

I. Initiation à la verrerie de laboratoire :

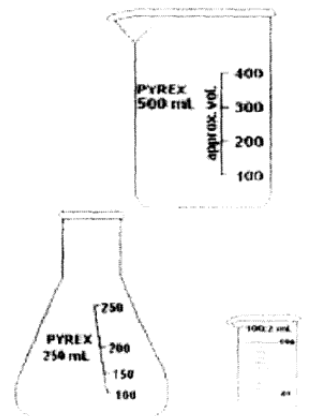
A- le matériel :

- La verrerie est l'ensemble du matériel en verre utilisé au laboratoire.
- Il existe plusieurs types de verres, mais le verre le plus utilisé c'est le verre borosilicaté « PYREX » (Le PYREX est cher, il faut le manipuler avec précaution).
- Le matériel utilisé doit être rigoureusement propre, donc il faut prendre l'habitude de le nettoyer immédiatement après usage, d'abord à l'eau du robinet, puis le rincer à l'eau distillée.

B- Présentation du matériel :

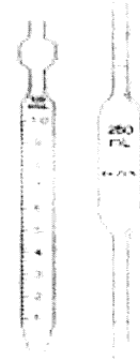
- La verrerie non graduée (les contenants, à réaction) :

- ❖ **Bécher** : Récipient cylindrique servant à stocker et recueillir un liquide. Ne permet pas une mesure précise des volumes.
- ❖ **Erlenmeyer** : Récipient conique servant à faire les titrages (dosages) volumétriques. Protège des projections en cas de réactions violentes.



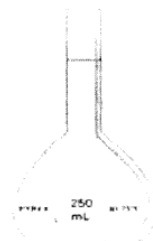
- La verrerie graduée :

- ❖ **L'éprouvette graduée** : Récipient cylindrique, permet de mesurer le volume d'un liquide avec une précision moyenne.
- ❖ **Les pipettes** : Tubes en verre qui permettent de prélever du liquide et de transférer un volume exactement connu d'un récipient à un autre.
 - Pipettes jaugées : délivre un volume fixe
 - Pipettes graduées : délivre un volume du trait zéro jusqu'à un trait repère quelconque.



❖ **Fiole jaugée** : Récipient à fond plat et à col étroit portant un ou deux traits de jauge. Utilisée pour la préparation des solutions titrées ou pour faire des dilutions dans un rapport connu.

❖ **Burette** : Récipient cylindrique très allongé, gradué et muni à extrémité inférieure d'un robinet. Elle permet de verser des volumes précis de solution. La burette est principalement utilisée dans les dosages volumétriques.



- **Autre verrerie :**

❖ **Entonnoir** : L'entonnoir permet de verser un liquide dans un flacon à col étroit en évitant les pertes. Il est aussi utilisé dans les montages de filtration.



❖ **Pissette** : La pissette, principalement utilisée avec de l'eau distillée, permet de : rincer la verrerie, compléter les fioles jaugées jusqu'au trait de jauge...



❖ **Mortier et pilon** : On les utilise pour broyer et mélanger des corps solides.

❖ **Compte-gouttes** : Permet d'introduire un liquide goutté à goutte dans un milieu réactionnel, exemple : **les indicateurs colorés.**



❖ **Potence** : Sert à maintenir les différentes pièces de verrerie à l'aide d'une pince.

II. Dosage de la soude par l'acide chlorhydrique :

A- But de la manipulation :

- Apprendre à connaître et manipuler la verrerie du laboratoire.
- Détermination du titre d'une solution d'acide chlorhydrique au moyen d'une solution étalon de carbonate acide de potassium KHCO_3 de titre connu.
- Détermination du titre d'une solution de base forte NaOH au moyen de la solution d' HCl préalablement titrée.

B- Réactifs utilisés :

- Carbonate acide de potassium KHCO_3 , PM : 100 g/mol.
- Acide chlorhydrique HCl , PM : 36,5 g/mol.
- Hydroxyde de sodium (soude) NaOH , PM = 40 g/mol.
- Indicateurs de pH : Solution alcoolique d'hélianthine à 0,2%.
Solution alcoolique de phénolphtaléine à 1%.

C- Vérification du titre de HCl par KHCO_3 0,1 N (étalonnage) :

1- Principe :

Il s'agit de l'action, d'un acide fort HCl sur le sel d'un acide faible (acide carbonique) et de base forte (KOH), en présence d'hélianthine, indicateur virant entre $\text{pH} = 3,1$ et $4,4$. Le pH au point d'équivalence se situe en effet en zone acide ($\text{pH} < 7$).



2- Mode opératoire :

Burette : Solution d' HCl à vérifier.

Erlenmeyer : 10mL de la solution de KHCO_3 0,1N

+ 2 à 3 gouttes d'hélianthine.

Verser l'acide goutte à goutte dans la solution alcaline jusqu'au virage au rose de l'indicateur.

Soit V_1 le volume d' HCl versé de titre N_1 .

3- Calcul du titre de la solution d' HCl :

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

N_2 = titre de $\text{KHCO}_3 = 0,1\text{N}$

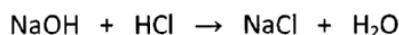
V_2 = volume de $\text{KHCO}_3 = 10\text{mL}$

V_1 = chute de burette (HCl) en mL.

N_1 = titre d'HCl à calculer $\Rightarrow N_1 = \frac{N_2 \times V_2}{V_1}$

D- Dosage de la solution de NaOH/HCl titré :**1- Principe :**

C'est la neutralisation d'une base forte (NaOH) par un acide fort (HCl), en présence de phénolphthaléine indicateur virant entre $\text{pH} = 8,3 - 10$. Le pH au point d'équivalence est neutre ($\text{pH} = 7$), en raison de la formation de chlorure de sodium (NaCl).

**2- Mode opératoire :**

Burette : Solution d'HCl de titre vérifié.

Erlenmeyer : 10mL de NaOH de titre inconnu

+ 8 à 10 gouttes de phénolphthaléine.

Verser l'HCl goutte à goutte jusqu'au virage à l'incolore.

Soit V_2 la chute de burette.

3- Calcul du titre en normalité :

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

N_2 = titre de HCl (1^{er} dosage)

V_2 = chute de burette (HCl) en mL.

V_1 = volume de NaOH = 10mL.

N_2 = titre de NaOH à calculer $\Rightarrow N_2 = \frac{N_1 \times V_1}{V_2}$

4- Calcul de la molarité et de la concentration pondérale de la soude :

$$N = M \times Z \quad \text{où } Z : \text{ nombre de charge}$$
$$C_p = PM \times M \quad \text{où } PM : \text{ poids moléculaire}$$