

# 深度剖析化学信息给予题

山东省滕州市第一中学西校 (277500) 柴 勇

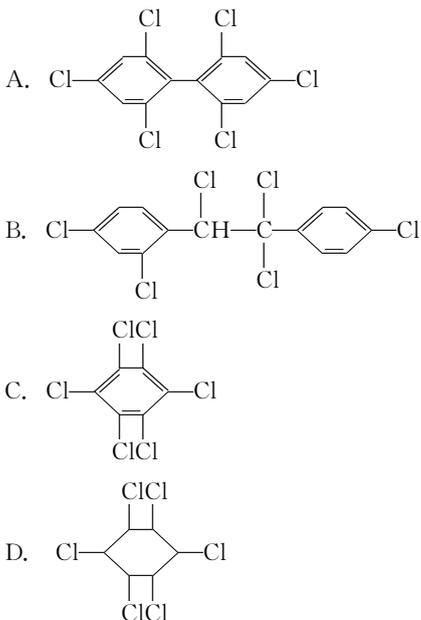
信息给予题是考查学生潜在学习能力的一类题型,它是高考题型改革的方向和趋势,在近几年高考试题中分值逐年增长. 现将其常见解法及错误原因总结如下.

### 一、信息给予题的常见解法

#### 1. 紧扣暗示信息,开辟思维捷径

##### (1)找关键词法

例 1 新华社兰州 2014 年 4 月 11 日电:记者 11 日从甘肃省有关部门获悉,兰州市威立雅水务集团公司出厂水及自流沟水样中苯含量严重超标. 该公司检测显示,4 月 10 日 17 时出厂水苯含量高达 118 微克/升,22 时自流沟(自来水一分厂与二分厂之间中间段)苯含量为 170 微克/升,11 日凌晨 2 时检测值为 200 微克/升,均远超出国家限值的 10 微克/升. 据了解,苯超标对人体有潜在的致癌作用,六氯苯是苯的一种衍生物,是被联合国有关公约禁止或限制使用的有毒物质之一. 下式中能表示六氯苯的是( ).



解析 本题的信息量非常大,但关键词是“六氯苯”. 六氯苯分子中应含有一个苯环结构,可排除 A、B、D 选项.

答案:C.

##### (2)挖隐含因素法

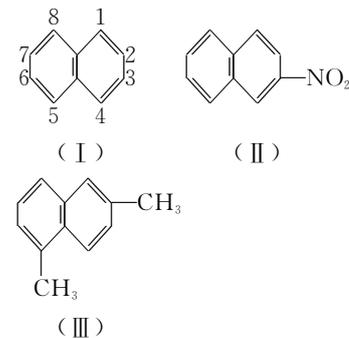
例 2  $\text{Cu}^+$  在酸性溶液中不稳定,可发生自身氧化-还原反应生成  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Cu}$ . 现有浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、稀  $\text{HNO}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$  溶液和 pH 试纸,而没有其它试剂,简述如何用最简便的实验方法来检验  $\text{CuO}$  经  $\text{H}_2$  还原所得的红色产物中是否含碱性氧化物  $\text{Cu}_2\text{O}$  或  $\text{CuO}$ .

解析 所给的五种试剂中只有稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  不与  $\text{Cu}$  反应,这是题中的隐含因素和突破口. 答案:取少量红色产物溶于稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中,振荡,若溶液为蓝色,则含有碱性氧化物  $\text{Cu}_2\text{O}$  或  $\text{CuO}$ .

#### 2. 联想搭起桥梁,模仿代换出新

##### (1)模仿信息法

例 3 萘环上的碳原子的编号如(I)式,根据系统命名法,(II)式可称为 2-硝基萘,则化合物(III)的名称应是( ).



