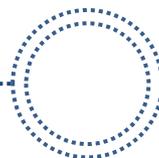




UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE QUÍMICA DE SÃO CARLOS  
SQF0319 - LABORATÓRIO DE QUÍMICA GERAL



## EXPERIMENTO 2

# PREPARAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DE SOLUÇÕES

Monitor: **MSc. Ricardo Sgarbi**  
([r.sb@hotmail.com](mailto:r.sb@hotmail.com))

Monitor: **Dr. Wanderson O. Silva**  
([wanders\\_1988@yahoo.com.br](mailto:wanders_1988@yahoo.com.br))

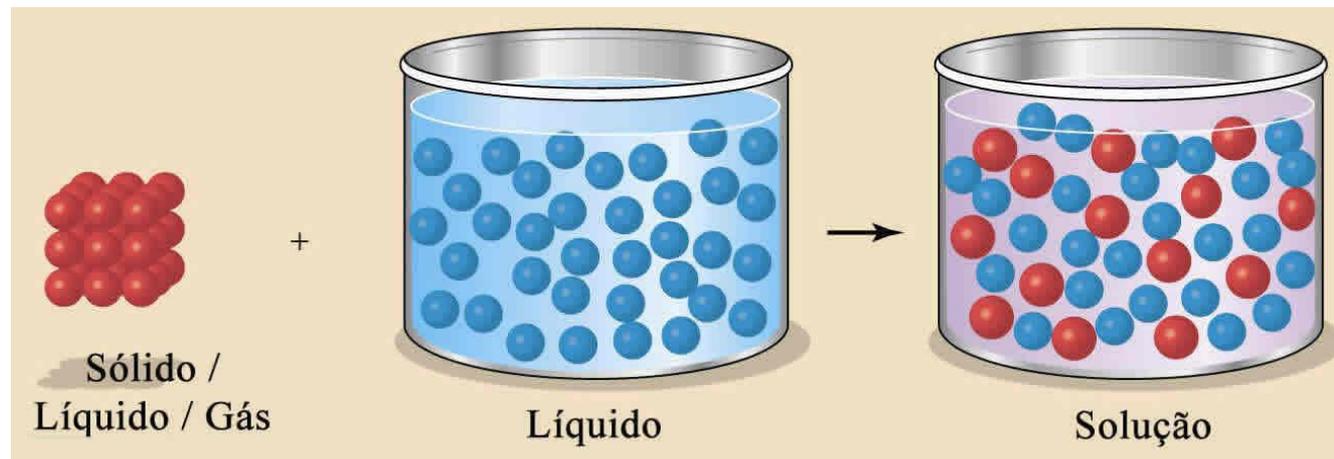
Prof. **Dr. Edson A. Ticianelli**  
([edsont@iqsc.usp.br](mailto:edsont@iqsc.usp.br))

# Roteiro da aula

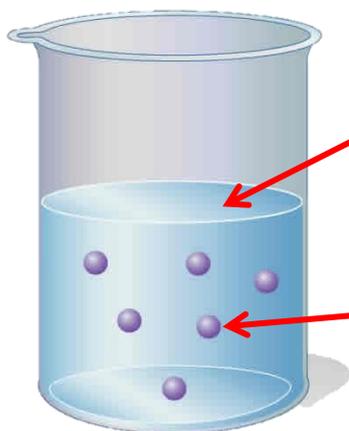
- Breve revisão sobre solução e suas unidades de concentração
- Preparo, diluição e padronização de soluções
- Aplicação e importância
- Detalhes da parte experimental
- Cálculos de padronização e diluição
- Materiais para consulta

## Solução

Uma solução é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias. O soluto é a substância presente em menor quantidade e o solvente é a substância presente em maior quantidade.



## Solução



**A**

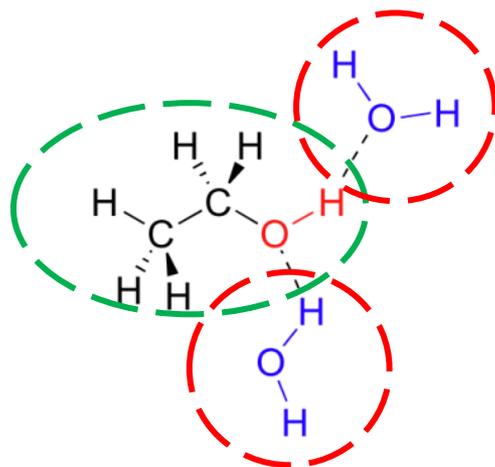
Massa ( $m_A$ ;  $m_B$ ) / g

Quantidade de Matéria ( $n_A$ ;  $n_B$ ) / mols

Volume ( $V_A$ ;  $V_B$ ) / L

**B**

Volume Total ( $V$ ) / L



Líquido-Líquido  
Ex: Etanol-Água

$$V \neq V_A + V_B$$

## Unidades de Concentração

%

**massa/massa (m/m) ou (p/p)**  
**(g / 100 g solução) x 100%**



**massa/volume (m/v) ou (p/V)**  
**(g / 100 mL solução) x 100 %**



0,9 % NaCl

**volume/volume (v/v)**  
**(mL / 100 mL solução) x 100%**

# Breve Revisão

## Unidades de Concentração

**Molaridade (M)**

**Molalidade (W)**

**Mols**

**Volume**

**Massa**

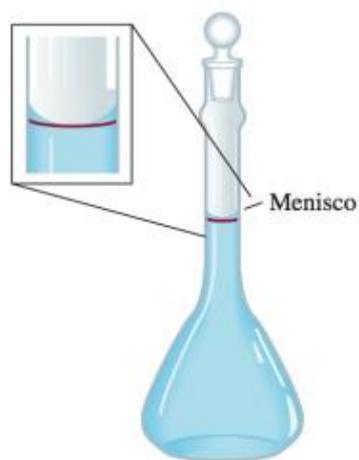
$$M = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de mol do soluto}}{\text{volume da solução (L)}}$$

$$W = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de mol do soluto}}{\text{massa solvente (kg)}}$$

# Preparo de Soluções

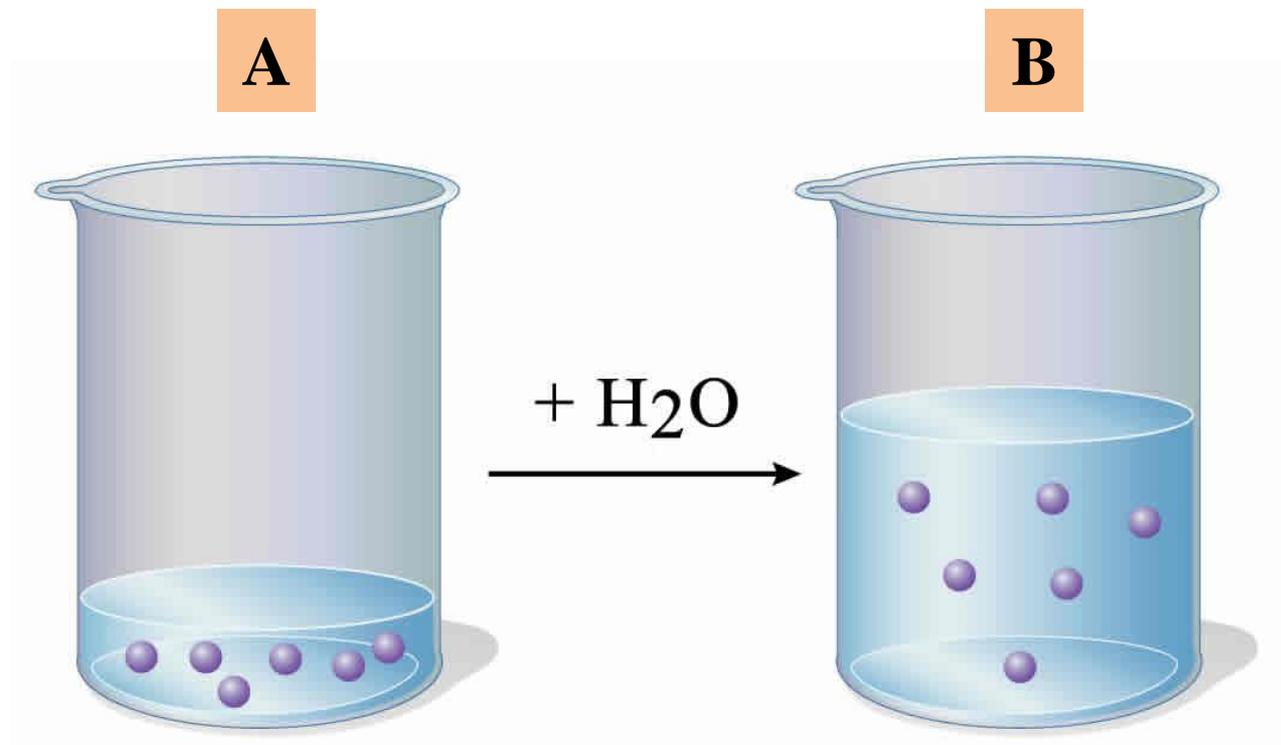


**Dissolve**



**Adicionar  
Ácido → H<sub>2</sub>O**

# Diluição de Soluções



**Solução Concentrada  
(ou Estoque)**

**Solução Diluída**

# Padronização de Soluções

## Titulação

De maneira geral, é um processo que consiste em adicionar, lentamente, uma solução de concentração já conhecida a outra solução de concentração desconhecida, até o término da reação, com a finalidade de determinar a concentração desconhecida.

## Titulação Ácido-Base

Como saber o término exato da reação?





**Indústria Farmacêutica**



**Tratamento de Água**



**Alimentos**

# Experimental – Parte A

1



**NaOH (500 mL) 0,1 mol L<sup>-1</sup>**

**massa<sub>NaOH</sub> = ?**

2



**37% (m/m)**  
**d = 1,2 g mL<sup>-1</sup>**

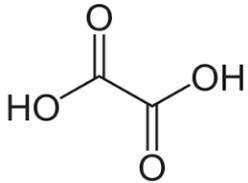
**Molaridade HCl Comercial**

+

**HCl (250 mL) 0,1 mol L<sup>-1</sup>**

**Volume<sub>HCl</sub> = ?**

3



**25 mL NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>**

**massa<sub>ácido oxálico</sub> = ?**

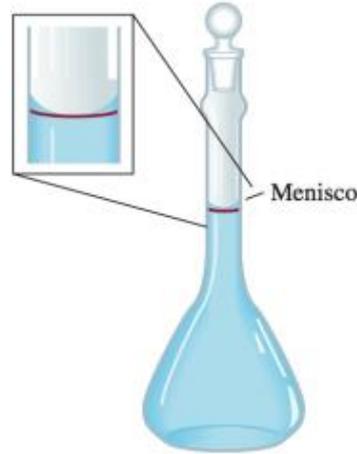
4

**NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup> + HCl (25 mL) 0,1 mol L<sup>-1</sup>**

# Experimental – Parte A2



**Dissolve**



**NaOH 0,1  
mol L<sup>-1</sup>**

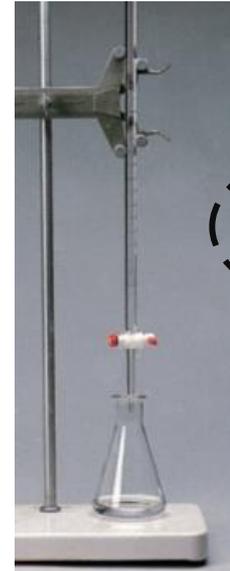
**Padronização**



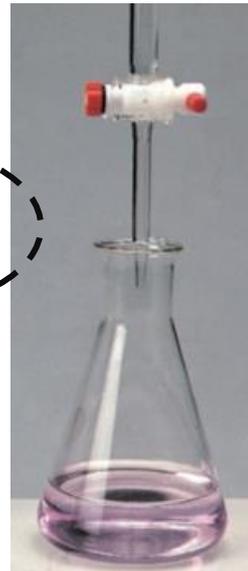
**Dissolve**



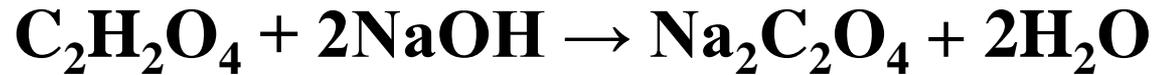
**+ Fenolftaleína**



**V<sub>NaOH</sub>**



# Cálculo Padronização



$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (MM = 126,07 g mol<sup>-1</sup>)

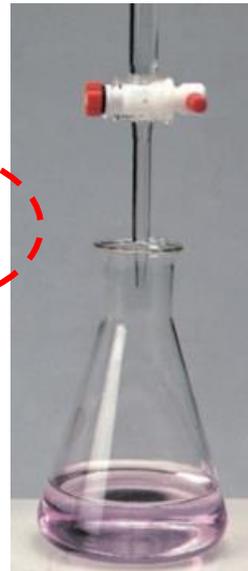
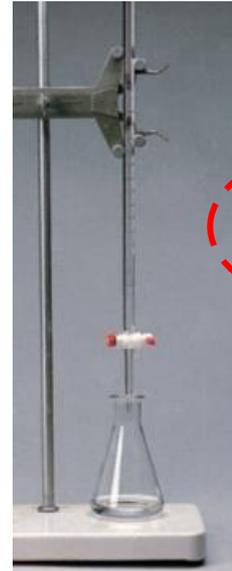
Padronização



