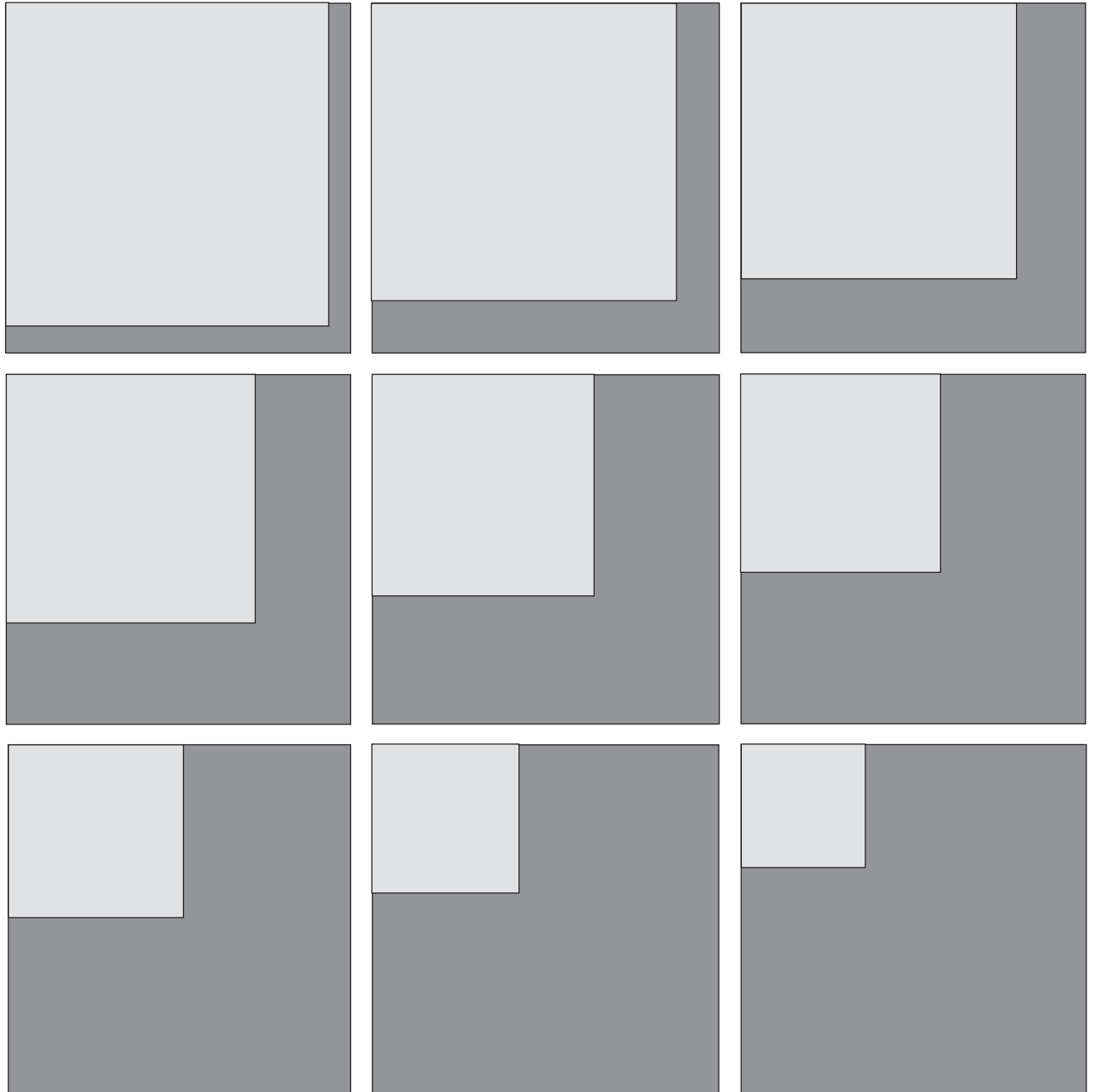


Colégio **BBBBB** Bandeirantes

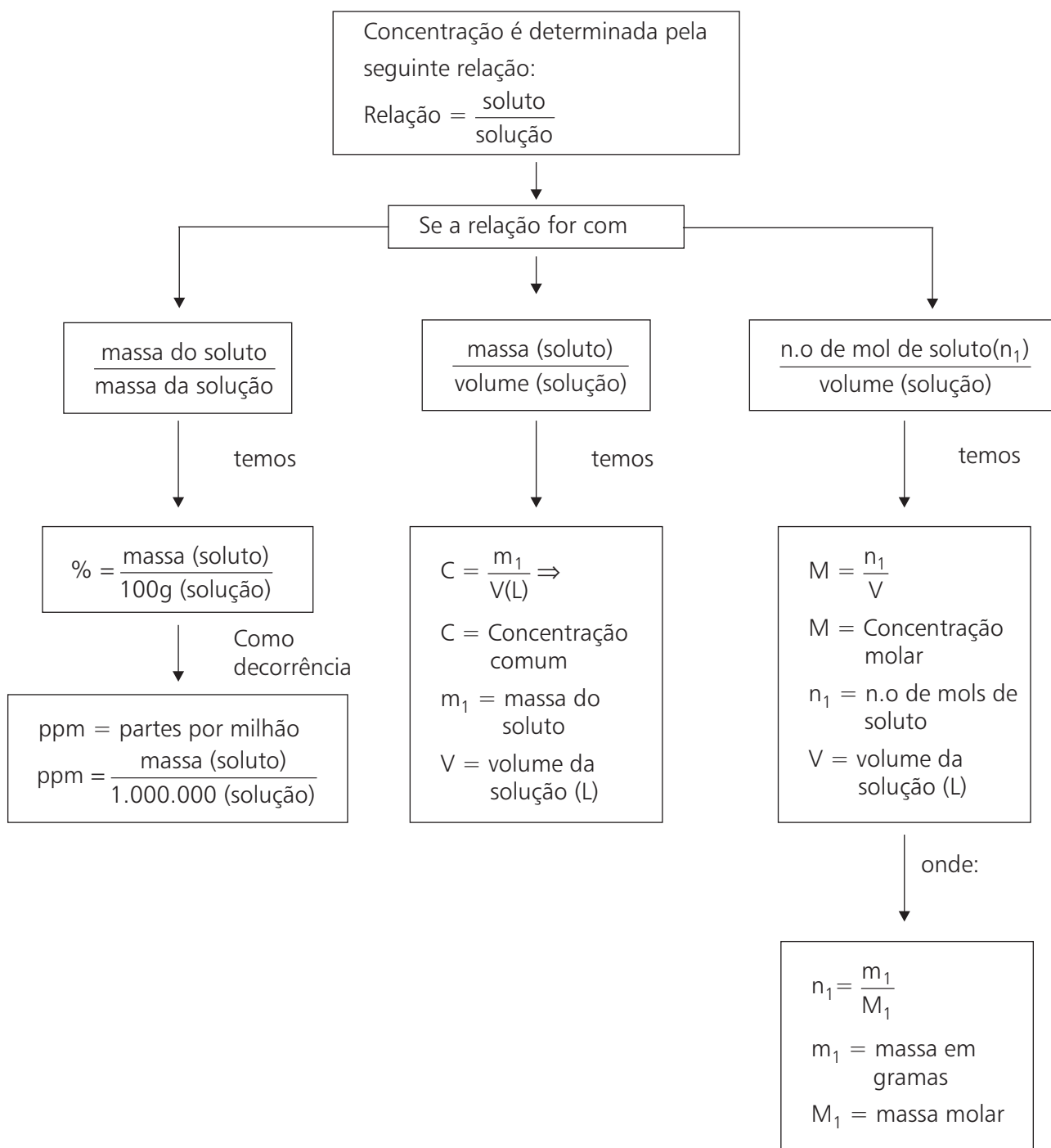


Química
Fascículo 06
Elisabeth Pontes Araújo
Elizabeth Loureiro Zink
José Ricardo Lemes de Almeida

