

# 例谈中考化学推断题\*

四川省成都双流中学实验学校 610200 杨莹

推断题是以元素化合物知识为主,集基本概念和基本理论为一体,通过严密的逻辑推理而得出正确结论的综合性题目。它具有显著的学科特点,能较全面地考查学生对原子结构、元素及化合物知识的掌握情况,同时还具有知识面广、综合性强、题型多、思维容量大等特征,所以它又能考查学生的逻辑思维、整体思维及知识联想与迁移的能力。

推断题的基本解题思路如图 1 所示。

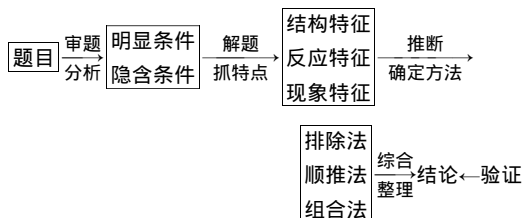


图 1

## 一、元素推断题

例 1 (2016·宜宾) 医疗上的生理盐水含有 A、B、C、D 四种元素, A、B、C、D 的原子序数依次增大。

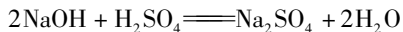
(1) D 元素的名称是\_\_\_\_, C 原子结构示意图为\_\_\_\_\_。

(2) A 与 B 可形成原子个数比 1:1 的分子, 其化学式为\_\_\_\_, 该分子中 B 的化合价是\_\_\_\_\_。

► (1) 欲计算出一定量石油产品中所含 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的质量, 你觉得应该选择实验序号\_\_\_\_的数据。

(2) 若一定量石油产品中残余硫酸的质量为 100 g, 请计算该残余硫酸的溶质质量分数(写出详细的计算过程)。

解析 (1) 通过分析表中的数据可知, 实验②反应后, 溶液的 pH 等于 7, 两者恰好完全反应, 所以应该选择实验序号②的数据。(2) 根据 NaOH 溶液的质量(40g) 和其溶质质量分数(10%) 利用化学方程式



计算出 100 g 残余硫酸中溶质的质量, 再根据溶

(3) A、B、C 形成化合物 X 的名称为\_\_\_\_, 其固体溶于水时要\_\_\_\_(填“吸热”或“放热”), 在 X 的水溶液中滴加少量 CuSO<sub>4</sub> 溶液, 现象是\_\_\_\_\_。

(4) A 与 D 形成化合物 Y, Y 与 X 在水溶液中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

解析 医疗上的生理盐水是氯化钠的水溶液, 含有钠、氯、氢、氧四种元素, A、B、C、D 的原子序数依次增大, 则 A、B、C、D 分别是氢、氧、钠、氯四种元素。(1) D 元素的名称是氯元素, C 为钠原子, 钠原子核内有 11 个质子, 核外有 3 个电子层, 第一层有 2 个电子、第二层有 8 个电子, 最外层有

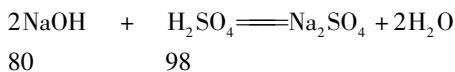
1 个电子, 其原子结构示意图为

B 可形成原子个数比 1:1 的分子, 该分子为过氧化氢分子, 其化学式为 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 氢元素显 +1 价, 设氧元素的化合价是 x, 根据在化合物中正负化合价代数和为零, 可得: (+1) × 2 + 2x = 0, 则 x = -1 价。(3) A、B、C 形成化合物 X 为氢氧化钠, 其固体溶于水时放出大量的热, 在其水溶液中滴加少量 CuSO<sub>4</sub> 溶液, 氢氧化钠与硫酸铜溶液反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠, 现象为产生蓝色沉淀。

质量分数公式求出残余硫酸中溶质的质量分数。

答案: (1) ②

(2) 解: 设残余硫酸的溶质质量分数为 x



$$\begin{array}{r} 80 \qquad \qquad 98 \\ 40 \text{ g} \times 15\% \qquad x \times 100 \text{ g} \\ \hline 80 \qquad \qquad 98 \\ 40 \text{ g} \times 15\% \qquad x \times 100 \text{ g} \\ \hline x = 7.35\% \end{array}$$

答: 残余硫酸的溶质质量分数为 7.35%。

(收稿日期: 2016 - 10 - 12)

(4) A 与 D 形成化合物 Y 为氯化氢, Y 与 X 在水溶液中(即氯化氢在氢氧化钠溶液)反应生成氯化钠和水。

答案: (1) 氯  $\left( \begin{array}{c} \text{11} \\ \text{28} \\ \text{1} \end{array} \right)$  (2)  $\text{H}_2\text{O}_2 - 1$

(3) 氢氧化钠 放热 产生蓝色沉淀 (4)  $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

点评 元素推断题集基本概念、基础理论及元素化合物知识于一身,具有综合性强、思维容量大的特点,解答这些元素推断题,不仅要求学生掌握必要的知识,还要求学生具有相当的熟练程度,不仅要求学生有由此及彼的逻辑思维,还要求学生有亦此亦彼的辩证思维能力。

### 二、叙述型推断题

例 2 (2016·桂林) A、B、C、D 都是初中化学中最常见的物质,已知 B 是人体胃酸的主要成分, D 含有钠元素, A 含有两种元素, C、D 分别含有三种元素,它们之间存在着转化关系: A 在一定条件下可以转化为 C, B 可分别与 A、C、D 反应, C 与 D 可以反应。

(1) A 属于化合物中的\_\_\_\_(“酸”、“碱”、“盐”或“氧化物”)。

(2) 反应  $A \rightarrow C$  属于基本反应类型中的\_\_\_\_反应, D 溶液与足量的 B 反应的现象是\_\_\_\_\_。

(3) C 与 D 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

解析 (1) A、B、C、D 都是初中化学中最常见的物质, B 是人体胃酸的主要成分,所以 B 是盐酸, A 在一定条件下可以转化为 C, B 可分别与 A、C、D 反应, C 与 D 可以反应,所以 A、C、D 是碱、碳酸盐、金属氧化物等, D 含有钠元素, A 含有两种元素,所以 A 是金属氧化物,可以是氧化钙, D 是碳酸钠, C 是氢氧化钙,经过验证,推导正确,所以 A 是氧化钙,属于化合物中的氧化物。(2) 反应  $A \rightarrow C$  是氧化钙和水反应生成氢氧化钙,属于化合反应, D 溶液与足量的 B 的反应是碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳,实验现象是有气泡产生。(3) C 与 D 的反应是氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠。

答案: (1) 氧化物 (2) 化合 有气泡产生  
(3)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

点评 解答此类推断题时,要逐字阅读分析,注意挖掘潜在的信息,弄清物质间的转化关系,以化学反应和物质的类别为解题的突破口,最后将推导出的各种物质代入转化关系中进行验证即可。

### 三、实验型推断题

例 3 (2016·武汉) 一包固体,可能含有镁粉、炭粉、氧化铜、氢氧化钠、氯化钾中的一种或几种。为探究固体的组成,某化学兴趣小组进行了如图 2 所示实验:

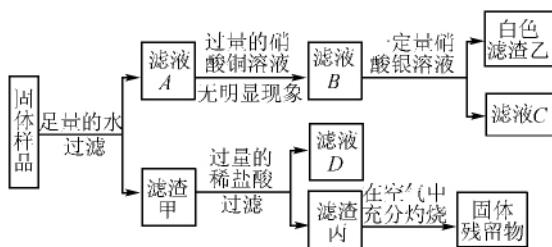


图 2

请回答下列问题:

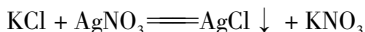
(1) 该实验中生成白色沉淀滤渣乙的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 原固体中一定不含有的物质是\_\_\_\_(写名称或化学式均可,下同),证据是\_\_\_\_\_。

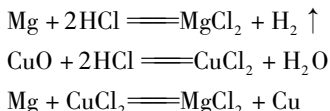
(3) 原固体中一定含有的物质是\_\_\_\_\_。

(4) 实验结束后,该兴趣小组将滤液 C 和滤液 D 都倒入废液缸,有白色沉淀生成,上层清液 E 为蓝色,经检验, E 中不含氯离子,则 E 中一定含有的溶质是\_\_\_\_\_。

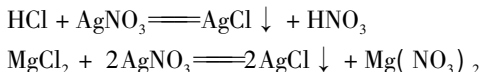
解析 滤液 A 中加入硝酸铜溶液无明显现象,说明溶液 A 中无  $\text{OH}^-$ , 固体样品中无氢氧化钠;滤液 B 中加入硝酸银溶液,产生白色沉淀,说明溶液中存在  $\text{Cl}^-$ , 固体样品中一定含有氯化钾,过滤,白色沉淀即为白色滤渣乙,滤液 C 中一定含有硝酸铜和硝酸钾,可能含有未反应完的硝酸银,生成白色滤渣乙的化学方程式为



向滤渣甲中加过量的稀盐酸,过滤,得滤液 D 和滤渣丙,滤渣丙在空气中充分灼烧得到固体残留物,说明滤渣丙中含有铜,则可推断固体样品中一定含有镁和氧化铜,滤液 D 中一定含有盐酸、氯化镁,发生的反应有



滤液 C 和滤液 D 都倒入废液缸,混合后产生的白色沉淀应是氯化银,因上层清液为蓝色,无  $\text{Cl}^-$  则发生的反应有



E 中一定含有的溶质是硝酸铜、硝酸钾、硝酸、硝酸镁。

答案: (1)  $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \text{====} \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$

(2) 氢氧化钠 向滤液 A 中加入过量的硝酸铜溶液无明显现象 (3) 镁、氧化铜、氯化钾 (4) 硝酸铜 硝酸镁 硝酸钾 硝酸

点评 这类推断题通常给出物质的范围和实验现象,解答时要抓住关键信息,寻找“题眼”,逐步分析实验现象,结合某些物质的特殊性质(如颜色、溶解性等)及特殊反应现象(如生成沉淀或气体等),依次得出结论。

#### 四、框图型推断题

例 4 (2016·河北) A~J 表示初中化学常见的物质,其中 B 可用在铅酸蓄电池中、G 是最清洁燃料、H 是蓝色沉淀,各物质间相互转化关系如图 3 所示。请回答下列问题:

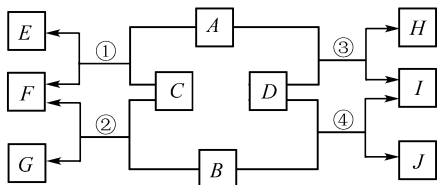
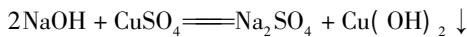


图 3

- (1) G 的化学式为\_\_\_\_\_。
- (2) E 的一种用途是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应④的基本反应类型为\_\_\_\_\_。
- (4) 反应③的化学方程式为\_\_\_\_\_。

解析 (1) G 是最清洁燃料,故 G 为氢气,化学式为  $\text{H}_2$ 。(2) H 是蓝色沉淀,即为氢氧化铜,则 A 或 D 是一种含铜的盐溶液; B 可用在铅酸蓄电池中,即为硫酸,含铜的盐不能与硫酸反应,故 A 为含铜的盐溶液,由于 G 是氢气,则 C 为一种氢前面的金属, F 是该金属的硫酸盐溶液,因此反应①是氢前面的金属与铜的盐溶液的反应,则生成

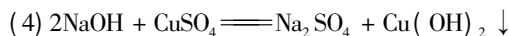
的 E 是金属单质铜,铜可作导线等。(3) 由以上分析可知 D 是一种碱溶液,它和硫酸的反应属于复分解反应。(4) 反应③为碱和盐反应生成氢氧化铜沉淀,故化学方程式可写为



答案: (1)  $\text{H}_2$

(2) 作导线(或铜锅、铜像等)

(3) 复分解反应



(合理即可)

点评 框图推断题一般不限定物质范围,给出各物质间的转化关系,要求推断出各未知物。解题时,首先要抓住突破口;其次,要运用“逆推、顺推、中间发散”等思维方法;第三,要有坚实的元素化合物知识作保障。

#### 五、开放型推断题

例 5 (2016·常德) 甲乙丙丁是初中化学中的常见物质,它们是由 H、O、Cl、Fe、Na 五种元素中的一种或几种组成,其转化关系如图 4 所示,请根据要求用化学式填空:

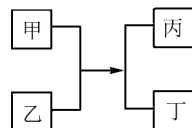


图 4

- (1) 若甲是金属单质,则乙可能为\_\_\_\_\_;若甲为非金属单质,则乙可能为\_\_\_\_\_。
- (2) 若丙和丁分别是氢氧化铁和氯化钠,甲为含氯化合物,则甲是\_\_\_\_\_,乙是\_\_\_\_\_。

解析 (1) 由提供的元素,若甲是金属单质,则乙可能为稀盐酸,铁与稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气;若甲为非金属单质,氢气具有还原性,能与金属氧化物反应,氢气与氧化铁在高温条件下生成铁和水,则乙可能为氧化铁。(2) 若丙和丁分别是氢氧化铁和氯化钠,根据复分解反应发生的条件,氢氧化铁和氯化钠反应物交换成分生成的,则反应物是氯化铁与氢氧化钠溶液,甲为含氯化合物,甲是氯化铁溶液,乙是氢氧化钠溶液。

答案: (1)  $\text{HCl}$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2)  $\text{FeCl}_3$   $\text{NaOH}$

点评 此类推断题的主要特点是:一种物质可以发生几种反应,几组物质也可以发生类似的反应,进而可分别化解之。