



**知识要点** 从物质具有的能量角度计算:  $\Delta H =$  生成物的总能量 - 反应物的总能量

**角度四** 利用反应的热量变化计算

**例9** (2014·安徽理综化学卷题26节选)  $\text{CuCl}(\text{s})$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{CuCl}_2(\text{s})$  和一种黑色固体。在  $25^\circ\text{C}$ 、 $101\text{kPa}$  下, 已知该反应每消耗  $1\text{mol CuCl}(\text{s})$ , 放出  $44.4\text{kJ}$  热量, 该反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

**解析** 由  $\text{CuCl}(\text{s})$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{CuCl}_2(\text{s})$  和一种黑色固体, 根据原子个数守恒和质量守恒, 写出化学方程式  $4\text{CuCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CuCl}_2(\text{s}) + 2\text{CuO}(\text{s})$ , 该反应每消耗  $1\text{mol CuCl}(\text{s})$ , 放热  $44.4\text{kJ}$ , 消耗  $4\text{mol CuCl}(\text{s})$ , 则放热  $44.4\text{kJ} \times 4 = 177.6\text{kJ}$ , 故本题答案为:  $4\text{CuCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CuCl}_2(\text{s}) + 2\text{CuO}(\text{s})$   
 $\Delta H = -177.6\text{kJ/mol}$

**知识要点** 焓变的计算常常与热化学方程式的书写结合考查

热化学方程式是能表示反应热的化学方程式, 不仅表明了化学反应中的物质变化, 也表明了化学反应中的能量变化。在书写时要注意: ①应注明反应物、生成物的聚集状态, 一般用  $\text{g}$  表示气体,  $\text{l}$  表示液体,  $\text{s}$  表示固体,  $\text{aq}$  表示水溶液。②应注明反应时的温度和压强 ( $25^\circ\text{C}$ 、 $101\text{kPa}$  时, 可以不注明)。③热化学方程式中化学计量数只表示该物质的物质的量, 不表示物质分子个数或原子个数, 因此, 它可以是整数, 也可以是分数。④ $\Delta H$  只能写在化学方程式的右边, 若为放热反应, 则  $\Delta H$  为“-”; 若为吸热反应, 则  $\Delta H$  为“+”。其单位一般为  $\text{kJ/mol}$  或  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。对于同一反应, 计量数不同, 其  $\Delta H$  数值不同。

## 探究环境污染中高中化学问题

甘肃省高台县第一中学 734300 殷 婕

**摘要:** 化学相关的环境污染问题主要包括如下几个方面, 大气污染问题、水体污染、固体废弃物造成的污染。本文就这三种污染具体形式展开探讨, 对它们形成的原因进行了深入分析, 并通过例题详解进一步给予了强化, 在学生在学习化学的过程得到环境的教育, 形成环保意识。

**关键词:** 环境污染; 研讨; 策略分析

### 一、大气污染

指由空气中的颗粒物、硫的氧化物 ( $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ )、氮的氧化物 ( $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  等)、 $\text{CO}$ 、碳氢化合物、氟氯代烷等造成的污染 (其中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  主要来源于化石类燃料的大量使用)。大气污染的具体表现主要有: 形成酸雨、酸雾; 臭氧层空洞; 光化学烟雾; 室内空气污染 (指家用燃料的燃烧、烹调、吸烟产生的  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  等, 各种建筑材料和装饰材料释放出的甲醛、苯等有机物造成的污染等, 其中  $\text{CO}$  与血红蛋白作用会使血液失去输氧能力, 导致  $\text{CO}$  中毒)。

**例1** 大气平流层中  $\text{O}_3$  吸收紫外线可变成臭氧 ( $\text{O}_3$ ), 而冰箱中的制冷剂氟里昂在紫外线作用下分解出氯原子, 氯原子能加速臭氧的分解, 从而破坏平流层中的臭氧层。同样超音速飞机的尾气及发动机尾气中的  $\text{NO}$  也能加快  $\text{O}_3$  的分解, 反应式如下:  $\text{NO} + \text{O}_3 = \text{NO}_2 + \text{O}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} = \text{NO} + \text{O}_2$ 。请你写出总的反应式: \_\_\_\_\_; 其中  $\text{NO}$  的作用是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

**解析** 通过化学方程式的加和可以得到总的反应式:  $\text{O}_3 = \text{O}_2 + \text{O}$ 。通过第一个反应式可知  $\text{NO}$  作还原剂, 由总反应式可知  $\text{NO}$  作催化剂。

**答案**  $\text{O}_3 = \text{O}_2 + \text{O}$  还原剂 催化剂

**例2** (1) 自然界“酸雨”形成的原因主要是( )

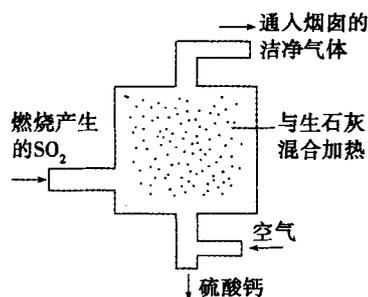


图1

- A. 未经处理的工业废水的任意排放  
 B. 工业上大量燃烧含硫的燃料和金属矿石的冶炼  
 C. 大气中二氧化碳含量增多

**作者简介:** 殷婕(1992-), 女, 甘肃高台人, 理学学士, 中学二级教师, 主要从事中学化学教学研究和教育工作。

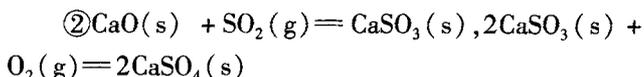
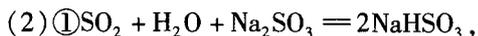
D. 汽车排放的尾气和燃料不完全燃烧产生的气体

(2)  $\text{SO}_2$  主要来自于硫酸工厂废气和含硫矿物的燃烧.

①若用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液来吸收工厂的  $\text{SO}_2$  尾气, 加热吸收液可获得高浓度的  $\text{NaHSO}_3$ , 变废为宝. 你能写出主要的化学方程式吗?

②为除去燃料中的硫, 可采用图 1 所示脱硫工艺. 你能写出主要的化学方程式吗?

**解析** (1) 自然界中的酸雨主要是硫酸型酸雨, 这是由于大气中  $\text{SO}_2$  含量过高造成的, 形成这种情况的主要原因是工业上大量燃烧含硫的燃料和金属矿石的冶炼, 汽车尾气的排放不是主要原因. 所以选 B.



**例 3** 汽车尾气(含有烃类、 $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$  与  $\text{NO}$  等物质)是城市空气的污染源之一. 治理的方法之一是在汽车的排气管上装一个“催化转换器”(用铂、钯合金作催化剂). 它的特点是使  $\text{CO}$  和  $\text{NO}$  反应, 生成可参与大气生态环境循环的无毒气体, 并促使烃类充分燃烧及  $\text{SO}_2$  的转化.

(1) 写出一氧化碳与一氧化氮反应的化学方程式\_\_\_\_\_.

(2) “催化转换器”的缺点是在一定程度上提高空气的酸度, 其原因是\_\_\_\_\_.

(3) 控制城市空气污染源的方法可以有\_\_\_\_\_ (填字母序号).

- A. 开发氢能源    B. 使用电动车  
C. 植树造林    D. 戴上呼吸面具

答案 (1)  $2\text{CO} + 2\text{NO} = \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

(2)  $\text{SO}_2$  转化成  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_3$  遇水生成硫酸

(3) ABC

## 二、水体污染

指过量有害物质进入水中造成的污染. 导致水体污染的物质主要有两大类, 一类是重金属污染, 如重金属  $\text{Hg}$ 、 $\text{Cd}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Cr}$  等进入水中形成的污染, 这些重金属主要来自于化工、冶金、电子、电镀等排放的工业废水. 另一类是植物营养物质污染: 水中高浓度的  $\text{N}$ 、 $\text{P}$  等植物营养物质, 导致水体富营养化而形成的污染. 它主要是由进入水中腐烂的含蛋白质的物质、含磷洗涤剂及大量使用磷肥造成的.

**例 4** (1) 工、农业及城市生活污水中含磷. 家用洗涤剂是污水中磷的一个重要来源(洗涤剂中含有磷

酸钠). 关于处理污水时要不要除去磷的说法正确的是( )

- A. 磷是生物所需的营养元素, 不必除去  
B. 含磷的污水是很好的肥料, 不必除去  
C. 含磷污水排到自然水中引起藻类增殖, 使水变质, 必须除去  
D. 磷对人无毒, 除去与否都无关紧要

(2) 我国沿海出现了大面积赤潮, 赤潮是红藻、蓝藻等在较短时间内大量繁殖形成的, 它造成的严重后果是\_\_\_\_\_. 赤潮是水体富营养化的结果, 主要是因为\_\_\_\_\_等, 使水中含有大量的\_\_\_\_\_元素对应的离子. 为了防止水污染, 我国许多地区已经对洗衣粉的成分加以限制, 不得再销售含有\_\_\_\_\_ (从下述选项中选) 的洗衣粉.

- A. 硅酸钠    B. 烷基苯磺酸钠  
C. 三聚磷酸钠    D. 蛋白质

**解析** (1) 含磷的污水是水污染的重要来源之一, 这种富含营养元素( $\text{N}$ 、 $\text{P}$ 等)的污水排入自然水中, 会使水中微生物和藻类大量繁殖、生成、腐败, 从而使水中的溶解氧大量减少, 引起水中生物死亡、水质恶化, 降低了水的使用价值. 答案 C (2) 藻类消耗水中的溶解氧, 造成水质恶化和鱼类死亡. 滥用氮肥、磷肥、农药和生活废水任意排放. 氮、磷 C

## 三、固体废弃物造成的污染

指生活垃圾、工业废料随意堆放造成的污染, 目前最引人注意的是由塑料制品造成的白色污染及废旧电池造成的重金属污染. 垃圾污染范围广泛, 对环境及生物的不良影响途径多样.

**例 5** 下列有关发泡塑料饭盒的叙述, 不正确的是( )

- A. 主要材质是高分子材料  
B. 价廉、质轻、保温性能好  
C. 适用于微波炉加热食品  
D. 不适于盛放含油较多的食品

**解析** A 项塑料的主要成分是被称为合成树脂的有机高分子材料; B 项由生活常识可知正确; C 项发泡塑料的主要成分是聚苯乙烯, 受热易分解生成有毒物质, 不能用于微波炉加热食品; D 项有机高分子材料遇到油脂会发生一定程度的溶胀, 生成有害物质, 故不适于盛放含油较多的食品. 选 C

## 参考文献:

[1] 张文甫, 何艳梅. 浅析高中化学教学中实施环境教学的策略[J]. 新课程研究, 2013(2): 21.