Índice

Soluções	1
Exercícios.....	5
Gabarito	7

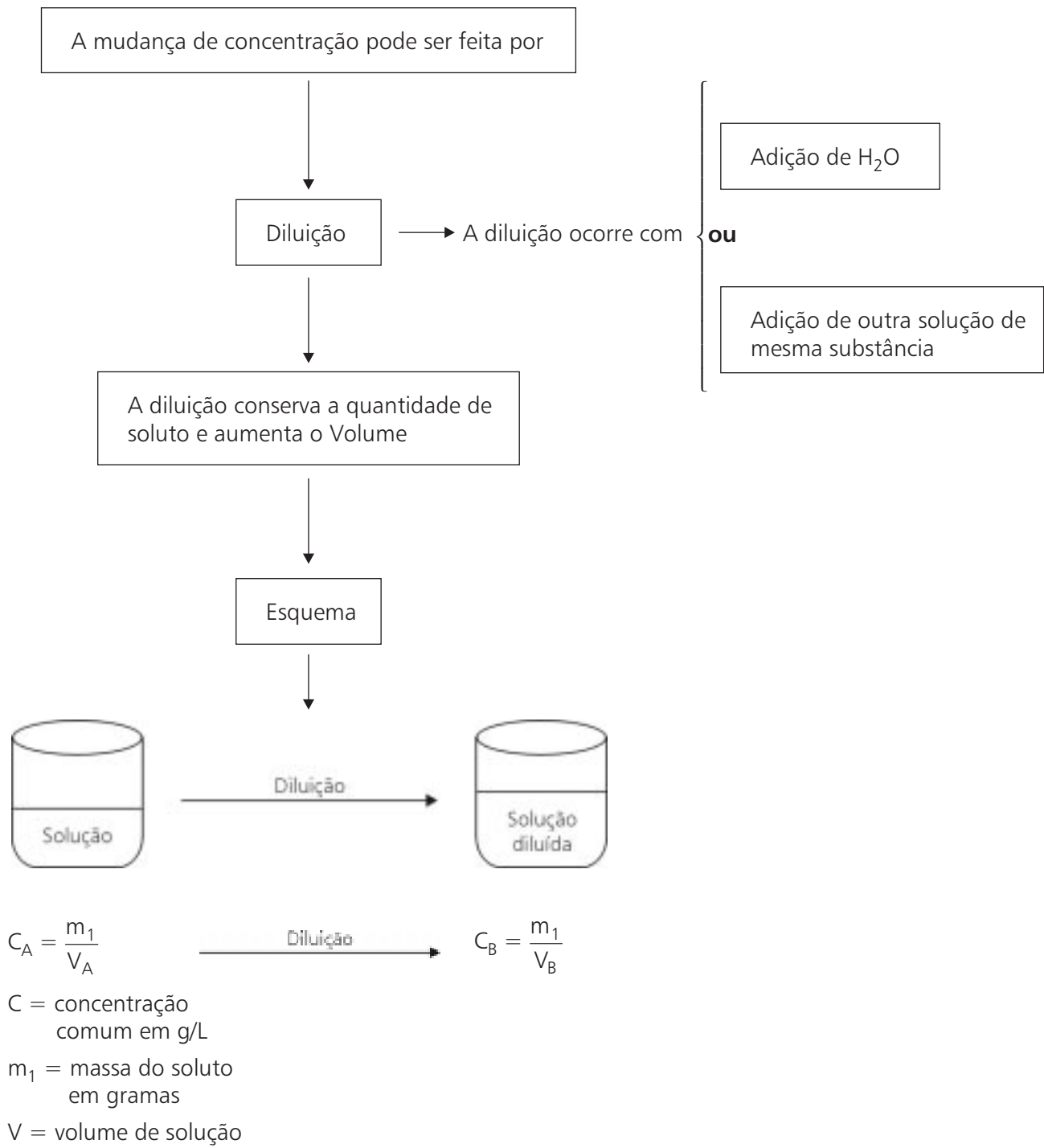
Soluções – Unidades de Concentração



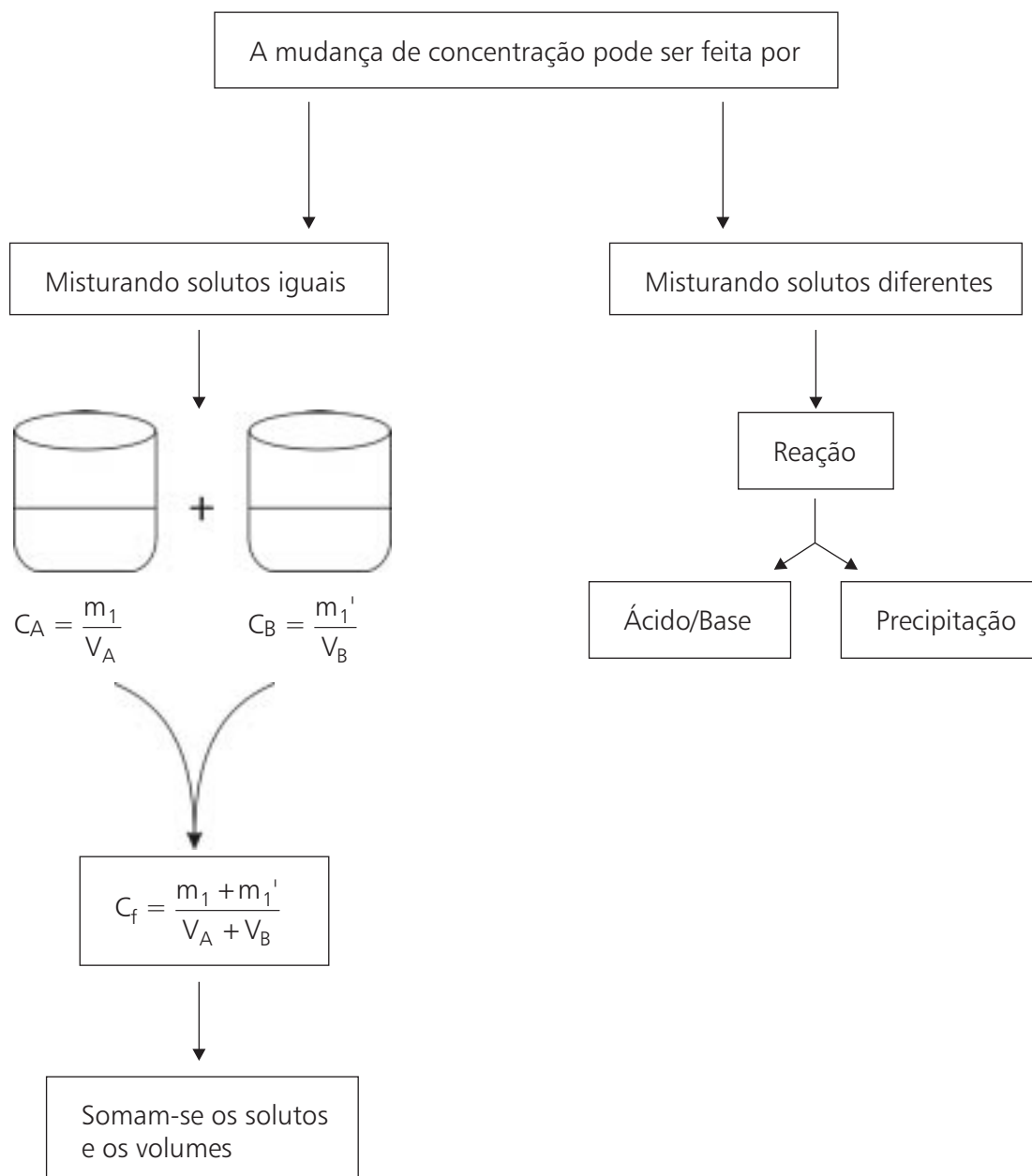
Não Confundir:

$$d_{\text{solução}} = \frac{\text{massa (solução) em gramas}}{\text{Volume (solução) em mL}} = \frac{\text{g}}{\text{mL}} \qquad C = \frac{\text{massa (soluto) em gramas}}{\text{Volume (solução) em Litros}} = \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

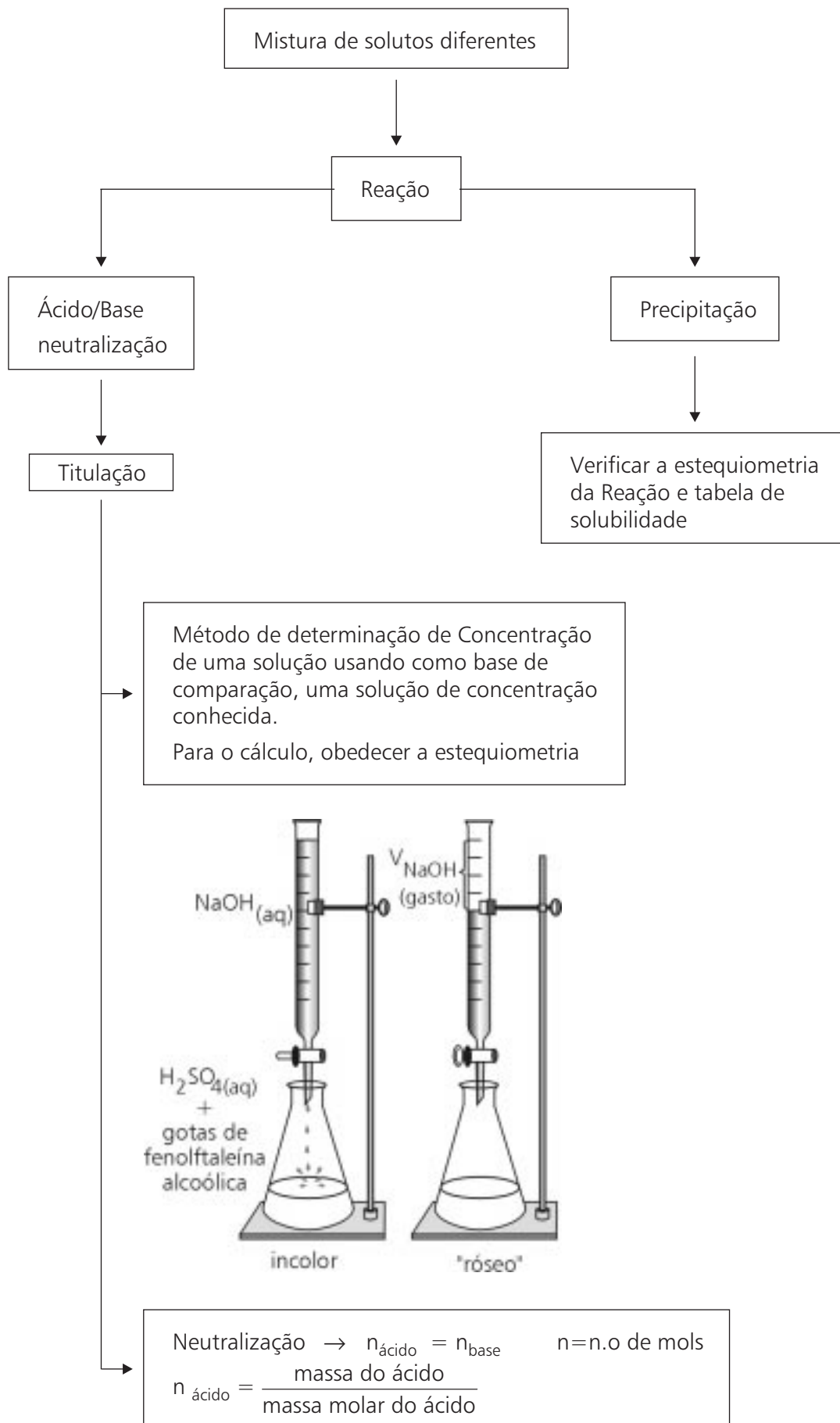
Unidades de concentração



Unidades de concentração



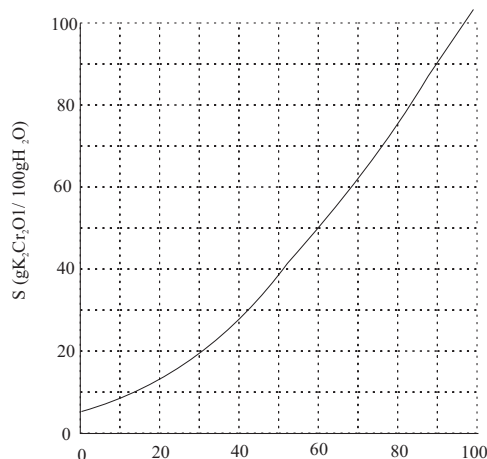
Mudança de concentração envolvendo:



Exercícios

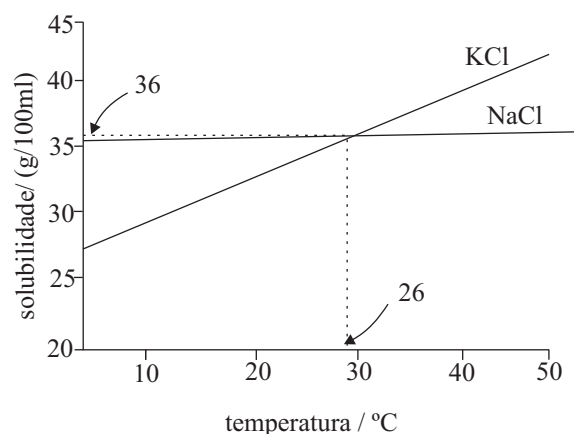
01. (FUVEST/98) O gráfico abaixo mostra a solubilidade (S) de $K_2Cr_2O_7$ sólido em água, em função da temperatura (t). Uma mistura constituída de 30g de $K_2Cr_2O_7$ e 50g de água, a uma temperatura inicial de $90^\circ C$, foi deixada esfriar lentamente e com agitação. A que temperatura aproximada deve começar a cristalizar o $K_2Cr_2O_7$?

- a. $25^\circ C$
- b. $45^\circ C$
- c. $60^\circ C$
- d. $70^\circ C$
- e. $80^\circ C$



02. (FUVEST/99) NaCl e KCl são sólidos brancos cujas solubilidades em água, a diferentes temperaturas, são dadas pelo gráfico abaixo. Para distinguir os sais, três procedimentos foram sugeridos:

- I. Colocar num recipiente 2,5g de um dos sais e 10,0mL de água e, em outro recipiente, 2,5g do outro sal e 10,0mL de água. Agitar e manter a temperatura a $10^\circ C$.
- II. Colocar num recipiente 3,6g de um dos sais e 10,0mL de água e, em outro recipiente, 3,6g do outro sal e 10,0mL de água. Agitar e manter a temperatura a $28^\circ C$.
- III. Colocar num recipiente 3,8g de um dos sais e 10,0mL de água e, em outro recipiente, 3,8g do outro sal e 10,0mL de água. Agitar e manter a temperatura a $45^\circ C$.



Pode-se distinguir esses dois sais somente por meio:

- a. do procedimento I
- b. do procedimento II
- c. do procedimento III
- d. dos procedimentos I e II
- e. dos procedimentos I e III

03. (Mack/2000)

T (°C)	Solubilidade do KCl (g/100g H ₂ O)
0	27,6
20	34,0
40	40,0
60	45,5

Em 100g de água a 20°C, adicionaram-se 40,0g de KCl. Conhecida a tabela acima, após forte agitação, observa-se a formação de uma:

- solução saturada, sem corpo de chão
- solução saturada, contendo 34,0g de KCl dissolvidos, em equilíbrio com 6,0g de KCl sólido
- solução não-saturada, com corpo de chão
- solução extremamente diluída
- solução supersaturada

04. (Mack/2000)

	Concentração (g/L)	Massa molar (g/mol)
Cl ⁻	2,84	35,5
Mg ²⁺	2,4	24,0
Al ³⁺	2,7	27,0
PO ₄ ³⁻		95,0

Uma solução aquosa contém somente os íons citados na tabela acima, nas concentrações indicadas. A concentração dos íons PO₄³⁻ é igual a:

- 2,26 g/L
- 13,30 g/L
- 0,12 g/L
- 39,90 g/L
- 7,94 g/L

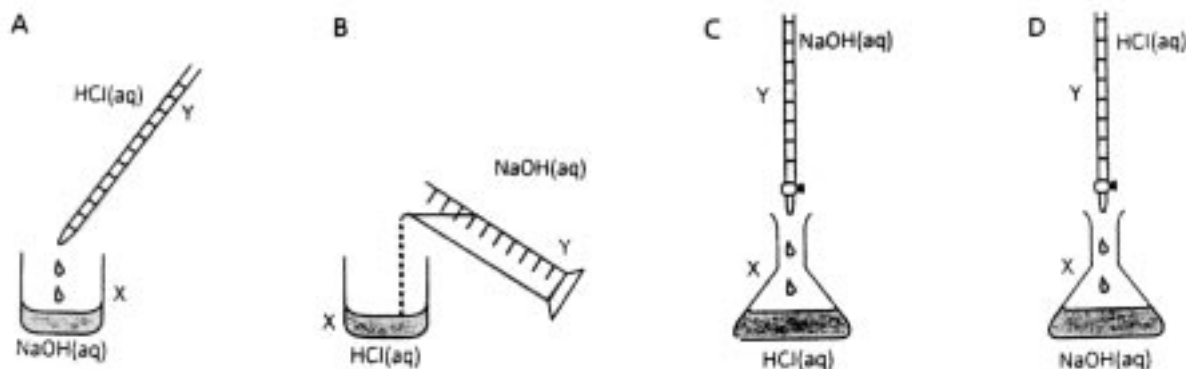
05. (Mack/2000) A molaridade de uma solução de permanganato de potássio, usada como antisséptico local, preparada pela dissolução total de 0,079g de KMnO₄ em água suficiente para atingir o volume final de 1,0 litro, é igual a:

Dado: massa molar do KMnO₄ = 158,0 g/mol

- $5,0 \cdot 10^{-4}$ mol/L
- $7,9 \cdot 10^{-2}$ mol/L
- $1,24 \cdot 10^1$ mol/L
- $2,0 \cdot 10^3$ mol/L
- $1,58 \cdot 10^{-2}$ mol/L

06. Numa aula experimental, um grupo de alunos pretendia estudar a variação de pH na titulação de $25,0 \text{ cm}^3$ de uma solução aquosa de HCl de concentração $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$, usando como titulante uma solução aquosa de NaOH de concentração $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$.

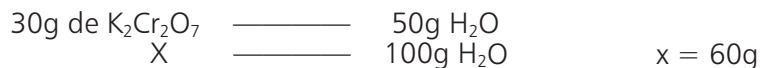
Observe as figuras abaixo:



- Dos esquemas A,B,C e D, qual deles pode representar a titulação realizada pelos alunos? Faça a legenda do esquema selecionado, escrevendo o nome do material utilizado, representado como X e Y.
- Qual é o pH no ponto de equivalência?
- Qual foi o volume de NaOH gasto na titulação realizada pelos alunos?

Gabarito

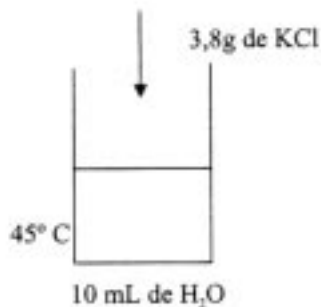
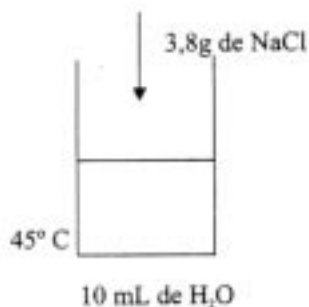
01. Alternativa d



No gráfico observa-se que 60g de sal são dissolvidos em 100g de água na temperatura de 70°C aproximadamente

02. Alternativa c

A 45°C , a solubilidade do NaCl é igual a 3,6g para 10,0mL de água e a do KCl é superior a 4g para 10,0mL de água.



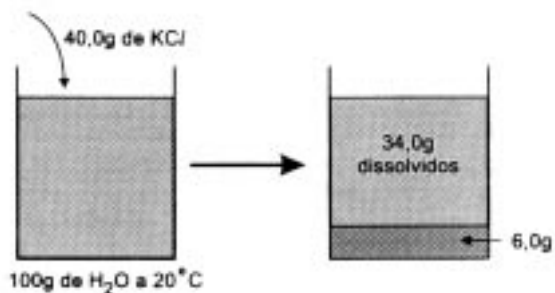
Teremos corpo de fundo

solução insaturada

Desta forma podemos identificar cada sal.

03. Alternativa b

Adicionando 40,0g de KCl em 100g de água, a 20°C, após forte agitação, obtém-se uma solução saturada contendo 34,0g de KCl dissolvidos, em equilíbrio com 6,0g de KCl sólido (corpo de chão)



04. Alternativa b

Cálculo da concentração em mol/L

$$\text{Cl}^- : \quad \begin{array}{l} 35,5 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol} \\ 2,84 \text{ g} \text{ — } x \end{array} \quad [\text{Cl}^-] = 0,080 \text{ mol/L}$$

$$\text{Mg}^{2+} : \quad \begin{array}{l} 24,0 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol} \\ 2,4 \text{ g} \text{ — } x \end{array} \quad [\text{Mg}^{2+}] = 0,10 \text{ mol/L}$$

$$\text{Al}^{3+} : \quad \begin{array}{l} 27,0 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol} \\ 2,7 \text{ g} \text{ — } x \end{array} \quad [\text{Al}^{3+}] = 0,10 \text{ mol/L}$$

Cálculo da concentração em mol/L dos íons PO_4^{3-} :

Lembre-se: uma solução é eletricamente neutra

$$0,080 + 0,20 + 0,30 - 3x = 0 \quad x = 0,14 \quad \therefore [\text{PO}_4^{3-}] = 0,14 \text{ mol/L}$$

Cálculo da concentração em g/L dos íons PO_4^{3-} :

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ — } 95,0 \text{ g} \\ 0,14 \text{ mol} \text{ — } x \end{array} \quad x = 13,30 \text{ g} \quad \therefore 13,30 \text{ g/L}$$

05. Alternativa a

Cálculo da concentração em mol/L (molaridade):

$$\begin{array}{l} 158,0 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol} \\ 0,079 \text{ g} \text{ — } x \end{array} \quad x = 0,0005 \text{ mol} \quad \therefore 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

06.

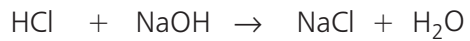
a. O esquema que melhor representa a titulação é o C.

X = erlenmeyer

Y = bureta

b. O pH no ponto de equivalência é 7 (trata-se de uma reação de neutralização)

c. A equação que representa o processo é:



1 mol : 1 mol

HCl 0,010 mol — 1L

X — 0,025L (25cm³) X = 2,5.10⁻⁴mol

Como a proporção é de 1mol:1mol

NaOH gasto: 0,010mol — 1L

2,5.10⁻⁴mol — x x = 0,025 L ou 25cm³