

中考推断题题型分析与应试策略*

江苏省阜宁县芦蒲初级中学 224414 王竹生

物质推断题是指依据题中给定的条件,联系化学基本概念和原理、元素化合物的性质、化学实验现象以及化学计算等知识,通过分析、推理、判断某种物质的名称或在给定的范围内判断某种物质是否存在的一种试题,是初中化学试题中常见但却十分重要的一类题型。该类题目考查知识面广、变化多端、思维量大、综合性强,是考查学生求异思维、发散思维、抽象思维及逻辑推理能力的一类好题。解题时往往需要从题目中挖出一些明显或隐含的条件,抓住突破口(突破口往往是现象特征、反

应特征及结构特征),得出结论,最后别忘了把结论代入原题中验证,若“路”走得通则已经成功。这类题目大多需要依据已知的实验步骤、现象,再对照物质的性质,逐层剥离,抓住题目中的关键环节,或顺推或逆推或讨论验证,层层剖析,得出结论。

1. 流程图式推断题,常用“逆推法”(题眼常在后面)

例1 有一固体混合物,可能由硫酸钠、碳酸钠、硫酸铜、氯化钠、氯化镁等物质组成,为了鉴别它们做如图1所示的实验:

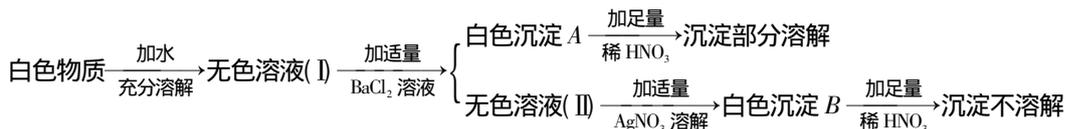


图1

推断: [(1)(2)两小题要求填物质名称]
 (1) 实验中A是____;B是____。
 (2) 固体混合物中,一定含有____;可能含有____;一定不含有____。
 (3) 生成白色沉淀A的化学方程式:____;生成白色沉淀B的化学方程式:____。
 (4) 白色沉淀A部分消失的化学方程式为:____。

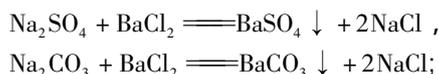
考点 物质的鉴别、推断;反应现象和本质的联系;书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

解析 硫酸铜为天蓝色或略带黄色粒状晶体,据此推断混合物中一定不含有硫酸铜;碳酸钡沉淀溶于稀硝酸,硫酸钡沉淀不溶于稀硝酸;根据这些物质的性质,结合图示信息,逐一进行分析推断,即可正确解答。

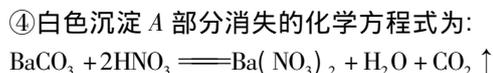
①由图示可知,混合物为白色,故可判断,一定不含有硫酸铜(硫酸铜为天蓝色或略带黄色粒状晶体);

②无色溶液(I)加适量氯化钡溶液,生成白色沉淀A,且沉淀部分溶于稀硝酸,说明此沉淀A为硫酸钡和碳酸钡(因为碳酸钡沉淀溶于稀硝

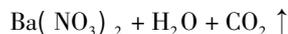
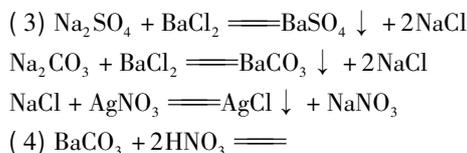
酸,硫酸钡沉淀不溶于稀硝酸);由此可以判断混合物中一定有硫酸钠和碳酸钠;化学方程式为:



③无色溶液(II)加适量硝酸银溶液,生成不溶于稀硝酸的白色沉淀B,化学反应方程式为:
 $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$;但无法判断原混合物是否含有氯化钠和氯化镁。



答案:(1)硫酸钡和碳酸钡,氯化银;
 (2)硫酸钠,碳酸钠;氯化钠,氯化镁;硫酸铜;



点评 此题主要是考查同学们的综合分析能力,不但要求同学们具备有关化合物的基础知识,而且要有实验操作的经历和分析、解决化学实验

问题的能力。解题时需要认真分析题目给出的条件,联系实际,逐一分析推断。

2. 叙述型推断题,常用“正推法”

例 2 有一包白色固体,可能是氯化钙和碳酸钠的混合物,也可能只含有一种物质,为了鉴别它,做了如下实验:

