

# 熱化学の基本用語

## 発熱反応と吸熱反応

- 発熱反応：反応物→生成物で熱を放出 ( $\Delta H < 0$ )
- 吸熱反応：反応物→生成物で熱を吸収 ( $\Delta H > 0$ )

## 重要な用語

- 反応エンタルピー ( $\Delta H$ )：反応の熱量変化
- 完全燃焼： $\text{CO}_2$ と $\text{H}_2\text{O}$ のみが生成する燃焼
- 単体：1種類の元素だけの物質 ( $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ など)

# 燃焼熱とエンタルピー

## メタン (CH<sub>4</sub>) の燃焼



燃焼熱：約 890 kJ/mol

## プロパン (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) の燃焼



燃焼熱：約 2220 kJ/mol

ポイント：完全燃焼ではCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oのみ生成

エンタルピー：高校化学ではエネルギーと同義

## 燃焼反応式と構造式

### メタン (CH<sub>4</sub>) の燃焼

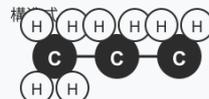


反応式：



燃焼熱：約 890 kJ/mol

### プロパン (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) の燃焼



反応式：



燃焼熱：約 2220 kJ/mol

### 完全燃焼とは？

可燃物が十分な酸素と反応し、最終的にCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oのみが生成する反応

### 単体とは？

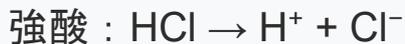
1種類の元素だけでできている物質  
例：O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、C (黒鉛)

### エンタルピーとは？

物質が持つエネルギーの指標。高校化学ではエネルギーとほぼ同じ意味で使える

# 中和反応と中和熱

## 強酸・強塩基の完全電離



(水溶液中で完全に電離)

## 中和反応の本質



イオンが結合して水ができる反応

中和熱  $\approx 56 \text{ kJ/mol}$   
種類に関わらず一定!

## 中和反応のしくみ

### 強酸・強塩基の完全電離

強酸 (例: HCl)



強塩基 (例: NaOH)



### 中和反応の本質



水素イオンと水酸化物イオンが  
結合して水ができる

### 中和熱の一定性

中和熱  $\approx 56 \text{ kJ/mol}$  (一定)

強酸と強塩基が1価のイオンを出す場合、  
酸塩基の種類に関わらず熱量は一定

理由:

- ・強酸・強塩基は完全に電離している
- ・実際に起こる反応は  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  のみ

# 温度グラフの読み取り

基本原則：

熱は常に外部に逃げる

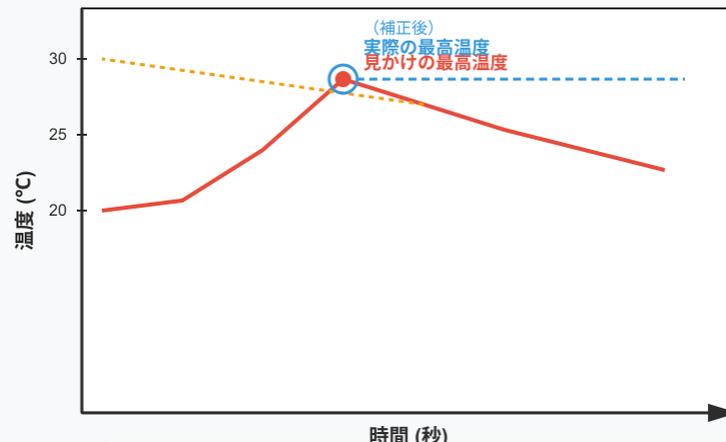
→ 見かけの温度 < 実際の温度

## 補正方法

1. 温度降下開始点を見つける
2. その点から直線を伸ばす
3. 混合直後の延長線との交点が実際の最高温度

応用：凝固点降下、沸点上昇でも同じ補正を使う

## 温度グラフの読み取り（熱の放散補正）



重要ポイント：

- 熱は常に外部に逃げていく → 見かけの温度は実際より低い
- 温度降下開始点から線を伸ばし、混合直後の延長線との交点が実際の最高温度

# 熱量計算の基本式

$$Q = m c \Delta T$$

## 各記号の意味

- $Q$  : 熱量 (J または kJ)
- $m$  : 物質の質量 (g または kg)
- $c$  : 比熱 [J/(g $\cdot$ °C)]
- $\Delta T$  : 温度変化 (°C)

計算例 : 水 100g を 20°C $\rightarrow$ 25°C

$$Q = 100 \times 4.18 \times 5 = 2090 \text{ J}$$

※ 水の比熱 : 4.18 J/(g $\cdot$ °C)