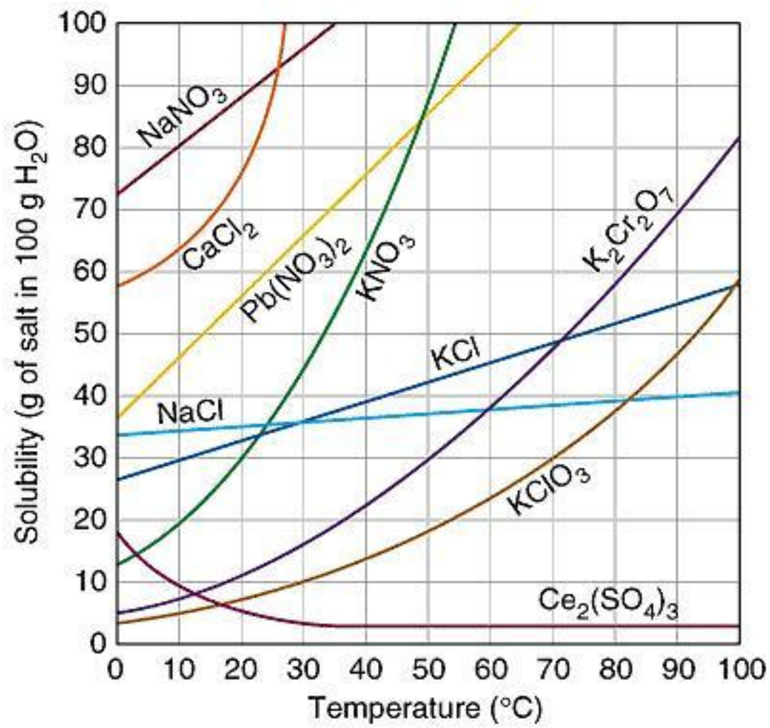
د شبکوي انرژۍ او هایدریشن انرژۍ محصله د حل کیدلو انرژي ده چې په$(\Delta Hsol)$ ښودل کیږي.

1- ، 151 – 164م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

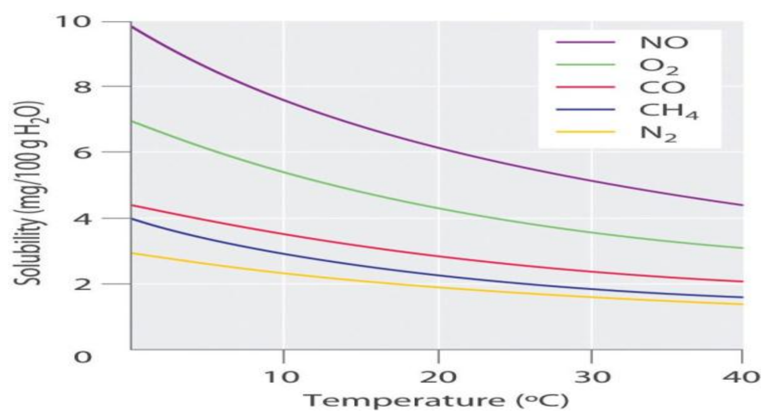


که چېرې (Ucryst) د (ΔHh) سره مساوي شي، د تودوخې ډیریدل په انحلالیت اغیزه نلري که چېرې (Ucryst) د (ΔHh)څخه کوچنې وي د موادو د حل لپاره اضافي تودوخه پکار نده . دغه عملیه (Exothermic) ده. یعنې د انحلالیت په وخت یو مقدار انرژي تولیدیږي په همدې ترتیب ویلی شو چې د تودوخې درجه په مایع کې د جامدو موادو په انحلالیت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

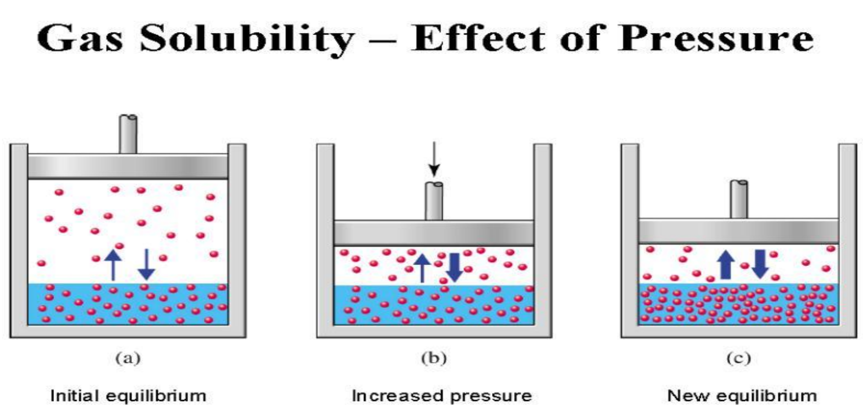
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



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



(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 .

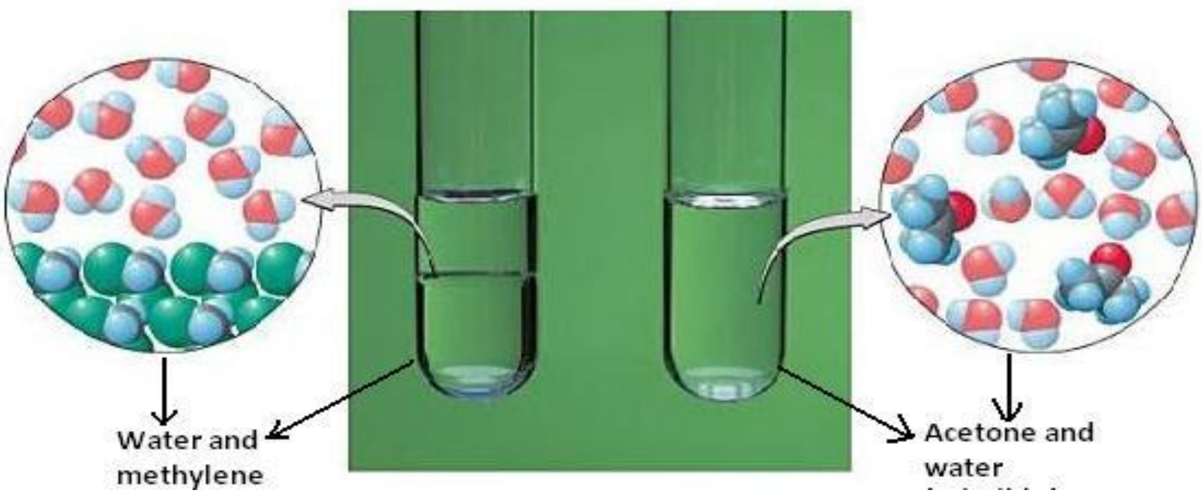
په مایعاتو کې د مایعاتو انحلالیت

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

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

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



د محلولونو طبقه بندي:

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

۱- جامد په جامد کې لکه د فلزاتو الیاژونه .

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۳-جامد په ګاز کې لکه لوګی .

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

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

۶-مایع په ګاز کې لکه وریځې .

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

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

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

د محلولونو ډولونه:

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

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

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

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

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

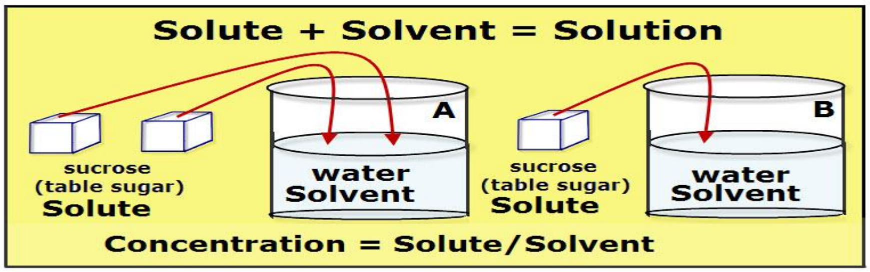
---

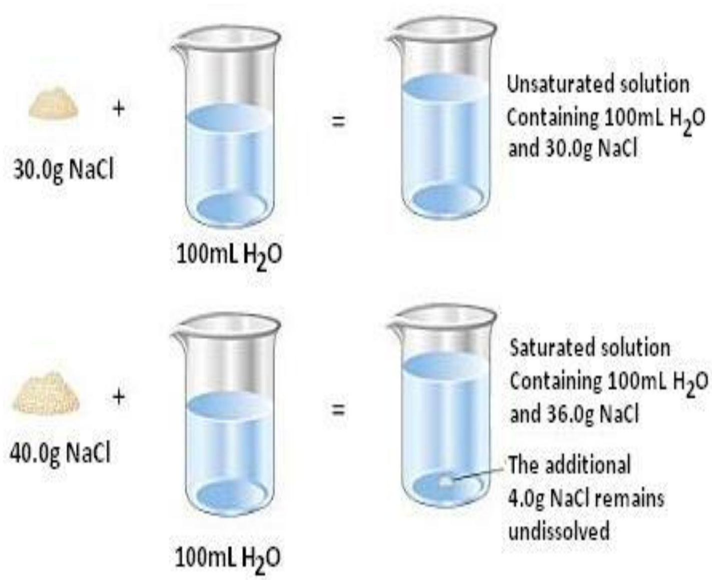
1 -P 90

2- ، 36م

(c) ketabton.com: The Digital Library

۶- **مافوق المشبوع محلول** : كه مشبوع محلول ته تودوخه وركړو او منحله ماده وربانديږ علاوه كړو، تر څو په هغه كې حل شي كه محلول سوړ شي او بيرته لومړي تودوخې ته راشي پدې صورت كې محلول ته مافوق المشبوع محلول وايي .





هغه معينه اندازه منحله مواد چې د حرارت په يوه معينه درجه كې د مشبوع محلول د لاسته راوړلو لپاره پكارېږي د انحلال په نوم يادېږي.

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

غلظت د معين مقدار منحله موادو د حل كيدو څخه په ټاكلي مقدار محلِل او يا محلول كې عبارت دی. غلظتونه په كيميا سلنې غلظت ، مولريتې (Molarity) غلظت ، نارمليتې (Normality) غلظت او موللېتې (Molality) غلظت ښيي هر يو په لنډه توګه تشريح كو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

1-1-1-**حجمی سلنې غلظت**:

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

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

2-1-1-**وزنی سلنې غلظت** :

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

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

وزنی سلنه دلاندې رابطی پوسیله هم شمیرلی شو

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

پدی رابطه کې w%وزنی سلنه M_1 دمنحله موادو مقداراو M_2دمحلل مقدار دی دمثال په ډول دهغه محلول وزنی سلنه غلظت وشمیری، چې د NaOH-20gr او 250gr اوبو دحل کیدو په پایله کې لاس ته راځی .

M_1=20gr

$M_{2=}$250gr

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

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

w%=7,4%

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

x=7,4%

3-1-1-مولریټی غلظت(Molarity) :

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

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

حل $M=H_2SO_4=2.1+32+4.16=98$

H_2SO_4 وزن	محلول حجم
په ګرام	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	مولاريتی
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 =1m 40gr 1000 mli

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 علظت (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 1grهايدروجن او يا 8gr اکسيجن سره تعامل وکولای شی .

