08 PROPRIEDADES COLIGATIVAS

Algumas propriedades das soluções são essenciais a vida, como por exemplo a osmose que diz respeito a tendência de um solvente em fluir através de uma membrana para uma solução, promovendo o fluxo de nutrientes através das paredes das células vivas.

Valse ressaltar que a osmose, assim como outras propriedades, depende somente da quantidade de soluto (não volátil) em relação ao solvente. Essas propriedades são chamadas de propriedades coligativas.

Trabalharemos ao todo 4 propriedades coligativas:

- Pressão máxima de vapor
- Temperatura de ebulição do solvente
- Temperatura de congelamento do solvente
- Pressão osmótica do solvente

TONOSCOPIA

É a diminuição na pressão máxima de vapor do solvente, ocasionada pela adição de um soluto não volátil.



É muito comum comparamos duas soluções em função de suas respectivas pressões de vapor.

IMPORTANTE

Vale ressaltar que a natureza da substância que caracteriza o líquido puro pode influenciar na pressão máxima de vapor que ele irá exercer na atmosfera.

Uma substância líquida entra em ebulição quando a sua pressão máxima de vapor se iguala a pressão atmosférica (760 mmHg). No caso da água (a nível do mar) sabemos que essa pressão é atingida a 100°C, pois a água entra em ebulição nesta temperatura.

Quando analisamos líquidos mais voláteis que a água, como éter e álcool etílico, percebemos que estes apresentam menores pontos de ebulição, e consequentemente inferimos que estas substâncias mais voláteis apresentam maiores pontos de ebulição.

No que diz respeito às soluções com solutos não voláteis, adotaremos que:

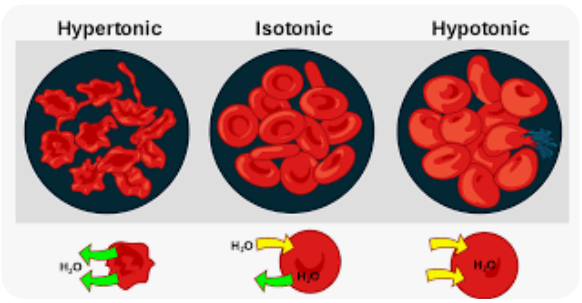
"Quanto maior a quantidade de soluto maior será o efeito coligativo exercido por ele".

Portanto, quanto maior a concentração de soluto, menor será a pressão de vapor.

OSMOSCOPIA

É a passagem espontânea do solvente de uma solução menos concentrada para uma solução mais concentrada, através de uma membrana semipermeável.

A pressão osmótica é muito utilizada na biologia, para tratar do fluxo de nutrientes pela membrana celular, por exemplo.



Podemos simplesmente trabalhar o aspecto comparativo:

"Quanto maior a quantidade de soluto maior será o efeito coligativo exercido por ele".

No caso da pressão osmótica, o solvente tende a ir do meio menos concentrado para o mais concentrado, portanto quanto maior a concentração de soluto, maior será a pressão osmótica.

CRIOSCOPIA

É a Redução na temperatura de congelamento do solvente ocasionada pela adição de um soluto.

A medida que adicionamos uma proporção maior de solutos não voláteis à uma solução, podemos perceber que o processo de solidificação demandará uma perda maior de energia. Portanto quanto maior a concentração de solutos não voláteis, menor será o ponto de congelamento.

EBULIOSCOPIA

É o aumento na temperatura de ebulição do solvente, ocasionado pela adição de um soluto não volátil.

A medida que adicionamos uma proporção maior de solutos não voláteis à solução, podemos perceber que o processo de evaporação demandará mais energia, uma vez que o número de interações intermoleculares que ocorrerá dentro da solução será maior. Desta forma, podemos afirmar que quanto maior a concentração de solutos não voláteis de uma solução, maior será o ponto de ebulição.

IMPORTANTE

Há uma diferença entre solutos moleculares e solutos iônicos. Veja:

Solução A =

Solução A = Sacarose 0,1 mol/L	**Solução B = NaCℓ 0,1 mol/L**
A sacarose é um soluto molecular, portanto não sofre dissociação em solução aquosa. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow$ Não se dissocia em água **0,10 mol/L**	O NaCℓ se sofrerá dissociação, por se tratar de um composto iônico. $NaC\ell_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$ 0,10 mol/L **0,10 mol/L 0,10 mol/L** Concentração do soluto na solução para efeito coligativo: ***0,20 mol/L***

EXERCÍCIO RESOLVIDO

01. Os médicos aconselham às mães a dar soro caseiro para os filhos quando estes estão com diarreia ou vômito, pois isso faz com que o organismo das crianças perca muita água. Para fazer soro caseiro, a mãe mistura, em um litro de água fervida, uma colher de chá de açúcar e meia colher de chá de sal.

a) Por que é importante seguir exatamente essas medidas?

b) Que propriedade coligativa está relacionada com esse processo?

Resolução:

a) Com a diarreia ou vômito ocorre perda de água e sais minerais pelo organismo. A função do soro caseiro, por via oral, é a de reposição desses elementos perdidos. A criança irá absorver certa quantidade de líquido, que, juntamente com as demais substâncias, será essencial para hidratá-la.

Essa concentração é importante porque ela torna a solução isotônica, isto é, seus sais minerais apresentam a mesma concentração ou concentração semelhante à concentração dos sais nos líquidos ou fluidos do corpo humano, como o suor, por exemplo.

É importante tomar bebidas assim, pois elas são absorvidas de forma mais fácil e rápida pelo organismo.

Entretanto, se houver a ingestão de soluções com concentração muito superior às de nosso organismo, isto é, soluções **hipertônicas**, problemas podem surgir; as células de nosso corpo perderão água, desidratando-se.

O contrário também traz danos ao organismo. A ingestão de soluções **hipotônicas** – com concentração muito inferior a do organismo – faz com que as células inchem até explodirem.

b) Osmose.

02. Um aluno viu num noticiário que nos países frios como Estados Unidos, Canadá e países europeus, a prática de adicionar aditivos especiais a radiadores de automóveis é bastante comum, pois esses aditivos alteram algumas propriedades físicas da água. Que alterações podem ocorrer com as propriedades físicas da água?

Resolução:

Ocorre elevação da temperatura de ebulição e diminuição da temperatura de congelamento. Em países frios, essa prática é interessante porque evita que a água dos radiadores congele no inverno.

03. Analise os 3 frascos abaixo:

Frasco I: 200 mL de água destilada

Frasco II: 200 mL de $NaC\ell$ 0,1 mol/L

Frasco III: 200 mL de $CaC\ell_2$ 0,08 mol/L

Disponha estes frascos em ordem crescente de:

a) Pressão máxima de vapor

b) Ponto de Ebulição

Resolução:

Para resolver esta questão vamos verificar a concentração de espécies que acentuam o efeito coligativo nas soluções:

Frasco I Na água destilada a concentração de íons em solução será praticamente zero.

Frasco II $NaC\ell_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)}$

0,10 mol/L **0,10 mol/L** **0,10 mol/L**

Concentração do soluto na solução II para efeito coligativo : ***0,20 mol/L***

Frasco III: $CaC\ell_{2(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ C\ell^-_{(aq)}$

0,08 mol/L **0,08 mol/L** **0,160 mol/L**

Concentração do soluto na solução I para efeito coligativo : ***0,24 mol/L***

Portanto:

a) III < II < I

b) I < II < III

ANOTAÇÕES