

规范细节流程 完善解题步骤

——热化学方程式的书写与应用

浙江省台州市椒江区育英学校 318000 万旭峰

化学是一门严谨但又琐碎的学科,很多学生在化学考试中之所以失分,并不是因为知识储备不够,而是在考试中由于忽视细节而引发各种失误所致,甚至于有些失误会频繁出现,成为顽疾。因此规范细节,完善解题步骤显得尤为重要。本文探究在热化学方程式的书写及应用中,把一些细节规范为解题步骤,以减少各种无谓失分。

一、热化学方程式的书写

例1 已知在25℃,101 kPa下,1 g 甲醇完全燃烧生成CO₂和液态水放热22.68 kJ。书写甲醇

燃烧的热化学方程式。

书写步骤:

步骤1. 写出正确的的的化学方程式:



注意点:

(1) 物质前面的系数可以出现分数。

(2) 表示燃烧热时,可燃物前面系数为1。表示中和热时,水前面系数为1。

步骤2. 注明各物质的聚集状态:气体用“g”液体用“l”固体用“s”溶液用“aq”。

►物、氧化物等等性质的物质,在考试中常常通过微观模型让学生对其进行判断。

例4 图4中所表示的是物质的示意图,“●”以及“○”是两种不同的原子,且含有不同的质子数,由此推断图4中表示单质的是()。

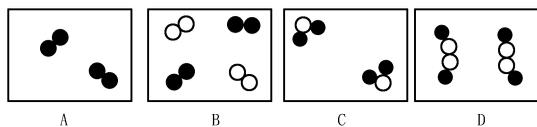


图4

解析 本题在微观粒子模型的帮助下,对物质的分类进行了考查。从化学微观角度来看,单质是一种纯净物,这种纯净物由两种相同的原子构成,从图中可以看出B选项中所表示的物质是一种有两种分子的混合物,而C、D两项的分子是由不同的原子所构成,它们可以说是一种化合物的表示,而A选项中则是由两种相同原子构成的纯净物,因此此题答案选A。

考点五:物质的组成

知识链接:物质是由分子、原子、离子构成的,不同的物质有不同的性质,不同的物质中的元素

构成的质量分数也是不同的,因此只有把物质构成的方方面面都把握清楚,才能彻底地掌握这类题型。

例5 图5是某有机物(C₉H₁₀O₃)的分子模型(●表示碳原子○表示氧原子○表示氢原子),C₉H₁₀O₃是一种防止食品腐烂的防腐剂,下列说法错误的一项是()。

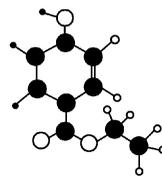
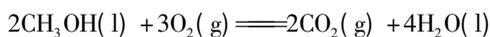


图5

- A. 3种元素组成了它
- B. 它能减缓食品变质
- C. C₉H₁₀O₃中碳、氧个数比为3:1
- D. C₉H₁₀O₃中的氧元素质量分数最小

解析 本题对化学式的计算以及意义进行了考查,模型图将抽象的化学式变得具体,从化学式C₉H₁₀O₃可以知道,这种有防腐作用的物质有C、H、O三种元素,并且碳氧的原子个数比为9:3=3:1,在这个有机物m(C):m(H):m(O)=(9×12):(1×10):(16×3)=54:5:24,因此,这种有机物中的氢元素的质量分数是最小的,因此本题答案选D。

(收稿日期:2016-02-20)

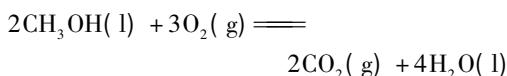


注意点:

(1) 互为同素异形体的物质用同一化学式表示时,在标明状态的基础上还要加上物质的名称来区别,如:C(石墨_s)、C(金刚石_s)。

(2) 表示燃烧热的热化学方程式,生成物必须为稳定的氧化物,对C元素而言指 $\text{CO}_2(g)$ 、对H元素而言指 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 。

步骤3. 在热化学方程式后边书写“ $\Delta H =$ ”及“+”与“-”号和单位“ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (或 kJ/mol)”,如



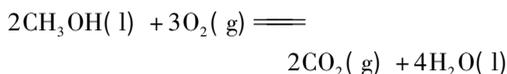
$$\Delta H = \text{---} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

注意点:

(1) “ $\Delta H =$ ”与单位之间留空白用以填写数字。

(2) 若无法判断反应为吸热反应或放热反应则暂不写“+”“-”号。

步骤4. 计算反应热 填空。



$$\Delta H = -1451.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

注意点:

(1) ΔH 必须与化学计量数相对应,计算反应热时必须按照热化学方程式前面的计量数来进行。

(2) 根据反应物与生成物的总能量计算: $\Delta H =$ 生成物的总能量 - 反应物的总能量

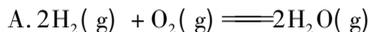
根据键能来计算:

$\Delta H =$ 断裂化学键所吸收的能量 - 形成化学键所放出的能量

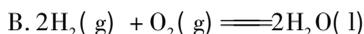
二、热化学方程式的正误判断

检查判断的原则是从简到繁。

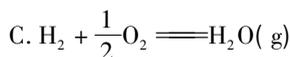
例2 已知 25°C 、 101 kPa 条件下,1 mol 氢气完全燃烧生成水蒸气放出242 kJ 热量,下列热化学方程式正确的是()。



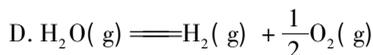
$$\Delta H = +484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = +242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

判断步骤:

步骤1. 检查 ΔH 的“+”“-”是否与吸热、放热一致。

A 选项为放热反应, ΔH 应该为负值。

步骤2. 检查物质的聚集状态是否标明及标明的聚集状态是否正确。

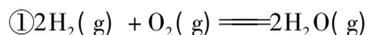
B 选项中水应为气态,C 选项没有标明物质的状态。

步骤3. 检查 ΔH 是否与反应物或生成物的物质的量相对应(成正比)。表示燃烧热(中和热)时,可燃物(水)前面计量数是否为1。

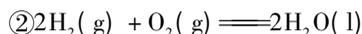
答案: D

三、比较反应热的大小

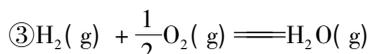
例3 已知:



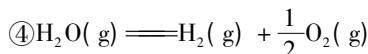
$$\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_3 = c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_4 = d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

下列关系式中正确的是()。

A. $a < b < 0$ B. $d > a > b$

C. $2c = b < 0$ D. $a = 2d > 0$

比较步骤:

步骤1. 判断反应为吸热或放热反应,确定数值的正负。

其中 a 、 b 、 c 均为负值,只有 d 为正值。

步骤2. 比较物质前面系数和物质的状态,判断吸热或放热的多少。

②放热最多、①放热次之且是③的2倍。

步骤3. 判断得出结论。

答案: B

(收稿日期:2016-02-27)