8grO ⟷ 1gr H

↕ ↕

35,5gr Cl ⟷ 12gr mg

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

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

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

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

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

حل :

مالیکولی کتله$=H_2SO_4=98$

معادل وزن$H_2SO_4 = \frac{98}{2}=4$

1m=2Nsalution

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

او یا په بله طریقه:

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

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

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

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

حل

H_3PO_4

H=3.1=3

P=1.30=30

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

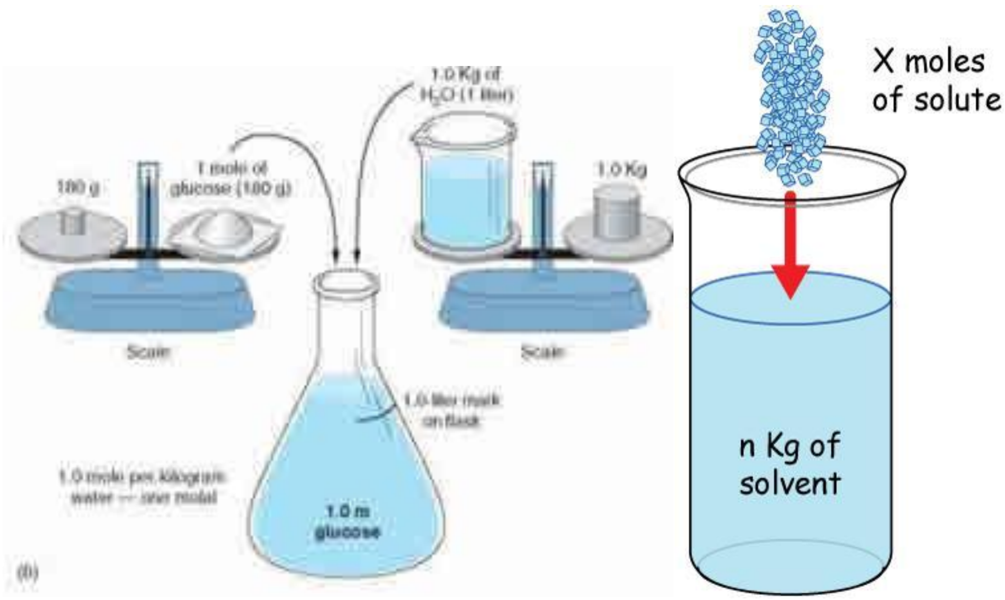
$$\begin{bmatrix} 1000ml - 32,33gr \\ 15ml - X \end{bmatrix} X = \frac{15x32,33}{1000} = 0.48495gr$$

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

5-1-1-مولاليټی غلظت Molality:

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

mol/ 1000gr محلل=1m



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

1m NaOH =40gr

40gr/1000gr H_2O =1M

ددوه مولل محلول دجوړولو لپاره NaOH خوګرامه ته ضرورت لری.

(c) ketabton.com: The Digital Library

$1m=40/1000gr\ H_2O$

$2=X/1000gr\ H_2O$

$X=2.40=80gr$

مونږ کولای شو چې مولاليتی غلظت د لاندې رابطی پوسيله هم وشميرو:

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

په دی رابطه کې m مولايتي غلظت ، a دمنحله موادو مقدار ، m دمنحله موادو ماليکولی وزن ، b دمحلل مقدار

مثال : د NaCl محلول مولاليتی غلظت وشميری، چې 20gr ياد 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 ځانګړتياوې

د محلولونو يو شمير فزيکي ځانګړتياوې د منحله موادو د شمير او په محلول کې تر حرکت پورې اړه لري، چې د (Colligative) ځانګړتياوو په نامه ياديږي.

1- ، 142 – 145 م م

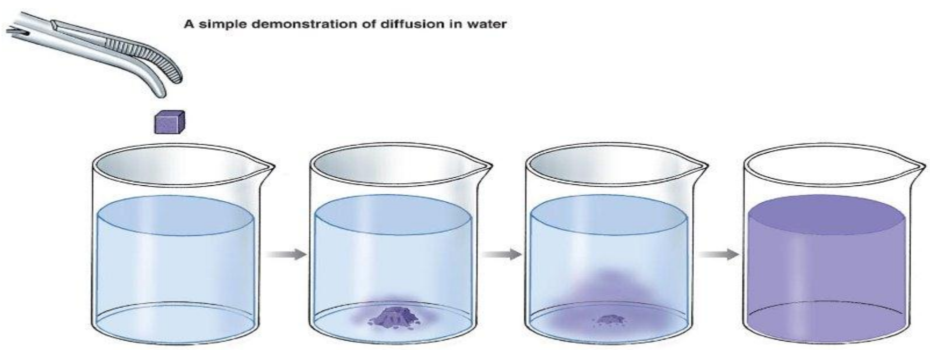
(c) ketabton.com: The Digital Library

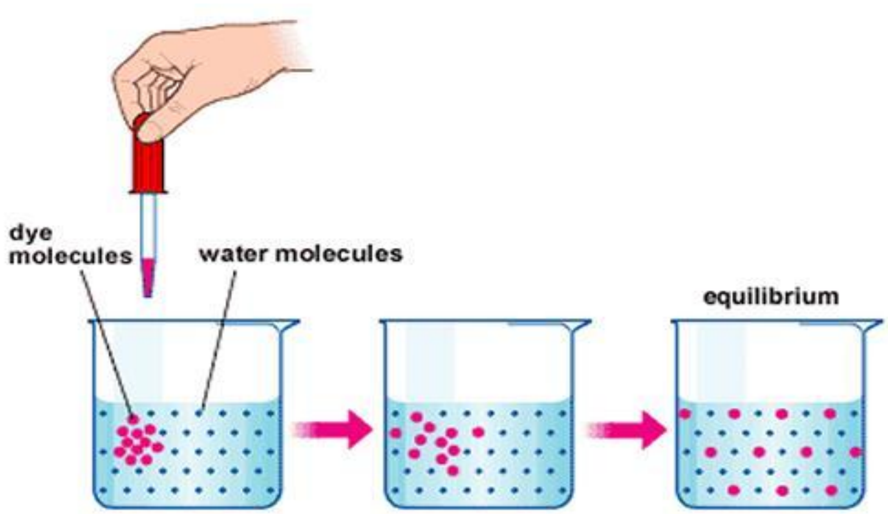
دغه څانګړتياوې د (Osmotic-Pressure, Osmosis, Diffusion) د محلولونو د بخار فشار ټيټېدل ، محلولونو د جوش ټکي لوړېدل او د محلولونو د انجماد ټکي ټيټېدل په بر کې نيسي.

1-2-1- **ډيفوژن** (Diffusion)

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

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





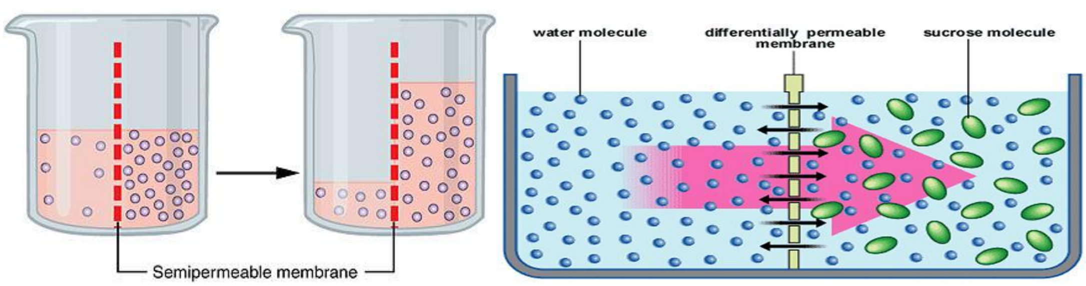
(c) ketabton.com: The Digital Library

1-2-2- اسموس (Osmosis)

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

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

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



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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

پوهانو د محلولونو د 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 شوچې:

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

د پاسنې رابطې په مرسته کولی شو د محلولونو اسموتيک فشار په هغه صورت کې چې غلظت او تودوخه يې راکړي 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:

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

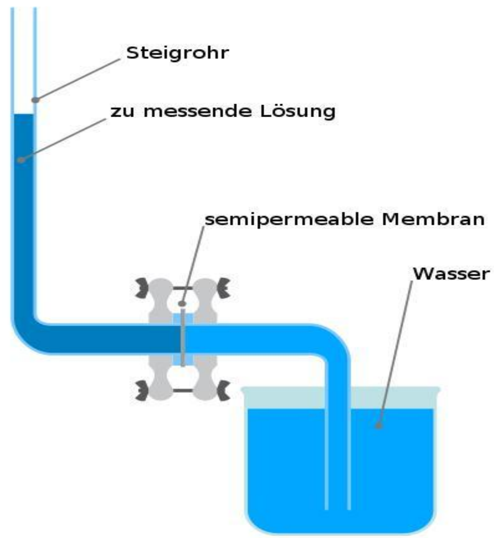
په دې رابطه کې (i)د وانټ هوف ضريب ، (a) د تفکيک درجه، (n) د هغو ايونونو شمير دی، چې الکتروليت په هغو تفکيک کيږي. د بيلګې په توګه د وانټ هوف ضريب د يو مول NaCl محلول لپاره په لاندې تر تيب سره شميرو.

(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 اسموتیک فشار د اسمومتر دستګاه پوسیله عملاً اندازه کوي.



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

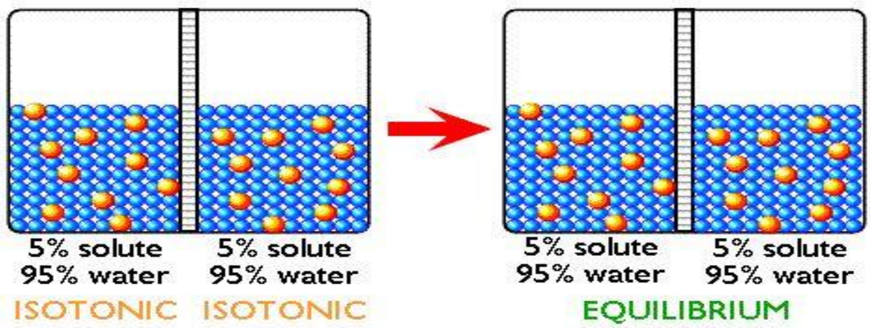
محلولونه د اسموتیک فشار پر بنسټ په دریو ګروپونو ویشو، چې د ایزوتانیک Isotonic هایپر تانیک Hyper tonic هایپو تانیک Hypotonic solution محلولونه دي.

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

1- کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۶۶-۱۶۸م م

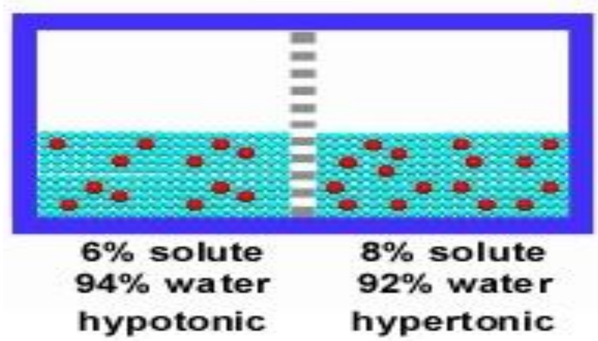
(c) ketabton.com: The Digital Library

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



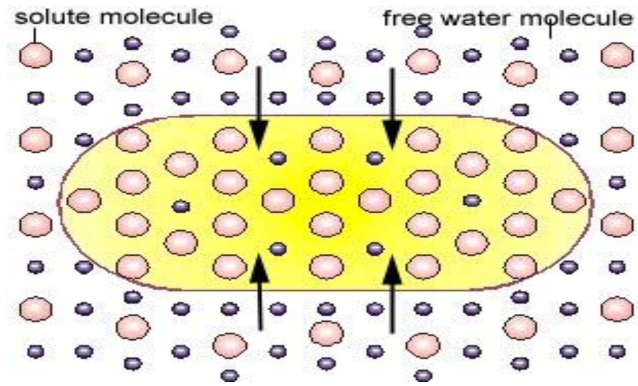
ب : هايپرتانيک محلول : هغه محلول دي چې دهغوی دازموتيک فشار د ژونديو حجرو دازموتيک فشار په مقايسه ډير وي او هر کله چې نباتی يا حيوانی حجرې په هايپرتانيک محلول کې واچول شی په هغه صورت کې حجره (وچه) او له منځه ځي.

