

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科导学案

专题 1 第一单元 化学反应的热效应

第二节 反应热的测量与计算

研制人：李艳 审核人：杨震

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

认识化学能与热能的相互转化，恒温恒压条件下化学反应的反应热可以用焓变表示，了解盖斯定律及其简单应用。

【学习目标】

1. 能进行反应焓变的简单计算。
2. 了解盖斯定律及其简单应用。
3. 能运用反应焓变合理选择和利用化学反应。

【学习过程】

导学：

知识梳理（阅读教材 P8-10）

一、反应热的测定

1. 实验原理：先将反应器置于绝热容器中，然后在反应器内将酸、碱稀溶液混合，发生中和反应，_____，测量出_____，根据水的质量、比热容等即可求出反应放出的热量。

2. 实验装置(如图)



3. 实验测量数据

(1)初始温度

用一_____量取 50 mL 0.50 mol·L⁻¹ 盐酸，倒入_____中并测量其_____；用另一量取 50 mL 0.50 mol·L⁻¹ NaOH 溶液并测量其_____。

(2)终止温度(t_3)

将量筒中的_____一次倒入盛有盐酸的简易量热计中，立即盖好盖板。用环形玻璃搅拌棒轻轻搅动溶液，并准确读取混合溶液的_____，记录为终止温度 t_3 。

(3)重复实验操作三次，记录每次的实验数据，取其平均值作为计算依据。

4. 实验数据处理

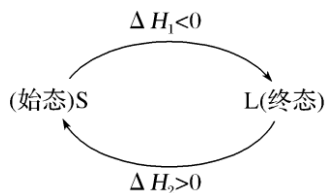
盐酸、氢氧化钠溶液为稀溶液，其密度近似地认为都是 1 g·cm⁻³，反应后溶液的比热容 $C=4.18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ 。

该实验中盐酸和 NaOH 溶液反应放出的热量是_____，反应热 $\Delta H = -\frac{0.418\Delta t}{0.025} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

二、盖斯定律

1. 内容：一个化学反应，不论是一步完成，还是分几步完成，其总的热效应是完全相等的。这个规律被称为盖斯定律。

2. 从能量守恒定律理解盖斯定律



从 S→L, $\Delta H_1 < 0$, 体系_____；从 L→S, $\Delta H_2 > 0$, 体系_____。

根据能量守恒定律, $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 0$ 。

3. 盖斯定律的意义：对于那些进行_____和_____的反应，可通过盖斯定律计算出该反应的反应热。

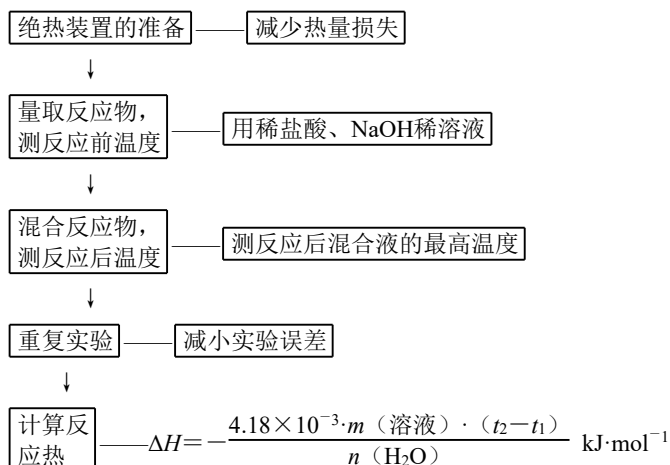
预习自测

1. 为了测定酸碱中和反应生成 1 mol 水时的反应热，计算时至少需要的数据是 ()
- ①酸溶液的浓度和体积 ②碱溶液的浓度和体积 ③比热容 ④反应后溶液的质量(单位: g) ⑤生成水的物质的量 ⑥反应前后温度变化 ⑦操作所需的时间
- A. ①②③⑥ B. ①③④⑤ C. ③④⑤⑥ D. 全部
2. 判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。
- (1)一个反应一步完成或分几步完成，两者相比，经过的步骤越多，放出的热量越多 ()
- (2)化学反应的反应热与化学反应的始态有关，与终态无关 ()
- (3)同一反应的反应热 ΔH 与化学计量数成正比 ()
- (4)同温同压下，氢气和氯气分别在光照条件下和点燃的条件下发生反应时的 ΔH 不同 ()

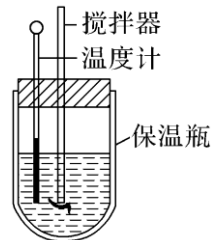
导思:

一、反应热的测定

素材 1 反应热的测定实验步骤



素材 2 在量热计中(如图所示)将 100 mL 0.50 mol·L⁻¹ 的醋酸溶液与 100 mL 0.55 mol·L⁻¹ 的氢氧化钠溶液混合，温度从 298.0 K 升高到 300.7 K，已知量热计的热容常数(量热计各部件温度每升高 1 K 所需要的热量)是 150.5 J·K⁻¹，溶液密度均为 1 g·mL⁻¹，充分混合后溶液的比热容 $C=4.184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。



问题探究

- 根据素材 1，如果其他操作不变，但将药品改为 100 mL 0.50 mol·L⁻¹ 的盐酸和 100 mL 0.55 mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液，则测得的反应热是否为原来的 2 倍？
- 根据素材 2，试求醋酸与氢氧化钠发生中和反应的反应热 ΔH 为多少？醋酸的中和反应反应热的文献值为 -56.1 kJ·mol⁻¹，请指出(1)中测得的实验值出现偏差的可能原因。

