

Soluções

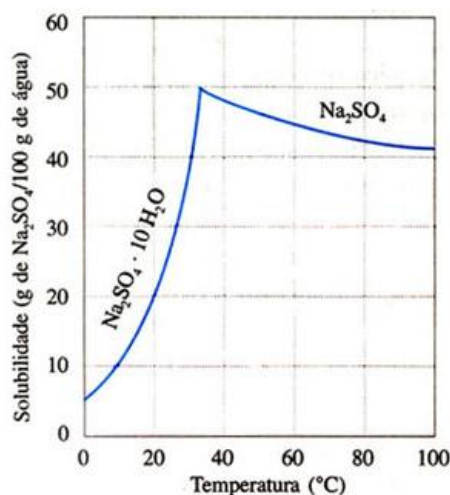
6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

Soluções

1. “Em um experimento executado em sua escola, um estudante fez as seguintes anotações:
- I. Preparei duas soluções:
 - solução A - ácido clorídrico (0,1 mol/L),
 - solução B - hidróxido de sódio (0,1 mol/L).
 - II. Adicionei algumas gotas de extrato de repolho roxo em uma amostra de cada solução e observei, então, as seguintes colorações:
tubo 1 (solução A) = vermelho, tubo 2 (solução B) = verde.
 - III. Adicionei, gradualmente, algumas gotas de solução B ao tubo 1 e observei uma rápida mudança de coloração.
 - IV. Coloquei, então, uma solução desconhecida em outro tubo (tubo 3), adicionei um pouco de extrato de repolho roxo e observei uma coloração verde.
 - V. Adicionei 10 gotas de solução B ao tubo 3 e a cor manteve-se.
 - VI. Acrescentei, gradualmente, várias gotas da solução A ao tubo 3, agitando-o, e observei uma mudança de cor para vermelho.

A experiência realizada pelo aluno envolve alguns importantes conceitos da Química. Com relação a eles, julgue os itens seguintes. Justifique sua resposta.

- I. Solução é o nome dado a um material cujos constituintes misturam-se, formando uma mistura heterogênea.
 - II. Solução aquosa é aquela cujo soluto é a água.
 - III. Concentração em quantidade de matéria é a expressão que substitui o termo Molaridade.
2. Preparou-se uma solução dissolvendo-se 40 g de Na_2SO_4 em 100 g de água a uma temperatura de 60 °C. A seguir a solução foi resfriada a 20°C, havendo formação de um sólido branco.
- a) Qual o sólido que se formou?
 - b) Qual a concentração da solução final a 20 °C?
- Dadas: as curvas de solubilidade do Na_2SO_4 e do $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ no gráfico abaixo; a solubilidade está indicada, nos dois casos, em gramas de Na_2SO_4 por 100 gramas de H_2O .



3. O elemento químico boro é indispensável na nutrição das plantas e por ser requerido em pequenas quantidades está incluído na classe dos micronutrientes. Com a expansão da agricultura para o cerrado brasileiro, cujos solos são de baixo teor de boro, tornou-se ainda maior o seu fornecimento, por meio de adubações foliares, com pulverizações das plantas com solução de ácido bórico, H_3BO_3 , ou via solo, com o uso do sal bórax, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, para ser absorvido pelas raízes.

a) Qual é a massa de ácido bórico a ser utilizada na preparação de 400 litros de solução na concentração igual a 0,3% p/V?

b) Calcule a massa de bórax a ser utilizada para fornecer 2,2 g de B por planta na adubação de uma cultura cafeeira.

Dados: Na = 23; B = 11; O = 16; H = 1.

4. As soluções líquidas apresentam ampla aplicação tanto nos laboratórios como no nosso cotidiano. Sabões, hidróxido de sódio, cal virgem, hipoclorito de sódio, cresol, iodo e formol são produtos utilizados normalmente como desinfetantes zootécnicos ou veterinários.

Dados: Na = 23; O = 16; H = 1.

a) Calcule a massa de hidróxido de sódio necessária para preparar 10 litros dessa mesma base a 2% p/V.

b) Calcule o volume de solução de formol comercial a 40% a ser diluído para preparar 10 litros desse mesmo produto a 4%.