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

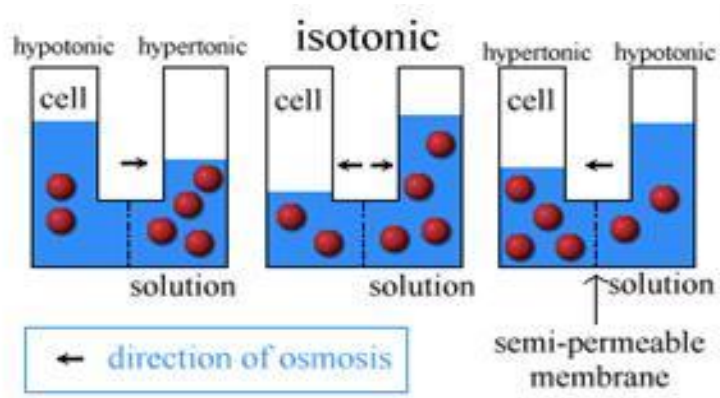


ج: هايپو تانيک محلول :هغه محلول دی، چې هغوی د ازموتيک فشار نسبت د وينې د ازموتيک فشار ته کم وي، دغه محلول د هايپوتانيک محلول په نامه ياديږي. که چېرې کومه ژوندۍ حجره په (Hypotonic) محلول کې کيږدو، حجره منبسط کيږي او له منځه ځي . دې حادثي ته (Heymolyse) وايې . د مثال په توګه : که چيرې يو مميز په اوبو کې کيږدو اوبه په مميز کې نفوذ کوي او د مميز د انبساط سبب کيږي که د ډير وخت لپاره په اوبو کې کيښودل شي مميز 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 ټیټیدل** (Raoults – Law)

د راولټ د قانون پر بنسټ په محلول کې د محلِل د بخار فشار په محلول کې د محلِل د مولي برخې د مول فرکشن (Mol- fraction) یا کسر مولر سره مستقیم تړاو لري یعنې $(\bar{P} \approx N_1)$ P په محلول کې د محلِل د فشار بخار ، N_1 د محلل مول فرکشن دی . په مساوات د تناسب د علامې د بدلولو لپاره د پاسني رابطې ښي خوا د (P_0) ثابت سره ضرب کوو. $(P = P_0N)$ (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:

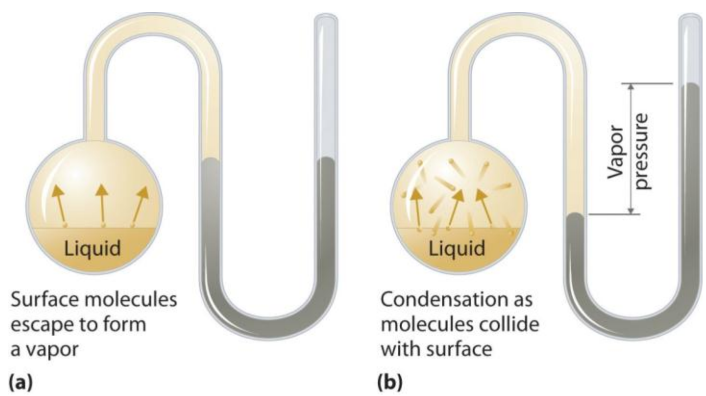
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

پدې رابطه کې ΔP په محلول حالت کې د محلِل د بخار فشار ټيټيدل ښيي، چې د منحله موادو د کسر مولار سره مستقيم تړاو لري، دا داسې مفهوم لري چې هر څومره چې د منحله موادو مقدار د محلول په ټاکلي حجم کې ډيريږي په هماغو کچه د بخار فشار لږ کيږي وروستۍ رابطه د (Raoult) قانون ښيي د (Raoult) قانون داسي 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 محلِل کې د منحله مادې په کميدو سره د محلول د جوش ټکې لوړيږي ، ځکه د محلِل او منحله موادو د ماليکولونو تر منځ د ايون ډايپول برقي قوي عمل کوي.

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

$$\Delta T_b \approx m$$

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

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

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

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

ددې رابطې پوسيله کولی شو د مرکبونو ماليکولي وزن په عملي ډول وشميرو.

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

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

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

$$\Delta Tb = T_2 - T_1$$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

$$\Delta T_f \approx m$$

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

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

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

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

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

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

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

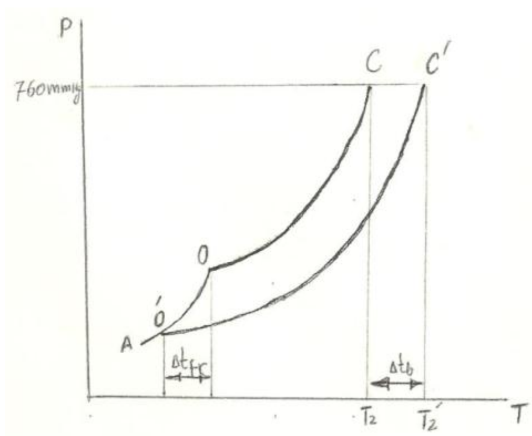
$$m = 5.12gr$$
$$m_{sol} = 100gr$$
$$\Delta T_f = -0.280C^0$$
$$Mm = ?$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$Mm = \frac{Km \, x1000 gr \cdot molal}{\Delta Tf \cdot m}$$

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

پدې ترتيب ددې رابطې په مرسته په اوبو کې د منحل جامدو موادو ماليکولي وزن په عملي توګه شميرو . لانې بڼه د خالص محلِل او محلول د بخار فشار تيټيدل د جوش د ټکي د لوړيدو او د انجماد د ټکي د ټيټيدو بدلونونه ښيي.



په پورتني شکل کې ګورو چې د محلول منحني د خالص محلِل په پرتله ټيټه پرته او ورسره موازي ده. په شکل کې (O) د خالص محلِل د انجماد ټکې ،$(O^!)$ د محلول د انجماد د ټکي ټيټيدل ښيي. 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 ټيټيدل د انجماد په حالت کې ښيي.(C) ټکې د (t) تودوخې سره مطابقت کوي، د خالص محلِل د جوش ټکې ښيي او د بخار فشار د اتمو سفير له فشار سره مساوي دی، چې د (P) ټکي سره مطابقت کوي.

$(P^!)$د محلول د بخار فشار دی $(t_1^!)$تودوخه ښيي ، چې د اتمو سفير د فشار څخه لږ وي $(\Delta P^!)$د محلول د بخار فشار راټيټيدل ښيي،$(C^!)$ ټکې د محلول د جوش تکې ښيي او د خالص محلِل او محلول ترمنځ د جوش ټکي توپير په (Δtb)ښيي ، چې د محلول د جوش ټکې لوړوالی ښيي.

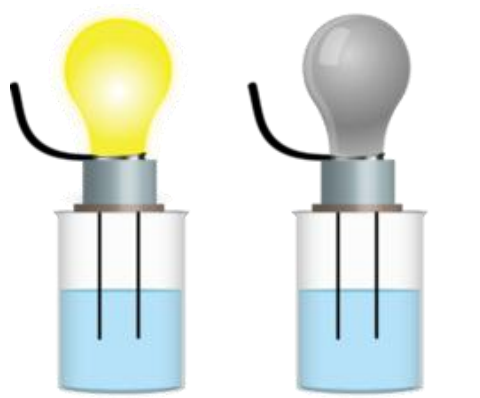
(c) ketabton.com: The Digital Library

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 څخه توپير لري.

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

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

غير الکتروليت محلولونه هغه محلولونه دي چې د اړونده منحله موادو ذرات يې په محلولي حالت کې تر ماليکولي پړاو پورې په خپلو اړونده کوچنيو ذراتو باندې تجزيه شي. ځرنګه چې ماليکول د برقي چارج له مخې خنثی دی ، نو ځکه د برېښنا د هدايت وړتيا نلري په همدې خاطر د غير الکتروليت محلولونو په نامه يادېږي 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**

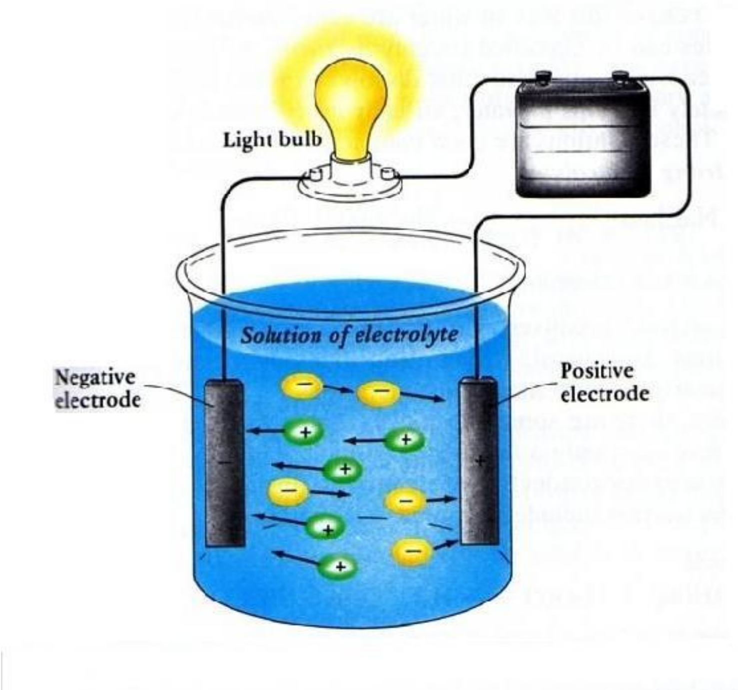
الکتروليت محلولونه هغو محلولونو ته وايي چې د منحله موادو ذرات يې تر ايوني (انيون او کتيون) پروې په خپلو کوچنيو ذرو تفکيک شي ځرنګه چې انيون او کتيون ، منفي او مثبت چارج لرونکي ذرې دي نو ځکه د برېښنا د لاربښونې وړتيا لري. د بيلګې په توګه : (Potassiumbromide)KCl مالګه په اوبو کې د حل کيدو پر مهال په خپلو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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

دويم 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:

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

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

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 $\left(\overline{\overline{V}}\right)$ د کیمیاوي تعامل متوسط سرعت (C_2)د تعامل کوونکو موادو دویم غلظت (C_1)د تعامل کوونکو موادو لومړنی غلظت (t_1)د تعامل د پیل وخت ، (t_2)دویم وخت د غلظت د بدلون وروسته ښیي.

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

پدې اساس په مجموع کې د کيمياوي تعامل سرعت د $V = \pm\frac{dC}{dt}$ رابطې پوسيله کولای شو وښيو:

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

2-1-1-د تعامل کوونکو موادو طبيعت

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

2-2-1- د موادو اګريګات حالت

د موادو اګريګات حالت د تعامل كوونكو موادو د فزيكي يعنې جامت ، مايع او ګاز حالت څخه عبارت دي.

2-2-1-1- **د ګاز حالت** : څرنګه مو چې د لومړي سمستر كې ولوستل چې په ګاز حالت كې د يو جسم متشكله ذرات په بېلا بېلو ډولونو خو ځيږي او ډيره حركي انرژي لري د تعامل كوونكو موادو په مخلوط كولو سره ذراتو تر منځ ټكر ډير دي ، ځكه ذرات ښه له يو بل سره مخلوط شوي او له يو بل سره ښه ټكر كوي ، نو ځكه د ګاز حالت د كيمياوي تعاملونو لپاره ډيرمناسب دي، د كيمياوي تعامل سرعت پدې حالت كې ډير دي.

2-2-2 -1-**مايع حالت**: په مايع حالت كې هم متشكله ذرات په بېلابېلو ډولونو خوځيږي په مايع حالت كې د تعامل كوونكو موادو په مخلوط كولو سره ډير ښه له يو بل سره مخلوط كيږي د دوې تر منځ د ټكر امكان ډير دي نو ځكه په مايع حالت كې هم د كيمياوي تعاملونو سرعت ډير وي . خو بايد ووايو چې په مايع حالت كې د تعامل سرعت د ګاز حالت په پرتله لږ دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

2-2-3- 1-**جامد حالت** : په دې حالت کې د تعامل کوونکو ذراتو تر منځ د ټکر امکان کمزوری دی ځنګه چې تعامل کوونکي ذرات يوازې د تماس په سطحه کې يوله بل سره ټکر کوي چې د کيمياوي تعامل امکان يوازې د تماس په سطح کې دی نورې برخې يې له يو بل سره تعامل نه کوي. نو ځکه ويلی شو چې د اجسامو جامد حالت د کيمياوي تعاملونو د ترسره کيدو لپاره مناسب نه دي او د کيمياوي تعامل سرعت پدې حالت کې ډير لږ دی.

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

قوې د له منځه وړلو او اکسيجن او نايتروجن د اتومونو د ټکر په خاطر مانع کيږي . بايد يو مقداري انرژي مصرف شي څو د متشکله ذراتو سرعت هغې اندازې ته ورسوي چې له يو بل سره په اسانۍ ټکر وکړي نو د فعال کولو انرژي د کيمياوي رابطو د غوڅولو 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 ښې 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 ووايو چې د تعامل په لومړيو کې د (V_1) قیمت دیردی او د وخت په تیریدو سره د تعامل کوونکو موادو د غلظت به کمیدو سره لږ کیږي برعکس د (V_2)سرعت په لومړيو کې صفر دی خو د وخت په تیریدو سره د تعامل محصول د اجزاوو د غلظت په تیریدو سره په تدریجي ډول ډیرېږي او باالاخره هغه پړاو ته رسیږي چې دواړه سرعتونه له یو بل سره مساوي کیږي. $(V_1 = V_2)$

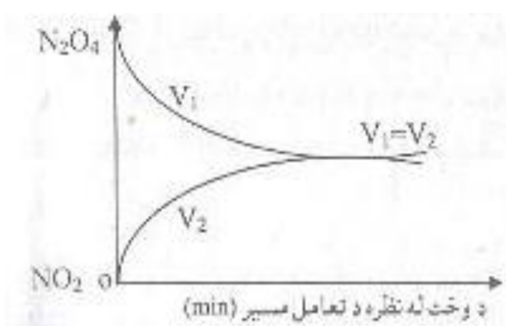
دغه مرحله د کیمیاوي تعامل په نامه یادیږي. ددې موضوع د ښه روښانه کولو لپاره د (N_2O_4) مرکب د تجزیې تعامل په پام کې نیسو:[1]

$$N_2O_4 \rightleftarrows 2NO_2$$

$$V_1 = K_1[N_2O_4]$$

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

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



1

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پاسني شکل ښکاري چې د (V_1) تعامل د سرعت منحني اعظمي قیمت لري د وخت په تیریدو سره نزولي مسیر طی کوي برعکس د (V_2) سرعت منحني د تعامل په پیل 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:

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

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 وایي چې تعامل کوونکي مواد یې په یو ډول فازکې واقع نه وي . د مثال په توګه: د کاربن او اکسیجن تعامل په پام کې نیسو . کاربن په جامد فاز کې او اکسیجن په ګاز فاز کې واقع دی. پدې صورت کې د تعامل کوونکو موادو د کیمیاوي تعامل سرعت یوازې د اکسیجن تر غلظت پورې اړه لري او د کاربن د غلظت څخه یعنې جامد فاز صرف نظر کوو.

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

1:- ددې تعامل سرعت:

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

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 لیکو.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

وانت هوف په کال (۱۸۸۴)میلادي کې دا قاعده په لاندې توګه فورمول بندي کړه چې د تودوخې درجې په لوړیدلو سره دکیمیاوي تعامل سرعت زیاتیږي د تجربو له مخې ثابته شوې ده چې د تودوخې درجه د سانتي ګرید د لسو درجو په لوړیدو سره دتعامل سرعت ۴-۲ واره لوړوي د بلې خوا د تجربو له مخې ثابته شوې چې :

1- ، کال 1364 ل ل، ۵۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

$T_1 = 50C$

$T_2 = 90C$

$\gamma = 3$

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

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

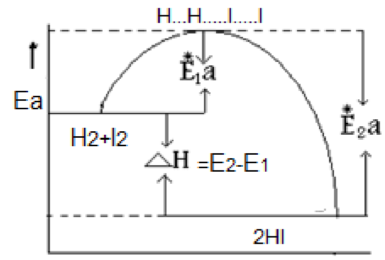
يعنې د تعامل سرعت د تودوخې په وروستۍ برخه (اخري درجه) کې ۸۱ مرتبې نظر لومړۍ درجې ته زياتيږي.

2-6-1- د فعاليت د انرژۍ فزيکي مفهوم

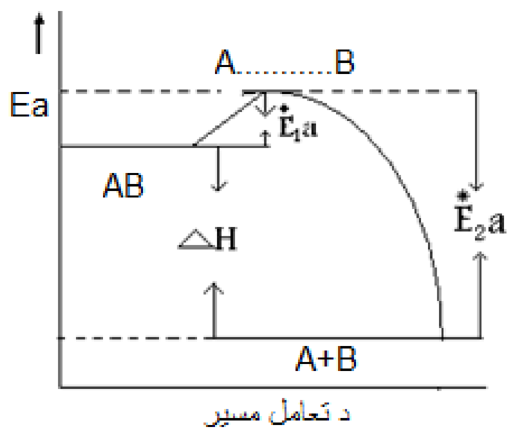
څرنګه مو چې په تيرو درسونو کې ولوستل، د کيمياوي تعامل د ترسره کيدو لپاره بايد تعامل کوونکي مواد فعال شي ، هغه انرژي چې د فعاله کولو په خاطر يې مصرف کيږي دفعاليت انرژي د مصرف په پايله کې د تعامل کوونکو موادو ذرات فعاله کيږي له يو بل سره نږدې کيږي او فعال کمپليکس تشليکلوي .د فعاله کامپليکس پړاو غير ثابت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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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



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



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

$$E_2 - E_1 = \Delta E$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

چې د وخت په تيريدوسره يي سرعت زياتيږي .

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

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

کتلستي تعاملات په دوه برخو ويشل شوي دي .

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

۲- غيرې متجانس کيمياوي کتلستي تعاملات :

(c) ketabton.com: The Digital Library

په دې صورت کې تعامل کوونکو مواد او کتلست په جداګانه فاز کې واقع وي مثال په توګه پلاټين او ويناديم پنتا اکسايد د مثبتو کتلستونو د ډلې څخه دي او دتعامل سرعت د کتلست پرته ډير کم دی .

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

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

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

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

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

دکتلستي تعاملاتو بعضې خصوصيات

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

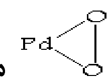
ii. د کتلست عمل انتخابي دی يعنې هر کيمياوي تعامل ځانته مخصوص کتلست لري ددې خاصيت د مختلفو کتلستونوپه استعمال سره د عيني اوليه موادو څخه مختلف حاصلات لاسته راوړل کيږي .
مثلاً:

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

یا

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

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

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

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

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

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

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

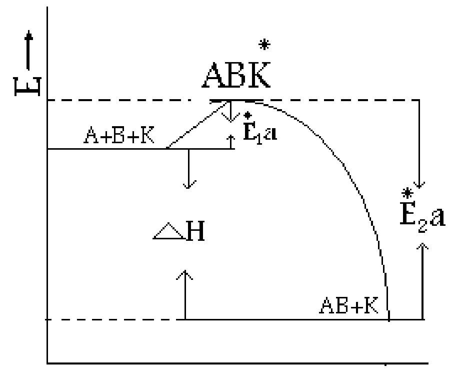
د کتلستي تعاملاتو په انتقالي مرحله کې کمپلکس د کتلست (K) په شمول د تعامل کوونکو موادو څخه جوړيږي .

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

په مثبتو کتلستونو کې د (ABK^*) کمپلکس په ډيره لږه انرژۍ جوړيږ ي يعنې دلته کتلست د تعامل د فعال کولو انرژي راکموي په دې ترتيب دهغه ماليکولو نو شمير چې د تعامل کولو انرژي لري زياتيږي او په نتيجه کې د تعامل سرعت هم زياتيږي ABK^* کمپلکس د AB^* دکمپلکس په پرتله په لږه انرژۍ جوړيږ ي يعنې کتلستي تعامل د فعال کولو انرژي د غيرې 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 نيسي . غير متجانس کتلستي تعاملاتو په هکله تر اوسه واحده نظريه نشته . د جامدو کتلستو په هکله يو داسې نظريه موجوده ده چې ګويه تعامل کوونکي مواد دکتلست پر ټوله سطحه نه بلکې ددغې سطحې پر مشخصو نقطو چې دفعاله مرکزونو په نامه ياديږ ي جذب او د فعال مرکزونو د اتومو سره مابيني غير ثابت کمپلکسونه جوړوي دغه غيرې ثابت کمپلکسونه ډير ژر تخريب او د تعامل کوونکو موادو فعال ذرات سره ډير ژر تعامل کوي مينځ ته راځي دلته د کتلست پرمخ د فعاله مرکز هندسي شکل او فعال کوونکو ذراتو د فضايي جوړښت مطابقت همدا ډول فعاله مرکز د اتومونو ترمنځ کيمياوي اړيکو اوږدوالی او د تعامل ذراتو د اتومونو ترمنځ دکيمياوي اړيکو د اوږدوالي مطابقت ضرور ګڼل کيږ ي چې دکتلست انتخابي عمل ددې شرايطو رامنځ ته کيږي . د کتلست په الکتروني نظريه کې داسې ويل کيږي چې ګويه د کتلستي موادو پر سطحه ازاد يا ژر تحريک کيدونکي 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 .

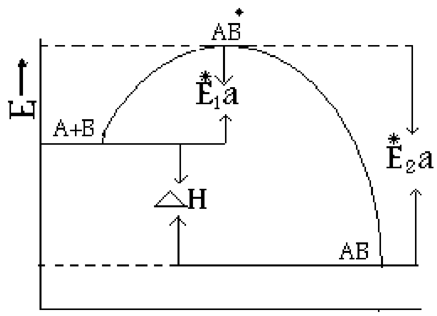


د تعامل لوری (جهت)

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 يادېږي . البته د کتاليز اصطلاح د لومړي ځل لپاره په کال ۱۸۳۲ ز کې سويډني کيمياپوه (برسيلېوس) لخو وکارول شوه .

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

1- ، ۱۳۹۳ل ل، ۱۰-۱۲م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دریم څپرکي

3-1-کیمیاوي تعادل

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

د احتصار د عمليې څخه وروسته ليکلی شو چې :

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

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

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

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

1- ، کال ١٣٥١ل ل ، ١٥٥م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

د پورته تعامل د تعادل ثابت ليکو چې :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1- ، کال ۱۳۷۱ ل ل ،۲۱۵م

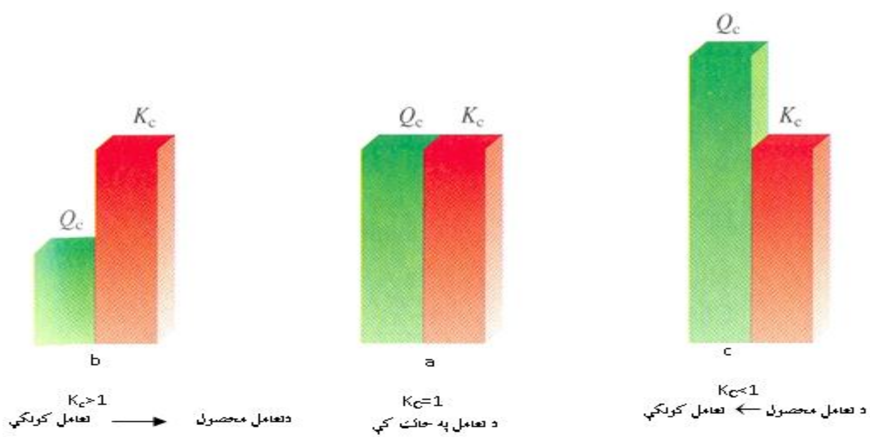
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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



شکل () (2)

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

1- ، کال ۱۳۹۰ل ل، ۲۰۹،۲۱۰م م

2- ، کال 1388 ل ل ، ۱-۳م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

$$2HI \rightleftarrows H_2 + I_2$$

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

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

لومړی مثال

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

$$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$$

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

دویم مثال

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

$$2Cl \rightarrow Cl_2$$

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

دریم مثال

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ځلورم 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 نوموړې رابطه طرف او وسط کوو او ليکو چې:

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(1)

1- ، کال 1390 ل ل، ۲۶،۲۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

3-1 -1-د Lechatelier پرنيسپ

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

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

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

$(V_1 \rangle V_2)$

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ترتيب ويلي شو چې د تعامل کوومکو اجزاوو د غلظت د بدلونه په پايله کې جهت ښي او يا کيڼې خواته بدلولی شي.

د فشار تاثير:

هغه کيمياوي تعاملونه چې په ګاز حالت کې رامنځته کيږي په هغوې باندې د فشار بدلون تاثير واردوي د فشار ډيريدل 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 يې د ګاز په حالت دي ، ډير فشار وارد شي ، د تعامل جهت د لږ حجم خواته (SO_3 توليد) خواته سوق کيږي.

V_1سرعت د V_1 سرعت په پرتله ډيريږي برعکس که پدې تعامل کې بهرني فشار لږ شي ، د تعامل جهت کيڼ لور ته يعنې د ډير حجم خواته بدلون مومي.

