

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

第一节 化学反应的焓变

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. 能辨识化学反应中的能量转化形式，能解释化学反应中能量变化的本质。
2. 知道内能是体系内物质的各种能量的总和，受温度、压强、物质的聚集状态的影响。
3. 能用热化学方程式表示反应中的能量变化。

【学习过程】

导学：知识梳理（阅读教材 P2-7）

一、焓变 反应热

1. 反应热

在化学反应过程中，当反应物和生成物具有相同温度时，_____或_____的热称为化学反应的热效应，也称反应热。

说明：被研究的物质系统称为_____，体系以外的其他部分称为_____。

2. 焓和焓变

(1) 焓是与物质_____有关的物理量。单位：_____，符号：_____。

(2) 焓变是生成物之焓与反应物之焓的差值。单位：_____，符号：_____。

3. 焓变与反应热

在恒压的条件下，化学反应过程中吸收或释放的热即为反应的焓变。

4. 放热反应与吸热反应

(1) 概念：_____热的反应称为吸热反应；_____热的反应称为放热反应。

(2) ΔH 的正、负与吸热反应、放热反应

① 当 ΔH 为“_____”或 ΔH _____ 0 时，为放热反应，反应体系能量_____。

② 当 ΔH 为“_____”或 ΔH _____ 0 时，为吸热反应，反应体系能量_____。

5. 化学反应中能量变化的原因

(1) 微观上

① 化学反应的本质是_____。当反应物中的化学键_____时，需要_____的相互作用，需要_____能量；当_____时，即新化学键_____时，又要_____能量。

② $\Delta H =$ _____ 物的总键能 - _____ 物的总键能。

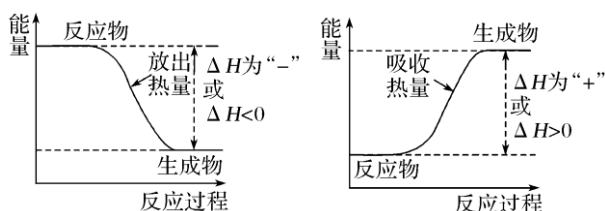
(2) 宏观上

① 生成物的总能量与反应物的总能量的相对大小，决定化学反应是吸热反应还是放热反应。

② $\Delta H =$ 生成物总能量 - 反应物总能量。

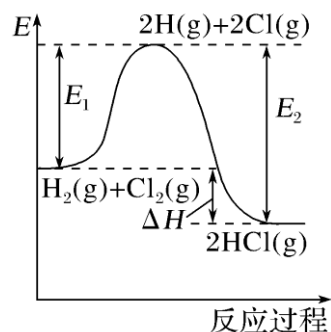
6. 反应热的两种图示

(1) 能量变化图示



(2)化学键变化图示 (以 $\text{H}_2(\text{g})+\text{Cl}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ $\Delta H=-186\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 为例)

E_1 : _____;
 E_2 : _____;
 ΔH =_____。



二、热化学方程式

1. 概念

能够表示_____的化学方程式叫做热化学方程式。

2. 表示意义

- (1)热化学方程式不仅表明了化学反应中的_____变化, 也表明了化学反应中的_____变化。
- (2)热化学方程式中物质的化学计量数, 表示实际参加反应的反应物的_____和实际生成的生成物的_____。
- (3)热化学方程式中的反应热与反应物、生成物的_____相对应。

3. 书写热化学方程式的注意事项

- (1)注明物质的_____;
- (2)标出对应的_____;
- (3)标明反应所处的_____ (常温常压时, 可不注明)。

预习自测

1. 判断正误, 正确的打“√”, 错误的打“×”。

- (1)反应热是化学反应在一定条件下所释放或吸收的能量 ()
- (2)反应热常用符号 ΔH 来表示, 它的单位是 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ()
- (3)放热反应生成物释放的总能量大于反应物吸收的总能量, 反应体系的能量降低 ()
- (4)放热反应的 $\Delta H>0$, 吸热反应的 $\Delta H<0$ ()
- (5)焓变就是化学反应的热效应 ()
- (6)断裂化学键放出能量, 形成化学键吸收能量 ()

2. 已知: $\text{H}_2(\text{g})+\text{F}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g})$ $\Delta H=-270\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 下列说法正确的是 ()

