

“反应中的热效应”高考热点探究

江苏省扬州市江都区育才中学 225000 张黎炜

1. 从基础中考查热化学方程式的书写

热化学方程式的书写是考查考生对反应热的基础知识掌握程度是否扎实的常见题型,书写时要特别注意各种物质的聚集状态。

例1 (2015·广东高考题31节选)用O₂将HCl转化为Cl₂,可提高效益,减少污染。(1)传统上该转化通过如图1所示的催化剂循环实现,

其中,反应①为: 2HCl(g) + CuO(s) ⇌ H₂O(g) + CuCl₂(g) ΔH₁

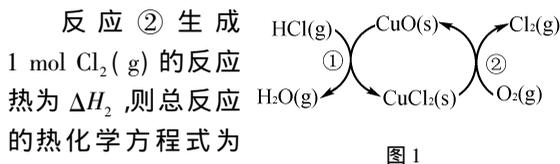


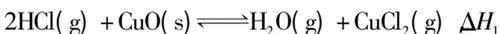
图1

反应②生成1 mol Cl₂(g)的反应热为ΔH₂,则总反应的热化学方程式为_____。(反应热用ΔH₁和ΔH₂表示)。

解析 根据图示信息,可以得出反应②的热化学方程式:



结合反应①为:



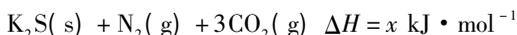
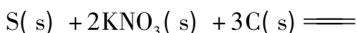
根据①+②可得总反应的热化学方程式。

答案:(1) 2HCl(g) + 1/2O₂(g) ⇌ H₂O(g) + Cl₂(g) ΔH = ΔH₁ + ΔH₂

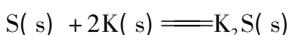
2. 从计算能力中考查盖斯定律的应用

盖斯定律主要用途在于反应热的计算,在应用过程中,易错点主要有:与热化学方程式相联系时,忽视化学方程式的计量数;在计算过程中,忽视其正负值等问题。

例2 (2015·重庆理综)黑火药是中国古代四大发明之一,其爆炸的热化学方程式为:



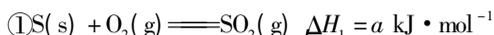
已知硫的燃烧热 ΔH₁ = a kJ · mol⁻¹



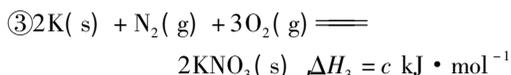
则 x 为()。



解析 根据硫的燃烧热 ΔH₁ = a kJ · mol⁻¹, 可以得出热化学方程式



另外,依据信息,可以得出

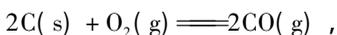


根据盖斯定律,可以得出 ΔH = 3ΔH₁ + ΔH₂ - ΔH₃, 即 x = 3a + b - c。

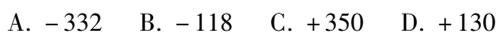
答案选 A。

3. 从理解能力中考查反应热与化学键的关系
化学键可以估测一个化学反应的热效应状况,即: ΔH = H(反应物的化学键键能总和) - H(生成物的化学键的键能总和)。利用该关系式,可以计算出一些热化学方程式的 ΔH 大小。该类试题中,考生易错的知识点主要是混淆了物质本身所具有的能量与物质中键能的关系。

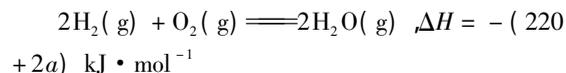
例3 (2014·重庆理综6)



H - H、O = O 和 O - H 键的键能分别为 436、496 和 462 kJ · mol⁻¹, 则 a 为()。



解析 首先根据盖斯定律,可以得到:



然后根据: ΔH = H(反应物的化学键键能总和) - H(生成物的化学键的键能总和), 则有: 2 × 436 + 496 - 4 × 462 = -(220 + 2a), 则 a = +130, 答案选 D。 ▶

化学反应中的能量变化考点击

江苏省扬州市邗江中学 225009 马志远

一、考查基本概念

任何化学反应都伴随着能量的变化,当反应物的总能量高于生成物的总能量时,反应放热;当反应物的总能量低于生成物的总能量时,反应吸热。

例1 下列与化学反应能量变化相关的叙述正确的是()。

- A. 生成物能量一定低于反应物总能量
- B. 放热反应的反应速率总是大于吸热反应的反应速率
- C. 应用盖斯定律,可计算某些难以直接测定的反应焓变

D. 同温同压下, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 在光照和点燃条件的 ΔH 不同

解析 生成物的总能量低于反应总能量的反应,是放热反应,若是吸热反应则相反,故A错;反应速率与反应是吸热还是放热没有必然的联系,故B错;C是盖斯定律的重要应用,正确;根据 $\Delta H = \text{生成物的焓} - \text{反应物的焓}$ 可知,焓变与反应条件无关,故D错。答案:C

点评 分析概念性问题时,首先要理解概念的内涵和外延,抓住有关概念中的关键词,然后

对照问题进行判断。易错点是不理解 ΔH 的含义而错选D。

二、考查反应热的计算

反应热 $\Delta H = \text{反应前的总键能} - \text{反应后的总键能}$ 。

例2 已知 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g})$; $\Delta H = -72 \text{ kJ/mol}$, 蒸发1 mol $\text{Br}_2(\text{l})$ 需要吸收的能量为30 kJ, 其他的相关数据见表1。

表1

	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{Br}_2(\text{g})$	$\text{HBr}(\text{g})$
1 mol 分子中的化学键断裂时需要吸收的能量/kJ	436	<i>a</i>	369

则表中 *a* 为()。

- A. 404
- B. 260
- C. 230
- D. 200

解析 本题考查盖斯定律的计算。由已知得: $\text{Br}_2(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Br}_2(\text{g}) \Delta H = +30 \text{ kJ/mol}$ 则

$$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g}); \Delta H = -102 \text{ kJ/mol}$$

$$436 + a - 2 \times 369 = -102, \text{解得 } a = -200 \text{ kJ},$$

D项正确。答案:D

点评 利用键能计算反应热时一定要弄清物质中键的个数。易错点是:忽视物质的状态而错选B。

► 4. 从综合应用能力中考查反应热相关的图像分析与推理

反应热常常可以借助图像体现出来,一般通过反应过程中,反应物或生成物能量的大小比较,推理出该反应为放热反应还是吸热反应。借助图像中数值,还可以计算出 ΔH 或活化能 *E* 的大小。

例4 (2014·海南) 某反应过程能量变化如图2所示,下列说法正确的是()。

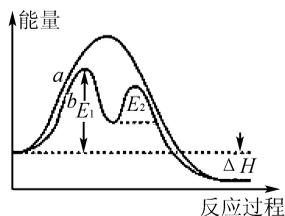


图2

- A. 反应过程 *a* 有催化剂参与
- B. 该反应为放热反应,热效应等于 ΔH
- C. 改变催化剂,可改变该反应的活化能
- D. 有催化剂的条件下,反应的活化能等于 $E_1 + E_2$

解析 根据图像可知,反应过程 *a* 需要的活化能比 *b* 要高,所以 *a* 没有催化剂参与,选项A错误;选项B,该反应中,反应物的总能量大于生成物的总能量,所以该反应属于放热反应,反应的热效应等于反应物与生成物能量之差,即 ΔH ,B正确;选项C,使用催化剂,改变了反应进行的途径,常常降低了反应的活化能,C正确。

答案:BC

(收稿日期:2015-12-27)