

SOLUÇÕES

Soluções são misturas homogêneas, onde o **solvente** aparece em maior quantidade e o **soluto** em menor

01 - PROPRIEDADES DAS SOLUÇÕES

Condução de corrente elétrica

Iônica	Molecular
conduz	não conduz

A quantidade de soluto

Diluídas	Concentradas
$\leq 0,1\text{mol/L}$	$> 0,1\text{mol/L}$

Solubilidade

soluto polar	soluto apolar
solvente polar	solvente apolar

02 - COEFICIENTE DE SOLUBILIDADE (Cs): quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida em 100g de um dado solvente.

OBS: o coeficiente de solubilidade depende da temperatura.

03 - CLASSIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Insaturada: quantidade de soluto abaixo do coeficiente de solubilidade.

Saturada: quantidades de soluto igual ao determinado pelo coeficiente de solubilidade.

Supersaturadas: quantidade de soluto acima do determinado pelo coeficiente de solubilidade.

04 - CONCENTRAÇÃO DAS SOLUÇÕES

OBS: Índice 1 = soluto, 2 = solvente, sem índice = solução.

Concentração comum (C)

$$C = \frac{m_1}{V}$$

Molaridade (M)

$$M = \frac{n_1}{V}$$

Molalidade (W)

$$W = \frac{n_1}{m_2(\text{Kg})}$$

Densidade (d)

$$d = \frac{m}{V}$$

Título em massa (T) e % em massa

$$T = \frac{m_1}{m} \quad \% \text{ em massa} = T \cdot 100\%$$

Fração molar (X)

$$X_1 = \frac{n_1}{n}; X_2 = \frac{n_2}{n}; X_1 + X_2 = 1$$

Soluções aquosas diluídas (M = 10)

$$\text{Relações } C = d \cdot T = M \cdot MM_1$$

05 - DILUIÇÃO DE SOLUÇÕES: é uma operação em que se acrescenta solvente à solução

$$M_i V_i = M_f (V_i + V_{\text{adicionado}})$$

Observação:

Partes por Milhão (ppm)

Para se transformar uma determinada concentração em partes por milhão (ppm) de uma solução líquida basta dividir a massa do soluto (m_1) expressa em miligramas (mg) pelo volume da solução expresso em litros (L). Se for uma solução sólida, efetua-se o cálculo utilizando-se a massa do soluto em mg e a massa da solução em quilogramas (kg).

$$ppm = \frac{mg}{L} = \frac{mg}{kg}$$

Assim, uma solução 20 ppm contém 20 gramas do soluto em 1 milhão de gramas da solução.

Vejamos um exemplo prático da utilização do ppm:

De acordo com a padronização internacional, a água potável não pode conter mais do que $5,0 \cdot 10^{-4}$ mg de mercúrio (Hg) por grama de água. Essa quantidade máxima permitida de Hg pode ser expressa em ppm da seguinte maneira:

1g de água = 10^{-3} Kg de água.

$$\begin{aligned} ppm &= \frac{5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mg}}{10^{-3} \text{ kg}} = 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mg/kg} \\ &= 5,0 \cdot 10^{-1} \text{ ppm} = 0,5 \text{ ppm} \end{aligned}$$

→ **ppb (partes por bilhão)**

Obs.; Se quiser transformar a unidade ppm em ppb (partes por bilhão) basta dividir a primeira por mil.

$$ppb = \frac{ppm}{1000}$$

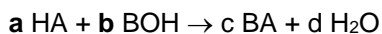
06 -MISTURA DE SOLUÇÕES

De mesmo soluto: não ocorre reação química.

$$M \cdot V = M_1 V_1 + M_2 V_2$$

Titulação: é uma operação de laboratório através da qual se determina a concentração de uma solução A medindo-se o volume de uma solução B de concentração conhecida, que reage completamente com um volume conhecido da solução A.

REAÇÃO ÁCIDO – BASE:

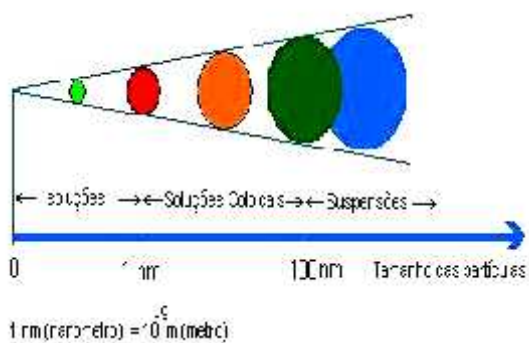


$$b \text{ Ma} \cdot \text{Va} = a \text{ Mb} \cdot \text{Vb}$$

II. COLÓIDES

As dispersões coloidais são misturas heterogêneas, nas quais às partículas dispersas têm dimensão entre 1 e 100 nm.