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

د تودوخې د درجې اغيزه:

څرنګه مو چې مخکې ولوستل چې په اکثره کيمياوي تعاملونو کې د تعامل په ترڅ کې يو مقدار انرژي يا تودوخه توليديږي دې ډول تعا ملونو ته Exothermic تاملونه وايي

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

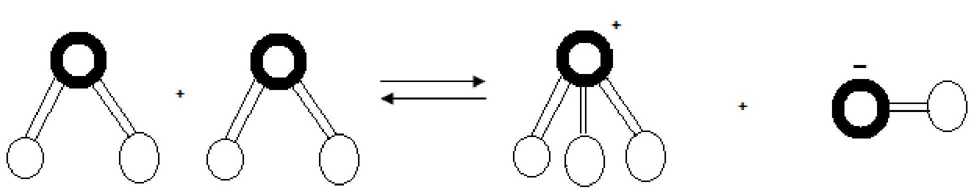
3-2- 1-په اوبو كې ايوني حاصل ضرب او (PH) شميرل

د كيميا تعاملونو له جملې هغه تعاملونه، چې په تحليلي كيميا كې صورت نيسي معمولاً د اوبو په محيط كې قرار لري، له دى سببه لازمه ده، چې د اوبو خواص په غور سره مطالعه كړو.

خاليصې اوبه يو ضعيفه الكتروليت مركبونو له ډلې څخه دى او په ډير كم مقدار ايونايز كيږي.

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

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



() شكل

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(1)

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

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

ځرنگه 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) قیمت او د یو لیتر اوبو د مولونو اندازه وضع کړو په پایله کې به

$[OH^-]$او $[H^+]$ایونونو غلظت په یوه لیتر محلول کې پیدا کړو:

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

دا چې د (K) قیمت مو د کومه لاسته راوړو لیکو چې:

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

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

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

یا داسې لیکو چې:

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

د (پورته) معادلې څخه معلومیږي، چې هر څومره $\left[H^+\right]$ او $\left[OH^-\right]$ ایونونه غلظت بدلون مومي د هغه د ضرب حاصل په اوبو او یا د اوبو په رقیق محلول کې بدلون نه کوي د اوبو د ایونونو د ضرب حاصل په نوم یادیږي.(1)

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۷ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

د هر محلول خواص یا تعامل کولای شي، چې د هایدروجن د ایون غلظت په وسیله توضیح کړو، د (OH^-) د ایونو غلظت د ($\left[H^+\right]\left[OH^-\right] = Kw....()$) معادلې په مرسته محاسبه کوو:

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

په خنثی محیط کې د هایدروجن او هایدروکسیل ایونونو غلظت سره مساوي دی .

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

په تیزابي محیط کې د هایدروجن د ایونونو غلظت نسبت د هایدروکسل ایونونو غلظت

څخه ډیر دی یعنی:

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

یا

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

په قلوي محیط کې د هایدروجن د ایونونو غلظت نسبت د هایدروکسل ایونونو غلظت

څخه لږ دی.

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

یا داسې

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

په لنډ توګه لیکلی شو:

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

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

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

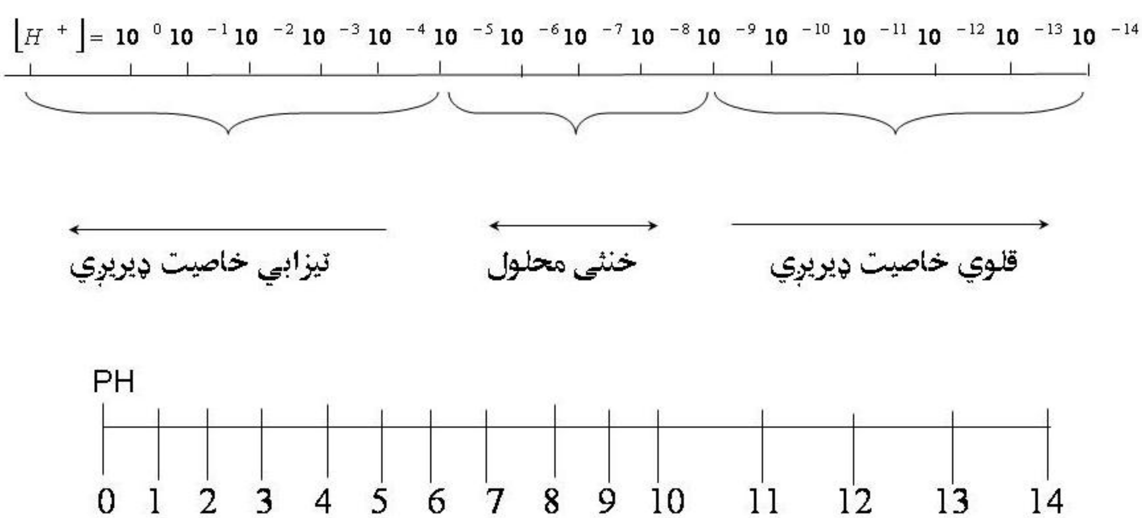
معمولاً په عمل کې د محلول محیط د هایدروجن د غلظت په وسیله نه ښودل کېږي، بلکې د (PH) په وسیله مشخصیږي او هغه د هایدروجن د ایونونو د غلظت لوګاریتم څخه عبارت دی.

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

نو په خنثی محیط کې PH=7

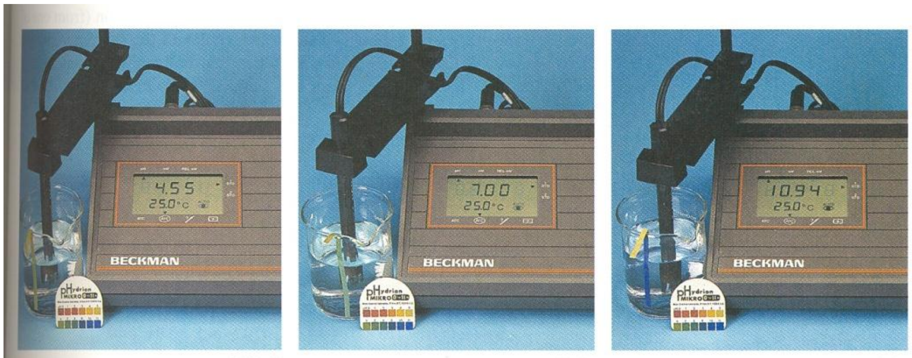
قلوي محیط کې PH>7

په تیزابي محیط کې PH<7



(c) ketabton.com: The Digital Library

() شکل



NH_4Cl NaCl Na_2CO_3

شکل()

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

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

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

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

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

د لوګارتم د قوانینو له مخې ضرب په جمع بدلوو.

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

شو چې:

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

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

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

يعنی: $fH^{\oplus}=fH\overline{O}=1$

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

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

د ايونونو د فعاليت ضرب مساوی دی په:

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

په ضعفيه الکتروليتونو کې (PH) او (POH) پرته د ايونونو د فعاليت په نظر کې نيولو سره محاسبه کېږي، ځکه چې د (H^+) او (OH^-) د ايونونو د فعاليت ضريب تقريباً (يوه) ته نژدې دی، په قوي الکتروليتونو کې (قوي تيزاب ، القلي او مالګو) کې د محلول ايوني قوه له صفر څخه ډيره

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

(1)

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

1- ، کال 1388 ل ل ،۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

() جدول ، د (Kw) قيمتونه 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	$55{,}10^{-14}$	$7{,}41x10^{-7}$

1-3-3-**په تيزابو او قلوي محلولونو کې د هايدروجن ايونونو محاسبه**:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د قوي یو قیمته تیزابو په محلولونو کې د هایدروجن $[H^+]$ د ایونونو غلظت تقریباً د تیزاب له غلظت سره مساوي دی، یعنې کولای شي چې فارمول په لاندې جدول کې پیدا کړي. (1)

() جدول د هایدروجن او هایدروکسیل د ایونونو د محاسبه کولو فورمولونه په حنثی تیزابي او قلوي محلولونو کې:

()جدول:

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

په قوي تیزابونو فارمول کې (C_{HAn})د هغه تیزابونو شخه نمایندګي کوي، چې غلظت یې (-g eq/li , mol/li)وښودل شي.

مثال:- په (0.05N) د مالګې په تیزابو کې د هایدروجن د ایونونو غلظت له تیزاب سره برابر قبلوو.

1- ، کال 1364 ل ل، ۴۵ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

C: د هايدروجن د ايون غلظت محاسبه کول د څو قيمته ضعيفه تيزابو محلول کې:

څو قيمته تيزابونه په څو مرحلو کې ديسيوشين يا منفک کيږي.

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

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

د څو قيمته ضعفيه تيزابو په ايونونو کې يوازې د تفکيک لمړۍ مرحله په نظر کې نيول کيږي مثلاً ($H_2S, H_2CO_3, H_2C_2O_4$)او داسې نور ځکه چې په اکثره مواردو کې د تفکيک لمړۍ مرحله (K_1) نسبت دوهمې مرحلې ته (K_2) 1000 وارې ډيره وي.

مثال: د (0.025M) هايدروجن سلفايد په محلول کې د هايدروجن د ايونونو غلظت محاسبه کړی؟

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

حل:

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

[1] ( )

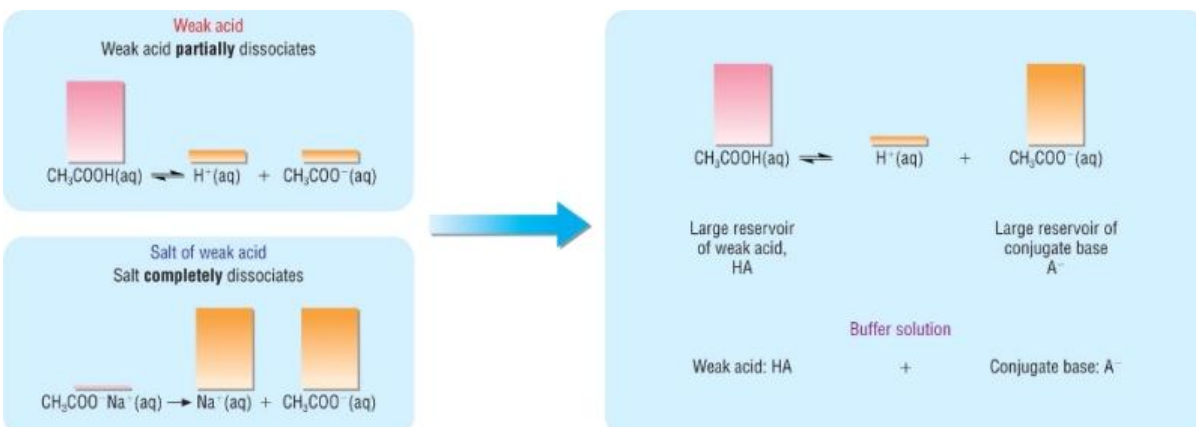
1- ، کال 1388 ل ل ، 34م

(c) ketabton.com: The Digital Library

ځلورم څپرکې (بفري سيستمونه)

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

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



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

---

1 - ، کال 1388 ل ل ،۴۳ م

2 - ، کال 1364 ل ل، ۲۴ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

یا

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

په ایوني شکل:

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

اویا

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

اويا

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

په ايوني شکل:

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

اويا

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

اوياداسې

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

ايوني شکل يې داسې دي:

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

اوياداسې:

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

[1]( )

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۴م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

ياداسي

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

په ايوني شکل

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

ياداسي

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

لـه پورتـه تعـاملونو څخـه ليـدل کيـږي، چې دقـوي تيزابـو عـلاوه کولـو پـه وسـيله دهغـه د هايـدروجن ايونونـه د امـونيم هايدرواکسـايد د ($\bar{O}H$) ايونونـه سـره تعامـل کـوي اوکـم تفکيـک کيدونکې د ا وبو ماليکولونه تشکيله وي اوپه تعامل کې مصرف شوي د ($\bar{O}H$) ايونونو په عوض نور د ($\bar{O}H$) ايونونه د (NH_4OH) دلاډير تفکيکيدو په ا ثر مينځ ته راځي اودهغه کموالي جبران کـوي پـه دې توګـه دمحلـول (P^H) ثابـت پـاتې کيـږي (پـه لانـدې) جـدول ځينـې بفـر محلولونـه چې پـه تحيليلي کيميا کې ګتې ورڅخه اخيستل کيږي وجودلري.([1])

() جدول

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

1- ، کال 1388 ل ل ،۲۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

[1] ( )

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

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

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

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

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

1- ، کال 1386 ل ل، ۵۸ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

اوس د مساوات دواړه خواوې داستیت په ایون تقسموو:

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

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

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

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

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

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

له پورته معادلې څخه لوګاریتم اخلو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

اوس غواړو چې دمعادلې په دواړو خواووکې علامې بدلون کړو:

