



# SOLUÇÕES

## COEFICIENTE DE

Uma solução faz parte de um sistema maior chamado dispersão, que é tudo aquilo que está na forma de pequenas partículas dispersa em outra. A solução é um sistema sempre homogêneo formado por pelo menos um soluto e um solvente.

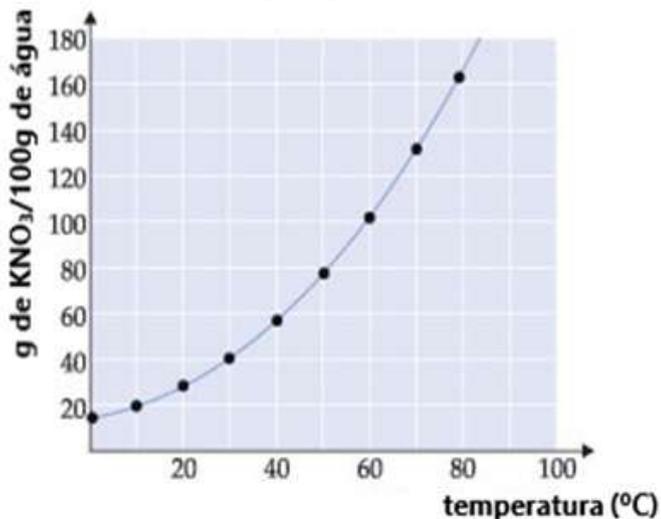
Soluto é quem participa da solução com o menor número de partículas (menor quantidade de matéria, número de mols), enquanto que solvente é quem participa da solução com o maior número de partículas. É bom lembrar que a água é considerada o solvente universal.

Exemplo de solução: água + sal de cozinha dissolvido

## COEFICIENTE DE SOLUBILIDADE

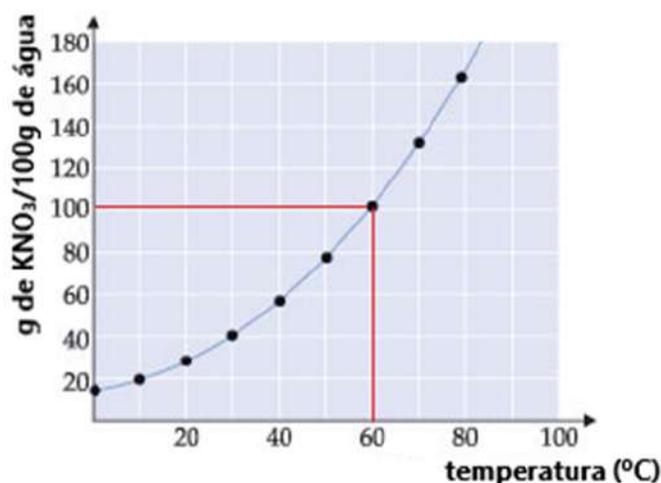
O **coeficiente de solubilidade**, ou simplesmente **solubilidade**, indica a massa máxima de uma substância que é capaz de se dissolver numa certa quantidade de um solvente, geralmente água, a uma determinada temperatura e pressão.

Observe o gráfico a seguir que revela a solubilidade do nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ) em uma certa quantidade de água a uma certa temperatura e pressão.



Podemos analisar através do gráfico que o sal em questão tem a solubilidade muito afetada pela temperatura e também que ao aumentarmos a temperatura, aumentamos a solubilidade do mesmo.

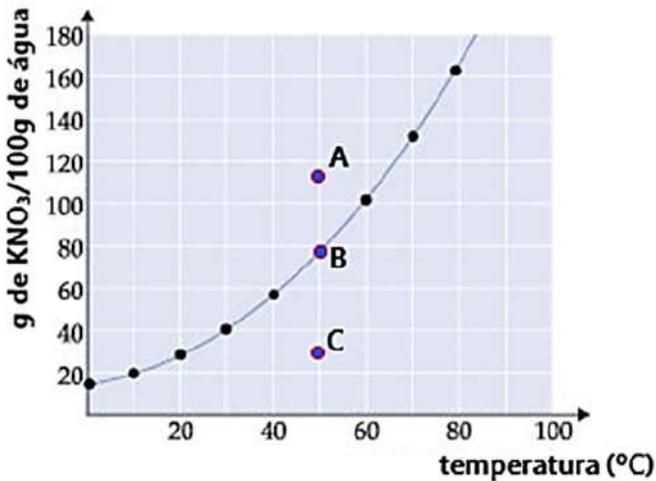
Analise a 60°C, quanto do sal se dissolve em 100g de água?



Pelo gráfico percebemos que a 60°C, em cada 100g de água podemos dissolver no máximo 100g do sal nitrato de potássio ( $\text{KNO}_3$ ). Note que foi empregada a palavra “máximo”, isto mesmo, no máximo conseguimos dissolver 100g de  $\text{KNO}_3$  em 100g de água a 60°C. Significa dizer que a solução formada está **saturada**, ou seja, contém o máximo que pode ser dissolvido naquelas condições.

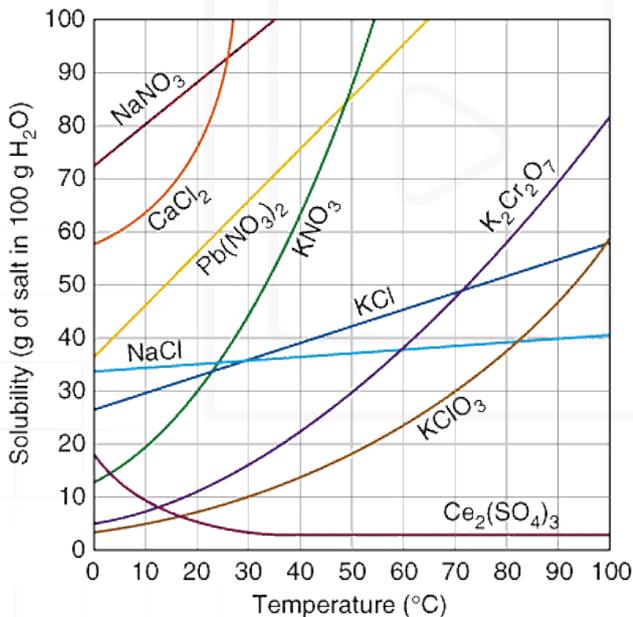
E se ao invés de 100g de  $\text{KNO}_3$  fossem colocados 80g desse sal em 100g de água a 60°C, o que aconteceria? Ora, os 80 gramas seriam dissolvidos e, portanto, não se atingiria a saturação, dizemos então que a solução é agora **insaturada**.

E se colocássemos 120g de  $\text{KNO}_3$  em 100g de água a 60°C, o que aconteceria? Dissolveria o máximo que é 100g do sal e o restante, 20g, iria para o fundo do recipiente, formando o que chamamos de corpo de chão ou de fundo. Agora, fazendo alguns procedimentos poderemos dissolver completamente os 120g do sal nos mesmos 100g de água e então, agora, seria formada uma solução **supersaturada** que é instável.



Observe agora os três pontos marcados no gráfico. No ponto **B** dizemos que a solução está saturada, ou seja, contém o máximo do sal que pode estar dissolvido numa certa quantidade do solvente a uma determinada temperatura. No ponto **C** dizemos que a solução é insaturada, ou seja, contém uma quantidade do sal inferior ao máximo que poderia estar dissolvido. No ponto **A**, a solução seria classificada como supersaturada, pois contém mais sal do que ela poderia dissolver naturalmente.

## Curvas de solubilidade de diversas substâncias

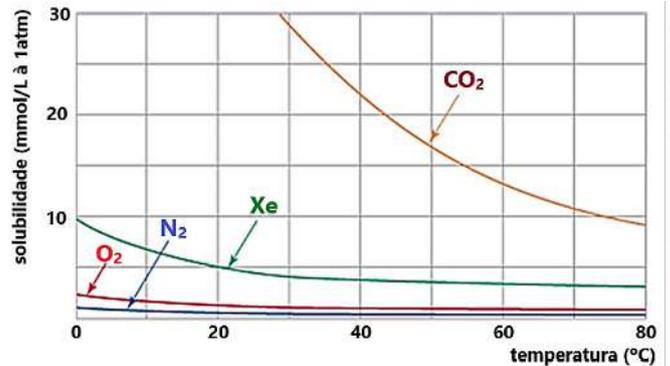


Observe as curvas de solubilidade de diversas substâncias. As substâncias químicas que tem curvas que são ascendentes são de processos endotérmicos (absorvem calor) e as substâncias químicas que tem curvas que são descendentes são de processos exotérmicos (liberam calor).

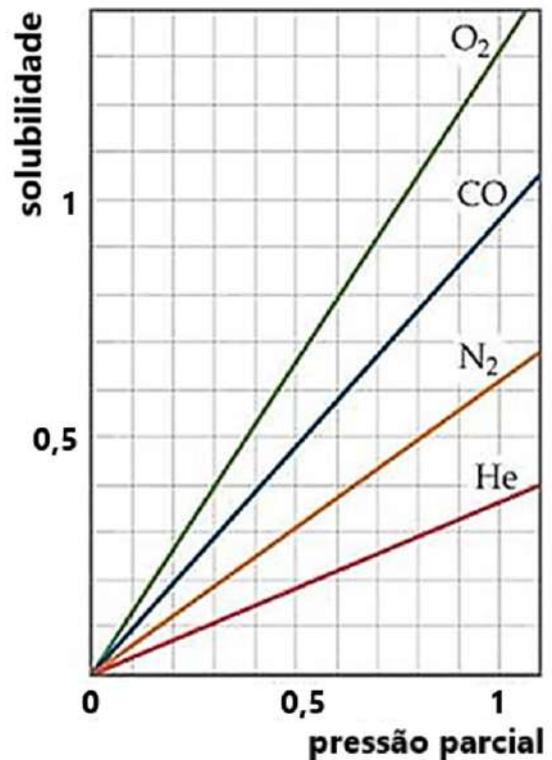
Dá para perceber, portanto, que a maioria dos sólidos aumentam a solubilidade com o aumento da temperatura, com poucas exceções. Isso também é válido para líquidos.

Para gases, e aí são todos, a solubilidade em água diminui com o aumento de temperatura, porém a solubilidade dos gases aumenta com o aumento da pressão parcial.

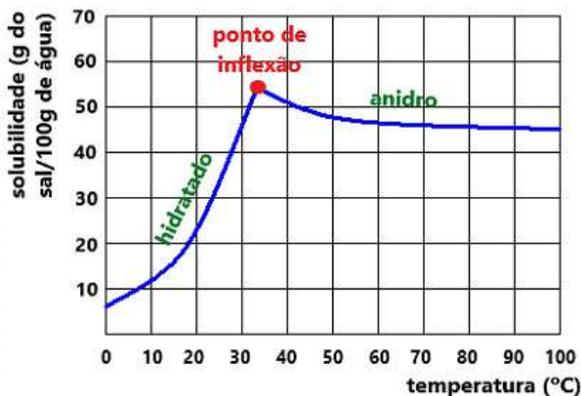
## solubilidade dos gases x temperatura



## solubilidade dos gases x pressão do gás

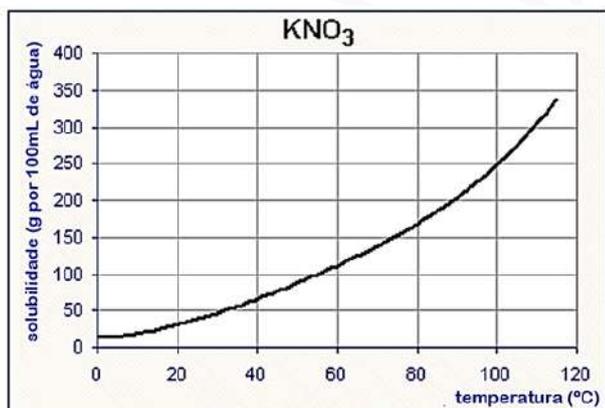


## PONTOS DE INFLEXÃO



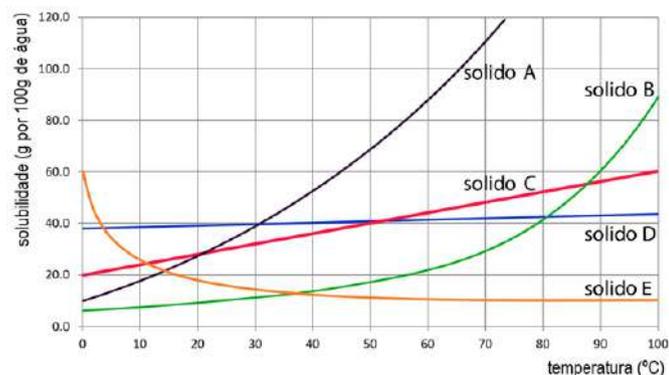
### Exercícios

a. (PEDRO NUNES) O gráfico que se segue, revela como a solubilidade de um sal varia com a temperatura. Qual a quantidade máxima de nitrato de potássio ( $KNO_3$ ) que poderemos dissolver em 1L de água bidestilada a uma temperatura de 100°C?



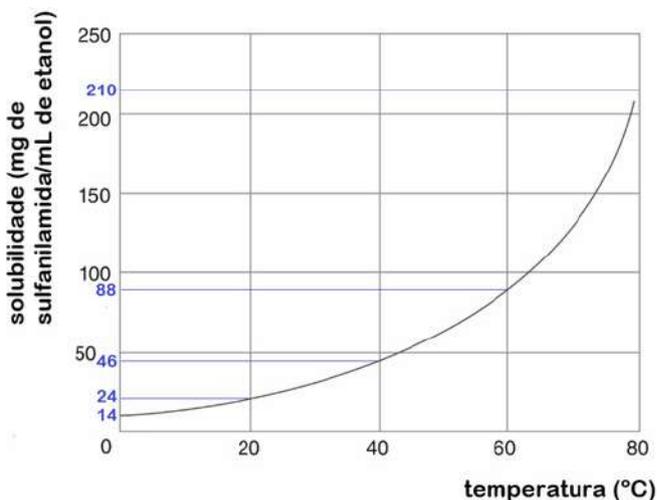
- a) 100g                      c) 1000g                      e) 2500g  
b) 250g                      d) 1750g

b. (PEDRO NUNES) Temos cinco sais representados no gráfico que se segue, com a solubilidade variando com a temperatura. Qual deles é mais solúvel nas condições ambientais?



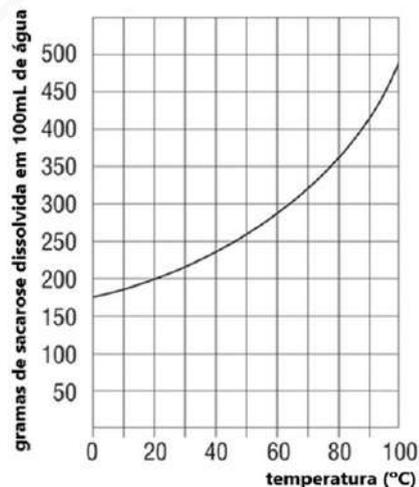
- a) A                              c) C                              e) E  
b) B                              d) D

c. (PEDRO NUNES) Sulfanilamida, um medicamento usado pra tratar infecções estreptocócicas, mostrou-se ter um acentuado efeito contra algumas bactérias e foi usado com segurança na forma de comprimidos e pó. Para desenvolver uma apresentação líquida, teria que buscar um bom solvente, porque a sulfanilamida não dissolve em água. Em 1937, o químico Harold Watkins, descobriu que a sulfanilamida se dissolvia bem em dietilenoglicol, uma substância de sabor doce, usada como umectante industrial e anticongelante. Watkins falhou em não observar que dietilenoglicol é um veneno fatal. Tentando fazer novas formulações, dissolveu 5g de sulfanilamida em 100mL de etanol a 60°C e resfriou a 20°C. Após filtração, qual a massa do resíduo?



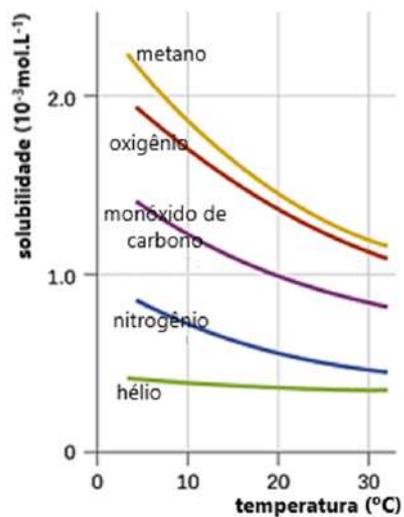
- a) 2,4g                      c) 3,0g                      e) 5,0g  
b) 2,6g                      d) 3,7g

d. (PEDRO NUNES) Um café foi preparado numa cafeteria de uma cidade da Noruega da seguinte forma: 100mL de água aquecida até 80°C, 1 colher de sopa de café em pó e 300g de açúcar sacarose. O café foi esquecido na cozinha e o mesmo esfriou atingindo a temperatura de 20°C. Quanto de açúcar foi para o fundo da xícara, formando o corpo de fundo?



- a) 10g                              c) 50g                              e) 200g  
b) 20g                              d) 100g

e. (PEDRO NUNES) O gráfico que se segue apresenta a solubilidade de alguns gases em água. Qual a massa de monóxido de carbono (CO) que se encontra dissolvida em 10L de água bidestilada a 20°C?  $M(\text{CO}) = 28\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .



- a) 0,0028g
- b) 0,028g
- c) 0,28g
- d) 2,8g
- e) 28g

Anotações