【核心问题】

- 反应热测量实验中的“三关”
- 反应热测定实验中产生误差的可能原因

3. 实验数据处理方法

(1)取三次测量所得数据的平均值作为计算依据

(2)计算反应热

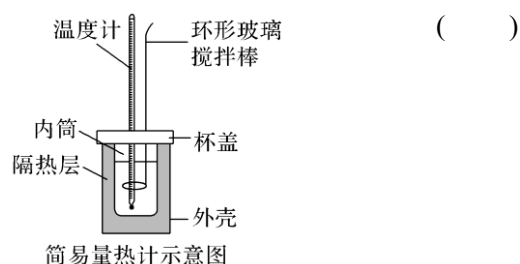
导练:

1. 某同学用 50 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸与 50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液进行中和反应并计算生成 1 mol 水时的反应热, 造成测得的结果数值偏高的原因可能是 ()

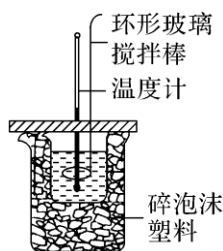
- A. 把量筒中的氢氧化钠溶液倒入小烧杯时动作迟缓
- B. 做本实验的当天室温较高
- C. 将 50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液取成了 50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水
- D. 在量取盐酸时仰视读数

2. 关于反应热测定实验的下列说法不正确的是

- A. 使用环形玻璃搅拌棒既可以搅拌又避免损坏温度计
- B. 测了酸溶液后的温度计要用水清洗后再测碱溶液的温度
- C. 向盛装酸溶液的量热计的内筒中加碱时要小心缓慢以免洒出
- D. 改变酸碱的用量, 所求中和反应反应热数值不变化



3. 50 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与 50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液在如图所示的装置中进行中和反应, 通过测定反应过程中所放出的热量可计算反应热。试回答下列问题:



(1)大小烧杯间填满碎纸条的作用是_____。

(2)大烧杯上如不盖硬纸板, 求得的反应热数值将_____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。结合日常生活的实际该实验在_____中进行效果更好。

(3)实验中改用 60 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸与 50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液进行反应, 与上述实验相比, 所放出的热量_____ (填“相等”或“不相等”), 所求反应热_____ (填“相等”或“不相等”), 简述理由_____。

(4)用相同浓度和体积的氨水代替 NaOH 溶液进行上述实验, 测得的反应热的数值会_____; 用 50 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液进行上述实验, 测得的反应热的数值会_____。(均填“偏大”、“偏小”或“无影响”)

导思:

二、盖斯定律的应用

利用盖斯定律计算反应热的方法

(1)加和法

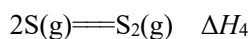
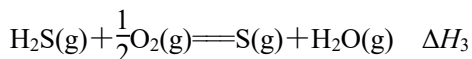
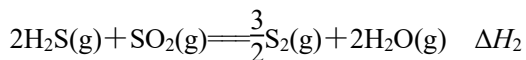
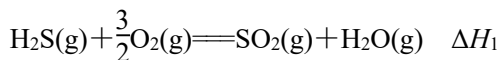
(2)虚拟途径法

导练:

4. 已知: ① $2\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-566 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; ② $\text{N}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H=+180 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,
则 $2\text{CO}(\text{g})+2\text{NO}(\text{g})\rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$ 的 ΔH 是 ()


- A. $-386 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ B. $+386 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ C. $-746 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D. $+746 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

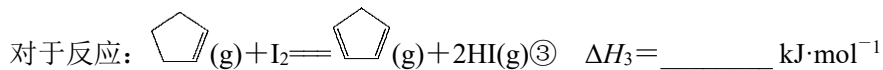
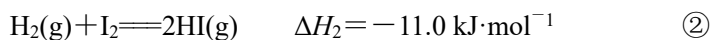
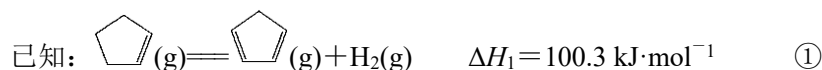
5. 在 $1200\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 天然气脱硫工艺中会发生下列反应:



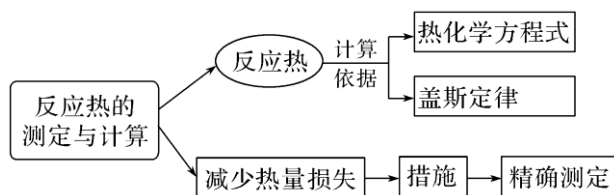
则 ΔH_4 的正确表达式为 ()

- A. $\Delta H_4=\frac{2}{3}(\Delta H_1+\Delta H_2-3\Delta H_3)$ B. $\Delta H_4=\frac{2}{3}(3\Delta H_3-\Delta H_1-\Delta H_2)$
C. $\Delta H_4=\frac{3}{2}(\Delta H_1+\Delta H_2-3\Delta H_3)$ D. $\Delta H_4=\frac{3}{2}(\Delta H_1-\Delta H_2-3\Delta H_3)$

6. 环戊二烯()是重要的有机化工原料, 广泛用于农药、橡胶、塑料等生产。



导航:



导悟: