

Kankor Widget

ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

مخلوط ها

صنف هفتم و یازدهم





فهرست مطالب

1.....	مخلوط ها
1.....	مخلوط غیرمتجانس
1.....	مخلوط متجانس
2.....	مواد خالص
2.....	محلولها
2.....	ماده منحل (حل شونده)
2.....	محلول (حل کننده)
3.....	انواع محلول ها
3.....	محلول جامد در جامد
3.....	محلول جامد در مایع
3.....	محلول جامد در گاز
3.....	محلول مایع در جامد
3.....	محلول مایع در مایع
3.....	محلول مایع در گاز
4.....	محلول گاز در جامد
4.....	محلول گاز در مایع
4.....	محلول های گاز در گاز
4.....	محلول های مشبوع (saturated Solutions)
4.....	محلول های غیر مشبوع (Unsaturated Solutions)
4.....	محلول های مافوق مشبوع (Over Saturated Solutions)

- 5.....عمل متقابل ماده منحل و محلل
- 5.....محلول های آیونی
- 6.....غلظت محلول ها (Concentration)
- 6.....غلظت مول فرکشن (Mole Fractions Concentration)
- 7.....غلظت فیصدی
- 7.....غلظت فیصدی وزنی
- 7.....غلظت فیصدی حجمی
- 8.....غلظت مولاریتی (Molarity)
- 8.....مول (Mole)
- 8.....مالیکول گرام یا وزن مالیکولی (Molecular Mass)
- 9.....غلظت نارملتی (Normality)
- 9.....معادل گرام (Eq- gr)
- 10.....غلظت مولالیتی (Molality)
- 10.....غلظت تیترا
- 11.....محلول های ایزوتانیک
- 11.....محلول های هایپوتانیک
- 11.....محلول های هایپرتانیک
- 11.....محلول های الکترولیت و غیر الکترولیت
- 13.....فیصدی تفکیک الکترولیت ها
- 14.....محلول های الکترولیت قوی و ضعیف
- 15.....مأخذ

مخلوط ها

اهداء کننده: ابزار کانکور

منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز/دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC 0

مخلوط ها

یک مخلوط (Mixture) عبارت از اختلاط دو و یا چند ماده خالص است که هر جزء آن هویت و خاصیت خود را در مخلوط حفظ می کند. هوا، نوشابه های غیرالکولی، شیر و سمنت نمونه های عام و معمولی مخلوط را تشکیل می دهند. مخلوط ها ترکیب ثابت ندارند. به طور مثال: ترکیب نمونه هوا که از شهرهای مختلف بنا بر ارتفاع آن از سطح بحر و یا میزان آلوده گی هوای شان گرفته می شوند، از هم فرق می نماید.

مخلوط ها به دو دسته تقسیم گردیده است. مخلوط متجانس (Homogen) و غیر متجانس (Hetrogen).

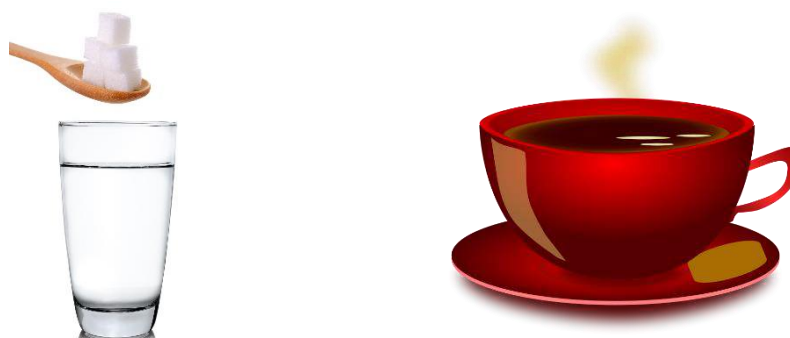
مخلوط غیر متجانس

مخلوط غیر متجانس را به نام مواد غیر متجانس نیز یاد می نمایند. منظور از مخلوط فوق، ترکیب دو و یا چندین مواد مختلف می باشد که قسمت های مختلف آن دارای ترکیب مختلف، خواص کیمیای و فیزیکی مختلف باشد، مانند: براده آهن و سلفر، الیاژها، روغن و آب، نخود و لوبیا.



مخلوط متجانس

مخلوط متجانس را که به نام محلول ها نیز یاد می کنند، عبارت از مخلوطی اند که دارای عین ترکیب کیمیای بوده و خواص کیمیای و فیزیکی در تمام قسمت های آن یکسان باشد، مانند مخلوط نمک و آب، چای، الکل و آب و غیره. مواد متجانس به دو گروه اساسی یعنی مواد خالص و محلول ها تقسیم گردیده است.



مواد خالص

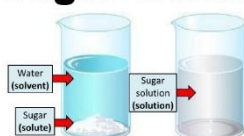
ماده خالص (Substance) یکی از اشکال ماده است که دارای ترکیب معین (ثابت) و خواص مشخص باشد. به طور مثال: آب، امونیا، شکر (بلی) (Sucrose)، طلا و آکسیجن از جمله مواد خالص می‌باشند. مواد خالص از نگاه ترکیب از هم دیگر فرق داشته و معمولاً از طریق رنگ ظاهری، بوی، مزه و سایر خواص شناسایی می‌شوند.