OBS: dispersante equivalente ao solvente e o disperso é o equivalente ao soluto.



Solução, Colóide e Suspensão:

	Solução	Colóide	Suspensão
Natureza das partículas	Átomos, moléculas, íons	Moléculas grandes ou grupos de moléculas ou íons	Partícula muito grande.

Visibilidade	Invisível ao olho nu e microscópico óptico	Visível ao microscópico óptico	Visível ao olho nu
Sedimentação	Não sedimenta	Sedimenta na ultracentrífuga	Sedimenta naturalmente (gravidade)
Filtração	Não é retido	É retido por ultrafiltro	É retido por filtros comuns
Efeito da luz	Transparentes	Refletem a luz (efeito de Tyndall)	Opacas

CLASSIFICAÇÃO DOS COLÓIDES

a) De acordo com a natureza das partículas dispersas:

Colóide micelar: é o colóide cujas partículas (aqui chamadas de micelas) são aglomerados de átomos, moléculas ou íons. Exemplo: enxofre coloidal em água.

Colóide molecular: é aquele cujas partículas são "gigantes" (macromoléculas). Exemplo: amido na água.

Colóide iônico: à suas partículas são íons "gigantes", ou melhor, macromoléculas com cargas elétricas em um ou mais locais. Exemplo: proteínas na água.

b) Quanto à afinidade entre disperso e dispersante:

Liófilo ou Hidrófilo (água): há uma afinidade muito grande entre disperso e dispersante.

Liófobo ou Hidrófobo (água): não há uma afinidade muito grande entre disperso e dispersante.

c) De acordo com o estado físico dos componentes:

Colóide	Disperso	Dispersante	Exemplo
Sol sólido	Sólido	Sólido	pedras preciosas: rubi e a safira

Sol	Sólido	Líquido	detergente ou maizena em água
Aerossol sólido	Sólido	Gás	fumaça de cigarro e poeira no ar
Gel	Líquido	Sólido	geléia, gelatina pronta
Emulsão	Líquido	Líquido	maionese e leite
Aerossol líquido	Líquido	Gás	spray e nuvens
Espuma sólida	Gás	Sólido	pedra-pomes
Espuma líquida	Gás	Líquido	espuma de sabão, creme chantilly e espumas em geral

OBS: os colóides líofílos são reversíveis:



PROPRIEDADES DOS COLÓIDES

Efeito Thyndal: é a dispersão da luz que as partículas coloidais provocam.

Movimento Browniano: tratar-se de um movimento em zigue-zague das partículas do sistema coloidal. Esse movimento ocorre devido ao choque das partículas do dispersante com as partículas do disperso.

CARGAS ELÉTRICAS:

todas as partículas de um colóide possuem a mesma carga elétrica, por isso ocorre uma repulsão entre as partículas fazendo com que fiquem suspensas.

PREPARAÇÃO DE COLÓIDES:

a) Moinho coloidal: partindo de partículas e submetendo a uma subdivisão, de modo a obtermos partículas menores (micelas).

b) Arco elétrico: estabelecemos um arco elétrico utilizando eletrodos do material que constitui a fase dispersa, mergulhados no líquido que constitui o dispersante.

c) Lavagem: um precipitado é submetido a sucessivas lavagens, utilizando um líquido que contenha um íon em comum ao precipitado.

- d) Químico:** observamos a formação de colóides sempre que em uma reação temos reagentes com concentrações extremas, ou seja, muito concentradas ou, muito diluídas (Lei de Weimarn).
- e) Físico:** método que consiste em uma mudança de solvente.

PURIFICAÇÃO DE COLOIDES

Diálise: é usado para separar impurezas altamente solúveis no dispersante. Baseia-se na diferença de velocidade com que ocorre a difusão de uma solução e de uma dispersão coloidal através de uma membrana semipermeável.

Eletrodiálise: é usado para separar impurezas de natureza iônica. A velocidade de difusão dessas impurezas é acelerada pela aplicação de um campo elétrico através de eletrodos.

Ultracentrifugação: Método de separação dos colóides. São usadas centrifugas de altíssima rotação. Ex: utilizado em laboratórios de análises clínicas para os vários tipos de proteínas existentes no sangue.

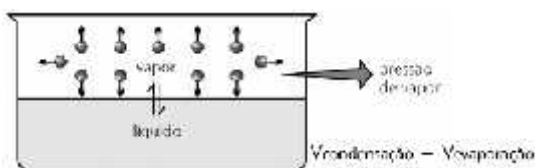
PROPRIEDADES COLIGATIVAS

são propriedades de uma solução que dependem da concentração de partículas do soluto e não da sua natureza.

PRESSÃO MÁXIMA DE VAPOR

Pressão máxima de vapor do líquido É a pressão exercida pelo vapor em equilíbrio com o líquido

a uma determinada temperatura, num recipiente fechado.



