

高二化学第一讲

第一章 化学反应的热效应

第一节 反应热（一）

化学反应的过程，既是物质的转化过程，也是化学能与热、电等其他形式能量的转化过程。化学反应既遵守质量守恒定律，也遵守能量守恒定律。化学反应中的能量变化是以物质变化为基础的，能量变化的多少与参加反应的物质种类和多少密切相关。

常见的吸热、放热反应：

常见的放热反应：化学上把释放热量的化学反应称为放热反应

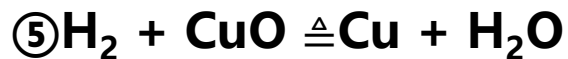
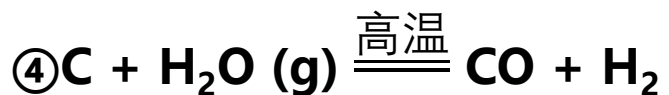
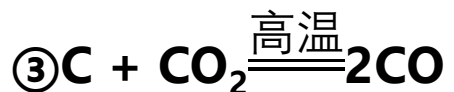
- ①金属与酸（或水）反应
- ②酸碱中和反应
- ③燃烧
- ④物质的缓慢氧化
- ⑤大部分化合反应(如 H_2 和 Cl_2 化合)
- ⑥铝热反应
- ⑦过氧化钠和水、二氧化碳的反应
- ⑧碳酸钠溶液和盐酸的反应

常见的吸热、放热反应：

常见的吸热反应：化学上把吸收热量的化学反应称为吸热反应

①大部分分解反应（工业煅烧石灰石的反应）

②Ba(OH)₂·8H₂O与NH₄Cl反应



⑥盐酸和碳酸氢钠溶液的反应

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

反应热: 在等温条件下, 化学反应体系向环境释放或从环境吸收的热量, 称为化学反应的热效应, 简称反应热。

【实验探究】

中和反应反应热的测定

中和热定义: 在25 °C和101 kPa下, 酸的稀溶液和碱的稀溶液发生中和反应生成1 mol H₂O时, 放出的热量称为中和热。

【提出问题】

在测定中和反应的反应热时, 应该测定哪些数据? 如何根据测得的数据计算反应热? 为了提高测定的准确度, 应该采取哪些措施?

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【实验测量】

请按照下列步骤，用简易量热计测量盐酸与NaOH溶液反应前的温度。

实验仪器和用品：简易量热计、温度计、玻璃搅拌器

实验步骤：

(1)反应物温度的测定

①用一个量筒量取 50 mL 0.50 mol/L盐酸，打开杯盖，倒入量热计的内筒中，盖上杯盖，插入温度计，测量并记录盐酸的温度（数据填入下表）。

用水把温度计上的酸冲洗干净，擦干备用。

②用另一个量筒量取 50 mL 0.55 mol/L NaOH溶液，并用温度计测量并记录NaOH溶液的温度（数据填入下表）

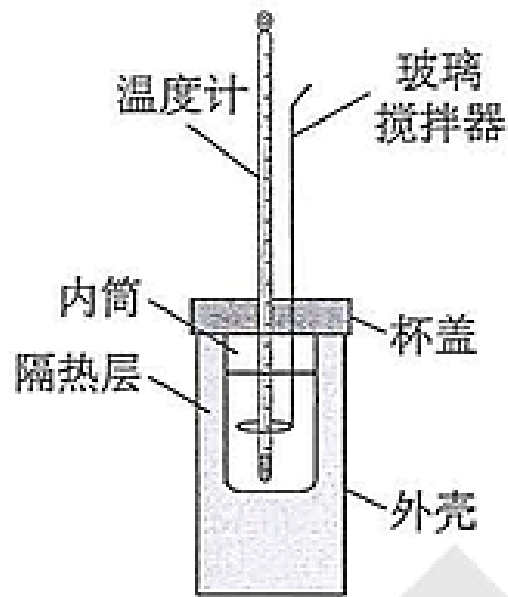


图 1-3 简易量热计示意图

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【实验测量】

实验步骤:

(2) 反应后体系温度的测量

打开杯盖，将量筒中的NaOH溶液**迅速**倒入量热计的内筒中，立即盖上杯盖，插入温度计，并用**玻璃搅拌器**匀速搅拌。密切关注温度变化，将**最高**温度记为反应后体系的温度 (t_2)

