


Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M.KUNST-MEDICA	
<b>Chapitre 3 : Méthodes chimiques d'analyse</b>			
<b>Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie</b>			
<b><u>Correction activité expérimentale n°3.1 : Acide chlorhydrique commercial</u></b>			

$$1 \quad m = \rho \times V = d \times \rho_{\text{eau}} \times V = 1,12 \times 1,00 \times 10^3 \times 1,00 = 1,12 \times 10^3 \text{ g}$$

$$2 \quad w = \frac{C_m}{\rho} = \frac{C \times M}{d \times \rho_{\text{eau}}}$$

$$\text{D'où : } C = \frac{w \times d \times \rho_{\text{eau}}}{M} = \frac{0,23 \times 1,12 \times 1,00 \times 10^3}{36,5} = 7,06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Lors de la dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté :

$$n_{\text{soluté, mère}} = n_{\text{soluté, fille}}$$

$$C \times V_{\text{prélevé}} = C_1 \times V$$

$$V_{\text{prélevé}} = \frac{C_1 \times V}{C} = \frac{1,00 \times 100,0}{7,06} = 14,2 \text{ mL}$$

Protocole pour préparer la solution  $S_1$  :

- 1 Rincer une pipette graduée de 20 mL avec la solution commerciale.
- 2 Prélever 14,2 mL de la solution commerciale.
- 3 Introduire le volume prélevé dans une fiole jaugée de 100,0 mL.
- 4 Ajouter de l'eau distillée jusqu'aux  $\frac{3}{4}$ , agiter.
- 5 Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, boucher et agiter.

Protocole pour obtenir la solution  $S_2$  par dilution d'un facteur 10 de la solution  $S_1$  :

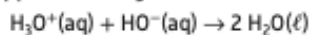
- 1 Rincer une pipette jaugée de 10,0 mL avec la solution .
- 2 Prélever 10,0 mL de la solution .
- 3 Introduire le volume prélevé dans une nouvelle fiole jaugée de 100,0 mL.
- 4 Ajouter de l'eau distillée jusqu'aux  $\frac{3}{4}$ , agiter.
- 5 Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, boucher et agiter.

La solution  $S_2$  doit avoir une concentration proche de :  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On souhaite titrer cette solution avec une solution d'hydroxyde de sodium à :

$$C_B = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La réaction support du titrage est :



À l'équivalence du titrage, la relation entre les quantités de matière en réactif titrant ( $\text{HO}^-$ ) et titré ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) est :

$$n_1(\text{H}_3\text{O}^+) = n_{\text{versé}, \epsilon}(\text{HO}^-)$$

$$C_2 \times V_{\text{titré}} = C_B \times V_E$$

Si le volume équivalent doit être entre 15 et 25 mL (prenons la valeur moyenne de 20 mL), il faut titrer une prise d'essai de :

$$V_{\text{titré}} = \frac{C_B \times V_E}{C_2} = \frac{0,10 \times 20}{0,10} = 20 \text{ mL}$$

Protocole de titrage :

- 1 Conditionner une burette graduée de 25 mL avec la solution titrante d'hydroxyde de sodium.
- 2 Avec une pipette jaugée, prélever un volume  $V_{\text{titré}} = 20 \text{ mL}$  de solution  $S_2$  et l'introduire dans un erlenmeyer.
- 3 Introduire également un turbulent et mettre la solution sous agitation magnétique modérée.
- 4 Ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol.
- 5 Verser la solution titrante dans l'erlenmeyer jusqu'à ce que la couleur de la solution passe du jaune au bleu.
- 6 Noter le volume de solution titrante versé, et calculer la concentration de la solution .

4 Prenons un volume équivalent expérimental :

$$V_{E, \text{exp}} = 19,8 \text{ mL}$$

À l'équivalence :  $C_2 \times V_{\text{titré}} = C_B \times V_{E, \text{exp}}$

$$\text{D'où : } C_{2, \text{exp}} = \frac{C_B \times V_{E, \text{exp}}}{V_{\text{titré}}} = \frac{0,10 \times 19,8}{20,0} = 0,099 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La solution  $S_1$  est 10 fois plus concentrée que la solution  $S_2$  :

$$C_{1, \text{exp}} = 10 \times C_{2, \text{exp}} = 10 \times 0,099 = 0,99 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Calcul de la concentration expérimentale de la solution commerciale :

$$C_{\text{exp}} \times V_{\text{prélevé}} = C_{1, \text{exp}} \times V$$

$$C_{\text{exp}} = \frac{C_{1, \text{exp}} \times V}{V_{\text{prélevé}}} = \frac{0,99 \times 100,0}{14,2} = 7,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Calcul du titre massique :

$$w_{\text{exp}} = \frac{C_{\text{exp}} \times M}{\rho} = \frac{C_{\text{exp}} \times M}{d \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{7,0 \times 36,5}{1,12 \times 1,0 \times 10^3} = 0,23 \text{ soit } 23 \%$$

Le résultat est cohérent avec l'indication de la bouteille d'acide chlorhydrique commerciale.

5 Calcul de la concentration en quantité de matière de la solution commerciale (SC) d'acide chlorhydrique à 37 % :

$$w = \frac{C_{m, \text{SC}}}{\rho} = \frac{C_{\text{SC}} \times M}{d \times \rho_{\text{eau}}}$$

$$\text{D'où : } C_{\text{SC}} = \frac{w \times d \times \rho_{\text{eau}}}{M} = \frac{0,37 \times 1,20 \times 1,0 \times 10^3}{36,5} = 12,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Lors de la dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté :

$$n_{\text{soluté, mère}} = n_{\text{soluté, fille}}$$

$$C_{\text{SC}} \times V_{\text{prélevé}} = C \times V$$

$$V_{\text{prélevé}} = \frac{C \times V}{C_{\text{SC}}} = \frac{1,00 \times 100,0}{12,2} = 8,20 \text{ mL}$$