محلولها

عبارت از سیستم‌های متجانس اند که تمام قسمت‌های آن دارای عین خواص کیمیایی و فیزیکی باشد. محلول‌ها در اثر حل شدن مواد منحل در محلل حاصل می‌گردد. در محلول‌ها مواد منحل به حالت آیونی و یا مالیکولی پارچه می‌گردند. به همین علت است که محلول‌ها به شکل شفاف به نظر می‌رسند. در محلول‌ها ذرات توسط چشم قابل دید نبوده، اما توسط میکروسکوپ‌های الکترونیکی قابل دید می‌باشد. طور مثال: محلول قند در آب، نمک در آب.

ماده منحل (حل شونده)

Sugar water



قسمتی از محلول می‌باشد که ذرات مربوطه آن در بین مالیکول‌های محلل انتشار نموده و تا به حالت آیونی و یا مالیکولی به ذرات کوچک مربوط خود پارچه می‌شوند، مانند: بوره در آب.

محل (حل کننده)

قسمتی از محلول است که ذرات مواد منحل را در خود منتشر ساخته و به ذرات کوچک پارچه می‌نماید. مانند: آب.



محلول = محلل + ماده منحل

محلل و مواد منحل را می‌توان در یک محلول به اساس مقادیر مربوط آن تشخیص کرد. هر قسمتی از محلول که مقدار آن نسبت به قسمت دومی کمتر باشد، به نام ماده منحل یاد می‌شود. قسمتی از محلول که مقدار آن نسبت به قسمتی دومی بیشتر باشد، به نام محلل یاد می‌گردد. طور مثال: اگر دو قاشق نمک در یک گیلان آب خالص علاوه شود، کرسنل‌های نمک به ذرات کوچک پارچه گردیده و در تمام قسمت‌های محلول به صورت متجانس انتشار می‌نمایند. طوری که از هر طرف ذرات مربوط توسط مالیکول‌های آب احاطه گردیده و ناپدید شده و یک محلول شفاف حاصل می‌شود و این نوع محلول‌ها را به نام محلول‌های حقیقی یاد می‌نمایند.

انواع محلول‌ها

محلول‌ها نظریه حالت فیزیکی اجزای متشکله آن به (9) گروه تقسیم می‌شوند که ذیلاً آن‌ها را طور مختصر مطالعه می‌نماییم.

محلول جامد در جامد

عبارت از محلولی است که به اثر حل شدن مواد جامد در جامد در حالت ذوبان حاصل می‌گردد.

طورمثال: محلول مس و قلعی (Sn+Cu) که به نام برونز (Bronze) نیز یاد می‌گردد. این نوع محلول‌ها را به نام الیاژ یاد می‌کنند.

محلول جامد در مایع

عبارت از محلول‌هایی می‌باشند که به اثر حل شدن مواد جامد در مایع حاصل می‌شود.

طور مثال: محلول قند در آب $(C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O)$.

محلول جامد در گاز

عبارت از محلول‌هایی اند که به اثر حل شدن مواد جامد در گاز حاصل می‌شود.

طور مثال: دود که به اثر انتشار ذرات کاربن در هوا تشکیل می‌شود.

محلول مایع در جامد

عبارت از محلول‌هایی اند که به اثر حل شدن مواد مایع در جامد حاصل می‌شوند.

طورمثال: آب در نمک نیل توتیا $(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$.

محلول مایع در مایع

عبارت از محلول‌هایی اند که به اثر حل شدن مواد مایع در مایع حاصل می‌شوند.

طور مثال: محلول الکل در آب $(C_2H_5 - OH + H_2O)$ ، تیزاب سرکه در آب $(CH_3COOH + H_2O)$ که می‌توان آن را توسط عملیه تقطیر جدا ساخت.

محلول مایع در گاز

عبارت از محلول‌هایی اند که به اثر حل شدن مواد مایع در گاز حاصل می‌شوند.

طور مثال: ابر که به اثر حمل شدن قطرات آب در هوا حاصل می‌شود.

محلول گاز در جامد

عبارت از محلول هایی اند که به اثر حل شدن گاز در جامد حاصل می شوند. به طور مثال: نفوذ آکسیجن در سنگ ها، نفوذ گاز هایدروجن در فلز پلاتین ($H_2 + Pt$)، مالیکول های هایدروجن در شبکه فلز پلاتین نفوذ می نماید و یک سیستم متجانس را تشکیل می دهد که به نام محلول گاز در جامد یاد می شود.

محلول گاز در مایع

عبارت از محلول هایی اند که به اثر حل شدن مواد گازی در مایع حاصل می شوند.

طور مثال: نوشابه های گازدار ($CO_2 + H_2O$)، گاز آکسیجن در آب ($O_2 + H_2O$)، گاز آمونیا در آب ($NH_3 + H_2O$).

