

Solubilidade

Resumo

Classificação das soluções

Existe uma regra para solubilidade dos compostos, essa regra diz que não é possível ter uma solução ou mistura onde os compostos não se misturem, para saber se os compostos se misturam define-se que :

“Uma substância polar tende a se dissolver num solvente polar. Uma substância apolar tende a se dissolver num solvente apolar.”

Note que a água dissolve muitas substâncias, por esse motivo, costuma ser chamada de solvente universal. Porém ela não dissolve substâncias apolares (maioria das substâncias orgânicas por exemplo) por ser de natureza polar.

Se eu for adicionando sal comum à água pouco a pouco, em temperatura constante e sob agitação contínua, observa-se, em dado momento, que o sal não se dissolve mais. Daí em diante, toda quantidade adicional de sal que for colocada no sistema irá depositar-se (precipitar) no fundo do recipiente; dizemos então que ela se tornou uma solução saturada ou que atingiu o ponto de saturação. O ponto de saturação depende do soluto, do solvente e das condições físicas (a temperatura sempre influenciará no ponto de saturação, e a pressão é especialmente importante em soluções que contêm gases). O ponto de saturação é definido pelo coeficiente (ou grau) de solubilidade.

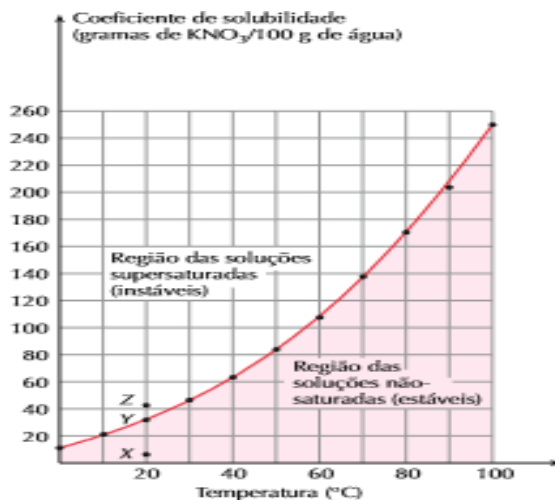
Coeficiente de solubilidade (ou grau de solubilidade) → É a quantidade necessária de uma substância (em geral, em gramas) para saturar uma quantidade padrão (em geral, 100 g, 1.000 g ou 1 L) de solvente, em determinadas condições de temperatura e pressão.

Em função do ponto de saturação, classificamos as soluções em:

1. não-saturadas (ou insaturadas) → contêm menos soluto do que o estabelecido pelo coeficiente de solubilidade;
2. saturadas → solução onde a quantidade de soluto atinge o coeficiente de solubilidade;
3. supersaturadas → solução onde a quantidade de soluto ultrapassa o coeficiente de solubilidade.

Curvas de solubilidade

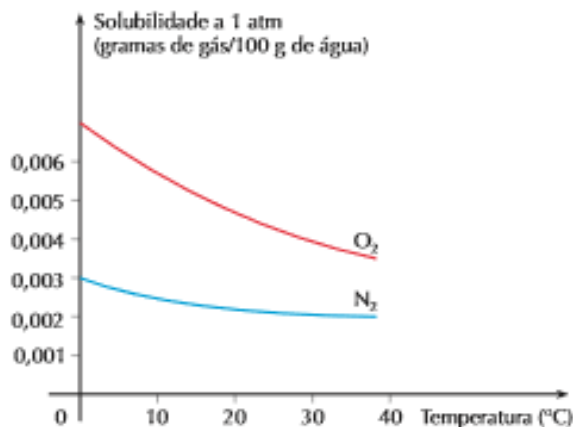
Curvas de solubilidade são os gráficos que apresentam a variação dos coeficientes de solubilidade das substâncias em função da variação da temperatura. Lembrando que esse coeficiente varia com a substância e condições físicas.



No gráfico anterior, notamos que, a 20 $^{\circ}\text{C}$, o ponto X representa uma solução não saturada; Y, uma solução saturada; Z, uma solução supersaturada. É importante saber que na maior parte das substâncias, o coeficiente de solubilidade aumenta com o aumento da temperatura.

