

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

第三节 能源的充分利用

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. 能举例说明化学在解决能源危机中的重要作用。
2. 能分析能源的利用对自然环境和社会发展的影响。
3. 能综合考虑化学变化中的物质变化和能量变化来分析、解决实际问题。

【学习过程】

导学：知识梳理（阅读教材 P10-13）

一、标准燃烧热和热值

1. 标准燃烧热

在_____kPa 下，_____mol 物质完全燃烧的反应热叫做该物质的标准燃烧热。完全燃烧是指物质中含有的 N 元素转化为_____，H 元素转化为_____，C 元素转化为_____。

2. 标准燃烧热的计算

由标准燃烧热定义可知，25℃、101 kPa 时，可燃物完全燃烧产生的热量=可燃物的物质的量×|其标准燃烧热|，即 $Q_{\text{放}} = n(\text{可燃物}) \times |\Delta H|$ ；或变换一下求物质的标准燃烧热： $\Delta H = -\frac{Q_{\text{放}}}{n(\text{可燃物})}$ 。此公式中的 ΔH 是指物质的标准燃烧热，而不是指一般反应的反应热。

3. 热值

_____物质完全燃烧的反应热叫做该物质的热值。

二、能源

1. 概念

能源是可以提供_____的自然资源，它包括_____、阳光、风力、流水、潮汐等。

2. 分类

分类依据	种类	举例
转换过程	一次能源	太阳能、风能、化石燃料、地热能、潮汐能等
	二次能源	电能、氢能、石油加工产品、煤的加工产品等
使用历史	常规能源	化石燃料
	新能源	太阳能、风能、核能、氢能、生物质能等
能源性质	可再生能源	太阳能、风能、氢能、生物质能
	不可再生能源	化石燃料、核能

3. 化石燃料和新能源

- (1)化石燃料的弊端：蕴藏量有限、不能再生；利用率低；污染环境，特别是会造成_____和_____。
- (2)太阳能是能量巨大的清洁能源，缺点是能量密度小，受地域和季节的影响大。
- (3)氢能有三大优点：一是燃烧热值高，二是_____，三是_____。缺点是储存、运输困难。

4. 能源危机的解决方法

开发_____，节约_____，提高能源的_____。

预习自测

1. 判断正误，正确的打“√”，错误的打“×”。

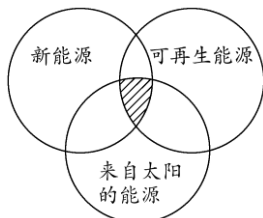
(1) 硫完全燃烧生成二氧化硫时，放出的热量为硫的标准燃烧热 ()

(2) 在 101 kPa 时，1 mol 碳燃烧所放出的热量为碳的标准燃烧热 ()

(3) 在 101 kPa 时，由 $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知，CO 的标准燃烧热为 $\Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ()

(4) 乙炔的标准燃烧热为 $\Delta H = -1299.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应的 $\Delta H = -2599.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ()

2. “能源分类相关图”如图所示，下面符合图中阴影部分的能源是_____。



①煤炭 ②石油 ③潮汐能 ④水能 ⑤生物质能 ⑥天然气 ⑦太阳能 ⑧风能 ⑨沼气 ⑩地热能
⑪海洋能 ⑫核能

导思：

标准燃烧热的理解与应用

情景素材

喝酒不开车，开车不喝酒。但在汽油价格节节上升，柴油供应严重不足的今天，我们却要给车“喝酒”。乙醇汽油是用 90% 的普通汽油与 10% 的燃料乙醇调和而成。早在 20 世纪 20 年代，巴西就开始了乙醇汽油的使用。美国是世界上另一个燃料乙醇的消费大国。我国从 2003 年起陆续宣布黑龙江、吉林等 27 个城市全面停用普通无铅汽油，改用添加 10% 酒精的乙醇汽油。甲醇汽油是由 10%~25% 的甲醇与其他化工原料、添加剂合成的新型车用燃料，不含任何汽油，但可达到 90#~97# 国标汽油的性能和指标。甲醇是化肥和制药、煤炭等行业生产的副产品，也可利用化工原料合成，来源极为广泛，价格低廉，综合成本每吨乙醇汽油比甲醇汽油贵 800 元以上。



问题探究

1. 怎样理解“完全燃烧”？

2. 已知甲醇的标准燃烧热为 $-726.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 请写出甲醇燃烧的热化学方程式。

3. 在点燃条件下，把 1 mol 甲醇(l)在一定量的氧气中恰好反应，放出 Q 的热量，若 Q 小于 726.5 kJ，请分析产物的可能情况。

【核心问题】

标准燃烧热及表示标准燃烧热的热化学方程式

1. 下列关于反应热的描述中正确的是 ()

B. CO(g) 的标准燃烧热是 $283.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $2\text{CO}_2(\text{g})=2\text{CO(g)}+\text{O}_2(\text{g})$ 反应的 $\Delta H=+(2\times 283.0) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D. 1 mol 甲烷燃烧生成气态水和二氧化碳所放出的热量是甲烷的标准燃烧热

A. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +763.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -763.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -675.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1\,526.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1\,367.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (标准燃烧热)

B. $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} = \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ $\Delta H = 57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (反应热)

C. $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -296.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (反应热)

D. $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + 2\text{NO}$ $\Delta H = 116.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (反应热)

$$\textcircled{1} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = -285.8 \text{ kJ/mol}$$
$$\textcircled{2} \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -0.92 \text{ kJ/mol}$$
$$\textcircled{3} \text{O}_2(\text{g}) = \text{O}_2(\text{l}) \quad \Delta H_3 = -6.84 \text{ kJ/mol}$$
$$\textcircled{4} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_4 = +44.0 \text{ kJ/mol}$$

则反应 $\text{H}_2(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的反应热 ΔH 为 ()

A. $+237.46 \text{ kJ/mol}$

B. -474.92 kJ/mol

C. -118.73 kJ/mol

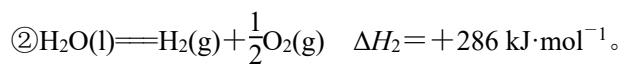
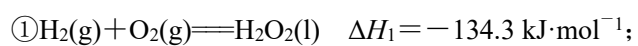
D. -237.46 kJ/mol

(1) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=+44 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 写出液态肼与液态双氧水反应生成 N_2 和液态水的热化学方程式:

(2)以 N_2 和 H_2 为原料通过一定途径可制得 N_2H_4 ，已知断裂 1 mol N—N 键、 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键、 N—H 键、 H—H 键所需的能量分别为 $193\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $946\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $390.8\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $436\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，试写出由 N_2 、 H_2 合成气态肼(N_2H_4)的热化学方程式为_____。

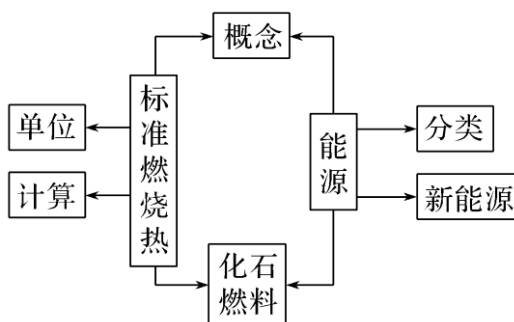
(3)温度在 150 ℃ 以上时， H_2O_2 迅速分解为 H_2O 和 O_2 ，发射火箭时用过氧化氢作强氧化剂就是利用这个原理。

已知：



则反应③ $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____。

导航：



导悟：