محلول های گاز در گاز

عبارت از محلول هایی اند که به اثر حل شدن گاز حاصل می شوند، مثلاً مخلوط

گازات هوا که متشکل از گازات ذیل می باشد: ($CO_2 + SO_2 + CH_4 + O_2 + N_2$).

محلول های مشبوع (saturated Solutions)

عبارت از محلول هایی اند که در شرایط معین (فشار و حرارت) بیشترین ماده منحل را در خود حل کرده است. اگر مواد اضافی علاوه گردد، حل نگردیده ترسب می نماید. مانند نمک طعام که در صفر درجه سانتی گرید (35.7) گرم آن در 100 ملی لیتر حل می شود. اما اگر مواد بیشتر علاوه گردد، حل نگردیده رسوب می نماید.

محلول های غیر مشبوع (Unsaturated Solutions)

عبارت از محلول هایی اند که در شرایط معین (فشار و حرارت) قابلیت انحلال مقدار اضافی ماده منحل را تا به حالت اشباع دارا باشد. طور مثال: اگر یک کرسنل جامد ماده منحل، مانند یک کرسنل نمک در یک محلول، مانند آب قرارداد شود، ذرات کرسنل کوچک و پراکنده در محلول شده، تا زمانی کرسنل ها حل می شوند که محلول مشبوع شود.

محلول های مافوق مشبوع (Over Saturated Solutions)

اکثراً انحلالیت مواد منحل در محلول ها با ازدیاد درجه حرارت زیاد شده و مواد منحل در محلول بیشتر حل می گردد. پس محلول های مافوق مشبوع دارای مقدار اعظمی ماده منحل نسبت به محلول های مشبوع در حرارت بلند می باشد. زمانی که مقدار بیشتر ماده منحل در محلول علاوه گردد، کرسنل ها تشکیل می شود، مثلاً سلفیت مس در آب ($CuSO_4.5H_2O + H_2O$).

محلول مافوق مشبوع حیثیت معیاری ندارد، به خاطری که مقدار ماده منحل در حجم معین محلول معلوم نیست.

عمل متقابل ماده منحل و محلل

انحلالیت مواد در یک دیگر کاملاً از هم متفاوت می باشد. ممکن است یک ماده به هر نسبت در یک محلل حل گردد و یا این که در محلل دیگر به شکل محدود حل گردد؛ به همین ترتیب ممکن است یک ماده در محلل دیگر هیچ حل نگردد.

به صورت عموم مواد مشابه در یک دیگر حل می گردد. (قطبی در قطبی و غیر قطبی در غیر قطبی حل می شود) به طور مثال: هایدروکاربن های نفتالین در بنزین به خوبی حل می شود، اما در الکل ها به خوبی حل نمی گردد. مرکبات نفتالین در آب به طور کلی حل نمی گردد، زیرا نفتالین یک مرکب غیر قطبی بوده در حالی که آب یک مرکب قطبی است. یعنی مواد مشابه در یک دیگر منحل اند. روغن در پترول حل می گردد، زیرا هر دو ماده غیر قطبی (عضوی) بوده که اکثراً در ترکیب آن هایدروجن و کاربن موجود است. از جانب دیگر روغن در آب حل نمی گردد، زیرا آب یک ماده قطبی است، درحالی که روغن ماده غیر قطبی است. علت حل شدن مواد در یک دیگر به قوه های جذب نسبی بین ذرات (مالیکول ها و آیون ها) مربوط است.

اگر قوه جذب بین ذرات ماده منحل و محلل ضعیف باشد، در این صورت قوه های جذب قوی تا زمانی که ذرات ماده منحل و محلل مخلوط نشود، باقی مانده و کمترین انرژی را سیستم ماده منحل و محلل خواهد داشت. پس به اساس قانون ازشمیک، مواد مشابه در مشابه حل می شود، مثلاً قطبی در قطبی و غیر قطبی در غیر قطبی.

محلول های آیونی

انحلالیت مواد منحل در محلل از هم متفاوت بوده، بعضی کم، و بعضی زیاد می باشد. یعنی تمام مرکبات آیونی در آب عین انحلالیت را از خود نشان نمی دهند.

به طور مثال: محلول آیونی نمک طعام در صفر درجه سانتی گرید 35.7gr آن در 100gr آب حل می گردد، در حالی که نمک پوتاشیم کلوراید در صفر درجه سانتی گرید 28.0gr آن در 100gr حل می گردد. همچنان نمک سودیم کلوراید (NaCl) در 20 درجه سانتی گرید 35.9gr آن در 100gr آب حل گردیده، در حالی که پوتاشیم کلوراید (KCl) در 20 درجه سانتی گرید 34.2gr آن در 100gr آب حل می گردد. انحلالیت مرکبات آیونی در آب تابع دو عامل می باشد، یکی نوعیت ماده منحل و دیگری حرارت. یعنی انحلالیت، نظر به ماهیت ماده منحل و درجه حرارت فرق می نماید.