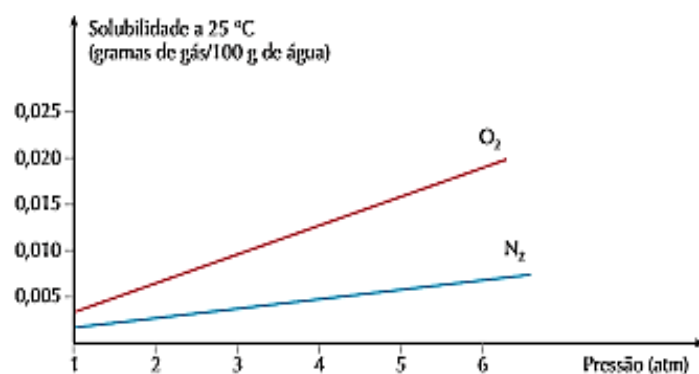
Solubilidade de gases em líquidos

Os gases são, em geral, pouco solúveis em líquidos. A solubilidade dos gases em líquidos depende da pressão e da temperatura. Aumentando-se a temperatura, o líquido tende a "expulsar" o gás, consequentemente, a solubilidade do gás diminui, como se vê no gráfico abaixo. Os peixes, por exemplo, não vivem bem em águas quentes, por falta de oxigênio dissolvido na água.



Aumentando-se a pressão sobre o gás, estaremos, de certo modo, empurrando o gás para dentro do líquido, o que equivale a dizer que a solubilidade do gás aumenta. Quando o gás não reage com o líquido, a influência da pressão é expressa pela lei de Henry, que estabelece:

Em temperatura constante, a solubilidade de um gás em um líquido é diretamente proporcional à pressão sobre o gás.



Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

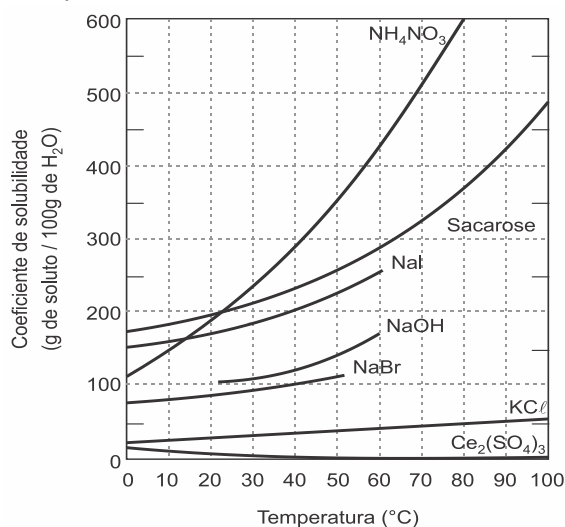
Exercícios

1. O cloreto de potássio é um sal que adicionado ao cloreto de sódio é vendido comercialmente como “sal light”, com baixo teor de sódio. Dezoito gramas de cloreto de potássio estão dissolvidos em 200 g de água e armazenados em um frasco aberto sob temperatura constante de 60°C.

Dados: Considere a solubilidade do cloreto de potássio a 60°C igual a 45 g/100 g de água.

Qual a massa mínima e aproximada de água que deve ser evaporada para iniciar a cristalização do soluto?

- a) 160 g
b) 120 g
c) 40 g
d) 80 g
e) 60 g
2. Curvas de solubilidade, como as representadas no gráfico abaixo, descrevem como os coeficientes de solubilidade de substâncias químicas, em um determinado solvente, variam em função da temperatura.



Fonte: BRADY, James E., RUSSELL, Joel W., HOLM, John R.
Química: a matéria e suas transformações.
3. ed. LTC: Rio de Janeiro, V. 1, 2002. p. 385.

Considerando as informações apresentadas pelo gráfico acima, assinale a alternativa correta.

- a) Todas as substâncias químicas são sais, com exceção da sacarose.
b) O aumento da temperatura de 10°C para 40°C favorece a solubilização do sulfato de cério (III) em água.
c) A massa de nitrato de amônio que permanece em solução, quando a temperatura da água é reduzida de 80°C para 40°C, é de aproximadamente 100 g.
d) A dissolução do iodeto de sódio em água é endotérmica.
e) A 0°C, todas as substâncias químicas são insolúveis em água.

