

Aluno(a):

Nº

Ano/Série:2SM

Professor(a): Anderson Rommel

Data:03/04/2020

Nota:

### ATIVIDADE DE QUÍMICA

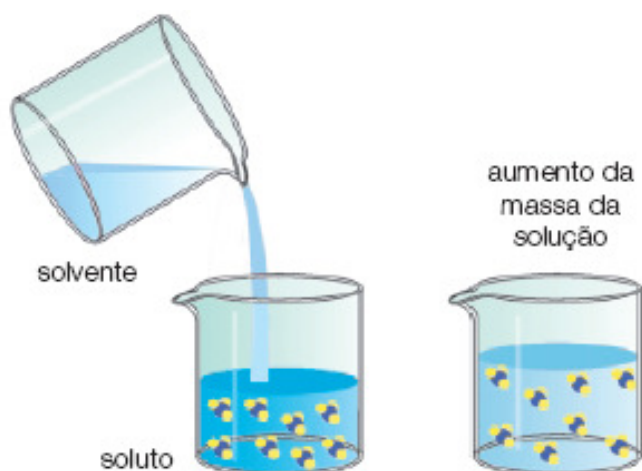
#### Conteúdo:

- Diluição
- Misturas sem reações de mesmo soluto e solutos diferentes
- Misturas de soluções com reação
- Titulação

#### DILUIÇÃO DE SOLUÇÕES

Uma solução pode ser preparada adicionando-se solvente a uma solução inicialmente mais concentrada. Este processo é denominado diluição.

A adição de mais solvente provoca aumento no volume da solução; a quantidade de soluto, porém, permanece constante.



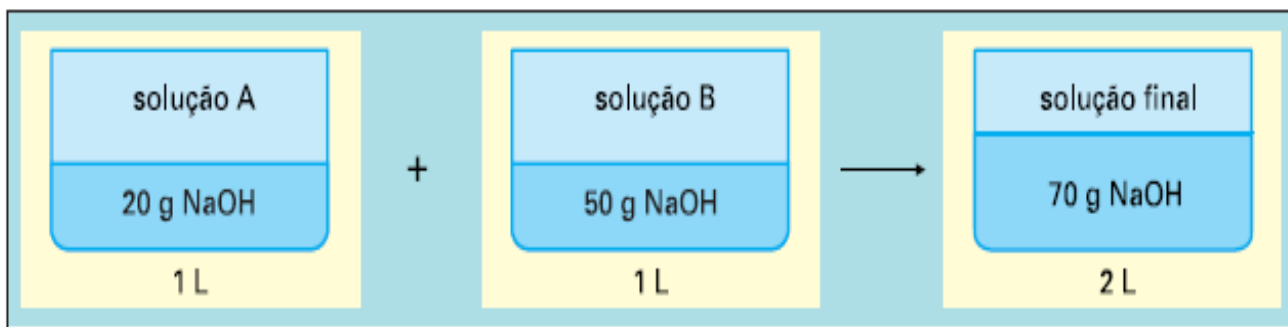
Como:

Quantidade inicial de soluto = Quantidade final de soluto

Pode-se ter as seguintes relações entre a solução inicial e a final:

	inicial	final	relação
Concentração comum	$C = \frac{m_1}{V}$	$C' = \frac{m_1}{V'}$	$C V = C' V'$
Concentração em mol/L concentração molar (molaridade)	$m_L = \frac{n_1}{V}$	$m'_L = \frac{n_1}{V'}$	$m_L V = m'_L V'$
Título	$\tau = \frac{m_1}{m}$	$\tau' = \frac{m_1}{m'}$	$\tau m = \tau' m'$

**Mistura de soluções sem reação química**  
**Relação Solute Solvente**

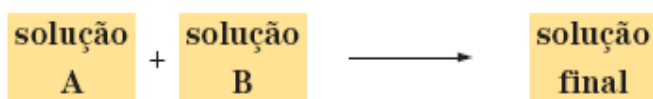


Nota-se que na solução final a quantidade de soluto, a massa da solução e o volume da solução correspondem às somas de seus valores nas soluções iniciais.

Logo, para a solução final, tem-se:

$$\left. \begin{array}{l} m_1 = 70 \text{ g NaOH} \\ M_1 = 40 \text{ g mol}^{-1} \\ V = 2,0 \text{ L} \end{array} \right\} C = \frac{70 \text{ g}}{2,0 \text{ L}} = 35 \text{ g/L}$$

A partir desses fatos, algumas relações são estabelecidas:



$\frac{m_1}{V}$			
$\mathcal{M} = \frac{n_1}{V}$	$n_1' = \mathcal{M}' V'$	$n_1'' = \mathcal{M}'' V''$	$n_1' + n_1'' = \mathcal{M} V \Rightarrow \mathcal{M} V = \mathcal{M}' V' + \mathcal{M}'' V''$

Para exemplificar o uso dessas fórmulas, vamos determinar a concentração da solução final no exemplo dado:

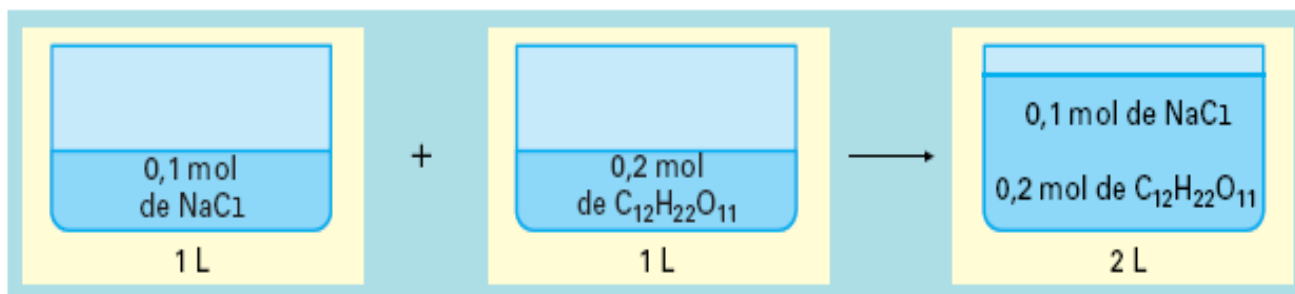
$$CV = C'V' + C''V''$$

$$C \cdot 2,0 \text{ L} = 20 \text{ g/L} \cdot 1,0 \text{ L} + 50 \text{ g/L} \cdot 1,0 \text{ L}$$

$C = 35 \text{ g/L}$

**Mistura de soluções sem reação química**  
**Mesmo solvente com solutos diferentes**

Nesse caso, o que ocorre é uma simples diluição dos dois solutos, pois suas quantidades permanecem constantes, porém dispersas num volume maior. As concentrações finais dos dois solutos serão menores que as iniciais.



Na solução final:

$$\text{para o NaCl: } M = \frac{n_1}{V} = \frac{0,1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol/L}$$

$$\text{para o } C_{12}H_{22}O_{11}: M = \frac{n_1}{V} = \frac{0,2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,1 \text{ mol/L}$$

### Mistura de soluções com reação química

Na mistura de soluções formadas por um mesmo solvente, porém com solutos diferentes, pode ocorrer uma reação química. Essa possível reação ocorre de acordo com uma proporção estequiométrica.

Isso nos permite determinar a concentração desconhecida de uma solução por meio de uma técnica conhecida por **titulação**.

A titulação é muito usada no estudo das **reações ácido-base**, com a ajuda de **indicadores**.

Exemplo: Veja como se determina a concentração desconhecida de uma solução aquosa de HCl, com o auxílio de uma solução aquosa de NaOH de concentração conhecida e do indicador fenolftaleína.



Thalée Trigo

a) A solução de NaOH, de concentração conhecida, contida na bureta, é adicionada a um volume conhecido de solução de ácido clorídrico, de concentração desconhecida, misturada previamente com a fenolftaleína contida no erlenmeyer.

b) A formação de uma coloração rosa no erlenmeyer indica que todo o ácido foi consumido pela base adicionada. Nesse instante foi atingido o **ponto de equivalência**:  $n^\circ \text{ de mol de } H^+ = n^\circ \text{ de mol de } OH^-$  e lemos na bureta o volume de NaOH gasto.