(مقدار مواد به گرام در 100 گرام آب)				مربک
(درجه حرارت به سانتی گرید (C ⁰)				
100C ⁰	60C ⁰	20C ⁰	0C ⁰	
56.3g	45.8g	34.2g	28g	KCl (پوتاشیم کلوراید)
0.07g	0.121g	0.173g	0.89g	Ca(OH) ₂ (کلسیم هایدروکساید)
206g	176g	144g	128g	KI (پوتاشیم آیوداید)
128g	98.4g	83.5g	69.2g	LiCl (لیتم کلوراید)
39.2g	37.1g	35.9g	35.7g	NaCl (سودیم کلوراید)
180g	122g	87.6g	73g	NaNO ₃ (سودیم نایتريت)

غلظت محلول ها (Concentration)

عبارت از حل شدن مقدار ماده منحل در یک مقدار معین محلول ویا محلول می باشد. $C = \frac{m}{V}$ یا $C = \frac{n}{V}$. در این فورمول (C) غلظت، (V) حجم، (m) گرام ماده و (n) مول ماده می باشد.

غلطت محلول ها به مقدار ذرات در محلول ارتباط دارد. به هر اندازه که مقدار ذرات مواد منحل در محلول زیاد باشد، محلول غلیظ است. به هر اندازه که ذرات مواد منحل در محلول کم باشد، محلول رقیق می باشد. پس رقیق و غلیظ بودن دو اصطلاح توصیفی برای غلظت محلول ها است که استفاده می شود. محلول ها از نظر مقداری یا غلظت به پنج صنف تقسیم بندی شده اند:

- غلظت مول فرکشن (کسر مولی).
- غلظت مولاریتی.
- غلظت نارملتی.
- غلظت مولالیتی.
- غلظت تیترو.

غلظت مول فرکشن (Mole Fractions Concentration)

عبارت از نسبت مقدار مول ماده منحل بر مجموعه مول های ماده منحل و محلول می باشد و به حرف N نشان داده می شود. فورمول آن قرار ذیل است:

$$N_{Ca(OH)_2} = \frac{n_1}{n_1 + n_2 + \dots n_i}$$

مثال: کسر مولی ماده منحل و محلول (آب) 20 فیصد کلسیم هایدروکساید را محاسبه نمایید. وزن مالیکولی کلسیم هایدروکساید مساوی به 74 است.

$$M_{Ca(OH)_2} = 74 \frac{g}{mol}$$

$$m_{Ca(OH)_2} = 20 g$$

$$M_{H_2O} = 18 \frac{g}{mol}$$

$$m_{H_2O} = 80 g$$

$$N_{Ca(OH)_2} = ?$$

$$n_{Ca(OH)_2} = \frac{m}{M} = \frac{20}{74} = 0.27 mol$$

$$n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{80}{18} = 4.44 mol$$

$$N_{Ca(OH)_2} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{0.27}{0.27 + 4.4} = 0.043$$

$$N_{H_2O} = 1 - 0.043 = 0.957$$

مثال: کسر مولی ماده منحل و محلول 15% $CaCl_2$ را دریابید. کتله مالیکولی کلسیم کلراید مساوی به 111 است.

$$n_{Ca(Cl)_2} = \frac{m}{M} = \frac{15}{111} = 0.13 \text{ mol} \quad n_{H_2O} = \frac{m}{M} = \frac{85}{18} = 4.72 \text{ mol}$$

$$N_{Ca(Cl)_2} = \frac{n_{Ca(Cl)_2}}{n_{Ca(Cl)_2} + n_{H_2O}} = \frac{0.13}{4.72} = 0.027$$

غلظت فیصدی

عبارت از حل شدن مقدار معین مواد منحل در 100 حصه محلول می باشد. غلظت فیصدی به فیصدی وزنی و فیصدی حجمی تقسیم شده است.

غلظت فیصدی وزنی

عبارت از حل شدن مقدار معین از ذرات مواد منحل در 100 گرم از محلول می باشد. طور مثال: اگر 30gr NaCl را در 70gr آب حل نماییم، این چنین معنی دارد که یک محلول 30% وزنی نمک را ساخته ایم. پس غلظت فیصدی وزنی را می توان توسط رابطه ذیل دریافت کرد:

$$W_{\%} = \frac{m_1}{m_1 + m_2 + \dots + m_i} \times 100$$

مثال: فیصدی وزنی محلول را محاسبه نمایید که در اثر حل شدن 40gr NaCl در 90gr H_2O آب خالص حاصل می گردد.

$$m_1 = 40 \text{ g}$$

$$m_2 = 90 \text{ g}$$

$$W_{\%} = ?$$

$$W_{\%} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100 = \frac{40 \text{ g}}{40 \text{ g} + 90 \text{ g}} \times 100 = 30.769\%$$

مثال: فیصدی وزنی محلول را محاسبه نمایید. که در اثر حل شدن 18 گرم بوره در 120 گرم آب خالص حاصل شده است.

غلظت فیصدی حجمی

عبارت از حل شدن مقدار معین از مواد منحل در 100 میلی لیتر محلول می باشد. به طور مثال: اگر 20 گرم بوره در 100 میلی لیتر محلول حل گردد، چنین معنی دارد که محلول 20 فیصدی حجمی بوره (سکروز) را ساخته ایم.