- A. 2 L 氟化氢气体分解成 1 L 氢气与 1 L 氟气吸收 270 kJ 热量
- B. 1 mol 氢气与 1 mol 氟气反应生成 2 mol 液态氟化氢放出的热量小于 270 kJ
- C. 在相同条件下, 1 mol 氢气与 1 mol 氟气的能量总和大于 2 mol 氟化氢气体的能量
- D. 1 个氢气分子与 1 个氟气分子反应生成 2 个氟化氢气体分子放出 270 kJ 热量

导思:

一、两角度认识反应热

1. 从宏观和微观认识吸热反应和放热反应

	放热反应	吸热反应
宏观角度		
微观角度		
与键能的关系		
焓变		
图示		

2. 任何化学反应在发生物质变化的同时都伴随着能量变化。

3. 化学反应是吸热反应还是放热反应，与反应条件和反应类型没有直接的因果关系。常温下能进行的反应也可能是吸热反应，高温条件下进行的反应也可能是放热反应。

导练：

1. 下列叙述正确的是

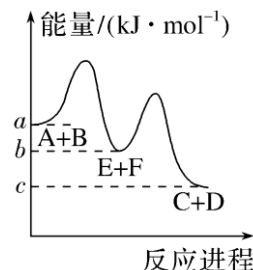
()

A. 该图表示反应 $A+B \rightleftharpoons C+D$ 的 $\Delta H = (a-c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. 该图表示反应 $A+B \rightleftharpoons E+F$ 中，反应物断键吸收的总能量大于生成物成键放出的总能量

C. 反应： $E+F \rightleftharpoons C+D$ 为放热反应

D. E、F 是反应 $A+B \rightleftharpoons C+D$ 的催化剂



2. 已知 H—H 键键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，H—N 键键能为 $391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，根据化学方程式： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 N≡N 键键能是 ()

A. $431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. $945.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $649 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. $869 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 已知： $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ $\Delta H = -220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

H—H、O=O 和 O—H 键的键能分别为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $496 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $462 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 a 为 ()

A. -332

B. -118

C. $+350$

D. $+130$

导思：

二、热化学方程式的书写及正误判断

1. 热化学方程式与普通化学方程式的区别

2. 书写热化学方程式的“五步”

3. 热化学方程式正误判断的“五看”

导练：

4. 依据事实，写出下列反应的热化学方程式。

(1) $1 \text{ mol N}_2(\text{g})$ 与适量 $\text{H}_2(\text{g})$ 反应，生成 $2 \text{ mol NH}_3(\text{g})$ ，放出 92.4 kJ 热量。

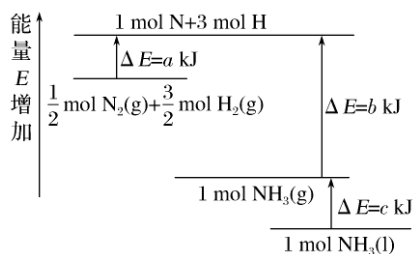
(2) $1 \text{ mol Cu}(\text{s})$ 与适量 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应，生成 $\text{CuO}(\text{s})$ ，放出 157 kJ 热量。

(3) $23 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l})$ 和一定量的氧气混合点燃，恰好完全反应，生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，放出 683.5 kJ 的热量。

5. 在 25 ℃、101 kPa 的条件下, 1 g 液态甲醇燃烧生成 CO₂(g)和液态水时放热 22.68 kJ, 下列热化学方程式正确的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 725.76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1\,451.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -725.76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 1\,451.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

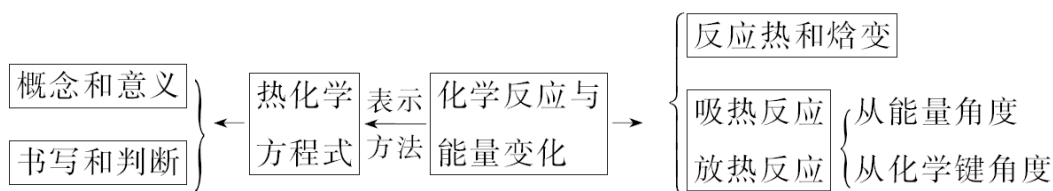
6. 化学反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ 的能量变化如下图所示。



试写出 N₂(g)和 H₂(g)反应生成 NH₃(l)的热化学方程式:

导航:

化学反应的热效应



导悟: