

TP N°2 :

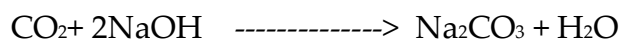
Absorption du CO₂ par une base forte (méthode par titrage)

I-OBJECTIFS

- Observer et quantifier l'absorption du CO₂ gazeux dans une solution alcaline (NaOH).
- Mesurer la quantité de CO₂ absorbée en déterminant la consommation de NaOH par titrage.

II- PRINCIPE CHIMIQUE

- CO₂ réagit avec NaOH selon équation suivante :



Donc 2 moles de NaOH consommées → 1 mole de CO₂ absorbée.

III- MATERIELS

- Ballon Erlenmeyer (250–500 mL) avec bouchon muni d'un tube d'entrée pour gaz (ou colonne à bulles de labo).
- Pompe/soufflet ou bouteille de CO₂ (ou générateur simple: vinaigre + bicarbonate ou HCl + bicarbonate pour version pédagogique).
- Bécher(s), pipettes graduées, éprouvette(s).
- Burette 25–50 mL pour titrage.
- Agitateur magnétique si possible.
- pH-mètre ou papier pH (optionnel pour suivi), indicateur phénolphthaléine.
- Réfrigérant (optionnel) si on chauffe (ici pas nécessaire).

IV- REACTIFS

- NaOH (solution préparée) avec un volume initial suggéré de 100 mL.
- HCl 0,1 M (solution titrant pour back-titrage).
- Eau distillée.

-Indicateur : phénolphtaléine (2 goutte) ou pH-mètre.

VI-PROCEDURE DETAILLEE

A. Préparation

1. Préparer 100 mL de NaOH 0,1 M dans un erlenmeyer propre (pipette volumétrique pour précision).
2. Mettre une pierre à bulles au fond du ballon et connecter la source de CO₂ (bouteille ou système générateur). Assurer une arrivée de gaz contrôlable (robinet, pince).

B. Bloc expérimental (absorption)

1. Placer l'erlenmeyer sur un agitateur magnétique à vitesse modérée (si disponible) pour homogénéiser.
2. Faire barboter le CO₂ dans la solution pendant un temps donné (ex. 10 min, 20 min, ou plusieurs durées pour série d'expériences). Noter le débit approximatif (ou la consigne : faible/modéré).
3. Prélever un petit échantillon (ex. 10 mL) juste après la bulle pour vérification pH ou laisser tout le volume pour titrage final — ici on fait back-titrage du volume total.

C. Mesure (back-titrage)

1. Après l'absorption, refroidir si échauffement, puis titrer la solution restante de NaOH par HCl 0,1 M. Utiliser phénolphtaléine (rose terminal) ou pH-mètre pour déterminer le point d'équivalence.
2. Noter le volume de HCl utilisé (V_{HCl}).

VII-Calculs (méthode)

- Moles initiales de NaOH : $n_{\text{NaOH initial}} = C_{\text{NaOH}} / V_{\text{NaOH}}$ (avec (C) en mol·L⁻¹ et (V) en L)

-Moles de HCl utilisées au titrage (équivalent aux moles de NaOH restantes) :

$$n_{\text{NaOH,restant}} = C_{\text{HCl}} / V_{\text{HCl}}$$

-Moles de NaOH consommées:

$$n_{\text{NaOH,cons}} = n_{\text{NaOH initial}} - n_{\text{NaOH,restant}}$$

* Moles de CO₂ absorbées (stoéchiométrie $2 \text{ NaOH} \rightarrow 1 \text{ CO}_2$) :

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{NaOH,cons}} / 2$$

- Réaliser plusieurs expériences en changeant le temps de barbotage (5, 10, 15 et 20 min)

- Concentration NaOH : tester 0,05 M et 0,1 M pour montrer effet de la capacité d'absorption.

$$\text{Capacité d'absorption} = n_{\text{CO}_2} / V_{\text{solution}}$$

QUESTIONS

- 1- Tracer la courbe (n_{CO_2}) en fonction du temps. $n_{\text{CO}_2} = f(t)$
- 2- Calculer le volume de CO₂ (V_{CO_2}) absorbé ?
- 3- Résumer la procédure de production de CO₂ ?
- 5- Chercher d'autre méthode de fabrication de CO₂ ?
- 4- Résumer les résultats obtenus dans un tableau (temps, (V_{HCl} , n_{CO_2}), masse et volume de CO₂).
- 5- Tracer la courbe de la **capacité d'absorption** = $f(C_{\text{NaOH}})$? Justifier ?
- 6- Comparer l'expérience de NaOH avec eau (explication).