غلظت مولاریتی (Molarity)

عبارت از حل شدن مول‌های ماده منحل در 1000 میلی لیتر محلول است. $C_M = \frac{\text{mol منحل ماده}}{1000 \text{ ml}}$ واحد اندازه گیری غلظت مولاریتی می تواند $\frac{\text{mol}}{L}$, $\frac{\text{mol}}{mL}$, $\frac{\text{mol}}{m^3}$, $\frac{\text{mol}}{dcm^3}$ باشد. غلظت مولاریتی را می توان توسط فورمول ذیل دریافت کرد:

$$C_M = \frac{m \times 1000 mL \times \text{Molar}}{M \times V}$$

در این فورمول (m) گرام ماده است، (M) کتله مالیکولی و (V) حجم، می باشد.

مثال: اگر 110 گرام نمک سودیم کلوراید در 5 لیتر محلول حل گردد، غلظت مولر آن را دریابید. کتله مالیکولی سودیم کلوراید مساوی به 58 است:

$$m_{NaCl} = 110 \text{ g}, \quad M_{NaCl} = 58 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \rightarrow n_{NaCl} = \frac{m}{M} = \frac{110}{58} = 1.89$$

$$C_M = \frac{\text{mol}_{NaCl}}{V_{\text{محلول}}} = \frac{1.89}{5} = 0.378 \text{ molar}$$

مثال: اگر 3.5 گرام تیزاب هایدروکلوریک اسید (HCl) در یک لیتر محلول حل گردد، غلظت مولاریتی آن را محاسبه نمایید:

$$C_M = \frac{\frac{m_{HCl}}{M_{HCl}}}{V} = \frac{\frac{3.5}{35.5 + 1}}{1} = 0.095 \text{ molar}$$

مول (Mole)

به حرف (n) کوچک نشان داده شده و عبارت از مقدار ذرات ماده منحل بر وزن مالیکولی می باشد که توسط رابطه ذیل دریافت می گردد.

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

در این رابطه (m) گرام‌های ماده منحل است. (M) وزن مالیکولی است و (n) مول ماده می باشد. هرگاه یک مول ماده منحل در یک لیتر محلول یا 1000 میلی لیتر محلول حل شده باشد، محلول ما دارای غلظت یک مولاره می باشد. به همین ترتیب اگر دو مول ماده منحل در 1000 میلی لیتر حل گردد، محلول دو مولاره تشکیل می گردد.

مالیکول گرام یا وزن مالیکولی (Molecular Mass)

مجموعه اوزان اتمی عناصر در یک مرکب را به نام مالیکول گرام یا وزن مالیکولی یاد می نماید. طور مثال، وزن مالیکولی تیزاب

$$M_{H_2SO_4} = 2(1) + 32 + 4(16) = 98 \text{ . سلفوریک اسید، قرار ذیل دریافت می گردد.}$$

غلظت نارملتی (Normality)

حل شدن معادل گرام (Eq-gr) ماده منحل در 1000 ملی لیتر محلول به نام غلظت نارملتی یاد می نمایند:

$$C_N = \frac{Eq - gr}{V}$$

واحد اندازه گیری غلظت: غلظت نارملتی را میتوان به $\frac{Eq - gr}{L}$, $\frac{Eq - gr}{mL}$, $\frac{Eq - gr}{m^3}$, $\frac{Eq - gr}{dcm^3}$ نشان داد.

غلظت نارملتی را میتوان توسط رابطه ذیل دریافت کرد.

$$C_N = \frac{m \times 1000mL \times Normal}{Eq - gr \times V}$$

معادل گرام (Eq- gr)

وزن مالیکولی مرکب بر ولانس موثر را به نام معادل گرام یاد می نمایند و توسط رابطه ذیل ارایه می گردد:

$$Eq - gr = \frac{M}{a}$$

در این رابطه (M) کتله مالیکولی و (a) ولانس موثر می باشد. معادل گرام در تیزاب ها نظر به تعداد اتوم های هایدروجن، در قلوئ ها نظر به تعداد گروپ های پروکسیل و در نمک ها نظر به چارچ فلز تعیین می شود.

مثال: غلظت نارملتی تیزاب کاربونیک اسید را محاسبه نمایید که 60 گرام آن در 400 ملی لیتر محلول موجود باشد.

$$m=60g, \quad M_{H_2CO_3} = 2 + 12 + (3 * 16) = 62 \frac{g}{mol}$$

$$V=400mL$$

$$Eq-gr = ?$$

$$C_N = ?$$

$$Eq_{H_2CO_3} = \frac{M_{H_2CO_3}}{\sum H^+} = \frac{62}{2} = 31 g$$

$$C_N = \frac{m_{\text{ماده منحل}}}{Eq_{\text{ماده منحل}} * V_{\text{محلول}}} = \frac{60}{31 * 0.5} = 3.87 Normal$$

مثال: با حل نمودن 2 معادل گرام تیزاب نایتریک اسید در 1000 ملی لیتر محلول غلظت چند نارمله حاصل می گردد؟

مثال: مقدار تیزاب سلفوریک اسید را محاسبه نمایید که برای تهیه نمودن 100 ملی لیتر محلول 0.1 نارمل آن ضرورت است.