-
- 5.** O limite máximo de "ingestão diária aceitável" (IDA) de ácido fosfórico, aditivo em alimentos, é de 5 mg/kg de massa corporal. Calcule o volume de refrigerante, contendo ácido fosfórico na concentração de 0,6 g/L, que uma pessoa de 60 kg deve ingerir para atingir o limite máximo de IDA.

Gabarito

1. I. Falso. Solução é, por definição, uma mistura homogênea.
II. Falso. Solução aquosa é aquela em que o solvente é a água.
III. Verdadeiro. O termo molaridade (ou molar) atualmente se refere à relação g/mol. O conceito de número de mols (n) hoje é designado por quantidade de matéria. Desse modo, a relação mol/L, antigamente denominada molaridade, é hoje denominada quantidade de matéria por litro.
2. a) Cristais de $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, sulfato de sódio decahidratado.
b) Pela curva de solubilidade, a 20°C temos:
 $\text{CS} = 20 \text{ g de Na}_2\text{SO}_4 / 100 \text{ g de H}_2\text{O}$
 $20 \text{ g de Na}_2\text{SO}_4 \text{ — } 100 \text{ g de H}_2\text{O}$
 $x \text{ — } 1000 \text{ g de H}_2\text{O}$
 $x = 200 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \text{ em } 100 \text{ g de H}_2\text{O}$
Considerando a densidade da água = 1 g/cm^3 :
 $C = 200 \text{ g/L}$
3. a) 0,3 parte de soluto dissolvido em 99,7 partes de solvente, em massa.
Considerando a densidade da água igual a 1 g/cm^3 , podemos calcular a massa de solvente no volume de solução final:
 $(99,7 / 100) \cdot 400\,000 = 398\,800 \text{ g de H}_2\text{O na solução}$
 $0,3 \text{ g de H}_3\text{BO}_3 \text{ — } 99,7 \text{ g de H}_2\text{O}$
 $x \text{ — } 398\,800 \text{ g de H}_2\text{O}$
 $x = 1\,200 \text{ g de H}_3\text{BO}_3 \text{ ou } 12 \text{ kg de H}_3\text{BO}_3$
b) Cálculo da massa molar do bórax:
 $\text{Na}_3\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O} \text{ (MM = ?)}$
 $2\text{Na}: 2 \cdot 23 = 46$
 $4\text{B}: 4 \cdot 11 = 44$
 $7\text{O}: 7 \cdot 16 = 112$
 $10 \text{H}_2\text{O}: 10 \cdot 18 = 180$
 $\text{MM} = 382 \text{g}$
 $382 \text{g de bórax: — } 44 \text{g de boro}$
 $y \text{ — } 2,2 \text{g de boro}$
 $y = 19,1 \text{ g de bórax por planta}$

4. a) Considerando a densidade da água igual 1g/cm^3 , podemos calcular a massa de solvente no volume de solução final:

$$(98/100) \cdot 10000 = 9\,800 \text{ g de H}_2\text{O na solução}$$

$$2\text{g de NaOH} \text{ — } 98\text{g de H}_2\text{O}$$

$$x \text{ — } 9\,800 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$x = 200\text{g de NaOH}$$

$$\text{b) } C_i \cdot V_i = C_f \cdot V_f$$

$$0,4 \cdot V_i = 0,04 \cdot 10$$

$$V_i = 1,0\text{L}$$

5. $5\text{mg H}_3\text{PO}_4$ — 1 kg de massa corporal

$$x \text{ — } 60 \text{ kg de massa corporal}$$

$$x = 300 \text{ mg ou } 0,3\text{g}$$

Cálculo do volume máximo de refrigerante na concentração de ácido fosfórico de $0,6\text{g/L}$.

$$C = m/V(\text{L})$$

$$v = m/C$$

$$V = 0,3/0,6$$

$$V = 0,5 \text{ L}$$

Logo, uma pessoa de 60 kg pode ingerir, por dia, no máximo 0,5 L de refrigerante.