

第一章

分属作业3、燃烧热



A级 必备知识基础练

题组1.燃烧热的理解及应用

1.(2024·湖北鄂东南名校检测)化学燃料是现阶段火箭的主要动力来源,从能量密度(单位质量的燃料提供的能量)角度考虑,最适合作为火箭推进剂的是(**B**)

A.液氧-液态甲烷(燃烧热 $\Delta H=-890.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

B.液氧-液氢(燃烧热 $\Delta H=-285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

C.液氧-煤油(煤油的热值为 $4.6\times 10^4 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$)

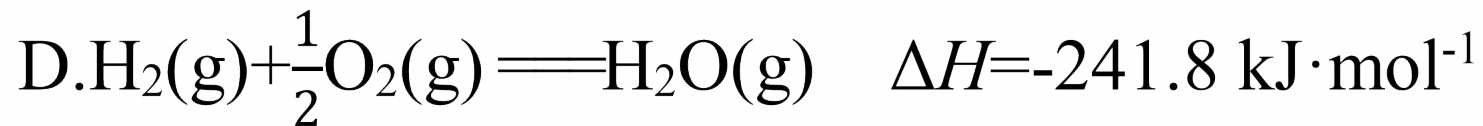
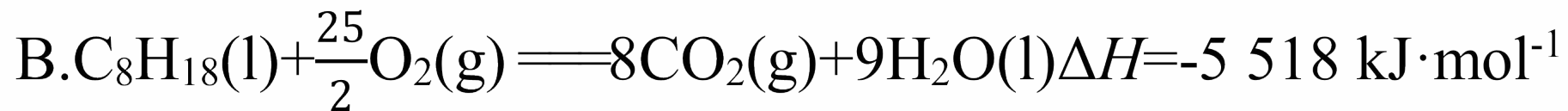
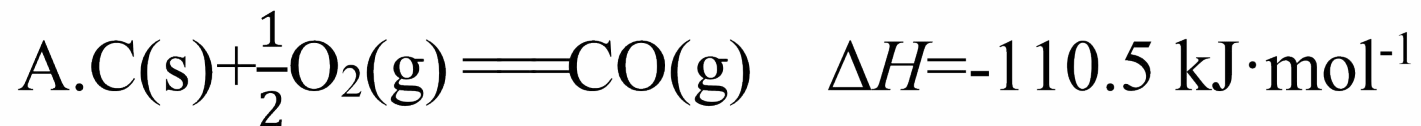
D.液氧-液氨(燃烧热 $\Delta H=-316 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)



解析 由燃料的燃烧热可知,1 g 液态甲烷、液氢、煤油、液氨完全燃烧放出的热量分别为 $\frac{1 \text{ g}}{16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 890.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\approx 55.6 \text{ kJ}$ 、 $\frac{1 \text{ g}}{2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}=142.9 \text{ kJ}$ 、 $4.6\times 10^4 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}=46 \text{ kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $\frac{1 \text{ g}}{17 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}\times 316 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\approx 18.6 \text{ kJ}$,则相同质量时液氢燃烧放热最多,故 B 项符合题意。



2. 以下几个热化学方程式中能表示燃烧热的是(B)



解析 A项,C(s)燃烧未生成稳定氧化物 $\text{CO}_2(\text{g})$,故其反应热不能表示燃烧热;B项,符合燃烧热的定义;C项, H_2 虽然转变成了稳定的氧化物 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$,但由于其反应热表示的是2 mol H_2 完全燃烧时的热量变化,故不能表示燃烧热;D项, H_2 虽然是1 mol,但其生成 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,而不是 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$,故对应的反应热不能表示 H_2 的燃烧热。



3.分析表中的四个热化学方程式,判断氢气和丙烷的燃烧热分别是(D)

$\text{H}_2(\text{g})$	① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
	② $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -482.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
$\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$	③ $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -2\,013.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
	④ $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2\,221.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

A. $571.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $2\,221.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. $241.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $2\,013.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

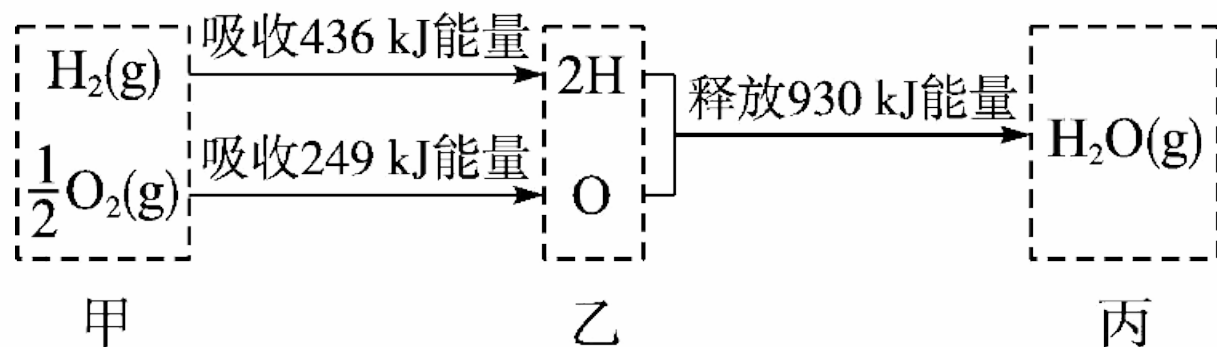
C. $285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $2\,013.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D. $285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $2\,221.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

