

**CONCOURS DE RECRUTEMENT D'AIDE TECHNIQUE DE  
LABORATOIRE SESSION 2001. EPREUVE PRATIQUE.**

EPREUVE N°2 : OPTION CHIMIE

DUREE : 4heures

**INTERROGATION PRELIMINAIRE  
(Maximum ½ heure)**

**I- Préparation d'une solution titrée d'acide chlorhydrique**

**Principe :**

La préparation d'un volume de solution titrée à partir de substance commerciale s'effectue en quatre phases :

- Préparation d'une solution trop riche, c'est à dire d'une solution de concentration molaire légèrement supérieur à la concentration demandée.
- Etalonnage de cette solution trop riche.
- Ajustage de la concentration trouvée à la concentration désirée par dilution.
- Dosage de contrôle.

**But :**

Préparer un volume  $V = 100 \text{ mL}$  d'une solution d'acide chlorhydrique à la concentration de  $C = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$  en  $\text{H}_3\text{O}^+$  à partir de l'acide chlorhydrique commercial.

On préparera d'abord un volume  $V' = 500,00 \text{ mL}$  de solution environ 10% trop riche par rapport à la concentration demandée. On dosera et on déterminera sa concentration  $C'$  par une solution de carbonate de sodium à préparer. On rectifiera enfin la solution à la concentration  $C$ . La solution finale sera vérifiée par dosage par pesée de carbonate de sodium.

**Données :**

Sur la solution commerciale, on peut lire :

**HCl**

**$M \approx 36,46 \text{ g mol}^{-1}$**

**Pureté ou titre massique: 35,39 %**

**Densité = 1,18**

- 1°) Quelle sont les précautions à prendre lors de l'utilisation de l'acide chlorhydrique concentré ?
- 2°) Quelle est la concentration en acide chlorhydrique de la solution commerciale ?
- 3°) Quelle est la masse de carbonate de sodium que l'on doit peser pour préparer 100mL d'une solution de concentration molaire exactement  $0,06 \text{ mol.L}^{-1}$  ?  
On rappelle les masses molaires atomiques suivantes : Na :  $23 \text{ gmol}^{-1}$  ; C :  $12 \text{ gmol}^{-1}$  ; O :  $16 \text{ gmol}^{-1}$ .
- 4°) On dose la solution de carbonate de sodium que l'on vient de préparer par la solution trop riche d'acide chlorhydrique (acide dans la burette).

## SUJET INTERROGATION PRELIMINAIRE

Ecrire l'équation du dosage sachant que l'ion carbonate est une dibase.

Quelle doit être la prise d'essai de carbonate de sodium pour avoir une chute de burette pas trop éloignée de 10 mL ?

Quels sont le ou les indicateurs le ou les plus adaptés à ce dosage ? Justifier en une ou deux phrases.

Indicateur	Zone de virage
Bleu de bromophénol	2,8 - 4,6
hélianthine	3,2 - 4,4
Vert de bromocrésol	3,8 - 5,4
Rouge de méthyle	4,2 - 6,2
Bleu de bromothymol	6,0 - 7,6
Phénolphtanéine	8,3 - 10,0

## II- PREPARATION DE SOLUTIONS TAMPONS

Vous avez à votre disposition les solutions et les produits suivants :

- Solution d'acide acétique à environ  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- $\text{NaCH}_3\text{COO}$  en solution à  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- $\text{KH}_2\text{PO}_4$  solide ( $M = 136 \text{ g.mol}^{-1}$ ),
- $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  en solution à  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- Solution de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  à environ  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- Solution de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à environ  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- $\text{NaHCO}_3$  solide ( $M = 84 \text{ g.mol}^{-1}$ ) en dessiccateur,
- Solution d'acide chlorhydrique à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et à  $2 \text{ mol.L}^{-1}$ ,
- Solution de soude à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  et à  $2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Les caractéristiques des couples acido-basiques sont données ci-dessous :

- $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$  :  $\text{pK}_{a1} = 2,1$
- $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$  :  $\text{pK}_{a2} = 7,2$
- $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$  :  $\text{pK}_{a3} = 12,4$
- $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$  :  $\text{pK}_a = 9,25$
- $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  :  $\text{pK}_a = 4,75$
- $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$  :  $\text{pK}_a = 10,30$

Comment préparer rapidement et simplement deux solutions tampons de pH voisin de 5,0 et de 10 à partir des produits mis à votre disposition?

Justifier sans entrer dans les calculs.

Comment opère-t-on pour régler la valeur avec précision?

## SUJET INTERROGATION PRELIMINAIRE

### III Montage de chimie organique.

Pour la synthèse organique synthèse de l'essence de Wintergreen, on a besoin d'un montage pour chauffage à reflux. La réaction a lieu entre l'acide salicylique et le méthanol avec un ajout continu d'acide sulfurique.

Le montage comprend en outre un contrôle de la température tout au long de la manipulation, une ampoule de coulée pour l'ajout continu d'acide ; la réaction se fait sous agitation magnétique permanente.

Faire à main levée et sans perdre de temps un schéma annoté correspondant au montage souhaité.