

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL – UNISC  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
DISCIPLINA DE QUÍMICA ANALÍTICA**

**SOLUBILIDADE, PRODUTO DE SOLUBILIDADE E  
SOLUBILIDADE DE SÓLIDOS IÔNICOS**

Wilson Junior Weschenfelder

Santa Cruz do Sul, novembro de 2002.

## SOLUBILIDADE

Um grande número de reações utilizadas em análise qualitativa inorgânica envolve a formação de precipitados. Um precipitado é uma substância que se separa de uma solução, formando uma fase sólida. A solubilidade (S) de um precipitado é, por definição, igual a concentração molar da concentração saturada. A solubilidade depende de várias circunstâncias como: temperatura, pressão, concentração de outros materiais na solução e da composição do solvente.

A variação da solubilidade com a pressão em uma importância reduzida em análise qualitativa inorgânica, visto que todas as operações são conduzidos em recipientes abertos a uma pressão atmosférica; ligeiras variações de pressão não apresentam influência apreciável na solubilidade. De maior importância é a variação da solubilidade de acordo com a temperatura. De modo geral, pode-se dizer que a solubilidade dos precipitados aumenta com a temperatura, a não ser em casos especiais (como o sulfato de cálcio), onde ocorre o oposto a taxa do aumento da solubilidade com a temperatura é variável, desprezível em alguns casos e considerável em outros. A variação da solubilidade com a temperatura pode, em alguns casos, servir como base de separação.

A variação da solubilidade com a composição do solvente apresenta alguma importância em análise qualitativa inorgânica. Embora a maioria dos ensaios seja conduzida em meios aquosos, em alguns casos é preferível usar outros solventes (como álcool, éter, etc.).

A solubilidade depende também da natureza e concentração de outras substâncias, principalmente de íons, na mistura. Há uma diferença entre acentuada entre o efeito dos denominados íons comuns e o de íons estranhos.

Denomina-se *íon comum* aquele que participa da constituição do precipitado. Pode ser dito, de um modo geral, que a solubilidade de um precipitado diminui consideravelmente se um dos íons comuns estiver presente em excesso, se bem que este efeito possa ser contrabalançado pela formação de um complexo solúvel com excesso do íon comum.

Na presença de um *íon estranho*, aumenta a solubilidade do precipitado, mas este aumento é geralmente muito pequeno a menos que ocorra uma reação química (com a formação de um complexo ou uma reação ácido-base) entre o precipitado e o íon estranho, quando o aumento da solubilidade é mais pronunciado.

## PRODUTO DE SOLUBILIDADE

A solução saturada de um sal, que ainda contém um excesso de substância não dissolvida, é um sistema em equilíbrio, ao qual pode ser aplicada a lei de ação das massas.

Para a solução saturada de um eletrólito  $A_{v_A}B_{v_B}$  que se ioniza, formando íons  $v_A A^{m+}$  e  $v_B B^{n-}$



o produto da solubilidade ( $K_s$ ) pode ser expresso por:

$$K_s = [A^{m+}]^{v_A} \times [B^{n-}]^{v_B}$$

Assim, pode-se afirmar que, numa solução saturada de um eletrólito fracamente solúvel, o produto das concentrações de seus íons constituintes para qualquer temperatura dada, sendo a concentração de cada íon elevada a uma potência igual aos respectivos números de íons de cada espécie produzida pela dissociação de uma molécula do eletrólito.

A relação do produto de solubilidade esclarece o ato da considerável diminuição de solubilidade de uma substância ao se adicionar um reagente contendo um íon comum com uma substância. De vez que a concentração do íon comum é alta, a do outro íon deve se tornar baixa na solução saturada da substância; assim, o excesso de substância será precipitado. Se, portanto, for preciso remover por precipitação um íon, será necessário adicionar um excesso de reagente. Um excesso muito grande

ocasionará mais danos que benefícios, visto que poderá aumentar a solubilidade do precipitado pela formação de complexos.

O efeito de íons estranhos na solubilidade de precipitados é exatamente o oposto; a solubilidade aumenta ligeiramente na presença dos mesmos.

## **SOLUBILIDADE DE SÓLIDOS IÔNICOS**

O produto de solubilidade é, na realidade, um valor derradeiro que é alcançado pelo produto iônico, quando se estabelece o equilíbrio entre a fase sólida do sal ligeiramente solúvel e a solução. Se as condições se apresentam de tal forma que o produto iônico é diferente do produto de solubilidade, o sistema tenderá a ajustar-se de tal modo que o produto iônico atinja o valor do produto de solubilidade. Assim, se arbitrariamente tornarmos o produto iônico maior que o produto de solubilidade, seja, por exemplo, pela adição de um outro sal com um íon comum, o sistema se reajustará pela precipitação do sal sólido. Reciprocamente, se tornarmos um produto iônico menor que o produto de solubilidade, como, por exemplo, diminuindo a concentração de um dos íons, o equilíbrio do sistema será restabelecido pela passagem de algum sal sólido para a solução.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

VOGEL, A. I. Química Analítica Quantitativa. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Krogan, 1992

VOGEL, *et al.* Análise Inorgânica Quantitativa. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1981