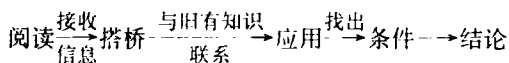


# 信息迁移题的类型及解题策略探析\*

河北省霸州市第二中学北校区 065700 王伯堂

信息迁移题对考查学生的阅读理解能力、类比推理能力、知识迁移能力和创新思维能力等发挥了极其重要的作用。它的主要特点是：一、题型广泛；二、针对初中生的认识规律和智能特点，题目信息涉及的知识面较窄，大多数属于直接信息，容易被捕捉发现。信息迁移题的总体解题策略是：



下面结合近两年各地中考及竞赛题分类探析如下：

## 一、新旧旧景型

此类信息迁移题的特点是：题目提供的知识和方法是学生未学过的、超范围的(即新知识或新信息)，而题目所涉及的情景却是学生熟悉的、常见的(即所谓“旧景”)。

### 1. 以高中知识为信息点

例1 (2002年黑龙江省中考题) 氯气(Cl<sub>2</sub>)是一种黄绿色、密度比空气大且有毒的气体，它能与水发生化学反应生成盐酸和次氯酸(HClO)。氯气也可以与碱溶液发生化学反应。在实验室里，通常用二氧化锰固体与浓盐酸在加热条件下制取。现在提供如图1实验装置，试回答下列问题。

(1) 实验室中制取氯气应采用的发生装置是\_\_\_\_，收集装置是\_\_\_\_。(均填序号)

(2) 上述装置的烧杯中盛有的氢氧化钠溶液的作用是什么？\_\_\_\_。

(3) 请写出氯气与水反应的化学方程式\_\_\_\_，生成的次氯酸中氯元素的化合价是\_\_\_\_。

(4) 自来水厂经常用氯气做消毒剂。目前市场上出售的某些假冒“纯净水”是用自来水灌装的，请你利用所学的知识加以鉴别并写出有关的化学方程式。

解析 此题以高中化学中氯气的相关知识为信息命题，解题关键在于学习领会这些新知识，并

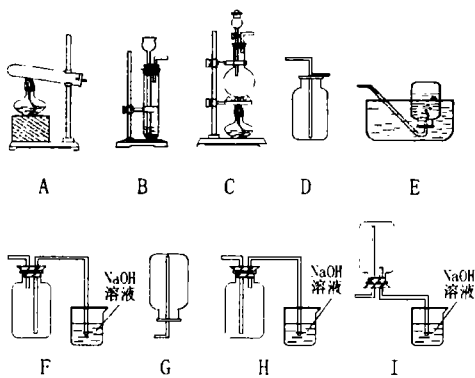


图1

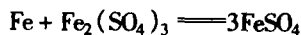
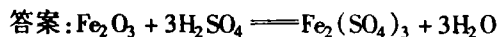
与所学知识结合，合理地迁移到题目设置的问题之中。根据题给信息：(1) 由实验室制取氯气的反应原理固体 + 液体  $\xrightarrow{\Delta}$  Cl<sub>2</sub>，可确定发生装置为C；又根据氯气能与水反应，密度比空气大且有毒，也可与碱溶液反应，收集氯气只能用向上排空气法，且需考虑防止氯气污染空气这一因素，故收集装置应选H。(2) 氢氧化钠溶液的作用是吸收尾气，以防止氯气污染空气。(3) Cl<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>O反应的化学方程式为 Cl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = HCl + HClO；在HClO中氯元素的化合价为+1价。(4) 由于Cl<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>O反应中生成了HCl，此问实际上就是鉴别Cl<sup>-</sup>的存在。取少量的“纯净水”于一支洁净的试管中，滴加几滴AgNO<sub>3</sub>溶液，若产生白色沉淀，证明该“纯净水”是用自来水灌装的。有关化学方程式为 AgNO<sub>3</sub> + HCl = AgCl↓ + HNO<sub>3</sub>

### 2. 以课本知识的拓展延伸为信息点

例2 已知有可变化合价的元素形成的不同价态的单质和化合物之间可相互反应，如：C + CO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  2CO。现把生锈的铁钉放入足量稀硫酸中，发生反应的化学方程式为：\_\_\_\_。

解析 此题的解题关键是发现反应 C + CO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  2CO 的规律。由C、CO<sub>2</sub>、CO三种物质中碳元素的化合价分别为0、+4、+2可得，同一元素不

同价态的单质和化合物之间发生反应时,高价物质化合价降低,低价物质化合价升高,生成中间价态的物质的规律。根据这一规律,生锈的铁钉既有  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 又有  $\text{Fe}$ , 将其放入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应生成  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  中  $\text{Fe}$  元素化合价为 +3 价, 单质  $\text{Fe}$  中  $\text{Fe}$  元素化合价为 0 价, 故  $\text{Fe}$  与  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  又可相互反应生成 +2 价的  $\text{FeSO}_4$ 。