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

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

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

که چيرته دبفري محلول تهيه کولو لپاره دتيزاب اومالګې برابر يا مساوي واخيستل شي ليکلی 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 چيرې دتيزاب اومالګې دغلظت نسبت $\left(\frac{Ca}{Cs}\right)$ ته له ۱ نه تر ۱۰ يا له ۱۰ نه تر ۱ ($\frac{1}{10}$ تر $\frac{10}{1}$) پورې بدلون ورکړو نو د (3-3) معادله به لاندې قيمتونه ولري

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

$$^{1}()\, P^H = P^K + 1$$

1- ، کال 1388 ل ل ۲۸،۲۷، م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

نوپه دې توګه لیکوچې:

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

[1] ( )

د یو لړ عملیو څخه وروسته (3-5) معادله لاندې شکل غوره کوي:

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

څرنګه چې:

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۲۸،۲۹م

(c) ketabton.com: The Digital Library

$$PH = 14 - POH$$

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

2-4- بفري ظرفيت:

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

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

[2]

په پورته رابطه کې (β) بفري ظرفيت (C) علاوه شوي تيزاب يا قلوي د مولونو شمير او ΔP^H $(P^H{}_1 - P^H{}_0)$ 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 څپرکي(د مالګې هايدروليز)

5-1- دمالګې هايدروليز:

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

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

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

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

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

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

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

1- ، کال 1366 ل ل،۱۶ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

ايوني معادله يې په لاندې ډول ده.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

القلي دواړه دقوي الكتروليت څخه د ى، چې په سلوكې سل (100%) په اوبوكې تفكيك كيږي، نولدې امله د اوبو د ايونونو ترمنځ تعادل په خپل حال پاتې كيږي او محلول په خنثى توګه وجود لري لكه:

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

[1] ( )

3 – دهغه مالګې هايدروليز، چې ضعيفه قلوي اوقوي تيزابو په وسيله تشكيل شوي وي.لكه:

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

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

$$\updownarrow$$

$$MOH$$

ايونې معادله يې د اسې ليكل كيږي.

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

د مثال په توګه:

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

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

$$\updownarrow$$

$$NH_4OH$$

1- ،كال 1386 ل ل، ۳۰ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

يا ايوني شکل سره:

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

کله ليدل کيږي چې ددې ډول مالګو دهايدروليز په پايله کې محيط تيزابي خاصيت پيداکوي.

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

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

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

څرنګه چې د اوبو (H^{+})او ($O\overline{H}$) دمالګې دکتيون او انيون سره يو ځاى شوي او په پايله کې ضعيفه الکتروليتونه تشکيل کړي، نولدې امله هايدروليز په لوړه درجه صورت نيسي، ددې لپاره چې معلومه کړو پدې تعاملونو کې خنثى محيط مينځ ته راتلاى شي بايد هغه تيزاب اوالقلي ته وګورو، چې د هايدروليز په پايله کې منځ ته راځي، په پورته مثال کې ($K_{CH_3COOH}=1{,}86\cdot10^{-5}$) اود ($K_{NH_4OH}-1{,}79\cdot10^{-5}$) تقريباً مساوي دي، نولدې امله دمحلول دتعامل محيط عملاً خنثى دى، $(PH\approx7)$ که د (HCOONH$_4$) مالګه هايدروليز شي پدې صورت کې (NH$_4$OH) چې يوضعيفه القلي دي اودميريانو تيزاب ورڅخه حاصليږي، لاسته راغلي (

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

لومړی مرحله:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

ایونی

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

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 ($H\bar{C}O_3$) انیـــون ($K_2 = 5{,}10^{-11}$) د (H_2CO_3) دمـــالیکول ($K = 4{,}3 \times 10^{-7}$) پـــه نســـبت ډیـــر تفکیـک 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 یـوه اندازه فینول فتـالین ورعلاوه کړو (Na_2CO_3) به ګلابي رنګه غوره (P^H= 11,6) او ($NaHCO_3$)بـه کمـه رنګـه 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 دعمل قانون ځینې مثالونه په متجانس الکترولیتي سیستمونو کې تربحث لاندې ونیول، دتحلیلي کیمیا ډیر زیات سراوکار له غیر متجانس سیستمونو سره دی، ځکه چې دا سیستمونه مختلف فازونه جوړه وي، دغیر متجانس سیستم بیلا بیلې اجزاء چې د تاکلي سرحد لرونکي وي دفاز په نوم یادیږي مثلاً مشبوع محلولونه چې د موادو له رسوب سره په تماس کې وي یو غیر متجانس(هیتروجن) سیستم شمیرل کیږي 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 مولاري انحلالیت ← دکیتونو اوبو ایونونو غلظت ← دمرکب دانحلالیت دضرب حاصل

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

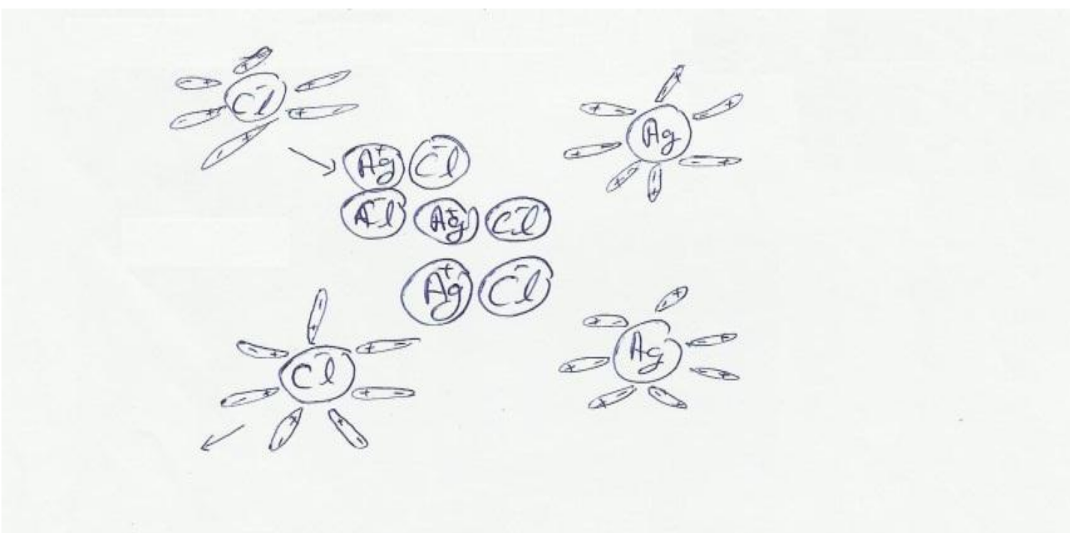
(5-1) جدول

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د دريږ قسمه تعادل په بهير کې د (Ag^+)او (Cl^-) ايونونو چې په ټاکلې وخت کې جامد فاز ترک کوي دهغه ايونو تعداد سره مساوي کيږي، چي بيرته د (AgCl) رسوب جوړه وي په د ې ترتيب د (AgCl) يو مشبوع محلول حاصليږي، چې په هغه کې د (AgCl) رسوب کوي او دهغه بيرته حليدل دتعادل په حالت کې قرارلري.

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



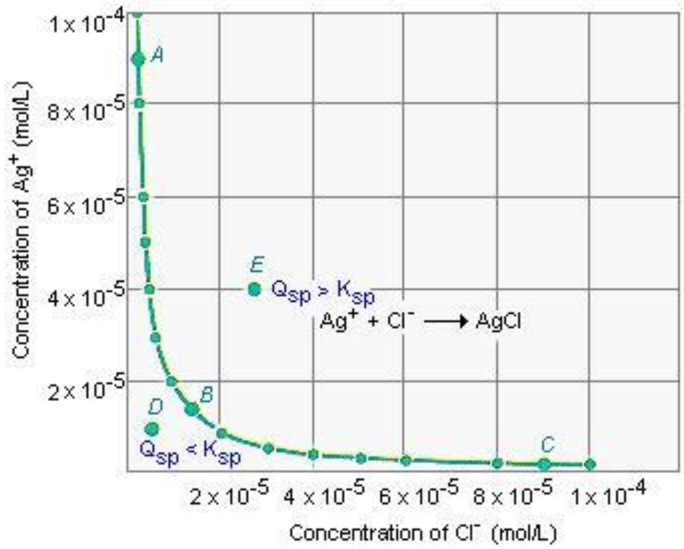
دحليدو

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

(5-1) شکل

د (AgCl) د رسوب او د حل کيدو بهير

(c) ketabton.com: The Digital Library



د بیرته کرستل کیدو سرعت په (v_2) سره د (Ag^+) او (Cl^-) د ذراتو دتکاثف لـه 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

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

دمعادلې دواړه خواوې په (K_2) سره تقسيموو:

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

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

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

د حل شوي الكتروليت مقدارپه (SP) سره ښودل كيږي، چې په لاندې ډول يې تعريفوو:(ديولږ حل كيدونكي الكتروليت دايونونو مولاري غلظت دضرب حاصل دهغه په مشبوع محلول په ټاكلې درجې تودوخې كې ثابت قيمت لري) ([1])

كه دالكتروليت انفكاك په عمومي بڼه وليكو په دې صورت كې د مالګې عمومي فارمول د Kt_nAn_m په بڼه افاده كړو.

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

د انفكاك عمومي معادلې لپاره دانحلاليت حاصل ضرب الجبري شكل په لاندې ډول سره ليكو:

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

---

1 - ، كال 1364 ل ل، ١٢٣،١٢٢ 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 الکتروليتونوپه مشبوع محلولونو کې دايونونو غلظت ډير لږ قيمت لري، له دې کبله په دې محلولونوکې دبين ا لايوني قواوو تاثير ډير ضعيف دی، چې دهغه څخه کيدای شي صرف نظروکړو.

(c) ketabton.com: The Digital Library

معمولاً 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 دايونونو دفعاليت دضرب حاصل نه محاسبه کيږي.

مثال: د (AgCl) انحلاليت په ($25C^0$) کې $1,89 \times 10^{-3}$ g – Ion / lit دی، (SP_{AgCl}) محاسبه کړې؟

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

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

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

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

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

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:

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

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

که 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])

امفوتریک هایدرواکسایدونه:

دا هایدور اکسایدونو د $Al(OH)_3$ ، $Cr(OH)_3$ ، $Zn(OH)_2$ ، $Pb(OH)_2$ ، $Sn(OH)_2$ او نورو څخه عبارت دی، دا مرکبونه هم تیزابي خواص اوهم قلوي خواص لري په محلول کې د (H^+)کتیون او د ($\overline{OH}$) انیـون تولیـده وي دارنګـه مرکبونـه د امفولایـت یـا امفـي پروتیـک یـا امفوتریـک (Ampholytes,Amphiprotic, Amphoteric) , او د هغـو خاصـیت د امفـوتریزم (Amphotrism) پـه نامـه یادیږي دسرب هایدرو اکسایـد پـه مشـبوع محلول کـې زنځیـري تعامـل دجامـد فـاز اودیسیویشـن شوي مخصولاتو ترمینځ موجود دي.

جامد فاز(رسوب)

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

(دهایدرواکساید په شکل دیسیویشن) (محلول) (دتیزابوپه شکل دیسویشن)

ددې تعاملونو دهریو لپاره دیسیویشن ثابت لیکو:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

1- ، کال 1388 ل ل ، ۷۵,۷۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اوم څپرکې

1-7- ترموډینامیک (Thermodynamics)

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

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

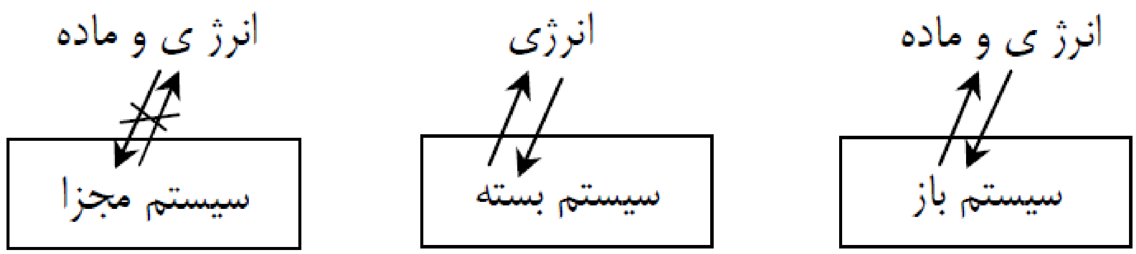
---

1 - ،کال ۱۳۹۳ال ل،۹۱- م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

۳- **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 .