- A. 2,6-二甲基萘      B. 1,4-二甲基萘  
C. 4,7-二甲基萘      D. 1,6-二甲基萘

解析 由题给信息知:(I)式中 1、4、5、8 四个碳原子的位置是等同的,其中任何一个位置都可定为 1,则另三个分别为 4、5、8. 再模仿(II)式命名可知(III)的名称应是 1,6-二甲基萘. 答案:D.

##### (2)新旧知识代换法

例 4 同主族元素的单质及其化合物在性质上有许多相似之处,硫化物类似于氧化物,也有酸性与碱性、氧化性与还原性之分,也能发生类似于氧化物与氧化物之间的反应,据此,写出下列化学方程式:

- (1)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{CS}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  ;  
(2)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{As}_2\text{S}_5 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  ;  
(3)  $\text{Na}_2\text{S}_2 + \text{SnS}_2 \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$  .

解析  $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3$ , 将反应中的“O”换成“S”, 即为(1)答案.  $3\text{Na}_2\text{O} + \text{As}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 2\text{Na}_3\text{AsO}_4$ , 将反应中的“O”换成“S”, 即为(2)答案.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ , 将反应中的“O”换成“S”, “C”换成“Sn”, 即为(3)答案.

答案: (1)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{CS}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CS}_3$

(2)  $3\text{Na}_2\text{S} + \text{As}_2\text{S}_5 \rightleftharpoons 2\text{Na}_3\text{AsS}_4$

(3)  $2\text{Na}_2\text{S}_2 + 2\text{SnS}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{SnS}_3 + 2\text{S}$ .

### 3. 深刻理解题干, 搜集提炼信息

#### (1) 转换信息法

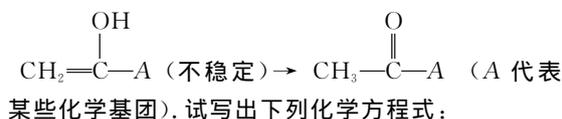
例 5 已知二氯丁烷的同分异构体有 9 种, 则八氯丁烷的同分异构体有( ).

A. 7 种 B. 8 种 C. 9 种 D. 10 种

解析 丁烷中共有 10 个氢, 因此八氯丁烷的同分异构体的数目等于二氯丁烷的同分异构体的数目. 答案: C.

#### (2) 提炼实质法

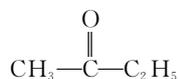
例 6 乙烯酮  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$  容易发生加成反应, 反应可表示如下:  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O} + \text{HA} \rightarrow$



(1) 乙醇与乙烯酮反应; (2)  $\text{NH}_3$  与乙烯酮反应.

解析 本题信息的实质是: 某种物质只要能写成  $\text{H}-\text{A}$  形式, 即可发生反应.  $\text{HA}$  不一定代表氢化物, 如  $\text{NH}_3$  可写成  $\text{H}-\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  写成  $\text{H}-\text{OC}_2\text{H}_5$ , 因此本题答案为:

(1)  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$



(2)  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$ .

## 二、信息给予题的错误原因分析

### 1. 应试心理素质差

信息给予题所提供的信息多数是课本上没有的, 面对生疏的信息, 学生在考试时常表现出急躁、焦虑程度偏高的心理情绪, 被“纸老虎”所吓倒, 无法发挥自己的正常水平. 更有甚者, 有些学生仅是因为题中的汉字多了, 信息量大了, 就看了后面忘了前面, 无法耐心分析到最后. 面对此类问题, 学生在平时的做题训练中, 应增强信心, 学会排除干扰信息, 抓住有用信息, 从而得出正确答案.

例 7 2013 年 12 月 2 日 1 时 30 分, 搭载着嫦娥三号的长征三号乙运载火箭在西昌卫星发射中心发射升空并准确入轨, 发射圆满成功. 12 月 15 日 23 时许, 嫦娥三号成功实现软着陆月球, 玉兔与嫦娥顺利实现对拍, 着陆器及玉兔上的五星红旗格外鲜艳. 据悉, 发射嫦娥三号的长征三号乙运载火箭使用  $\text{N}_2\text{H}_4$  做燃料. 已知  $0.25 \text{ mol N}_2\text{H}_4(\text{g})$  完全燃烧生成氮气和气态水时, 放出  $133.5 \text{ kJ}$  热量. 则下列热化学方程式中正确的是( ).

A.  $\frac{1}{2}\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g});$

$\Delta H = +267 \text{ kJ/mol}$

B.  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l});$

$\Delta H = -133.5 \text{ kJ/mol}$

C.  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g});$

$\Delta H = +534 \text{ kJ/mol}$

D.  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g});$

$\Delta H = -534 \text{ kJ/mol}$

解析 本题的考查内容: 热化学方程式与科研信息紧密相连, 充分体现高考命题信息化的趋势. 热化学方程式中  $\Delta H > 0$  表示吸热,  $\Delta H < 0$  表示放热, 故 A、C 选项排除. 热化学方程式前的化学计量数仅表示物质的量,  $0.25 \text{ mol N}_2\text{H}_4(\text{g})$  完全燃烧生成氮气和气态水时, 放出  $133.5 \text{ kJ}$  热量, 故  $1 \text{ mol N}_2\text{H}_4(\text{g})$  完全燃烧放热为  $4 \times 133.5 \text{ kJ}$ . 答案: D.

### 2. 受思维定式干扰

思维定式是学生在平时的强化训练中所形成的一种固定的思维模式, 它有利于提高做题速度, 但有时思维定式也会对学生答题产生错误诱导. 针对这一问题, 要求学生在做题时要认真分析题给信息, 越是熟悉的问题, 越要认真对待.

例 8 丙酮和碘在酸性溶液中发生以下反应:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{I}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{I} + \text{H}^+ + \text{I}^-$ .  $25^\circ\text{C}$  时该反应的速率由下列经验公式决定:  $v = K \cdot c(\text{CH}_3\text{COCH}_3)c(\text{H}^+)$  (式中  $K = 2.73 \times 10^{-5} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ).  $25^\circ\text{C}$  时, 已知反应开始时  $c(\text{I}_2) = 0.01 \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{CH}_3\text{COCH}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$ ,  $c(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol/L}$ .

(1) 反应开始时的速率是 \_\_\_\_\_;

(2) 当溶液中的  $\text{I}_2$  反应掉一半时, 反应速率比开始时 \_\_\_\_\_ (快、慢或相等)

解析 对于(1), 将数字带入公式可得  $v = 2.73 \times 10^{-5} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 0.1 \text{ mol/L} \times 0.01 \text{ mol/L} = 2.73 \times 10^{-8} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$ . 对于(2), 多数学生会不

# 运用微粒与守恒策略速写燃料电池电极反应式

黑龙江省大庆市铁人中学 (163411) 王福才  
 黑龙江省大庆市第五十六中学 (163813) 卢国锋

燃料电池种类繁多的原因在于,燃料有氢气、烃、肼(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)、醇类、氨、煤气等液体或气体.电解质又分为液态与固态,如稀硫酸、氯化钠溶液、氢氧化钠溶液、熔融的碳酸盐、固态常用氧化锆-氧化钇,这也给书写电极反应式造成了困难.本文通过分析典型反应前后微粒的形式,运用得失电子、电荷、原子三种守恒关系,巧妙突破难点.

### 方法精讲:

(1)微粒的确定方法:燃料在负极区氧化,氧化剂在正极区还原,首先结合装置图确定生成微粒;其次结合燃料燃烧的化学方程式,确定生成微粒;第三结合电解质的酸碱性和微粒的共存情况,确定生成微粒.

(2)确定得失电子方法:燃料失电子总数,氧化剂得电子总数,等于变价元素角标×(高价-低价).

(3)确定电荷守恒方法:失电子带正电荷,结合电解质中带电微粒,左侧添加阴离子使净电荷为零,或右侧添加阳离子使电荷守恒.同法确定得电子情况.