### 二、新景旧知型

此类信息迁移题的特点是,题目本身提供了一个新情景或新信息,但解决问题所用的知识和方法却是学生已具备的(即所谓“旧知”)。此类题多属于“起点高、落点低”的联系科学、技术、社会、环境的热点题,具有时事性和教育性。

**例3** (2002年云南省昆明市中考题) 航天科学技术测得,三氧化二碳( $\text{C}_2\text{O}_3$ )是金星大气层的成分之一,化学性质与一氧化碳相似。下列有关三氧化二碳的说法不正确的是( )。

- A.  $\text{C}_2\text{O}_3$  中碳元素的质量分数约为 33.3%
- B.  $\text{C}_2\text{O}_3$  具有还原性
- C.  $\text{C}_2\text{O}_3$  充分燃烧的产物是  $\text{CO}_2$
- D.  $\text{C}_2\text{O}_3$  属于碱性氧化物

**解析** 抓住“ $\text{C}_2\text{O}_3$  的化学性质与  $\text{CO}$  相似”这一关键信息,很容易得出  $\text{C}_2\text{O}_3$  不属于碱性氧化物。答案为 D。

**例4** (2002年海南省中考题) 2001年11月,美军向躲藏在山洞中的恐怖分子使用了一种名为 BLU-82 的燃料炸弹,这种炸弹爆炸时能耗尽山洞中的氧气,使洞中的生物窒息死亡。该炸弹的主装药之一是环氧乙烷(化学式为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ )。关于环氧乙烷的下列说法正确的是( )。

- A. 它是化合物
- B. 它是含有 3 种元素的混合物
- C. 它的相对分子质量为 32
- D. 它在空气中充分燃烧只生成  $\text{CO}_2$

**解析** 本题的关键信息是“环氧乙烷的化学式为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ”, 据此可知环氧乙烷是由碳、氢、氧三

种元素组成的化合物,它的相对分子质量为  $12 \times 2 + 1 \times 4 + 16 = 44$ , 它属于有机化合物,它的燃烧产物中还有  $\text{H}_2\text{O}$ , 故该题答案为 A。

### 三、新知新景型

此类信息迁移题的特点是,题目本身提供新信息,创设新情景,且解决问题所需的主要知识和方法学生没有学过,而由题目来提供。

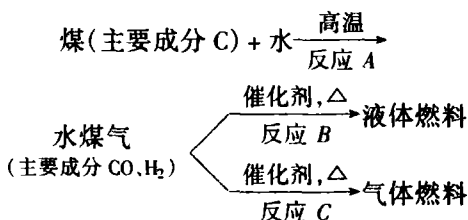
**解题策略:** 阅读→理解→掌握知识、方法→运用新知识、新方法解决新问题。

**例5** (2002年全国化学竞赛复赛试题) 已知  $\text{Fe}$  元素在化合物中通常显 +2 价或 +3 价, 因此  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  可写成氧化物的形式—— $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  或盐的形式—— $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$  (它属于偏铁酸盐)。已知  $\text{Pb}$  在化合物里显 +2 价或 +4 价, 那么  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  可写成\_\_\_\_或\_\_\_\_。

**解析** 根据  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的氧化物形式  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  中既有 +2 价  $\text{Fe}$  元素的氧化物, 又有 +3 价  $\text{Fe}$  元素的氧化物这一信息, 类比迁移得  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  的氧化物形式中要既有 +2 价  $\text{Pb}$  元素的氧化物, 又有 +4 价  $\text{Pb}$  元素的氧化物, 即写成  $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$ 。

再根据  $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$  中的高价铁元素组成了酸根这一信息, 可类比迁移, 即  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  写成盐的形式为  $\overset{+2}{\text{Pb}}_2 \overset{+4}{\text{PbO}}_4$ 。

**例6** (2002年江苏省扬州市中考题) 煤是“工业的粮食”。煤燃烧时不仅产生我们所需的能量, 同时还会生成大量的污染物。为减少煤燃烧时对环境的污染, 可通过下列途径将煤转化为高热值的清洁燃料:



(1) 写出反应 A 的化学方程式\_\_\_\_。(2) 反应 B 的生成物有毒, 曾有不法分子用它来配制假酒, 饮后会使人眼睛失明, 甚至死亡。写出反应 B 的化学方程式\_\_\_\_。(3) 反应 C 的生成物中有一种是最简单的有机物, 另一种是常温下呈液态的氧化物。写出反应 C 的化学方程式\_\_\_\_。 ▶

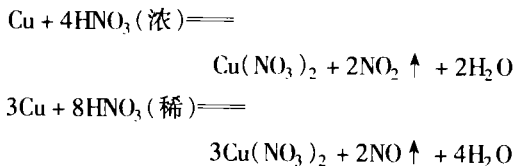
## 对一道选择题的思考

江苏省海门中学 226100 张 盛

**题目** 38.4 mg 铜跟适量的浓硝酸反应,铜全部作用后,共收集到 22.4 mL(标准状况)气体。反应消耗  $\text{HNO}_3$  的物质的量可能是( )。

- A.  $1.0 \times 10^{-3}$  mol    B.  $1.6 \times 10^{-3}$  mol  
C.  $2.2 \times 10^{-3}$  mol    D.  $2.4 \times 10^{-3}$  mol

**分析** 这是一道常规题,一般分析过程如下:铜跟浓硝酸反应生成  $\text{NO}_2$ ,由于  $\text{HNO}_3$  适量,随着与 Cu 的反应,浓度会逐渐降低,此时涉及的是铜与稀硝酸反应生成 NO,有关化学方程式为:

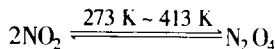


故题中 22.4 mL 气体是  $\text{NO}_2$ 、NO 的混合气体。根据原子守恒,消耗的硝酸以  $\text{NO}_2$ 、NO、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  的形式存在,即消耗的硝酸为:

$$\left(\frac{38.4}{64} \times 2 + \frac{22.4}{22.4}\right) \times 10^{-3} = 2.2 \times 10^{-3} (\text{mol})$$

选择 C。

但笔者认为此答案存在不妥:其忽略了反应生成的  $\text{NO}_2$  有一部分会转变为  $\text{N}_2\text{O}_4$ :



故此 22.4 mL 气体应为  $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_4$ 、NO 的混合气体。现设其中  $\text{NO}_2$ :  $x$  mol、 $\text{N}_2\text{O}_4$ :  $y$  mol、NO:  $z$  mol,则根据得失电子守恒得:

$$x + 2y + 3z = \frac{38.4}{64} \times 10^{-3} \times 2$$

$$x + y + z = \frac{22.4}{22.4} \times 10^{-3}$$

$$\text{解得: } x = 0.8 \times 10^{-3} + z; y = 0.2 \times 10^{-3} - 2z$$

$$\text{因 } z > 0, \text{ 所以 } 0 < y < 0.2 \times 10^{-3}; 0.8 \times 10^{-3} < x < 1.0 \times 10^{-3}$$

$$\text{则消耗的硝酸为: } 1.2 \times 10^{-3} + x + 2y + z = 1.2 \times 10^{-3} + 1.0 \times 10^{-3} + y = 2.2 \times 10^{-3} + y$$

因  $0 < y < 0.2 \times 10^{-3}$ ,所以消耗的硝酸的取值范围为:  $(2.2 \times 10^{-3}, 2.4 \times 10^{-3})$ 。因此该题 A、B、C、D 四个选项中无一正确。

下面以 2002 年上海高考题 22 题作为笔者分析的一个佐证:0.03 mol 铜完全溶于硝酸,产生氮的氧化物 NO、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{N}_2\text{O}_4$  混合气体共 0.05 mol。该混合气体的平均相对分子质量可能是( )。

- A. 30    B. 46    C. 50    D. 66

同理设其中  $\text{NO}_2$ :  $x$  mol、 $\text{N}_2\text{O}_4$ :  $y$  mol、NO:  $z$  mol,则:

$$x + 2y + 3z = 0.03 \times 2; x + y + z = 0.05$$

$$\text{解得: } x = 0.04 + z; y = 0.01 + 2z$$

(其中  $0 < z < 0.005$ )

$$\text{则 } \bar{M} = \frac{46x + 92y + 30z}{0.05} = \frac{2.76 + 108z}{0.05}$$

故该混合气体的平均相对分子质量的取值范围为(44.4, 55.2),选择 B、C。

(收稿日期: 2003-04-15)

►(4) 将少量的水洒在通红的煤火上,火不但没熄灭,反而“呼”地蹿出很高的火苗来。请解释这一现象。

**解析** 此题是一道依据题给新信息探究新问题的试题,具有信息量大、多层设问的特点。由前一部分信息可知,(1)问中反应 A 的化学方程式为:  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$ 。再由图示的后一部分信息和(2)(3)两问中提示的生成物信息,根据化

学反应前后元素的种类不变的规律可得,反应 B 的化学方程式为  $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH}$ ,反应

C 的化学方程式为  $\text{CO} + 3\text{H}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

综合题给信息,发生第(4)问中的现象的原因是水和红热的煤反应生成 CO 和  $\text{H}_2$ ,CO 和  $\text{H}_2$  都是可燃性气体,继续燃烧蹿出火苗。

(收稿日期: 2003-06-02)