(3) (2) (1)

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 کیږي چې ددیوالونوڅخه یې تودوخه نه تیریږي.

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

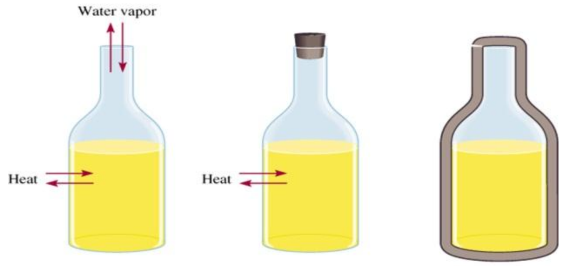
حرارت : د انرژي بدلون کوونکي شکل دی او د(Q) په حر ف ښودل کیږي چې په دې شکل انرژي د مالیکول د مستقیم تماس په اثر له یو جسم څخه نه انتقالیږي.(3)

1- ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۵م

2 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۲- م

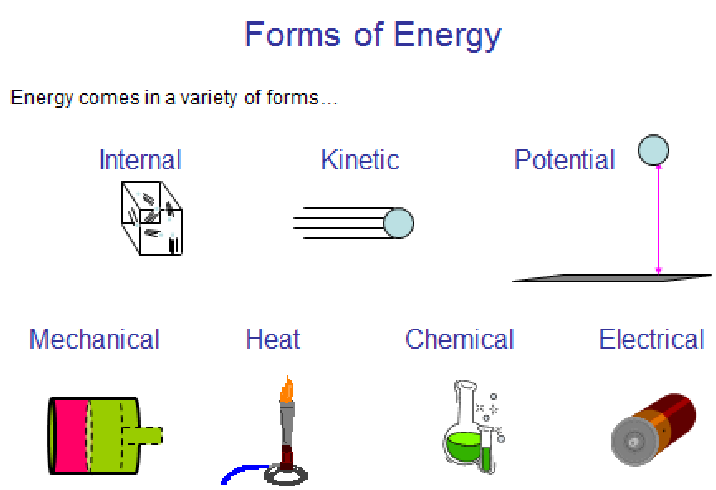
3 - ،کال ۱۳۹۳ل ل،۹۳- م

(c) ketabton.com: The Digital Library



7-1-1-د ترموډینامیک لومړی قانون

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



-1 ، کال ۱۳۸۵ل ل، ۵۶م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

$$Q = \Delta u + A$$

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

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

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

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

$$\Delta V = 0$$

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

$$Q_v = \Delta u$$

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

$$U + PV = H$$

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

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

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

7-1-2- د هیس قانون (Hess Law)

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

1- ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۸۷م

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

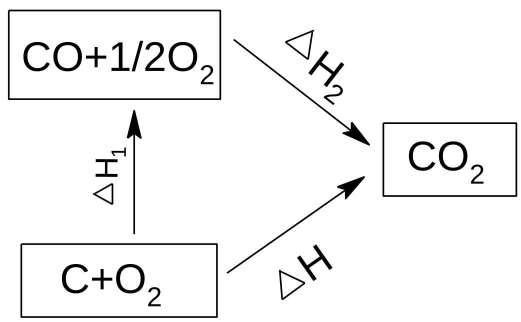
۲-کاربن په داسي محیط کې سوزول کیږي، چې هلته د اکسیجن مقدار کم وي.

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

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

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

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



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

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

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

۱- **د کیمیاوي مادې د جوړېدو تودوخه**:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

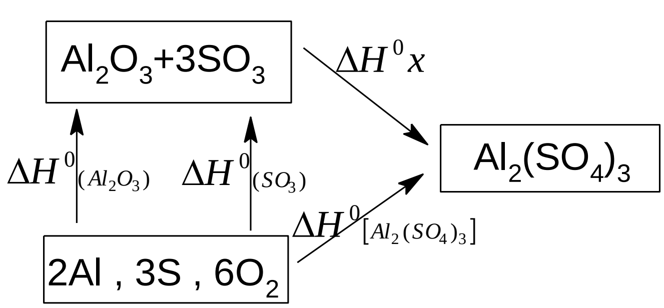
مثال: د تودوخې په $(25C^0)$ درجه کې د کوراندوم د کرستل $(Al_2O_3 - \alpha)$ او د (SO_3) د ګاز څخه کرستلي المونیم سلفیټ د جوړیدو د تعامل حرارتي اثر محاسبه کړې په دغه تعامل کې د شاملو موادو د جوړیدو د تودوخو ستندرډ قیمتونه په لاندې ډول کې ورکړل شوي دي:

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

حل:

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

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



(c) ketabton.com: The Digital Library

د هیس د قانون په اساس لیکو چې:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د پورتني تعریف په اساس لیکو چې:

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

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

2-7- 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 څېړل کیږي ، خو دلته د کار یا تودوخې د راکړې ورکړې د لوري(جهت) امکان او حد په هکله څه نه ویل کیږي، د یو ترمو ډینامیک جریان امکان ، حد او لوری د ترمو ډینامیک په دویم قانون کې څېړل کیږي.(1)

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

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

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

1 - ،کال ۱۳۸۵ل ل، ۱۱۱ م

(c) ketabton.com: The Digital Library

دسودیم کلوراید مالگه 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 بطرۍ 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 جوړکړي، په دې حالت کې سیستم د بې نظمۍ څخه د نظم خواته خوځیږي یا په بل عبارت انتروپي یې لږ کیږي، څرنګه چې د دواړوو ډولونو کیمیاوي تعامل امکان موجود دی له دې ځایه پایله اخلو چې یوازې د انتروپۍ د فکتور په پیژندلو سره نشو کولی د تعامل د جهت وړاندوینه وکړو په همدې ترتیب په (Exothermic) کیمیاوي تعاملونو کې یو مقدار تودوخه ازادیږي، د تودوخې تولید په کیمیاوي تعاملونو کې ښیي چې د تعامل جهت د تولید) تعامل محصول(خواته دی.

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O$

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

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

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

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

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

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

په یوه کیمیاوي تعامل کې کولی شو د ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل بدلون د تعامل د محصول ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل مجموعې او تعامل کوونکو موادو د ایزوبار – ایزوترم پوتانشیل مجموعې له توپیر څخه لاسته راوړو.

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

1 - ، کال ۱۳۹۳ل ل، ۱۹۱-۱۹۴م م

(c) ketabton.com: The Digital Library

اتم څپرکی

د عناصرو دوراني جدول ګروپونه

د لومړي اصلي ګروپ عناصر (IA):

د لومړي اصلي ګروپ د عناصرو معرفي کول:

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

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

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

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

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

د دويم اصلي ګروپ عناصر (IIA)

د دويم اصلي ګروپ د عناصرو معرفي کول

په دې ګروپ 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 ئې 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 ئې 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 وی. 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 ولي 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 ئې هم زیاتیږي.

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

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

Ca ، Sr ، Ba د فعالو غیر فلزاتو سره په عادي شرایطو کې په چټکتیا سره تعامل کوي او هغه غیر فلزات چه کم فعال وي (لکه نایتروجن، هایدروجن، کاربن، سیلکان او نور) د 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 ی پې په لیم شوي فلزي قطیو کې ساتل کیږي.

طبیعي حالت:

ټول ځمکني القلي عناصر په طبیعت کې د Mg^{+2} کتیون په شکل پیدا کیږي، بیریلم (ځلورڅلویشتم عنصر دی) په طبیعت 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 طبیعت 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 پیدا کیږي د $CaCO_3$ $MgCO_3$. طبیعي رسوبونو ته دولمیت وایی.

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

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

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

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

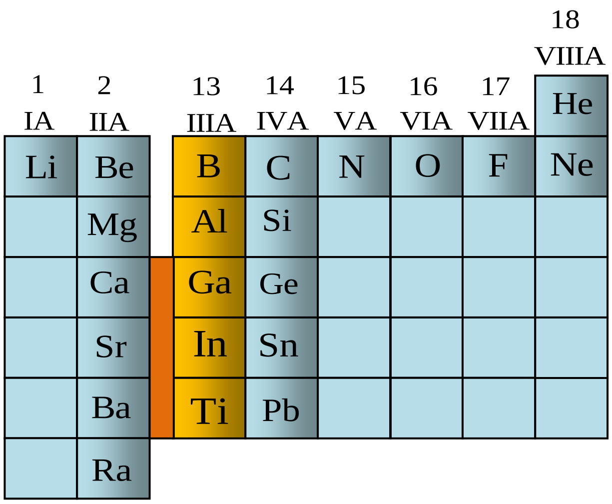
نوموړي عناصر سپك فلزات دي مخصوص وزن یې د 5 څخه کم دی د Mg د سوزولو څخه په هوا کې MgO مګنیزیم اکساید جوړیږي او سپین روښانه رنګ ورکوي دا نور د فوتوشیمی یو مؤثر نور دی د هغې څخه په عکس اخستلو کې ګټه اخلی د عکاسی په فلش کې د Mg او یا د هغې الیاژ لکه Mg او Al الیاژ استعمالیږي او دا الیاژ په الوتکو جوړولو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

(c) ketabton.com: The Digital Library

د 13 یا IIIA ګروپ عناصر

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

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



د دریم ګروپ عناصرو موقعیت په پریودیک جدول کې

شکل

د دیارلسم ګروپ عناصرو فزیکي او کیمیاوي خواص

په دیارلسم یا IIIA ګروپ عناصرو کې فلزي خواص له پورته خوا کښته خواته زیاتیږي، ددې ګروپ لمړنی عنصر بورون دی چې یو شبه فلز شمېرل کیږي او څو الوتروپي (مختلف شکلونه) لري. د بورون یو الوتروپي تور ځلیدونکي کرستلي شکل لري. بوریک اسید (H_3BO_3) د بورون یو معمولي مرکب دی او د انتي سیپټیک مادې په توګه په کار وړل کېږي. د حرارت ورکولو په واسطه بوریک اسید په بوریک اکساید B_2O_3 بدلیږي. دبورون تیزابي اکساید 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 تغییر کوي. 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.

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

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]

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

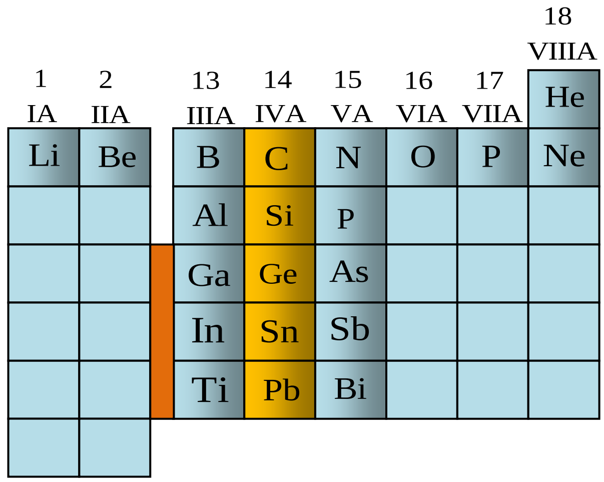
دعنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر (Z)	اتومي کتله a.m.u	د ويلي کيدوټکي C^{o}	د ايشيدو ټکي C^{o}	کثافت g/cm^3	نورمال شکل
بورون	B	5	10,81	2030	3700	2.47	غير فلز، نصواري پودر
المونيم	Al	13	26,98	660	2350	2.70	سپين نقره اي فلز
ګاليم	Ga	31	69,72	30	2400	5.91	سپين نقره اي فلز
انديم	In	49	114,82	157	2050	7.29	سپين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

څوارلسم (14) يا IV ګروپ عناصر
(کاربن C، سليسيم Si، جرمنيم Ge، قلعي Sn، سرب Pb)

د څوارلسم (14) ګروپ عناصرو ځينې خواص په 1.2 جدول کې ليکل شوي دي. کاربن 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

مضـمون د کيميـا پـه برخـه کـې دی، د کـاربن د کيميـا پـه نامـه يـاديږي؛ خـو پـه هـر حـال د کـاربن 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

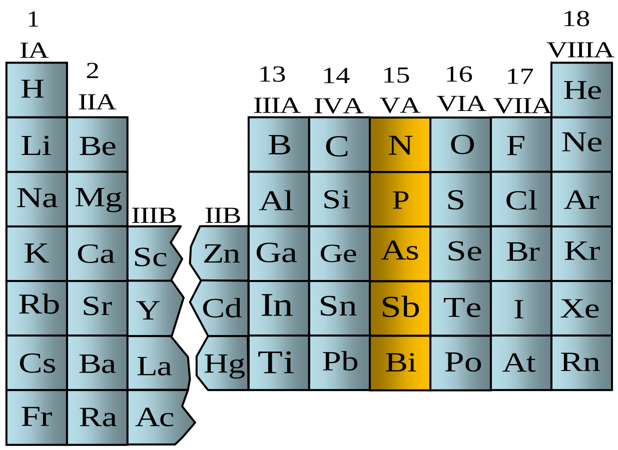
(نايتروجن N، فاسفورس P، ارسنيک As، انتي موني Sb او بسموت Bi)

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 اختيـار 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

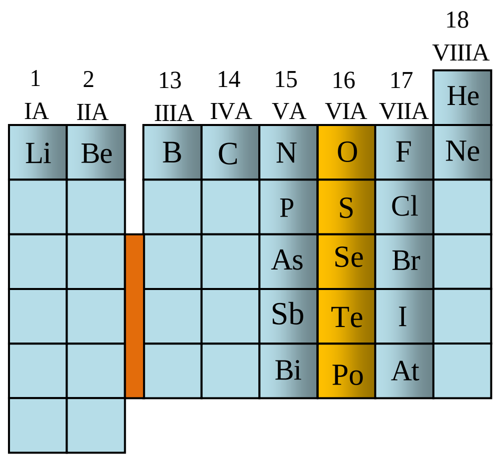
په دې عناصرو کې د الکترونیګاتیویتي خاصیت د نایتروجن له خوا د بسموت خواته لږیږي د نوموړي ګروپ هیڅ یو عنصر عالي فلزي خاصیت نلري. په بل عبارت ددې ګروپ عناصر د 1 او 2 ګروپ عناصرو په مقایسه ډیر لږ فلزي خواص لري.



د شپاړسم (16) یا VIA ګروپ عناصر

(اکسیجن O، سلفر S، سیلینوم Se، تیلوریم Te، پولینوم Po)

ددې ګروپ ولانسي الکتروني جوړښت ns^2np^4 دی. په دې ګروپ کې لمړی درې عنصره چې له اکسیجن O، سلفر S او سیلینیوم Se څخه عبارت دي د غیر فلزاتو له جملو څخه دي. او دوه نور یې یعنې تیلوریوم Te او پولونیوم شبه فلز یا نیم فلز (Metalloid یا Semimetal) دي.



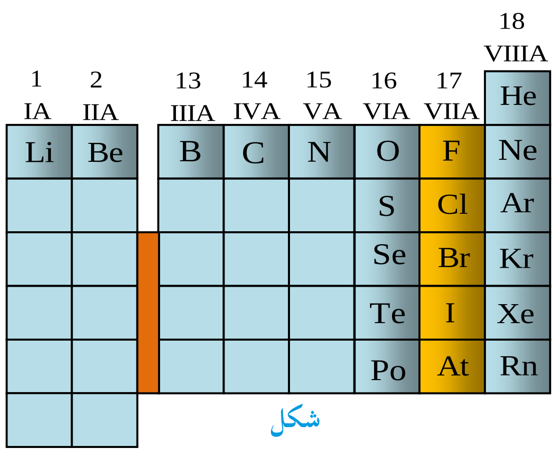
(c) ketabton.com: The Digital Library

اکسيجن يو داى اتوميک O_2 ګاز دی، حال دا چې د سلفر او سيلينوم ماليکولي فورمول S_8 او Se_8 دي. تيليريوم او پولونيوم درې بعدي جوړښت لري. د پولونيوم عنصر د راديواکتيف خاصيت لري او د هغه مطالعه او څيړل په عادي لابراتوارونو کې ستونزمن کار 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 استانتين 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 طبعيت کې هيڅکله په عنصري شکل نه موندل کيږي. ددې ګروپ وروستنی عنصر استانتين 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

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

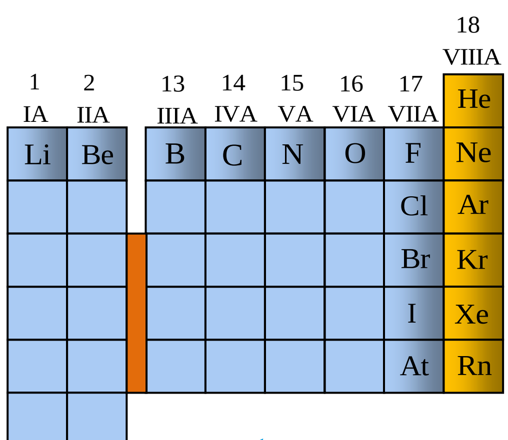
د اوبو او فلورین ترمنځ د تعامل میخانیکیت ډېر مغلق او پیچلی دی، د تعامل محصول د تعامل په شرایطو پورې تړلی ده.

د هلوجنونو ایونونه د هیلایدونو په نامه یادیږي. مثلاً د F^- فلوراید آیون، Cl^- کلوراید آیون، Br^- برومايد آیون او د I^- ایودايد 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 اوربیتال 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 ډېرو 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 ځټک خوړلو، سیم کیدو او ځلا خواص لري. نوموړي عناصر سپین نقره ایي رنګ لري. ددې ګروپ عناصرو د ویلي کیدو او ایشیدو ټکې نسبت د اصلي ګروپونو عناصروته لوړ دی. سره له دې هم ځینې استثناآت په هغو کې لیدل کیږي. مثلاً د سیماب د ویلي کیدو ټکې ټیټ دی، د کوټې د حرارت په درجه کې مایع حالت لري، مس سور نصواري رنګ، او طلا زیړ رنګ لري، ګر چې جست کدیم او سیماب د انتقالي عناصرو یاد d بلاک عناصرو څخه ندي، مګر سره له دې هم د مشترک خواصو په لرلو هغوي د انتقالي عناصرو په ډله کې شاملوي. [912.10]

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

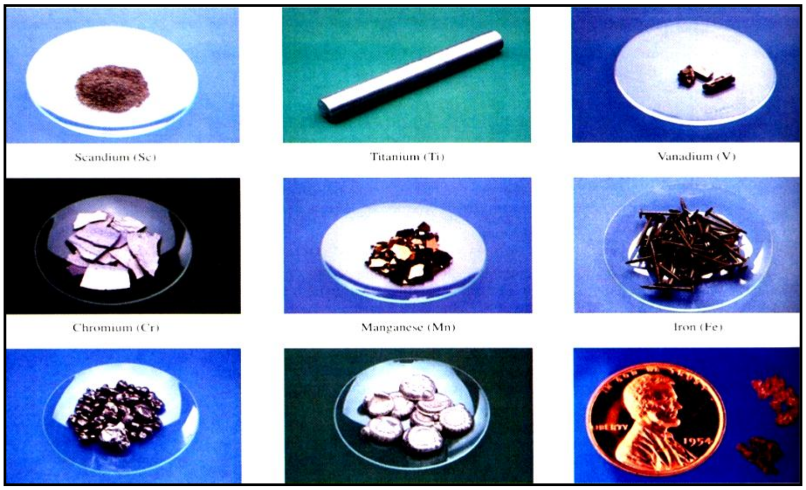
(c) ketabton.com: The Digital Library

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

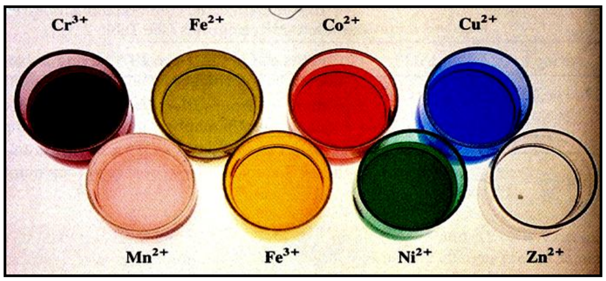
ددې ګروپ ځيني خواص په 1.7 جدول کې ښودل شوي دي

د عنصر نوم	سمبول	اتومي نمبر	اتومي کتله	د ويلي کيدو ټکي ^oC	د ايشيدو ټکي ^oC	کثافت g/cm^3	ايونايزيشن انرژي $KCal/mol$	ايوني شعاع په $+2$ A^o	ايوني شعاع $+3$ په A^o
سکانديوم	Sc	21	45,0	1541	2831	3,0	154	-	0,81
تيتانيوم	Ti	22	47,9	1660	3287	4,5	157	0,9	0,76
وناديوم	V	23	51,0	1890	3380	6,0	155	0,88	0,74
کروميوم	Cr	24	52,0	1857	2672	7,2	155	0,84	0,69
منګانيز	Mn	25	54,9	1244	1962	7,2	171	0,80	0,66
وسپنه	Fe	26	55,9	1535	2750	7,9	180	0,76	0,64
کوبالت	Co	27	58,9	1495	3870	8,9	180	0,74	0,63
نيکل	Ni	28	58,7	1453	2732	8,9	175	0,72	0,62
مس	Cu	29	63,5	1083	2567	7,9	176	0,72	-
جست	Zn	30	65,4	419	907	7,	216	0,74	-

(c) ketabton.com: The Digital Library



شکل: ځینی انتقالی عناصر په طبیعی حالت کی



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

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

---

* رنده د نجاري یا ترکاني آله ده

(c) ketabton.com: The Digital Library

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

جدول: د d عناصرو اکسیدیشن نمبر

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

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

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

(Cu) په $CuCl$ کې 1+ او $CuCl_2$ کې (2+) دی. هغه عناصر چې دوهم قطار مرکز ته نژدې دي د هغو هر يو ډېر 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:

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

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

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 اکسيايدونه په لاندې جدول کې ګورو:

(c) ketabton.com: The Digital Library

جدول:

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

(c) ketabton.com: The Digital Library

اخځلیکونه

-ار. بی . هسلوب- کی.حونز ، ژباړن دوکتر میر عبدالله سیدمجادي ، شیمي معدني ، موُسسه تحقیقاتي وانتشاراتي ذوقي ،کال ۱۳۶۶ل ل

-اڅکزی ، پوهنمل ډاکټر دوریزه ، کیمیا دوهم ټوک ، نارنج خپرندویه ټولنه –کندهار ،کال ۱۳۸۷ل ل

-الفت ، ښویالی ولي امام ،د ننګرهار عالي دارالمعلمین محاسبوي کیمیا لکچر نوټ، کال 1387ل ل

- بروس هـ ماهان، ترجمه دکتر ناصر صادقي ،شیمي عمومي جلد اول، انتشارات پوهنتون تهران، کال ۱۳۷۱ ل ل

- بارکزی ، انجینر محمدظاهر، اسانه کیمیا ، کال 1384 ل ل

- همکار ، پوهاند محمدظفر، تحلیلي کیمیا ، د ښوونکو د روزنې لوی ریاست ، کال 1388 ل ل

-همکار،پوهندوي دیپلوم انجینر محمدظفر، دکتور ت.ج.ادرسیوف، اساسات کیمیای تحلیلي توصیفي مسایل وتمرینات ، انتشارات پوهنتون کابل ، کال 1364 ل ل

- و. ف. 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 خیرمحمـد ، الکترولیتـي محلولونـه او الکتروکیمیـا ، د افغانستان د کلتوري ودې ټولنه –جرمني، کال 1389ل ل

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

- فرحمند ، عبدالرسول، کیمیای تحلیلي ، مطبعه تعلیم وتربیه کابل ، کال 1366 ل ل

- تڼـې وال ، پوهانـد دوکتـور محمـد عارف،ژبـاړن احمـد فهـیم "سـپین غـر" ، متقبـل خپرندویه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

- سـیدي ، پوهنـدوي سـیدجمال الـدین ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي تحلیلي کیمیا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- سـیدي ، پوهنـدوي سـیدجمال الـدین ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي تحلیلي کیمیا (I او II) لکچر نوټ ، کال 1386 ل ل

- قیـومي ، پوهنیـار سـید معصـوم خـان ، ننګرهـار پوهنتـون ښـوونې اوروزنـې پـوهنځي د کامپلیکس کیمیا لکچر نوټ ، کال 1390 ل ل

- الفت، ولي امام ، د کیمیا لابراتواري کړنې ، ختیځ خپرندویه ټولنه ، کال ۱۳۹۰ل ل

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