解析 根据燃烧热的定义可知,D项符合题意。



4. 已知在25 °C、 1.01×10^5 Pa下, 1 mol氢气在氧气中燃烧生成气态水的能量变化如图所示。下列有关说法正确的是(C)



- A. 甲所具有的总能量小于丙
- B. 可用上图中的数据计算出氢气的燃烧热
- C. 热化学方程式为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -490 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 乙 \rightarrow 丙的过程中若生成液态水, 释放的能量将小于930 kJ



解析 由已知能量变化图可得, $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = (436 + 249 - 930) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -245 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 即甲到丙属于放热反应, 即甲具有的总能量大于丙, A错误; 表示氢气燃烧热的热化学方程式中氢气对应的产物为液态水, 但图中表示的是气态水的数据, 故无法求算氢气的燃烧热, B错误; 结合A项分析可得, 热化学方程式为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -245 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \times 2 = -490 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, C正确; 乙 \rightarrow 丙的过程中生成气态水时, 释放930 kJ的能量, 气态水转变为液态水会继续释放能量, 则生成液态水时释放的能量将大于930 kJ, D错误。



题组2.燃烧热的相关计算

5.油酸甘油酯(相对分子质量为884)在体内代谢时可发生如下反应

$$:C_{57}H_{104}O_6(s)+80O_2(g) \rightleftharpoons 57CO_2(g)+52H_2O(l)$$
。已知燃烧1 kg油酸甘油酯生成 $CO_2(g)$ 和 $H_2O(l)$ 时可释放出热量 3.8×10^4 kJ,则油酸甘油酯的燃烧热 ΔH 为(**D**)

A. 3.8×10^4 kJ·mol⁻¹

B. -3.8×10^4 kJ·mol⁻¹

C. 3.4×10^4 kJ·mol⁻¹

D. -3.4×10^4 kJ·mol⁻¹



解析 根据题意可知,燃烧1 kg油酸甘油酯生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 释放出热量 $3.8 \times 10^4 \text{ kJ}$,则燃烧1 mol油酸甘油酯生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 释放出的热量为

$$\frac{3.8 \times 10^4 \text{ kJ} \times 884}{1\,000} \approx 3.4 \times 10^4 \text{ kJ}, \text{从而可得油酸甘油酯的燃烧热 } \Delta H = -3.4 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{。}$$



6.乙醇是重要的燃料,燃烧时的热化学方程式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})+3\text{O}_2(\text{g})$
 $\xrightarrow{\quad}2\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-1\ 366.8\ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,则18.4 g乙醇完全燃烧生成
 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 产生的热量为(**B**)

A.273.36 kJ B.546.72 kJ

C.136.68 kJ D.683.40 kJ

解析 根据热化学方程式可知,1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和
 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 放出的热量为1 366.8 kJ。18.4 g $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的物质的量为0.4 mol,则完
全燃烧生成液态水产生的热量为 $1\ 366.8\ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\times 0.4\ \text{mol}=546.72\ \text{kJ}$ 。



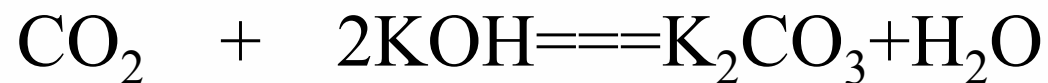
7.25 °C、101 kPa下,充分燃烧一定量丁烷(C_4H_{10})气体生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 放出的热量为 Q kJ,用 $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的KOH溶液400 mL完全吸收生成的 CO_2 ,并恰好全部转化生成正盐(K_2CO_3),则丁烷的燃烧热 ΔH 为(C)

A. $-16Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ B. $-8Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

C. $-4Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D. $-2Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



解析 根据题意可知,用 $5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的KOH溶液400 mL完全吸收生成的 CO_2 ,可恰好全部转化生成正盐(K_2CO_3),利用化学方程式分析:



1 mol 2 mol

x $5 \times 0.4\text{ mol}$

解得 $x=1\text{ mol}$,即丁烷燃烧生成的二氧化碳为1 mol,则燃烧的丁烷的物质的量为0.25 mol,结合题意可知,1 mol丁烷燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 放出的热量为 $4Q\text{ kJ}$,则丁烷的燃烧热 $\Delta H=-4Q\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/678051022117006112>