غلظت مولالیتی (Molality)

عبارت از حل شدن یک مول ماده منحل در 1000 گرم آب خالص (محلول) می باشد. $C_m = \frac{mol}{1000g}$

واحد اندازه گیری غلظت مولالیتی میتواند $\frac{mol}{kg}$, $\frac{mol}{g}$, $\frac{mol}{mg}$ باشد. در صورتی که یک مول ماده منحل در 1000 گرم آب خالص حل گردد، محلول یک مولاله حاصل می گردد. غلظت مولالیتی محلول را می توان توسط رابطه ذیل محاسبه کرد:

$$C_m = \frac{m \times 1000g \times Molal}{M \times m'}$$

مثال: 40 گرم تیزاب هایدروکلوریک اسید در 800 گرم آب حل گردیده است. غلظت مولالیتی تیزاب مذکور را دریابید.

$$m = 40g$$

$$m' = 800g$$

$$M = 36.5g$$

$$C_m = ?$$

$$C_m = \frac{mol_{HCl}}{Kg_{H_2O}} = \frac{\frac{m_{HCl}}{M_{HCl}}}{Kg_{H_2O}} = \frac{\frac{40}{36.5}}{0.8} = 1.36 \text{ molal}$$

مثال: با حل شدن یک مول کلسیم هایدروکساید $Ca(OH)_2$ در 1000 گرم آب غلظت چند مولل حاصل می گردد؟

مثال: غلظت مولالیتی محلول را محاسبه نمایید که با حل شدن 30 گرم سودیم هایدروکساید در 300 گرم آب خالص حاصل شده باشد.

غلظت تیترا

حل شدن مقدار گرام های ماده منحل در فی میلی لیتر محلول به نام غلظت تیترا یاد می گردد. $C_T = \frac{g}{mL}$

مثال: محلول 4 مولار پوتاشیم هایدروکساید دارای کدام غلظت تیترا خواهد بود، محاسبه نمایید.

$$C_M = 4 \text{ Molar}$$

$$M_{KOH} = 56 \text{ g}$$

$$V = 1000 \text{ mL}$$

$$C_T = ?$$

$$C_M = \frac{m \times 1000 \text{ mL} \times \text{Molar}}{M \times V}$$

$$m = \frac{C_M \times M \times V}{1000 \text{ mL} \times \text{Molar}} = \frac{4 \text{ Molar} \times 56 \text{ g} \times 1000 \text{ mL}}{1000 \text{ mL} \times \text{Molar}} = 224 \text{ g}$$

$$C_T = \frac{g}{mL} = \frac{224 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = 0.224 \text{ g / mL}$$

محللول‌ها از نظر فشار آزموتیک به سه نوع اند. محللول‌های ایزوتانیک، هایپوتانیک و هایپرتانیک.

محللول‌های ایزوتانیک

محللول‌هایی که فشار آزموتیک آن‌ها مساوی به فشار آزموتیک محللول‌های معیاری باشد.

به طور مثال: محللول 0.9% نمک طعام و 5% گلوکوز با خون ایزوتانیک اند. در این نوع محللول‌ها اگر حشرات حیوانی و یا نباتی قرار داده شود، تغییر وارد نشده بلکه ثابت باقی می‌ماند. از این نوع محللول‌ها به قسم سیروم در وقت ضرورت استفاده به عمل می‌آید.

محللول‌های هایپوتانیک

به محللول‌هایی گفته می‌شود که فشار آزموتیک شان نظر به فشار آزموتیک محللول‌های معیاری (خون) کمتر باشد. اگر حجره حیوانی و یا نباتی در این نوع محللول‌ها قرار داده شود آماس نموده، بالاخره حجره کفیده و از بین می‌رود. این حادثه را به نام (Hemolysis) می‌گویند.

طور مثال: اگر یک دانه کشمش در بین آب قرار داده شود، آب داخل کشمش گردیده انبساط می‌نماید. و اگر بیشتر در بین آب گذاشته شود، کشمش کفیده و از بین می‌رود.

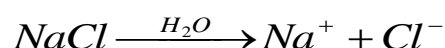
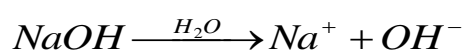
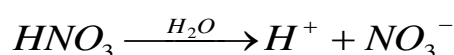
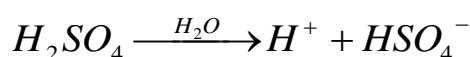
محللول‌های هایپرتانیک