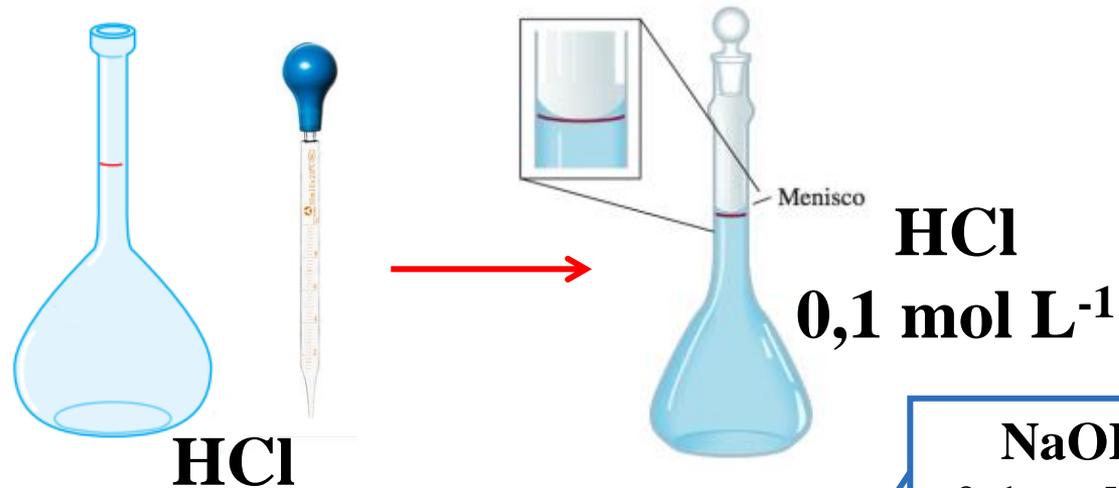
Dissolve



+ Fenolftaleína



# Experimental – Parte A3



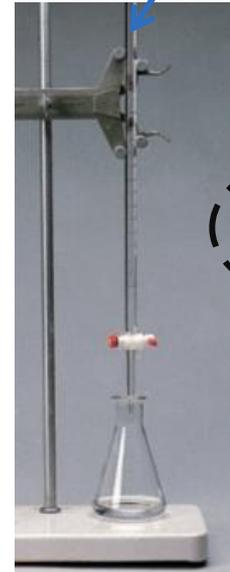
NaOH  
0,1 mol L<sup>-1</sup>

Padronização

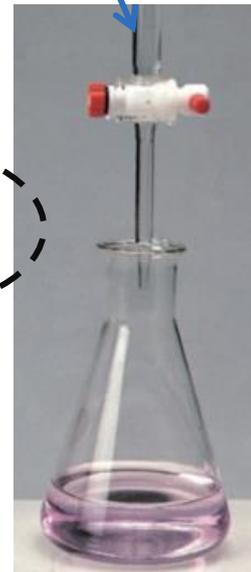
25 mL  
HCl  
0,1 mol L<sup>-1</sup>



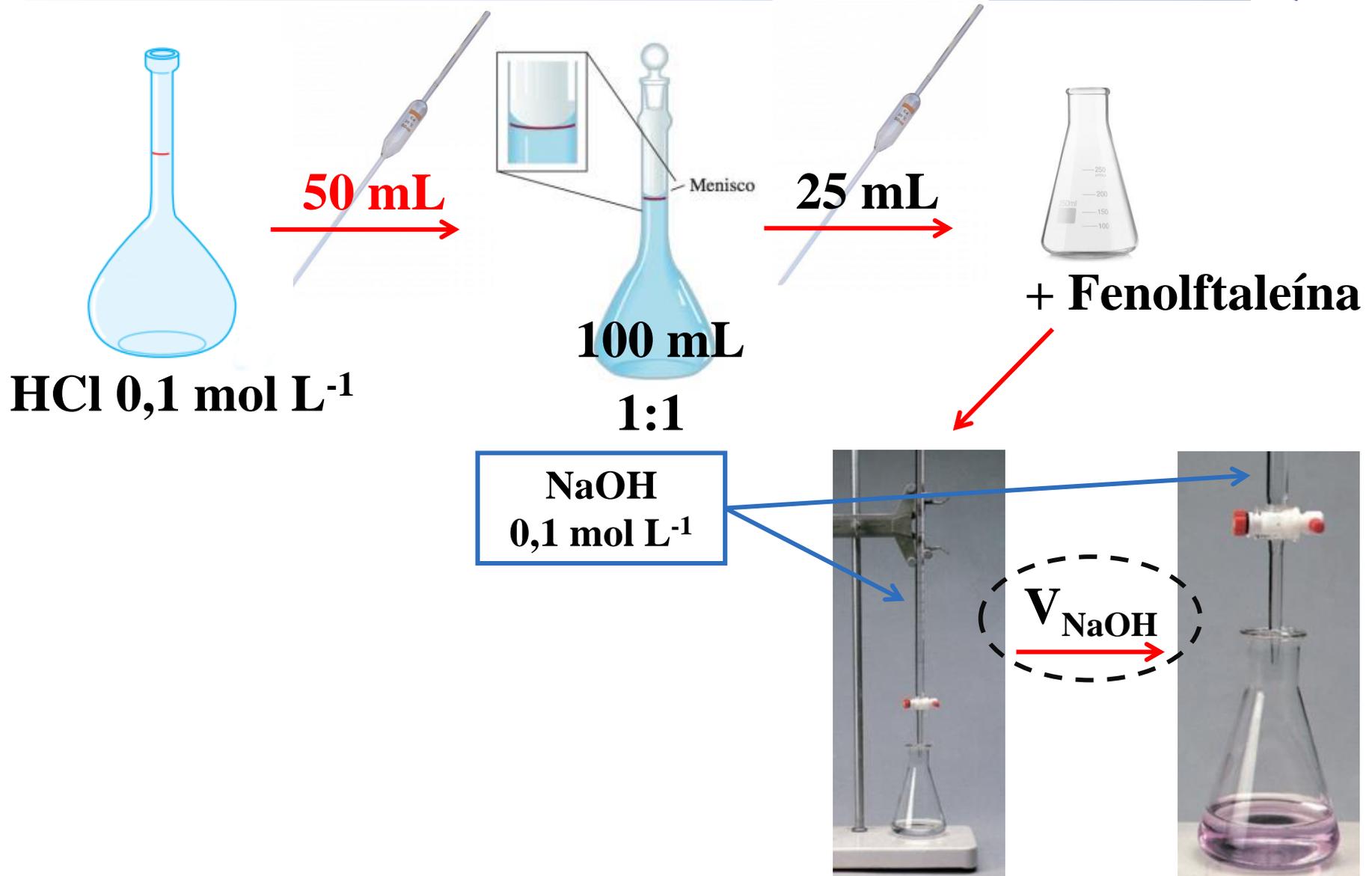
+ Fenolftaleína



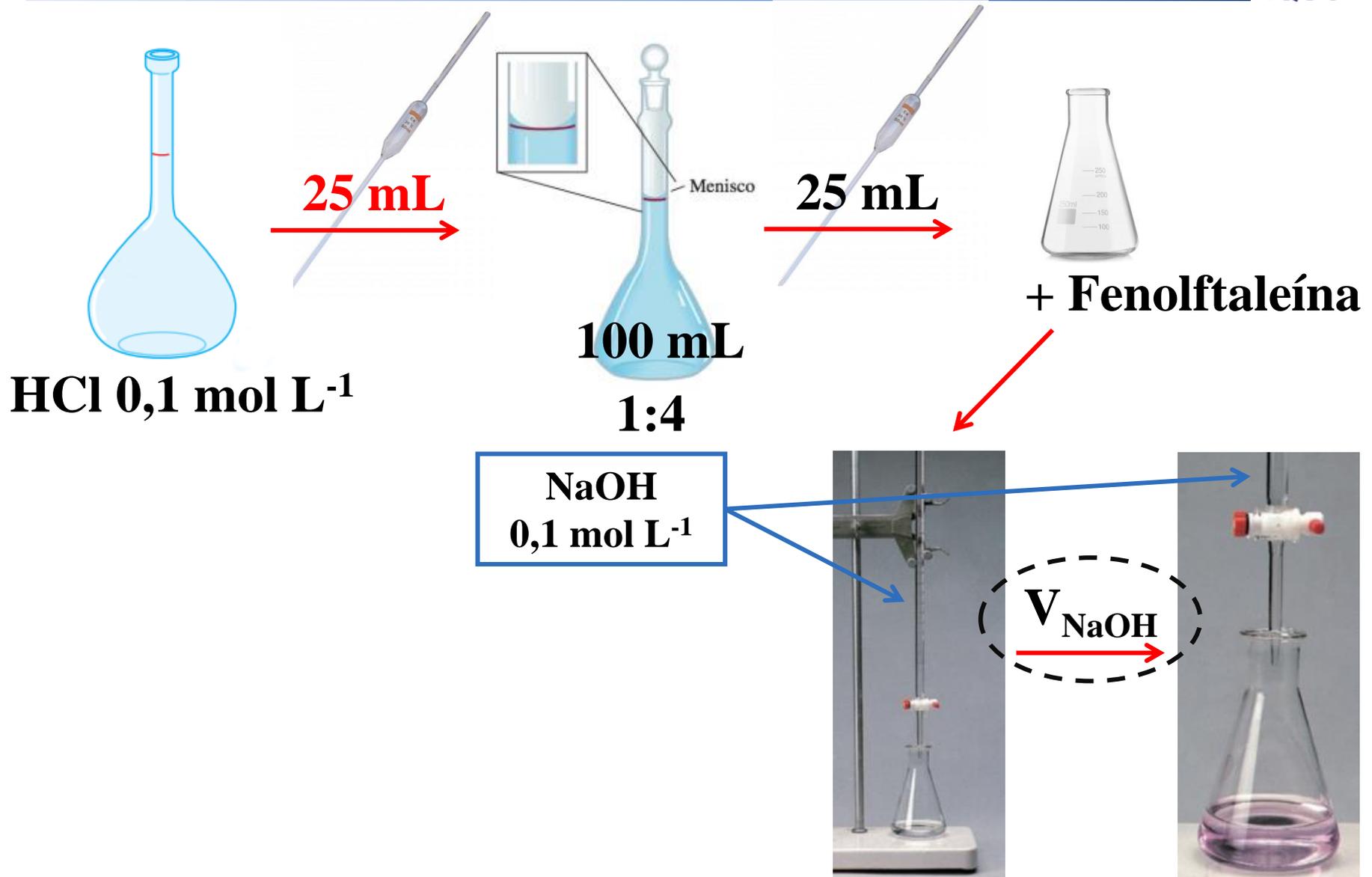
$V_{\text{NaOH}}$



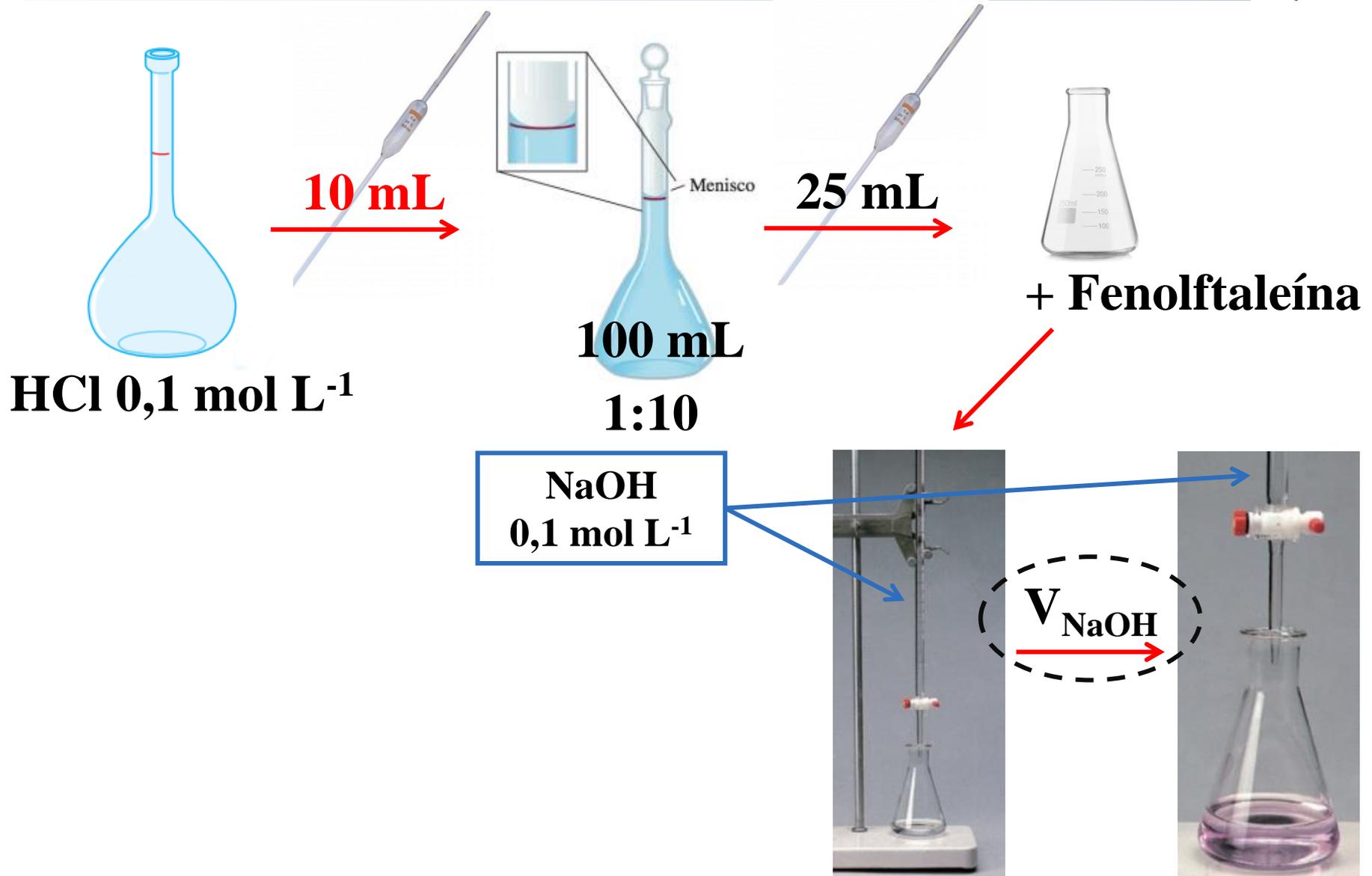
