



Prof. Ricardo Honda

<http://www.professorhonda.com.br>

Resumão do Hondinha

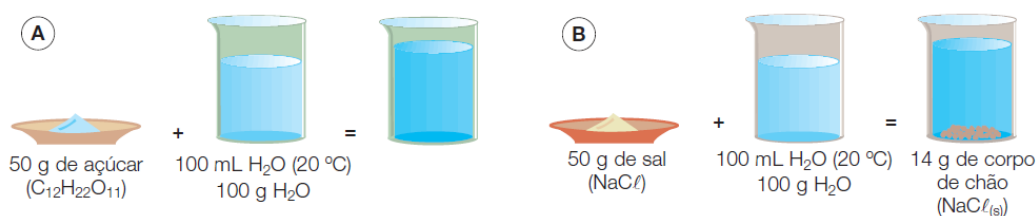
Coefficiente de solubilidade

“Na natureza, raramente encontramos substâncias puras. O mundo que nos rodeia é constituído por sistemas formados por mais de uma substância: as misturas. As misturas homogêneas são denominadas soluções”.

Solubilidade e curva de solubilidade

Ao preparar uma solução, isto é, ao dissolver um soluto em um dado solvente, as moléculas ou os íons do soluto separam-se, permanecendo dispersos no solvente. Podemos estabelecer uma relação entre diferentes solutos e as características de suas soluções aquosas por meio de experimentos bem simples, feitos à mesma temperatura.

Observe as situações a seguir.



Ao compararmos as soluções A e B, notamos que o sal é menos solúvel que o açúcar e, a partir desse fato, podemos generalizar:

Substâncias diferentes se dissolvem em quantidades diferentes, numa mesma quantidade de solvente, na mesma temperatura.

A quantidade máxima de sal (NaCl) que se dissolve em 100 g de H₂O a 20 °C é 36 g. Essa solução é denominada solução saturada.

Solução saturada é a que contém a máxima quantidade de soluto numa dada quantidade de solvente, a uma determinada temperatura; essa quantidade máxima é denominada **coeficiente de solubilidade**.

Logo, o coeficiente de solubilidade do NaCl obtido na situação B é:

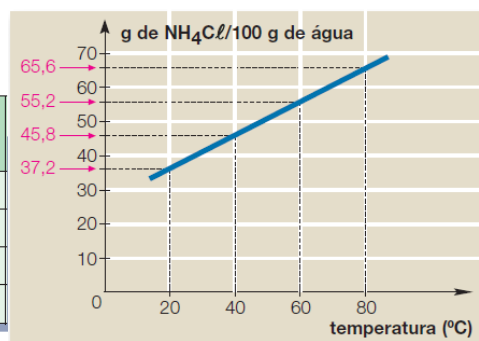
36 g de NaCl / 100 g de água a 20 °C

Uma solução com quantidade de soluto inferior ao coeficiente de solubilidade é denominada solução não-saturada ou insaturada.

Se submetermos a aquecimento, sob agitação, o sistema formado por 100 mL de água a que se adicionam 50 g de sal, conseguiremos dissolver o sal totalmente. Deixando o novo sistema esfriar, em repouso absoluto, até a temperatura inicial (20 °C), teremos uma solução que contém maior quantidade de soluto (50 g) do que a respectiva solução saturada (36 g). Essa solução é denominada supersaturada e é muito instável. Agitando-a ou adicionando a ela um pequeno cristal de soluto, ocorrerá a precipitação de 14 g do sal, que é exatamente a quantidade dissolvida acima da possível para saturação (36 g).

Conhecendo o coeficiente de solubilidade de uma substância, a diferentes temperaturas, poderemos construir um gráfico relacionando a solubilidade e a temperatura. Veja o exemplo do cloreto de amônio (NH₄Cl) mostrado ao lado:

t (°C)	Coefficiente de solubilidade em 100 g de H ₂ O
20	37,2
40	45,8
60	55,2
80	65,6



Note que a solubilidade do NH_4Cl aumenta com a elevação da temperatura (curva ascendente), que é o que se verifica com a maioria das substâncias não-voláteis. Porém, existem substâncias sólidas que, ao serem dissolvidas em água, têm a sua solubilidade diminuída com a elevação da temperatura. Nesses casos, a curva de solubilidade será descendente.