Titulação da solução de concentração desconhecida

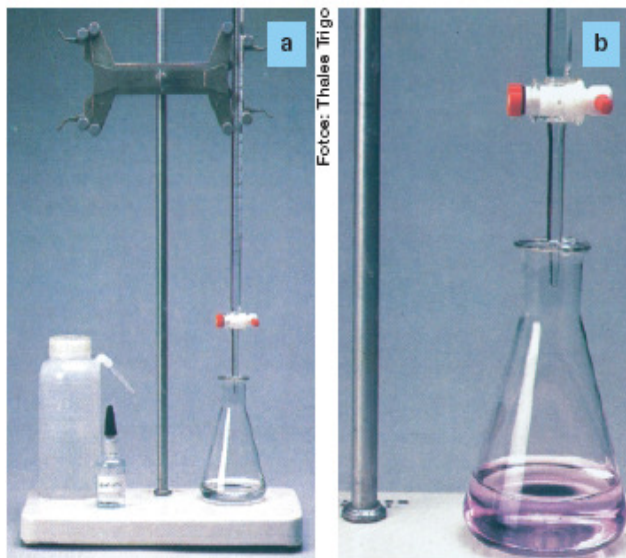
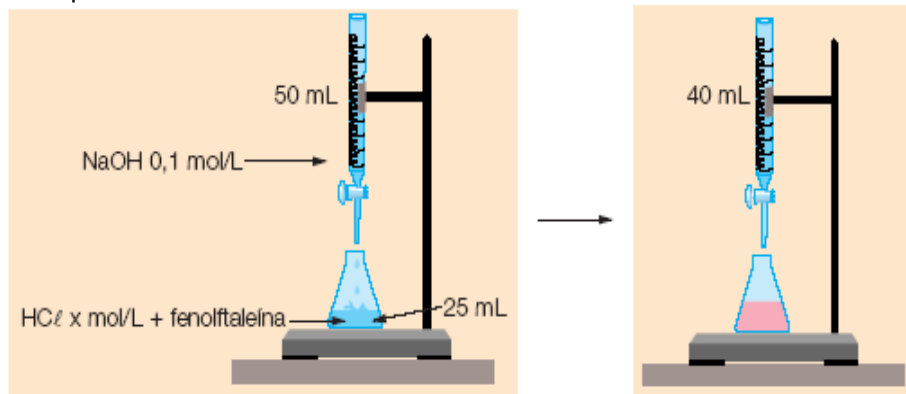


Foto: Thalée Trigo

Exemplo:

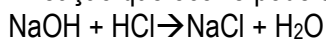


Para o NaOH

$$\begin{cases} V_{\text{gasto na titulação}} = 10 \text{ mL} = 10^{-2} \text{ L} \\ M_{\text{L}} = 0,1 \text{ mol/L} \end{cases}$$

$$n_{\text{NaOH}} = M_{\text{L}} \cdot V = 0,1 \cdot 10^{-2} = 10^{-3} \text{ mol de NaOH}$$

A reação que ocorre pode ser representada por:



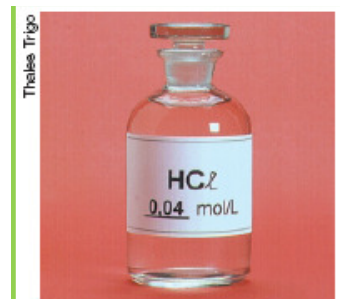
Para neutralizar  $10^{-3}$  mol de NaOH, devemos ter  $10^{-3}$  mol de HCl na solução de ácido.

Para o HCl

$$\begin{cases} n = 10^{-3} \text{ mol} \\ V = 25 \text{ mL} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ L} \end{cases}$$

$$M_{\text{HCl}} = \frac{n_1}{V(\text{L})} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{25 \cdot 10^{-3} \text{ L}} = 0,04 \text{ mol/L}$$

Assim, a concentração mol/L da solução de HCl é 0,04 M. Pela titulação pode-se determinar a concentração de HCl na solução



## Exercício

1. Um laborista preparou uma solução de NaOH e outra de HCl ambas de concentração aproximadamente  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . A solução de NaOH foi padronizada com um padrão primário e determinou-se que a molaridade real do NaOH era de  $0,09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Sabendo-se que na titulação de 5 mL de HCl, foram gastos 7 mL de NaOH padronizado, a molaridade real do HCl é:

- a)  $0,064 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- b)  $0,071 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- c)  $1,26 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- d)  $0,126 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. Misturou-se 15 mL de uma solução  $\text{KClO}_3$  0,25 M com 35 mL de água. A concentração final da solução em molaridade é:

- a) 0,75 M
- b) 0,075 M
- c) 0,25 M
- d) 0,025 M

3. Diluição é uma operação muito empregada no nosso dia-a-dia, quando, por exemplo, preparamos um refresco a partir de um suco concentrado. Considere 100 mL de determinado suco em que a concentração de soluto seja  $0,4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . O volume de água, em mL, que deverá ser acrescentado para que a concentração do soluto caia para  $0,04 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , será de:

- a) 1.000
- b) 900
- c) 500
- d) 400

4. Misturaram-se 200 mL de uma solução de  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , de concentração igual a  $1,5 \text{ mol/L}$ , com 300 mL de uma solução  $3,0$  molar do mesmo ácido. 10 mL da solução resultante foi utilizada para se fazer a titulação de 20 mL de uma solução de NaOH. A partir desses dados, qual a concentração da solução de NaOH em g/L?

- a) 510
- b) 440
- c) 74,5
- d) 3,60
- e) 144

Massas molares (g/mol): Na = 23; O = 16; H = 1

5. Uma bebida alcoólica contém 20,0% em massa de etanol e o resto é praticamente água. À temperatura de  $20^\circ\text{C}$  sua densidade é de  $0,970 \text{ g/mL}$ . A concentração dessa solução em mol/L, é:

- a) 0,24
- b) 0,42
- c) 2,4
- d) 4,2
- e) 6,0