

江苏省仪征中学 2021—2022 学年度第一学期高二化学导学案

专题 1 化学反应与能量变化
 第一单元 化学反应的热效应
 第 3 课时 能源的充分利用

研制人：杨震

审核人：李萍

授课时间：9.7

【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 $Q_{放} = n(\text{可燃物}) \times |\Delta H|$ ；或变换一下求物质的标准燃烧热： $\Delta H = -\frac{Q_{放}}{n(\text{可燃物})}$ 。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“×”。

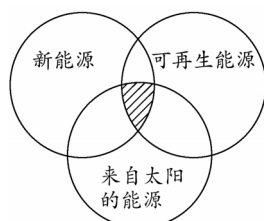
(1) 硫完全燃烧生成二氧化硫时, 放出的热量为硫的标准燃烧热()

(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】

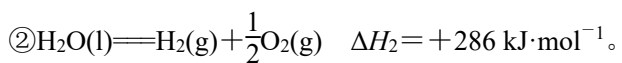
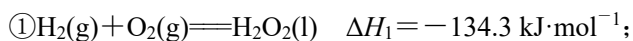
标准燃烧热及表示标准燃烧热的热化学方程式

导练:

1. 下列关于反应热的描述中正确的是()
- A. HCl 和 NaOH 反应的反应热 $\Delta H = -57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 H_2SO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应的反应热 $\Delta H = 2 \times (-57.3) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. $\text{CO}(\text{g})$ 的标准燃烧热是 $283.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则 $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 反应的 $\Delta H = +(2 \times 283.0) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. 反应热有正负之分, 标准燃烧热 ΔH 全部是正值
- 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
2. 氢气、甲醇都属于可再生能源, 甲醇可代替汽油作为汽车的燃料, 下列能正确表示甲醇标准燃烧热的热化学方程式是()
- 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. $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1\ 526.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
3. 下列热化学方程式书写正确的是(ΔH 的绝对值均正确)()
- 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. $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) = \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (反应热)
- C. $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -296.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (反应热)
- D. $2\text{NO}_2 = \text{O}_2 + 2\text{NO} \quad \Delta H = 116.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (反应热)
4. 发射“嫦娥一号”月球探测卫星的长征三号甲运载火箭的第三子级使用的燃料是液氢和液氧, 已知下列热化学方程式:
- ① $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = -285.8 \text{ kJ/mol}$
- ② $\text{H}_2(\text{g}) = \text{H}_2(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -0.92 \text{ kJ/mol}$
- ③ $\text{O}_2(\text{g}) = \text{O}_2(\text{l}) \quad \Delta H_3 = -6.84 \text{ kJ/mol}$
- 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 kJ/mol
- B. -474.92 kJ/mol
- C. -118.73 kJ/mol
- D. -237.46 kJ/mol
5. 液态肼(N_2H_4)和液态双氧水可作为火箭推进剂的原料, 它们混合时发生反应, 生成 N_2 和水蒸气, 并放出大量的热。已知 1 g 液态肼完全反应生成气态水放出的热量为 20 kJ。
- (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_____。

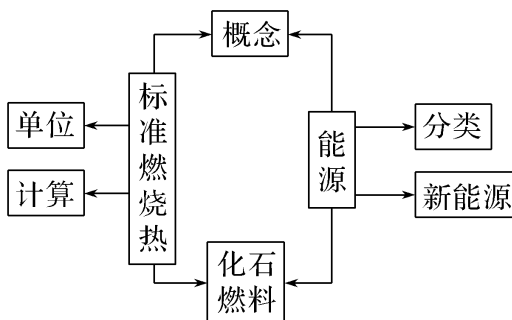
(3)温度在 150 °C 以上时, H_2O_2 便迅速分解为 H_2O 和 O_2 , 发射火箭时用过氧化氢作强氧化剂就是利用这个原理。

已知:



则反应 $\textcircled{3} \text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

导航:



导悟:

【课后作业】

1. 整理完善:《导学案》“导学”知识梳理
2. 完成《专题 1 第一单元第 3 课时》课时作业