# Experimental – Parte B



# Experimental – Parte B



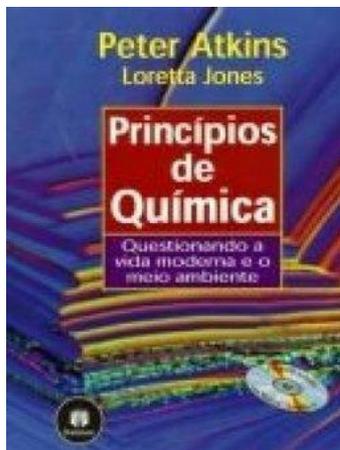
# Experimental – Parte B



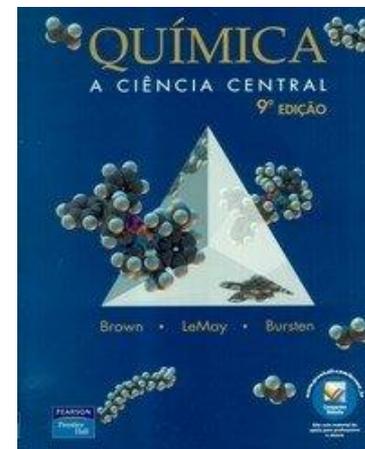
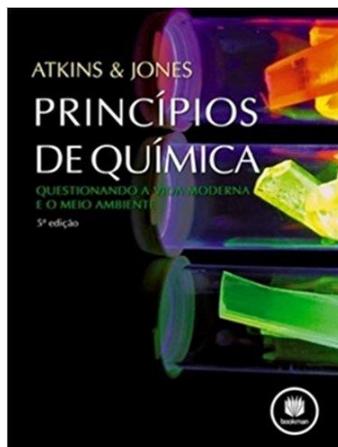
# Cálculos Diluição



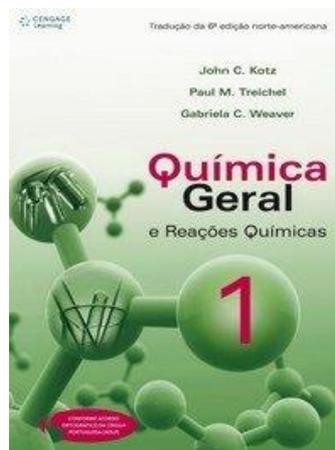
# Material para Consulta



**Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente (Peter Atkins)**



**Química: A Ciência Central (Theodore Brown)**



**Química Geral e Reações Químicas (John Kotz)**