

Discente: \_\_\_\_\_

## 1- O SÃO PROPRIEDADES COLIGATIVAS?

Todo líquido puro apresenta determinadas propriedades, como pressão de vapor, ponto de ebulição, ponto de solidificação e pressão osmótica (capacidade de atravessar uma membrana porosa). Porém, quando um **soluto não volátil** é dissolvido nesse líquido, essas propriedades se modificam.

Propriedades coligativas são as propriedades do solvente que se modificam na presença de um soluto não volátil.

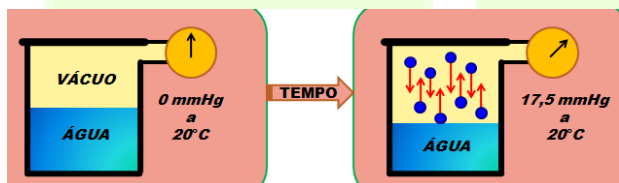
As alterações das propriedades coligativas (efeitos coligativos) serão as mesmas se o número de partículas adicionadas em determinado volume de solvente for o mesmo.

### E quais são os principais efeitos coligativos?

- Diminuição da pressão de vapor do líquido na solução em relação à pressão de vapor do líquido puro.
- Aumento da temperatura de ebulição do líquido na solução em relação à temperatura de ebulição do líquido puro.
- Diminuição da temperatura de congelamento do líquido na solução em relação à temperatura de congelamento do líquido puro.
- Aumento da pressão osmótica do solvente em direção à solução mais concentrada.

### TONOSCOPIA

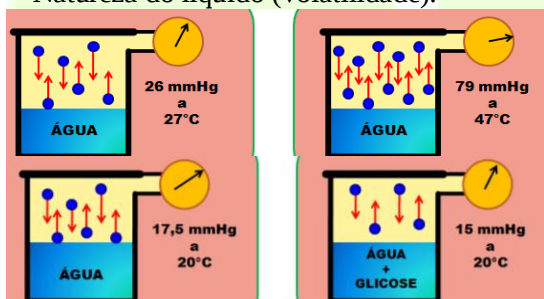
Para estudarmos essa propriedade, vamos relembrar o conceito de PRESSÃO MÁXIMA DE VAPOR.



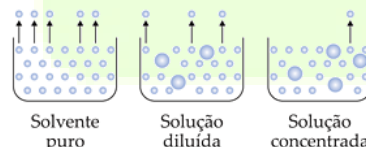
A pressão máxima de vapor da substância é a maior pressão que seus vapores exercem em determinada temperatura.

Fatores que influenciam a pressão máxima de vapor:

- Temperatura;
- Natureza do líquido (volatilidade).

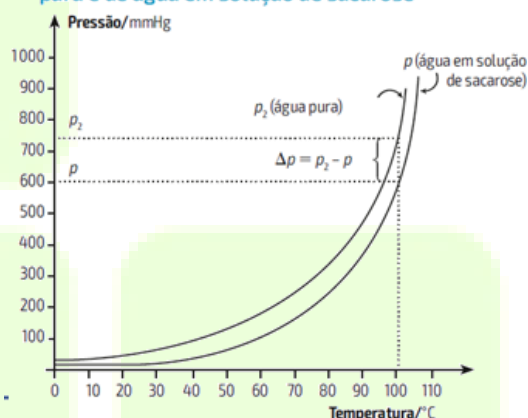


- Quando adicionamos um soluto não-volátil a um líquido puro, a pressão máxima de vapor do solvente na solução ( $p$ ) é menor que a do solvente ( $p_2$ ).
- Isso acontece, porque as partículas do soluto dispersas “seguram” as moléculas do solvente, impedindo-as de passarem para o estado de vapor.



Logo, o efeito tonoscópico é a diminuição da pressão de vapor de um líquido quando um soluto não volátil é adicionado a ele.

Curvas de pressão máxima de vapor da água pura e de água em solução de sacarose



Dados experimentais mostraram que a pressão de vapor de uma solução é proporcional à fração em quantidade de matéria (fração em mol) do solvente. Esses dados levaram à formulação da Lei de Raoult, definida da seguinte maneira:

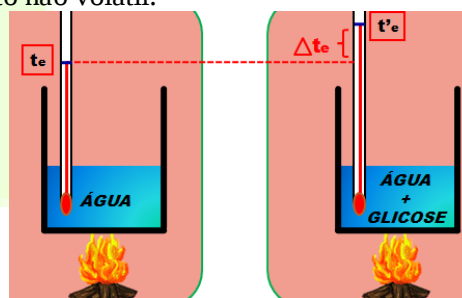
### Lei de Raoult

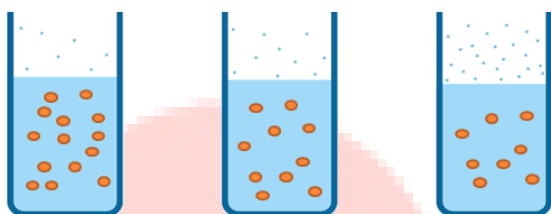
$$p_{\text{solução}} = x_{\text{solvente}} \cdot p_{\text{solvente puro}}$$

em que  $x_{\text{solvente}}$  é a fração em quantidade de matéria (fração em mol) do solvente.

