

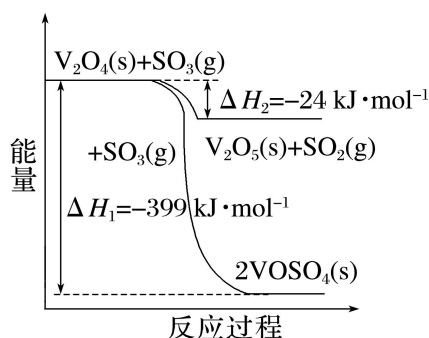
【一化基础大合集】【选必一 热效应】【考点精华】4 反应热重难点题型（中档）

能量图像+盖斯定律综合

（2020·全国I卷）硫酸是一种重要的基本化工产品，接触法制硫酸生产中的关键工序是

SO₂的催化氧化： $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{钒催化剂}} \text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H = -98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 钒催化剂参与反应的能量变化如图所示，

V₂O₅(s)与 SO₂(g)反应生成 VOSO₄(s)和 V₂O₄(s)的热化学方程式为_____。



燃烧热+盖斯定律综合

已知 $\triangle(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -157 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

已知环丙烷(g)的燃烧热 $\Delta H = -2092 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，丙烷(g)的燃烧热 $\Delta H = -2220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

1 mol 液态水蒸发为气态水的焓变 $\Delta H = +44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 2 mol 氢气完全燃烧生成气态水的 ΔH 为 ()

- A. $-658 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-482 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $-329 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $-285 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

利用键能计算反应热

（2021 浙江 1 月选考）已知共价键的键能与热化学方程式信息如下表：

共价键	H—H	H—O
键能/(kJ·mol ⁻¹)	436	463
热化学方程式	$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -482 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	

则 $2\text{O}(\text{g}) = \text{O}_2(\text{g})$ 的 ΔH 为 ()

- A. $428 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-428 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ C. $498 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $-498 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

盖斯定律+利用反应热计算键能

(2021 海南高考) 碳及其化合物间的转化广泛存在于自然界及人类的生产和生活中。

已知 25°C, 100 kPa 时:

① 1 mol 葡萄糖 $[C_6H_{12}O_6(s)]$ 完全燃烧生成 $CO_2(g)$ 和 $H_2O(l)$, 放出 2804 kJ 热量。

② $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = CO_2(g) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

回答问题:

(1) 25°C 时, $CO_2(g)$ 与 $H_2O(l)$ 经光合作用生成葡萄糖 $[C_6H_{12}O_6(s)]$ 和 $O_2(g)$ 的热化学方程式为_____。

(2) 25°C, 100 kPa 时, 气态分子断开 1 mol 化学键的焓变称为键焓。

已知 $O=O$ 、 $C \equiv O$ 键的键焓分别为 $495 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $799 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$CO_2(g)$ 分子中碳氧键的键焓为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

利用燃烧热的 ΔH 计算反应热

(2020 全国II卷节选) 天然气的主要成分为 CH_4 , 一般还含有 C_2H_6 等烃类,

是重要的燃料和化工原料。乙烷在一定条件可发生如下反应: $C_2H_6(g) = C_2H_4(g) + H_2(g) \quad \Delta H$,

相关物质的燃烧热数据如下表所示:

物质	$C_2H_6(g)$	$C_2H_4(g)$	$H_2(g)$
燃烧热 $\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1560	-1411	-286

$\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

利用燃烧热计算反应热

(2021 河北高考) 大气中的二氧化碳主要来自于煤、石油及其他含碳化合物的燃烧。

已知 25°C 时, 相关物质的燃烧热数据如表:

物质	$H_2(g)$	$C(\text{石墨}, s)$	$C_6H_6(l)$
燃烧热 $\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-285.8	-393.5	-3267.5

则 25°C 时 $H_2(g)$ 和 $C(\text{石墨}, s)$ 生成 $C_6H_6(l)$ 的热化学方程式为_____。

① $C(\text{石墨}, s) + O_2(g) = CO_2(g) \quad \Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

② $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) = H_2O(l) \quad \Delta H_2 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

③ $C_6H_6(l) + \frac{15}{2}O_2(g) = 6CO_2(g) + 6H_2O(l) \quad \Delta H_3 = -3267.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

根据盖斯定律, $[① \times 12 + ② \times 6] \times \frac{1}{2} - ③$ 得反应:

$6C(\text{石墨}, s) + 3H_2(g) = C_6H_6(l), \quad \Delta H = [(-393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 12 + (-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 6] \times \frac{1}{2} - (-3267.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = 49.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

标准摩尔生成焓题型

已知：在标准压力下，由最稳定的单质生成 1mol 某物质反应的焓变

为该物质的标准摩尔生成焓，用 $\Delta_f H_m^\ominus$ 表示，稳定单质的标准摩尔生成焓为 0。

如表是一些物质的标准摩尔生成焓：

化合物	葡萄糖	正丁烷	异丁烷	H ₂ O(l)	CO ₂
$\Delta_f H_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1259.8	-125	-132	-285.8	-393.5

①根据表格的数据推断，稳定性：正丁烷_____异丁烷(填“>”或“<”)。

②光合作用反应原理： $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$