





# LC19 : Application du premier principe de la thermodynamique à la réaction chimique

## Prérequis :

- Premier principe de la thermodynamique
- Fonction d'état ( nergie interne, enthalpie)
-  tat standard de référence
- Réactions acido-basiques
- Réaction de combustion

Niveau : CPGE

## Bibliographie :

-  Tables d'enthalpies standard de formation [1]
-  Compressees froides [2]
-  Manipulation compressees froides [3]
-  Cours de thermochimie avec remarques sur les températures de flamme [4]

## Rapports de jury :

2017 : *Extrait rapports*

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Enthalpie de réaction : <math>\Delta_r H</math></b>	<b>2</b>
1.1	Définition de $\Delta_r H$ . . . . .	2
1.2	Signification de $\Delta_r H$ . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Détermination de <math>\Delta_r H</math> d'une réaction</b>	<b>2</b>
2.1	Mesure expérimentale de $\Delta_r H$ . . . . .	2
2.2	Calcul de $\Delta_r H$ à partir des valeurs tabulées . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Calcul de la température de flamme</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Idées de manipulations :</b>	<b>4</b>
4.1	Mélange de $H_3O^+$ et $HO^-$ . . . . .	4
4.2	Masse en eau du calorimètre . . . . .	4
4.3	Enthalpie standard de réaction pour la réaction entre $H_3O^+$ et $HO^-$ . . . . .	4
4.4	Simulation d'une poche de froid . . . . .	5
<b>5</b>	<b>Remarques et questions</b>	<b>5</b>

## Introduction

**Manip : Mélange de  $H_3O^+$  et  $HO^-$  pour montrer que la réaction est exothermique.**

- On constate avec l'expérience précédente que les réactions acido-basiques (qu'on connaissait déjà et que l'on a déjà appris à caractériser) ont une propriété que l'on ne peut pas expliquer encore avec les outils que l'on possède.
- Lors d'une réaction entre un acide fort et une base forte la température augmente. C'est pour   a qu'il faut manipuler les produits ménagers (qui contiennent souvent des acides forts et des bases fortes) avec précaution.
- On va tenter de se donner des outils pour expliquer cela. Et on va notamment se servir du premier principe de la thermodynamique
- On rappelle chimie les conditions font que l'on travaille en général en monobare, ce qui implique que l'on étudie non pas l'énergie interne  $U$  mais l'enthalpie  $H$ .

*Problématique*

## Proposition de plan :

### 1 Enthalpie de réaction : $\Delta_r H$

On rappelle ce que l'on vient de dire et qui est important. En chimie on est dans des conditions monobares, c'est-à-dire que  $P_i = P_f = P_e$ . Cela implique que l'on étudie l'enthalpie  $H$ .

#### 1.1 Définition de $\Delta_r H$

—

*Transition :*

#### 1.2 Signification de $\Delta_r H$

—

*Transition :*

## 2 Détermination de $\Delta_r H$ d'une réaction

#### 2.1 Mesure expérimentale de $\Delta_r H$

—

*Transition :*

#### 2.2 Calcul de $\Delta_r H$ à partir des valeurs tabulées

—

*Transition :*

### 3 Calcul de la température de flamme

—

*Transition :*

**Conclusion :**

## 4 Idées de manipulations :

### 4.1 Mélange de $H_3O^+$ et $HO^-$ .

**Objectif :** Montrer que la réaction est exothermique.

Produits	Matériel
solution d'acide chlorhydrique HCl à 2 mol/L	thermomètre
solution de hydroxyde de sodium NaOH à 2mol/L	

**En préparation :**

- ✓ Préparer un b  cher contenant  $HO^-$  et un b  cher contenant  $H_3O^+$
- ✓ Prévoir un thermomètre, du papier absorbant et de l'eau distillée pour nettoyer le thermomètre.

**En direct :**

- ✓ Relever la température dans chacun des b  chers (normalement ils doivent être à des températures proches)
- ✓ Mélanger les deux b  chers et relever la température
- ✓ Noter éventuellement les différentes températures sur une feuille pour les questions.

### 4.2 Masse en eau du calorimètre

**Objectif :** Déterminer la masse en eau du calorimètre pour faire des mesures ensuite.

Produits	Matériel
eau	calorimètre
	thermomètre

**En préparation :**

✓

**En direct :**

- ✓ Juste évoquer le fait qu'on l'a déjà fait.
- ✓ Expliquer où   a intervient dans le calcul.
- ✓ Donner la valeur trouvée.

### 4.3 Enthalpie standard de réaction pour la réaction entre $H_3O^+$ et $HO^-$ .

**Objectif :** Mesurer l'enthalpie standard de réaction de la réaction entre  $H_3O^+$  et  $HO^-$ .

Produits	Matériel
solution d'acide chlorhydrique HCl à 2 mol/L	thermomètre
solution de hydroxyde de sodium NaOH à 2mol/L	calorimètre

**En préparation :**

- ✓ Mettre 90mL dans le calorimètre.
- ✓ Mettre 10mL de solution de chlorure de sodium à 2mol/L dans le calorimètre.
- ✓ Noter la température quand elle est stable.
- ✓ Ajouter 10mL de la solution d'hydroxyde de sodium à 2 mol/L dans le calorimètre.
- ✓ Agiter et noter la température la plus haute atteinte par le mélange.
- ✓ Calculer l'enthalpie standard de réaction et évaluer les incertitudes.

**En direct :**

- ✓ Refaire exactement ce qui a été fait en préparation.
- ✓ Calculer les incertitudes et comparer à la valeur tabulée  $\Delta_r H^\circ = -55kJ.mol^{-1} ??$

#### 4.4 Simulation d'une poche de froid

**Objectif :** Montrer que l'ajout de certains sels dans l'eau induisent une réaction endothermique. c'est le principe de la compresse de froid.

Cette manipulation est décrite dans le [3]

## 5 Remarques et questions

**Remarques :**

**Questions :**