2 Effet thermique d'une réaction acido-basique

OBJECTIF Mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l'élévation de température observée.

Les réactions qui présentent un effet thermique ne se limitent pas aux combustions. Les réactions acido-basiques produisent également de l'énergie qui se dissipe sous forme de chaleur.

PROTOCOLE

- ▶ Prélever un volume $V_A = 20$ mL d'acide chlorhydrique de concentration $c_A = 6,0$ mol.L⁻¹ et l'introduire, ainsi qu'un agitateur, dans le calorimètre.
- ▶ Fermer le calorimètre puis installer un thermomètre par le trou du couvercle.
- ▶ Remplir la burette d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $c_B = 5,0$ mol.L⁻¹.
- ▶ Ajuster la burette au-dessus de l'ouverture du calorimètre.
- ▶ Noter la température initiale des solutions. **Aide**
- ▶ Verser $V_B = 5,0$ mL de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium dans le calorimètre. Agiter le mélange puis noter la température dès qu'elle est stabilisée. Recommencer l'opération sans attendre. Compléter le tableau ci-contre (Fig. 2)

Note

Les solutions utilisées sont concentrées. Il est impératif de porter une blouse fermée, des lunettes et des gants de protection, et, si possible, de travailler sous hotte.

V_B (mL)	θ (°C)
0	
5,0	
10,0	
15,0	
20,0	

Fig. 2 Tableau de mesures à compléter.

- Écrire l'équation de la réaction étudiée.
- À l'aide d'un tableur, tracer puis commenter le graphe $\theta = f(V_B)$.
- Déduire d'un tableau d'avancement la quantité de matière d'ions H_3O^+ et d'ions HO^- ayant réagi quand $V_B = 5,0$ mL.
- Quelle élévation de température est à prévoir si 0,068 mol de ces ions réagissent ?
- La même expérience a été répétée mais, au lieu d'ajouter une solution d'hydroxyde de sodium, c'est une masse m connue d'hydroxyde de sodium solide qui a été introduite. La température résultant de chaque ajout a été reportée dans un tableau (Fig. 3). Transformer les masses ajoutées en quantité de matière et comparer à l'expérience précédente.
- Pourquoi l'élévation de température diffère-t-elle autant d'une expérience à l'autre ?
- Quel serait l'effet d'un autre ajout d'hydroxyde de sodium ?
- En déduire deux protections (en plus des protections habituelles en chimie) à prendre lors d'un tel mélange.

m (g)	θ (°C)
0	24
1,18	51
1,00	72
1,03	89

Fig. 3 Tableau de mesures.

Aide & Méthode

- La seule température importante, dans un calorimètre, est celle du liquide qu'il contient. Ne jamais chercher à mesurer la température de l'air dans le calorimètre.

Matériel

Pour la classe

- Un calorimètre et ses accessoires
- Un thermomètre
- Une pipette jaugée de 20 mL avec propipette
- Une burette graduée de 25 mL
- UN bécher poubelle
- Solution d'acide chlorhydrique à 6,0 mol/L (100 mL pour un montage)
- Solution d'hydroxyde de sodium à 5,0 mol/L (100 mL pour un montage)
- Eau distillée
- Lunettes, gants