(4)确定原子守恒方法:观察初步成型的电极反应式,结合电解质情况,加水或二氧化碳等微粒,调整化学计量数.

### 方法示范:

例1 甲醇燃料电池(DNFC)被认为是21世纪

电动汽车最佳候选动力源.甲醇燃料电池的结构示意图如图1.甲醇进入\_\_\_\_极(填“正”或“负”),写出该极的电极反应式\_\_\_\_\_.

解法点拨 燃料电池的电极只是一个催化转化元件,燃料进

入负极室,发生氧化反应,氧化剂进入正极室发生还原反应.①分析微粒,图示信息CH<sub>3</sub>OH转化微粒是CO<sub>2</sub>,CH<sub>3</sub>OH→CO<sub>2</sub>②分析得失电子情况,CH<sub>3</sub>OH得一个氧原子升高2价,失四个氢原子升高4价,写出失电子的反应式CH<sub>3</sub>OH-6e<sup>-</sup>→CO<sub>2</sub>.③调整反应式两边电荷与原子,左侧失6e<sup>-</sup>带六个正电荷,考虑电池中有氢离子交换膜,右侧补加6H<sup>+</sup>,根据原子守恒左侧补加一个水分子,该极的电极反应式CH<sub>3</sub>OH-6e<sup>-</sup>+H<sub>2</sub>O=CO<sub>2</sub>+6H<sup>+</sup>.

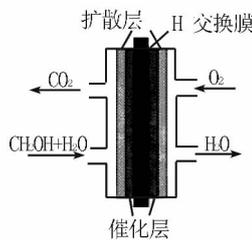


图1

例2 瑞典ASES公司设计的曾用于驱动潜艇的液氨-液氧燃料电池示意图如图2,写出电极1与电极2的电

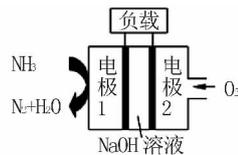


图2

►加思索的写上“慢”,然而,带入公式可知速率是加快了: $v = 2.73 \times 10^{-5} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times (0.1 - 0.01 \times 1/2) \text{ mol/L} \times (0.01 + 0.01 \times 1/2) \text{ mol/L} = 3.89 \times 10^{-8} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$ .出现这种错误的原因是由于学生受“浓度减小,速率减慢”这一已有知识的干扰,而忽略了题给的公式.

### 答案:

(1) $2.73 \times 10^{-8} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$  (2)快.

### 3. 机械模仿

在解答信息给予题时,有些学生只会一味的模仿题给信息,而不去理解题给信息的实质,导致答题错误.学生在做题时,认真分析题给信息,深刻理解题给信息的实质,就可避免此类错误.

例9 卤代烃在NaOH存在下水解,是一个典

型的取代反应,其实是带负电的原子团取代了卤代烃中的卤原子,例如:CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Br+OH<sup>-</sup>→CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH+Br<sup>-</sup>.写出下列方程式:

(1)CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br+NaHS→\_\_\_\_\_;

(2)CH<sub>3</sub>I+CH<sub>3</sub>COONa→\_\_\_\_\_.

解析 此题有以下两例错误:①CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br+NaHS+H<sub>2</sub>O→CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH+NaBr+H<sub>2</sub>S;②CH<sub>3</sub>I+CH<sub>3</sub>COONa+H<sub>2</sub>O→CH<sub>3</sub>OH+CH<sub>3</sub>COOH+NaI.这两例错误均是机械模仿所致,因为题中信息指出:只要带负电就可取代溴原子,不必要一定是OH<sup>-</sup>.

### 答案:

(1)CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br+NaHS→CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>HS+NaBr;

(2)CH<sub>3</sub>I+CH<sub>3</sub>COONa→CH<sub>3</sub>OOCCH<sub>3</sub>+NaI.

(收稿日期:2014-05-04)