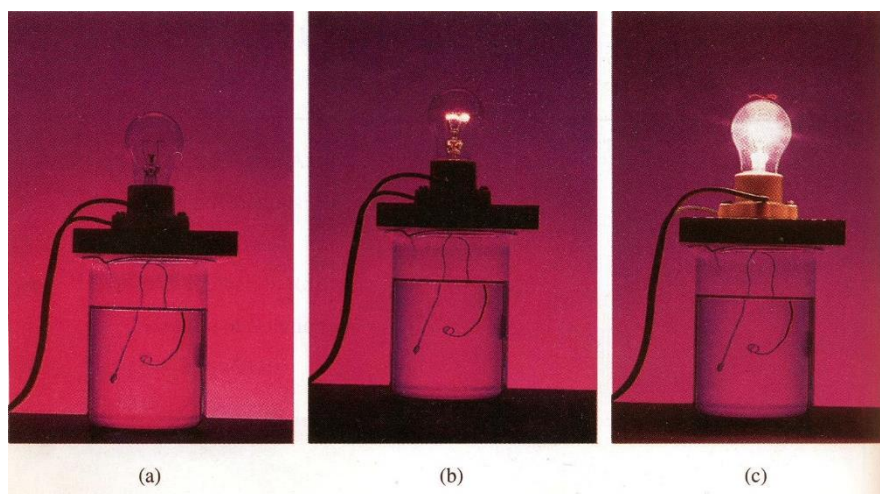
به محللول‌هایی گفته می‌شود که فشار آزموتیک آن‌ها نظر به فشار آزموتیک محللول‌های معیاری بیشتر باشد. در صورتی که یک حجره حیوانی یا نباتی در این نوع محللول‌ها قرار داده شود، حجره منقبض (پوچ) گردیده از بین می‌رود. این حادثه را به نام (Plasmolysis) یاد می‌کنند. در طب، محللول‌های هایپرتانیک را در شستن زخم استفاده می‌نمایند.

محللول‌های الکترولیت و غیر الکترولیت

محللول‌های الکترولیت به محللول‌هایی گفته می‌شود که زمان حل شدن در محلول، به آیون‌های مثبت و منفی (کتیون‌ها و آنیون‌ها) تجزیه گردیده و هدایت برق می‌نمایند.

طور مثال: مرکباتی چون سلفوریک اسید، نایتریک اسید، سودیم هایدروکساید و سودیم کلوراید زمان حل شدن در آب به آیون‌های مربوط تجزیه می‌شوند. اگر محللول‌های فوق الکترولد قرار داده شود، آیون‌های مثبت به طرف کتود (-) و آیون‌های منفی به طرف انود (+) در حرکت شده و سبب انتقال الکترودها گردیده، در نتیجه جریان برق به وجود می‌آید.





محلول های غیرالکترولیت محللول هایی را گویند که زمان حل شدن در محلل، به آیون های مثبت (کتیون ها) و آیون های منفی (انیون ها) تجزیه نگردیده، بنأ هدایت برق نمی کنند، زیرا محللول های فوق از نگاه چارچ برقی خنثی می باشند.

طورمثال: محللول بوره ($C_{12}H_{22}O_{11}$) با وجودی که به آیون های مثبت و منفی تجزیه می گردد، اما چون ذرات آن دارای چارچ خنثی می باشند، غیرالکترولیت است.

برای اولین بار دانشمندی به نام ارهینوس، فرق بین محللول های الکترولیت و غیر الکترولیت را به اساس تیوری انفکاک الکترولیتی مطرح کرد که نقاط عمده آن قرار ذیل است:

1- الکترولیت ها عبارت از مواد اند که زمانی حل شدن در محلل به انیون ها و کتیون ها تفکیک (تجزیه) می گردند.

2- الکترولیت ها ممکن کاملاً" به آیون های مثبت و منفی تجزیه گردد، کم تجزیه گردد، اما عده اصلاً" تجزیه نگردد.

یکی از مشخصات محللول های الکترولیت درجه تفکیک (تجزیه) الکترولیت ها می باشد که به سمبول الفا (α) نشان داده می شود. یک کمیت مقداری بوده و کیفیت محللول های الکترولیت را توضیح می نماید.

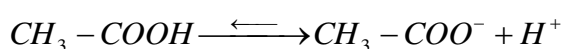
اگر ($\alpha=1$) باشد، محللول الکترولیت قوی است، اگر ($\alpha=0$) محللول غیرالکترولیت، ($0 < \alpha < 1$) محللول الکترولیت ضعیف می باشد.

فیصدی تفکیک الکترولیت ها

عبارت از مقدار مول های تفکیک شده بر مقدار مجموعی مول های حل شده در محلول می باشد و توسط رابطه ذیل نشان داده می شود:

$$\alpha\% = \frac{\text{مقدار مول های تفکیک شده}}{\text{مقدار مجموعی مول های حل شده}} * 100$$

از جمله مشخصات دیگر این محلول ها، ثابت تفکیک تیزاب ها (K_a) و غلظت محلول های الکترولیت می باشد که به حرف (C) نشان داده می شود. رابطه بین غلظت، درجه انفکاک و ثابت انفکاک را دانشمند به نام استوالد (Ostwald) دریافت نمود. موصوف انفکاک تیزاب ضعیف سرکه (CH_3COOH) را غرض تحقیق استفاده کرد. معادله تفکیک آن قرار ذیل است:



حال قانون عمل کتله در این معادله تطبیق می نمایم.

