

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

LABORATOIRE

CHIMIE 5^e secondaire LA LOI DE HESS

BUT : Calculer les chaleurs molaires de réactions de dissolution et de neutralisation afin de vérifier la loi de Hess.

TRAVAIL PRÉALABLE :

Faire l'addition des deux équations suivantes. À compléter :

Équation de la partie 1 : $\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{NaOH}_{(aq)}$

Équation de la partie 2 : $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

La somme des deux équations :

Est-ce que la somme des équations des parties 1 et 2 correspond à l'équation de la partie 3 ? _____

HYPOTHÈSE : Aucune

THÉORIE : Aucune

Partie 1

BUT 1 : Calculer la chaleur molaire de dissolution de l'hydroxyde de sodium (NaOH).

PROTOCOLE 1 :

Matériel

- 4 grammes d'hydroxyde de sodium (NaOH).
- Une nacelle de pesée.
- Une spatule.
- Une balance électronique.
- Un cylindre de 100 mL.
- Un calorimètre.
- Un thermomètre.
- 100 mL d'eau.

Manipulations

1. Mesurer 100,0 mL d'eau à l'aide d'un cylindre gradué de 100 mL.
2. Déterminer la masse de l'eau (m_{eau}) dans le calorimètre à l'aide de la balance électronique en utilisant la méthode pour faire la tare.
3. Mesurer la température initiale de l'eau (T_i) à l'aide du thermomètre et l'inscrire dans le tableau 2.
4. Mesurer 4 grammes d'hydroxyde de sodium (m_{NaOH}) à l'aide de la balance électronique.
5. Verser l'hydroxyde de sodium (NaOH) dans le calorimètre. Fermer le calorimètre à l'aide du couvercle perforé.
6. Insérer le thermomètre dans l'orifice et utiliser le thermomètre pour agiter la solution. S'assurer de bien dissoudre la substance.
7. Mesurer la température minimale ou maximale atteinte (T_f) par la solution à l'aide du thermomètre et l'inscrire dans le tableau 2.
8. Calculer la quantité d'énergie libérée ou absorbée par l'eau (Q_{eau}) lors de la dissolution de l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de la formule $Q_{\text{eau}} = m_{\text{eau}} C_{\text{eau}} \Delta T$. Inscrire le résultat dans le tableau 2.
9. Calculer la variation d'enthalpie (ΔH) de la réaction de dissolution de l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de l'énergie de l'eau et la masse molaire de l'hydroxyde de sodium (NaOH). Inscrire le résultat dans le tableau 2.

RÉSULTATS :

Tableau 1

Mesures permettant de calculer la chaleur molaire de dissolution de l'hydroxyde de sodium (NaOH).

m_{NaOH} (g)	m_{eau} (g)	T_i (°C)	T_f (°C)	ΔT (°C)	Q_{eau} (J)	ΔH_{NaOH} (kJ/mol)
$\pm 0,01$	$\pm$	$\pm$	$\pm$			
4,00						

Volume d'eau utilisé = _____

Masse molaire de l'hydroxyde de sodium (NaOH) = _____

Calcul(s) :

Partie 2

BUT 2 : Calculer la chaleur molaire de neutralisation d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH).

PROTOCOLE 2 :

Matériel

- 50 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) d'une concentration de 1,0 mol/L.
- 50 mL d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) d'une concentration de 1,0 mol/L.
- Une balance électronique.
- Un cylindre de 50 mL.
- Deux calorimètres.
- Deux thermomètres.

Manipulations

1. Mesurer 50 mL d'acide chlorhydrique (HCl) à l'aide d'un cylindre gradué de 50 mL.
2. Déterminer la masse de l'acide chlorhydrique (m_{HCl}) dans le premier calorimètre à l'aide de la balance électronique en utilisant la méthode pour faire la tare.
3. Mesurer la température initiale de l'acide chlorhydrique (T_{HCl}) à l'aide du thermomètre 1 et l'inscrire dans le tableau 3.
4. Mesurer 50 mL d'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide d'un cylindre gradué de 50 mL qui a été préalablement rincé.
5. Déterminer la masse de l'hydroxyde de sodium (m_{NaOH}) dans le deuxième calorimètre à l'aide de la balance électronique en utilisant la méthode pour faire la tare.
6. Mesurer la température initiale de l'hydroxyde de sodium (T_{NaOH}) à l'aide du thermomètre 2 et l'inscrire dans le tableau 3.
7. Calculer la température moyenne (T_{moy}) à l'aide de la formule $T_{\text{moy}} = (T_{\text{HCl}} + T_{\text{NaOH}})/2$.
8. Verser la solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans le calorimètre contenant l'acide chlorhydrique (HCl). Fermer le calorimètre à l'aide du couvercle perforé.
9. Insérer le thermomètre dans l'orifice et utiliser le thermomètre pour agiter la solution. S'assurer de bien mélanger.
10. Mesurer la température maximale atteinte (T_f) par la solution à l'aide du thermomètre et l'inscrire dans le tableau 3.
11. Calculer la quantité d'énergie libérée (Q) lors de la neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de la formule $Q = m_{\text{solution}} c_{\text{eau}} \Delta T$. Inscrire le résultat dans le tableau 3.
12. Calculer la variation d'enthalpie (ΔH_n) de la réaction de neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de la concentration molaire et du volume de l'acide chlorhydrique (HCl). Inscrire le résultat dans le tableau 3.

RÉSULTATS :

Tableau 2

Mesures permettant de calculer la chaleur molaire de neutralisation d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH).

m_{HCl} (g)	m_{NaOH} (g)	T_{HCl} (°C)	T_{NaOH} (°C)	T_{moy} (°C)	T_f (°C)	ΔT (°C)	Q (J)	ΔH_n (kJ/mol)
±	±	±	±		±			

Concentration de l'acide chlorhydrique (HCl) = _____

Volume de l'acide chlorhydrique (HCl) = _____

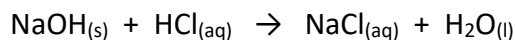
Concentration de l'hydroxyde de sodium (NaOH) = _____

Volume de l'hydroxyde de sodium (NaOH) = _____

Calcul(s) :

Partie 3

BUT 3 : Calculer la chaleur molaire de la neutralisation du système suivant d'une façon expérimentale.



Et à l'aide des chaleurs molaires calculées dans les parties 2 et 3, calculer la chaleur molaire de ce même système (loi de Hess) et comparer les chaleurs molaires.

PROTOCOL 3 :

Matériel

- 4 grammes d'hydroxyde de sodium (NaOH).
- Une nacelle de pesée.
- Une spatule.
- 100 mL d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) d'une concentration de 1,0 mol/L.
- Une balance électronique.
- Un cylindre de 100 mL.
- Un calorimètre.
- Un thermomètre.

Manipulations

1. Mesurer 100 mL d'acide chlorhydrique (HCl) à l'aide d'un cylindre gradué de 100 mL.
2. Déterminer la masse de l'acide chlorhydrique (m_{HCl}) dans le calorimètre à l'aide de la balance électronique en utilisant la méthode pour faire la tare.
3. Mesurer la température initiale de l'acide chlorhydrique (T_{HCl}) à l'aide du thermomètre et l'inscrire dans le tableau 4.
4. Mesurer 4 g d'hydroxyde de sodium (m_{NaOH}) à l'aide de la balance électronique
5. Ajouter d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans la solution d'acide chlorhydrique (HCl). Fermer le calorimètre à l'aide du couvercle perforé.
6. Insérer le thermomètre dans l'orifice et utiliser le thermomètre pour dissoudre l'hydroxyde de sodium.
7. Mesurer la température maximale atteinte (T_f) par la solution à l'aide du thermomètre et l'inscrire dans le tableau 4.
8. Calculer la quantité d'énergie libérée (Q) lors de la neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de la formule $Q = m_{\text{acide}} C_{\text{eau}} \Delta T$. Inscrive le résultat dans le tableau 4.
9. Calculer la variation d'enthalpie (ΔH_n) de la réaction de neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH) à l'aide de la masse molaire de l'hydroxyde de sodium (NaOH). Inscrive le résultat dans le tableau 4.

RÉSULTATS :

Tableau 3

Mesures permettant de calculer la chaleur molaire de neutralisation d'une solution d'acide chlorhydrique (HCl) avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH).

m_{HCl} (g)	m_{NaOH} (g)	T_{HCl} (°C)	T_f (°C)	ΔT (°C)	Q (J)	ΔH_n (kJ/mol)
±	±	±	±			
	4,00					

Concentration de l'acide chlorhydrique (HCl) = _____

Volume de l'acide chlorhydrique (HCl) = _____

Masse molaire de l'hydroxyde de sodium (NaOH) = _____

Calcul(s) :

[illegible]