Gases dissolvidos em líquidos

No nosso cotidiano, encontramos outras soluções contendo gases dissolvidos em líquidos, como, por exemplo, água mineral com gás, refrigerantes, cervejas etc.

Na produção dessas soluções, o gás carbônico (CO_2) é introduzido na mistura líquida a uma pressão maior que a atmosférica e numa temperatura normalmente menor que a ambiente.

Ao abrirmos a garrafa ocorre, momentaneamente, uma diminuição de pressão, o que acarreta a liberação do CO_2 dissolvido no líquido.

Isso é fácil de perceber devido à formação de bolhas, o que ocorrerá de maneira mais intensa se o refrigerante ou a água com gás não estiver gelado ou for aquecido. A elevação da temperatura favorece a liberação do gás.

Os peixes conseguem absorver o gás oxigênio (O_2) dissolvido na água.

Na natureza, a quantidade adequada de O_2 é providenciada pelo próprio ambiente. No entanto, o descaso e o não tratamento das águas utilizadas, tanto nas indústrias como nas nossas casas, é responsável pela introdução de grandes quantidades de resíduos em rios e lagos.

Esses resíduos podem reagir com o gás oxigênio ou favorecer o desenvolvimento de bactérias aeróbias que provocam a diminuição da quantidade de oxigênio na água, o que acaba causando uma grande mortandade de peixes.

Uma das maneiras de abrandar a ação desses poluentes consiste em manter a água desses rios em constante agitação. Tal procedimento propicia maior aeração dessa água, o que favorece a respiração de peixes e outros seres vivos.

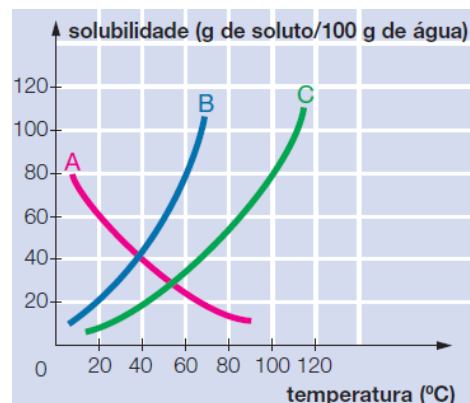
Esse método de aeração da água também pode ser utilizado para amenizar os estragos causados pelo despejo de líquidos aquecidos em rios e lagos, pois o aumento de temperatura da água também provoca a diminuição do oxigênio nela dissolvido.

Exercício resolvido

O gráfico representa as curvas de solubilidade das substâncias A, B e C:

Com base no diagrama, responda:

- Qual das substâncias tem sua solubilidade diminuída com a elevação da temperatura?
- Qual a máxima quantidade de A que conseguimos dissolver em 100 g de H_2O a 20 °C?
- Considerando apenas as substâncias B e C, qual delas é a mais solúvel em água?
- Considerando apenas as substâncias A e B, qual delas é a mais solúvel em água?
- Qual é a massa de C que satura 500 g de água a 100 °C? Indique a massa da solução obtida (massa do soluto + massa do solvente).
- Uma solução saturada de B com 100 g de água, preparada a 60 °C, é resfriada até 20 °C. Determine a massa de B que irá precipitar, formando o corpo de fundo a 20 °C.



Solução

- A única curva descendente é a da substância A, o que indica que sua solubilidade diminui com a elevação da temperatura.
- Observando o gráfico, percebemos que a 20 °C conseguimos dissolver 60 g de A em 100 g de água, sendo esse seu coeficiente de solubilidade.
- Em qualquer temperatura, a substância B é a mais solúvel (a curva de B está sempre acima da curva de C).
- As curvas de A e B se cruzam aproximadamente a 40 °C, indicando que, a essa temperatura, essas substâncias apresentam a mesma solubilidade. Para temperaturas inferiores a 40 °C, a solubilidade de A é maior que a de B; enquanto a temperaturas superiores a 40 °C, a solubilidade de B é maior que a de A.