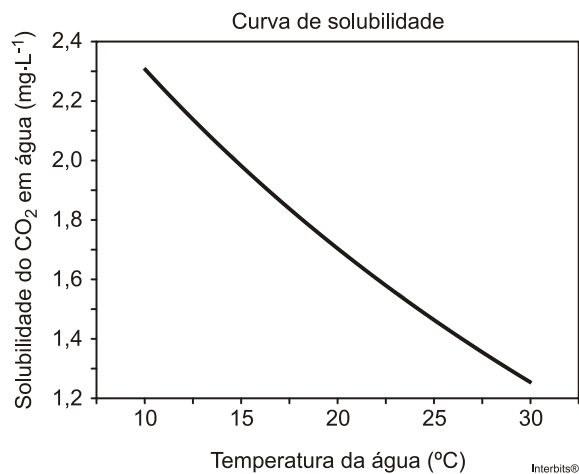
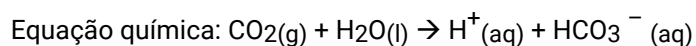
3. Determinadas substâncias são capazes de formar misturas homogêneas com outras substâncias. A substância que está em maior quantidade é denominada solvente e a que se encontra em menor quantidade é denominada de soluto. O cloreto de sódio (NaCl) forma solução homogênea com a água, em que é possível solubilizar, a 20°C , 36 g de NaCl em 100 g de água. De posse dessas informações, uma solução em que 545 g de NaCl estão dissolvidos em 1,5 L de água a 20°C , sem corpo de fundo, é:
- a) insaturada.
 - b) concentrada.
 - c) supersaturada.
 - d) diluída.
 - e) pura.
4. A solubilidade do cloreto de potássio (KCl) em 100 g de água, em função da temperatura é mostrada na tabela abaixo:

| Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) | Solubilidade (g KCl em 100 g de água) |
|------------------------------------|--|
| 0 | 27,6 |
| 10 | 31,0 |
| 20 | 34,0 |
| 30 | 37,0 |
| 40 | 40,0 |
| 50 | 42,6 |

Ao preparar-se uma solução saturada de KCl em 500 g de água, a 40°C e, posteriormente, ao resfriá-la, sob agitação, até 20°C , é correto afirmar que:

- a) nada precipitará.
- b) precipitarão 6 g de KCl .
- c) precipitarão 9 g de KCl .
- d) precipitarão 30 g de KCl .
- e) precipitarão 45 g de KCl .

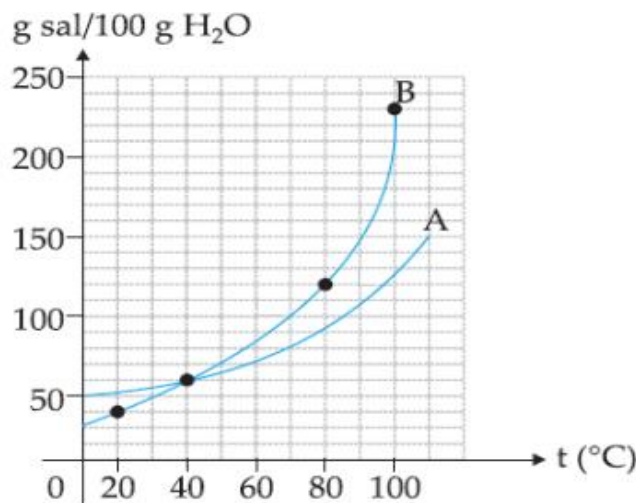
5. Os refrigerantes possuem dióxido de carbono dissolvido em água, de acordo com a equação química e a curva de solubilidade representadas abaixo.



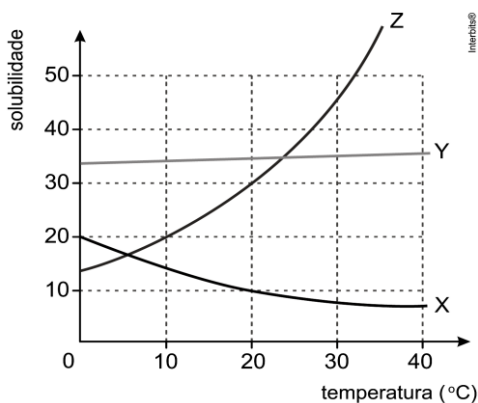
No processo de fabricação dos refrigerantes,

- a) o aumento da temperatura da água facilita a dissolução do $\text{CO}_2(\text{g})$ na bebida.
- b) a diminuição da temperatura da água facilita a dissolução do $\text{CO}_2(\text{g})$ na bebida.
- c) a diminuição da concentração de $\text{CO}_2(\text{g})$ facilita sua dissolução na bebida.
- d) a dissolução do $\text{CO}_2(\text{g})$ na bebida não é afetada pela temperatura da água.
- e) o ideal seria utilizar a temperatura da água em 25 °C, pois a solubilidade do $\text{CO}_2(\text{g})$ é máxima.