OBS: 1- a pressão máxima de vapor é diretamente proporcional a temperatura.

2- quanto maior é a pressão de vapor a uma mesma temperatura, mais volátil é o líquido.

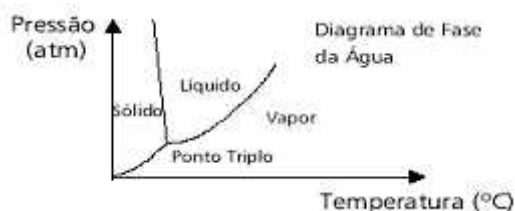
DIAGRAMA DE FASE E MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO

Um líquido entra em ebulição à temperatura em que a sua pressão de vapor iguala-se à pressão exterior (pressão atmosférica).

O PE de todas as substâncias aumenta com o aumento da pressão.

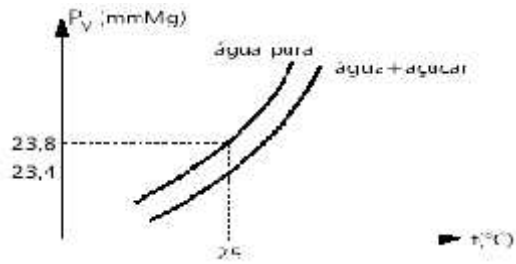
Ponto triplo de uma substância é um estado no qual se estabelece o equilíbrio **sólido** \hat{A} **líquido** \hat{A} **vapor**

Substância que sublima à pressão ambiente tem a pressão do ponto triplo acima da pressão ambiente (1 atm ao nível do mar). Exemplo: gelo seco ou CO_2 (s).



EFEITOS COLIGATIVOS

TONOSCOPIA: É o estudo do abaixamento da pressão máxima de vapor de um solvente pela adição de um soluto não volátil.



Expressão matemática

$$U_p / p_0 = K_t \cdot W$$

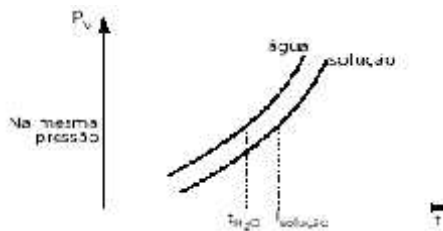
$$U_p = p_0 \cdot X_1$$

$\Delta p / p_0$ = abaixamento relativo da pressão máxima de vapor.

K_t = Constante tonoscópica;

W = molalidade da solução.

EBULIOSCOPIA: é o estudo da elevação da temperatura de ebulição do solvente na solução de um soluto não volátil.



Expressão matemática:

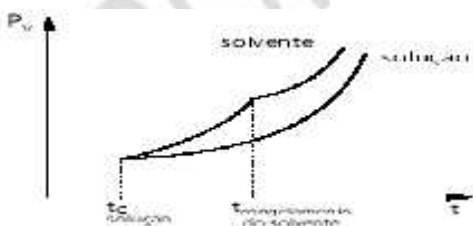
$$U_{te} = K_e \cdot W$$

Δt_e = elevação da temperatura de ebulição da solução;

K_e = constante ebullioscópica;

W = molalidade da solução.

CRIOSCOPIA: é o estudo do abaixamento do Ponto de Congelamento de um solvente pela adição de um soluto não volátil.



Expressão matemática

$$t_c = k_c \cdot W$$

Δt_c = abaixamento da temperatura de congelamento da solução;

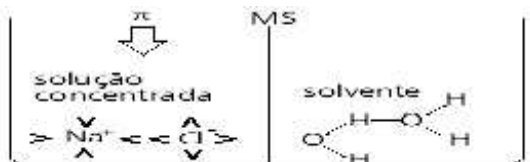
k_c = constante crioscópica;

W = molalidade da solução.

OSMOMETRIA: é o estudo da pressão osmótica de soluções.

Osmose: é a passagem de um solvente para uma solução mais concentrada deste mesmo solvente através de uma membrana semipermeável.

Pressão osmótica (f): é a menor pressão exercida para impedir o processo de osmose.



Expressão matemática

$$f \cdot V = M \cdot R \cdot T$$

π = pressão osmótica;
 V = volume da solução;
 M = molaridade da solução;
 R = constante dos gases;
 T = temperatura (Kelvin).

EFEITOS COLIGATIVOS EM SOLUÇÕES IÔNICAS

Fator de Van't Hoff (i): fator relacionado ao aumento no efeito coligativo das soluções que sofrem dissociação ou ionização.

$$i = 1 + r(q - 1)$$

OBS:. Efeito coligativo de solução iônica = Efeito coligativo de solução molecular $\cdot i$

Sendo:

i = fator de Van't Hoff;
 α = grau de dissociação ou ionização;
 q = quantidade de partículas produzidas.