قانون عمل کتله: عبارت از حاصل ضرب غلظت ها محصول تعامل به توان ضریب های مربوط بر حاصل ضرب غلظت مواد اولیه به توان ضریب مربوط می باشد.

$$K_a = \frac{[CH_3 - COO^-][H^+]}{[CH_3 - COOH]}$$

در صورتی که غلظت اولی تیزاب CH_3-COOH را به (C)، غلظت آیون های تفکیک شده را به (C α)، غلظت تیزاب غیر تفکیک شده را به (C-C α) نشان دهیم، با تطبیق قانون عمل کتله تعادل فوق نوشته کرده می توانیم:

$$K_a = \frac{C_{CH_3-COO} \times C_{H^+}}{C_{CH_3-COOH}} = \frac{C\alpha \times C\alpha}{C - C\alpha} = \frac{C^2\alpha^2}{C(1-\alpha)} \Rightarrow K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha}$$

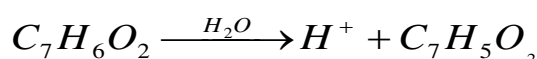
برای الکترولیت های ضعیف ($\alpha > 1$) است، بناً از مخرج رابطه فوق می توان صرف نظر کرد. در این صورت نوشته کرده می توانیم که:

$$K_a = C\alpha^2$$

$$\alpha^2 = \frac{K_a}{C} \Rightarrow \sqrt{\alpha} = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$$

این رابطه که بیان کننده قانون استوالد (Ostwald) است، نشان می دهد که درجه تفکیک الکترولیت ها با ثابت تفکیک آن ارتباط مستقیم دارد، یعنی با ازدیاد ثابت تفکیک درجه تفکیک نیز زیاد می گردد. اما درجه تفکیک با غلظت آن ارتباط معکوس دارد، یعنی با ازدیاد غلظت درجه تفکیک الکترولیت ها تنزیل می نماید.

مثال: غلظت آیون ها یدروجن (H^+) را در محلول 0.5 Molar بنزویک اسید تعیین نمایید. ثابت تفکیک تیزاب مذکور ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$) است.



0.5

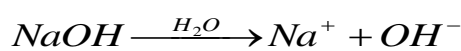
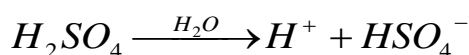
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} = \sqrt{\frac{6.4 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-1}}} = \sqrt{\frac{6.4 \times 10^{-4}}{5}} = 1.1 \times 10^{-2}$$

$$[H^+] = C \times \alpha = 0.5 \times 1.1 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-3}$$

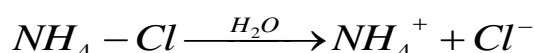
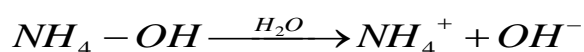
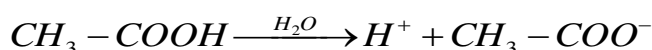
محلول الکترولیت های قوی و ضعیف

الکترولیت های قوی زمان حل شدن در محلول تقریباً 100% به آیون های مثبت (کتیون ها) و آیون های منفی (انیون ها) تجزیه گردیده و هدایت برق می کنند. در حالی که الکترولیت های ضعیف زمان حل شدن در محلول 100% به آیون های مثبت و منفی تجزیه نشده، بلکه قسماً به آیون های مثبت و منفی تجزیه شده و هدایت برق کم می کنند.

طورمثال: نمک سودیم کلوراید (NaCl) از جمله الکترولیت های قوی بوده و زمان حل شدن در محلول کاملاً به آیون های مثبت (کتیون ها) و آیون های منفی (انیون ها) تجزیه گردیده و هدایت برق می کند. اگر یک الکترود در محلول آبی سودیم کلوراید قرار داده شود، و به گروپ کوچک وصل گردد، دیده می شود که گروپ بسیار خوب روشن می گردد. پس سودیم کلوراید، نمک های منحل در آب، تیزاب های غیرعضوی و قلوئی ها از الکترولیت ها می باشند.



استیک اسید (CH_3-COOH) از جمله الکترولیت های ضعیف بوده و زمانی حل شدن در محلول قسماً به آیون های مثبت (کتیون ها) و آیون های منفی (انیون ها) تجزیه گردیده و هدایت برق کم می کند. اگر یک الکترود در محلول آبی استیک اسید قرار داده شود، و به گروپ کوچک وصل گردد، دیده می شود که گروپ بسیار کم روشن می گردد.



غیر الکترولیت	الکترولیت ضعیف	الکترولیت قوی
$C_{12}H_{22}O_{11}$	NH_4Cl	$NaOH$
$C_6H_{12}O_6$	$AgCl$	$Ca(OH)_2$
C_2H_5OH	HF	KOH
CH_3OH	NH_4OH	H_2SO_4
$(C_2H_5)_2CO$	$HCOOH$	HNO_3
$(C_6H_{10}O_5)_n$	CH_3COOH	$AgNO_3$

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