6. A partir do diagrama a seguir, que relaciona a solubilidade de dois sais A e B com a temperatura, são feitas as afirmações:



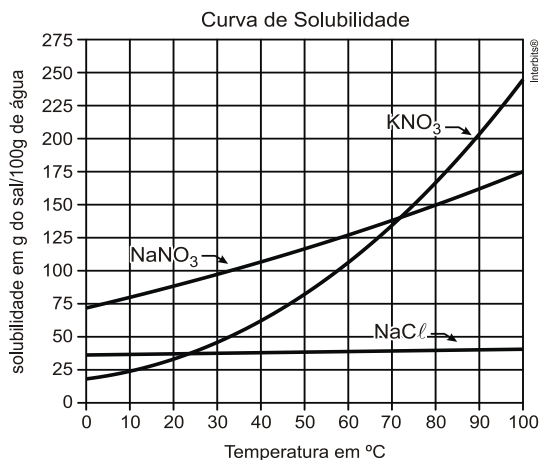
- Existe uma única temperatura na qual a solubilidade de A é igual à de B.
 - A 20°C, a solubilidade de A é menor que a de B.
 - A 100°C, a solubilidade de B é menor que a de A.
 - A solubilidade de B mantém-se constante com o aumento da temperatura.
 - A quantidade de B em 300 g de solução saturada à temperatura de 80°C é igual a 150 g.
7. Um laboratorista precisa preparar 1,1 kg de solução aquosa saturada de um sal de dissolução exotérmica, utilizando como soluto um dos três sais disponíveis em seu laboratório: X, Y e Z. A temperatura final da solução deverá ser igual a 20 °C. Observe as curvas de solubilidade dos sais, em gramas de soluto por 100 g de água:



A massa de soluto necessária, em gramas, para o preparo da solução equivale a:

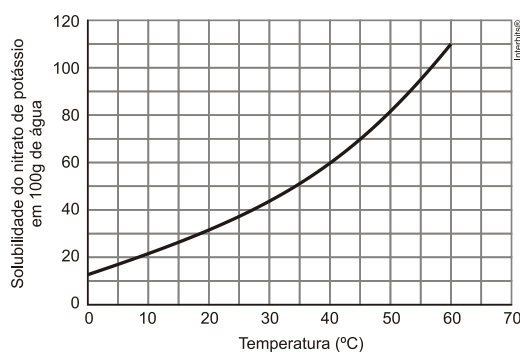
- 100
- 110
- 300
- 330
- 400

8. O gráfico a seguir mostra curvas de solubilidade para substâncias nas condições indicadas e pressão de 1 atm.



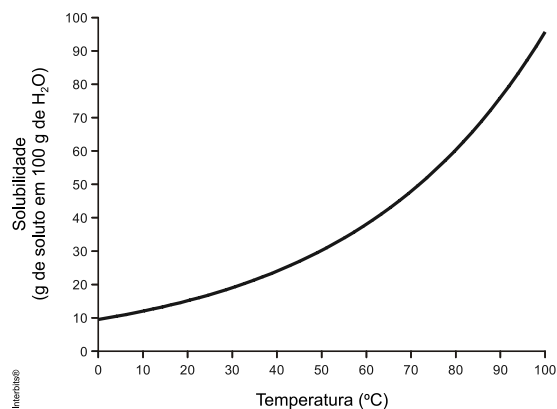
A interpretação dos dados desse gráfico permite afirmar CORRETAMENTE que:

- compostos iônicos são insolúveis em água, na temperatura de 0°C .
 - o cloreto de sódio é pouco solúvel em água à medida que a temperatura aumenta.
 - sais diferentes podem apresentar a mesma solubilidade em uma dada temperatura.
 - a solubilidade de um sal depende, principalmente, da espécie catiônica presente no composto.
 - a solubilidade do cloreto de sódio é menor que a dos outros sais para qualquer temperatura.
9. Um técnico preparou 420 g de uma solução saturada de nitrato de potássio (KNO_3 , dissolvida em água) em um béquer a uma temperatura de 60°C . Depois deixou a solução esfriar até uma temperatura de 40°C , verificando a presença de um precipitado. Desconsidere a massa de água presente no precipitado)
A massa aproximada desse precipitado é:



- 100 g.
- 60 g.
- 50 g.
- 320 g.
- 380 g.

10. Uma solução saturada de $K_2Cr_2O_7$ foi preparada com a dissolução do sal em 1,0 kg de água. A influência da temperatura sobre a solubilidade está representada na figura a seguir.