(3)重复上述步骤 (1) 至步骤 (2) 两次

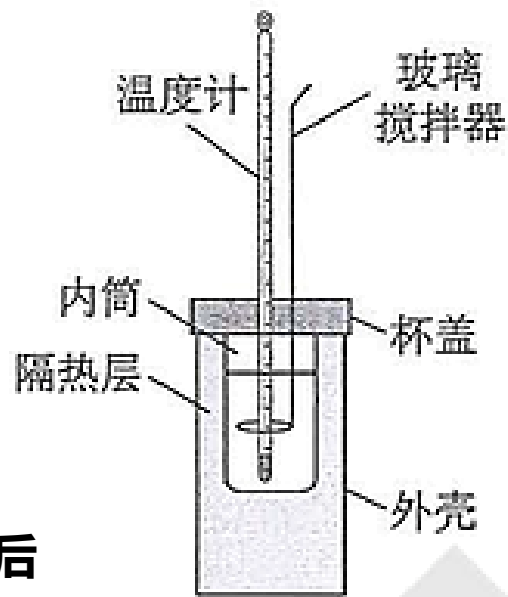


图 1-3 简易量热计示意图

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【数据处理】

(1) 取盐酸温度和NaOH溶液温度的平均值记为反应前体系的温度 (t_1)。计算温度差 ($t_2 - t_1$)，将数据填入下表

实验次数	反应物的温度 / °C		反应前体系的温度	反应后体系的温度	温度差
	盐酸	NaOH溶液	$t_1/^\circ\text{C}$	$t_2/^\circ\text{C}$	$(t_2 - t_1) / ^\circ\text{C}$
1					
2					
3					

(2) 取三次测量所得温度差的平均值作为计算依据。

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【数据处理】

(3) 根据温度差和比热容等计算反应热。

为了计算简便，可以近似地认为实验所用酸、碱稀溶液的密度、比热容与水的相同，并忽略量热计的比热容，则

①0.50 mol/L 盐酸和0.55 mol/L NaOH溶液的密度都约是1 g/cm³，所以50 mL 0.50 mol/L盐酸的质量 $m_1=50$ g，50 mL 0.55 mol/L NaOH溶液的质量 $m_2=50$ g。

②反应后生成的溶液比热容 $c\approx 4.18$ J/(g·°C)，则50 mL 0.5 mol/L 盐酸与 50 mL 0.55 mol/L

NaOH溶液发生中和反应时放出的热量为： $Q=cm\Delta t=c\cdot(m_1 + m_2)\cdot(t_2-t_1)$

$$= \underline{4.18 \times (50+50) \times (t_2 - t_1) \times 10^{-3} \text{ kJ}}.$$

③生成 1 mol H₂O时放出的热量为 $4.18 \times (50+50) \times (t_2 - t_1) \times 10^{-3} \text{ kJ} / 0.025 \text{ mol}$ 。

大量实验测得，在25 °C和101 kPa下，强酸的稀溶液和强碱的稀溶液发生中和反应生成1 mol H₂O时，放出57.3 kJ的热量。

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【问题和讨论】

1. 按照课本中方法进行中和热测定, 往往所测结果数值偏低, 造成此现象的主要原因有哪些? 要想提高中和热测定的准确性, 实验时应注意什么?

原因: 有热量损失, 保温效果不好

注意: 1. 酸碱混合时, 动作要快

2. 整个实验用一支温度计 (避免度数误差), 每次量完酸的初始温度后要用蒸馏水冲洗干净

3. 每次实验要读取最高温度

一. 反应热 焓变:

1. 反应热及其测定

【问题和讨论】

2. 为什么中和热测定中要用稍过量的碱?

因为NaOH容易变质 (生成 Na_2CO_3) , 为保证酸能够反应完全, 碱要稍微过量一些。这样, 可由参加反应的酸的物质的量来确定生成水的物质的量。

3. 如果用同体积、同浓度的 CH_3COOH 或氨水替代盐酸、NaOH溶液去做中和热测定的实验, 所测得中和热的数值偏大还是偏小?

数值偏小, 因为醋酸和一水合氨是弱电解质, 本身电离要吸热。

例题：1. 在中和热的测定实验中不需要用到的仪器是（ **D** ）

A. 量筒

B. 温度计

C. 环形玻璃搅拌棒（搅拌器）

D. 托盘天平

例题： 2. 下列说法正确的是 (**A**)

- A. 中和反应反应热测定实验中，将最高温度记为反应后体系的温度
- B. 在测定中和热的实验中，只需要测定并记录3次温度
- C. 稀NaOH溶液与浓硫酸反应生成1 mol 水时释放出的热量为57.3 kJ
- D. 1 mol 强酸跟强碱反应放出的热量一定是57.3 kJ

本 讲 结 束

谢 谢 观 看