### EBULIOSCOPIA

- É o estudo da elevação da temperatura de ebulição de um solvente, provocada pela adição, a este solvente, de um soluto não volátil.

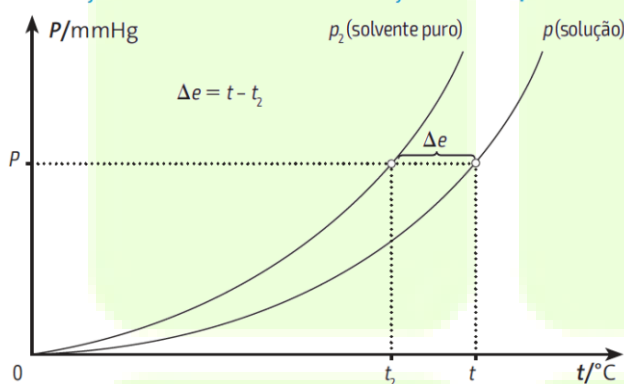




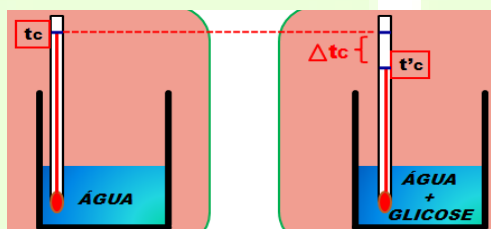
A temperatura em que se inicia a ebulição do solvente em uma solução de soluto não volátil é sempre maior que a temperatura de ebulição do solvente puro (sob mesma pressão).

- Conforme o solvente evapora, a concentração da solução aumenta progressivamente. Por isso, considera-se **temperatura de ebulição da água na solução** a temperatura em que a **ebulição tem início**.

**Variação de pressão de vapor do solvente puro e de uma solução desse solvente em função da temperatura**



### CRIOSCOPIA



- É o estudo da diminuição da temperatura de congelamento de um solvente, provocada pela adição, a este solvente, de um soluto não volátil

- Para que uma substância passe da fase líquida para a fase sólida, é necessário que suas moléculas liberem (percam) energia cinética e, portanto, que haja diminuição da temperatura do sistema. Dessa forma, concluímos:

Quanto menor a temperatura, menor a agitação das moléculas e menor a pressão de vapor da substância.

- Experimentalmente, observa-se que a adição de um soluto não volátil a um solvente dá origem a uma solução cuja solidificação tem início a uma temperatura mais baixa que a temperatura de solidificação do solvente puro. Esse é o objetivo do estudo da crioscopia.

### OSMOSCOPIA

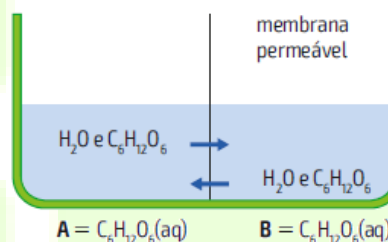
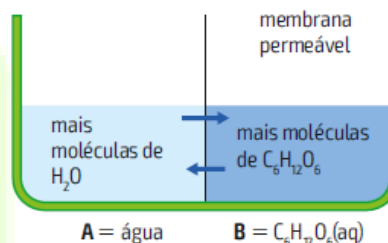
- O fenômeno da passagem do solvente de um meio mais diluído para um meio mais concentrado, por meio de uma

A palavra osmose vem do grego *osmo* e significa 'impulso'. A osmose ocorre no sentido:

solvente → solução  
solução menos concentrada → solução mais concentrada

membrana semipermeável chama-se **OSMOSE**

- O movimento de moléculas através da membrana **permeável** não cessa nunca, mas se mantém de modo que estabeleça e conserve uma igualdade de concentração de ambos os lados.



A pressão que é preciso exercer sobre um sistema para impedir que a osmose ocorra de maneira espontânea é denominada **pressão osmótica**. Quanto maior a concentração de uma solução, maior a sua pressão osmótica.

É importante, ainda, sabermos que as soluções podem ser classificadas quanto às suas pressões osmóticas da seguinte maneira:

Sejam duas soluções A e B, de pressões osmóticas  $\pi$  respectivamente  $\pi_A$  e  $\pi_B$ , à mesma temperatura.

- A solução A é **hipertônica** em relação à solução B se  $\pi_A > \pi_B$ .
- A solução A é **hipotônica** em relação à solução B se  $\pi_A < \pi_B$ .
- A solução A é **isotônica** em relação à solução B se  $\pi_A = \pi_B$ .

**Bons estudos!**