Com base nos dados apresentados, as massas dos dois íons resultantes da dissociação do $K_2Cr_2O_7$, a 50 °C, serão aproximadamente, iguais a:

Dado: Densidade da água:

1,0 g/mL

- a) 40 e 105 g
- b) 40 e 260 g
- c) 80 e 105 g
- d) 80 e 220 g
- e) 105 e 195 g

Gabarito

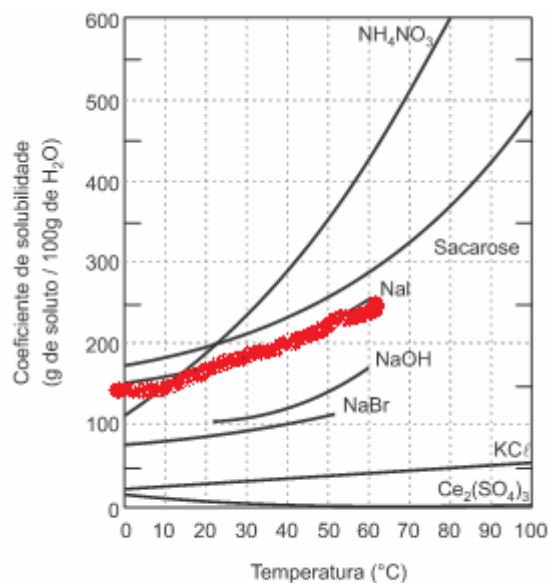
1. A

45g – 100g

18g – 40g

Como se tem uma massa de 200g de água e mínimo de água que se deve ter para solubilizar 18g do sal são 40g de água. Para chegar na resposta: $200 - 40$.

2. D



Fonte: BRADY, James E., RUSSELL, Joel W., HOLM, John R.
Química: a matéria e suas transformações.
3. ed. LTC: Rio de Janeiro, V. 1, 2002. p. 385.

A medida que se aumenta a temperatura a solubilidade do NaI também aumenta.

3. C

Como a densidade da água é de $1\text{g/cm}^3 \rightarrow 1,5\text{L} \rightarrow 1,5\text{Kg}$

36g – 100g

545g - 1514g \rightarrow Será necessária uma massa de 1514g de água.

4. D

Solução Saturada a 40 graus \rightarrow 40g em 100g de água

200g em 500g de água

Solução Saturada a 20 graus \rightarrow 34g em 100g de água

Xg em 500g de água $\rightarrow x = 170$

Precipitou: $200 - 170$

5. B

Como podemos analisar pelo gráfico a dissolução do dióxido de carbono em água é exotérmica, ou seja é favorecida pelo abaixamento da temperatura.

6. A

Correto ($T \cong 40^{\circ}\text{C}$): $CS(A) = CS(B)$

7. A

Curva exotérmica de dissolução é apenas do X.

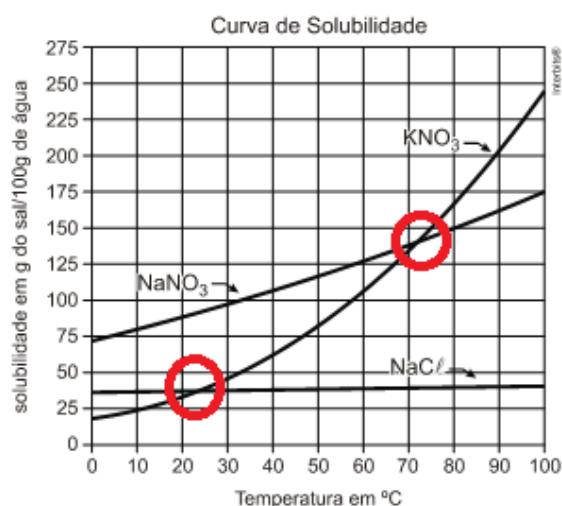
$M_{\text{solute}} + M_{\text{solvente}} = 1100\text{g}$

Sabemos que:

10g de X em 100g de água (x10)

100g de X em 1000g de água = 1100g de solução

8. C



Sais diferentes podem apresentar a mesma solubilidade em uma dada temperatura

9. A

$M_{\text{solute}} + M_{\text{solvente}} = 420\text{g}$

Solubilidade à 60 graus

110g em 100g de água = 210g de solução (x2)

220g em 200g de água

À 40 graus

60g em 100g de água

120g em 200g de água

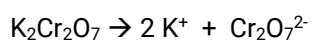
Calculo do ppt = $220 - 120 = 100\text{g}$

10. D

50 °C,

30g em 100g de água

300g em 1000g de água



1mol : 2 mol : 1 mol

300g : 80g : 220g