(a) 取一些样品溶解在水里,有白色沉淀生成,把悬浊液过滤,得无色滤液。

(b) 在滤出的沉淀里加盐酸,有大量气泡产生。

(c) 在滤液里加过量硝酸银,有白色沉淀生成,再加入稀硝酸,沉淀部分溶解。

根据上述实验现象判断:

①该白色固体一定含有 _____;

②操作(a)里滤出的白色沉淀是 _____;操作(c)里的白色沉淀是 _____;

③操作(a)滤中含有的溶质离子是 _____。

考点 离子或物质的共存问题;常见离子的检验方法及现象。

解析 ①将样品溶解在水中会生成白色沉淀,说明了存在氯化钙和碳酸钠。②氯化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,则该溶液含有 Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 。

答案:①氯化钙、碳酸钠②碳酸钙;氯化银、碳酸银③ Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 。

点评 在解此类题时,首先根据现象分析反应原理,然后再根据现象判断出过量和不足的问题,最后结合问题进行分析解答。

3. 表格型推断题,常用“分组法”

例 3 现有甲、乙、丙、丁 4 瓶无色溶液,分别是稀盐酸、稀硝酸、氢氧化钠溶液、氢氧化钡溶液中的一种,通过图 2 所示的实验过程可以将它们一一鉴别,其中所加试剂 X 可能是()。

- A. 稀硫酸
- B. 硝酸铜溶液
- C. 硫酸镁溶液
- D. 氯化钠溶液



图 2

考点 酸、碱、盐的鉴别。

解析 甲乙会使紫色石蕊变蓝,可知甲乙就是氢氧化钠和氢氧化钡溶液中的一种;A. 在甲、乙中加入稀硫酸,氢氧化钡中会出现白色的硫酸钡沉淀,而氢氧化钠中没有明显的现象,故 A 正确;B. 在甲、乙中加入硝酸铜,都会出现蓝色的氢氧化铜沉淀,故 B 错误;C. 在甲、乙中加入硫酸镁,氢氧化钡和氢氧化钠都会产生白色沉淀,故 C 错误;D. 氯化钠和氢氧化钠、氢氧化钡都不会反应,故 D 错误。故选 A。

点评 本考点属于物质的鉴别,是中考的重点,本题利用框图式设计出相应的实验步骤,分步骤进行鉴别,在解此类题时,首先知道需要鉴别的物质不同的性质,然后选择适当的试剂和方法出现不同的现象进行鉴别,要熟悉鉴别氯离子和钡离子的常用方法。

4. 框图型推断题,常用“连线、代入法”

例 4 从 HCl 、 NaCl 、 NaOH 、 Na_2CO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 几种溶液中取出其中的两种混合,可能的组合共有 _____;

(1) 若混合后溶液质量减小,可能的组合是 _____;

(2) 若混合的溶液质量不变,但发生了化学反应,有关的化学方程式为: _____; _____;

(3) 将稀硫酸逐滴滴入剩下的几种组合中,若产生气体与加入稀硫酸有关系,则这样的组合可能是 _____。

考点 反应现象和本质的联系;酸的化学性质;碱的化学性质;盐的化学性质;书写化学方程式、文字表达式、电离方程式。

解析 从 HCl 、 NaCl 、 NaOH 、 Na_2CO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 几种溶液中取出其中的两种混合,可能的组合共有 10 种。

(1) HCl 和 Na_2CO_3 反应生成氯化钠、水和二氧化碳,生成的二氧化碳逸出,使溶液的质量减小。 Na_2CO_3 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成氢氧化钠和碳酸钙沉淀从而使溶液的质量减小。

(2) HCl 和 NaOH 、 HCl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合后的溶液质量不变,但发生了化学反应,有关的化学方程式为:



物质结构与性质选考题突出考查 空间想象能力和逻辑思维能力

陕西师范大学化学化工学院 710062 杨辉祥

2014 年全国高考新课程卷 I 理综题 37, 是考查《物质结构与性质》模块的一道选考题, 该题突出考查了学生的空间想象能力和逻辑思维能力, 并对学生的计算能力和数学悟性有较高的要求。笔者主要谈谈对此题的解析及试题特点。

[题目] 早期发现的一种天然二十面体准晶颗粒由 Al、Cu、Fe 三种金属元素组成。回答下列问题:

(1) 准晶是一种无平移周期序, 但有严格准周期位置序的独特晶体, 可通过_____方法区分晶体、准晶体和非晶体。

(2) 基态 Fe 原子有_____个未成对电子, Fe^{3+} 的电子排布式为_____。可用硫氰化钾检验 Fe^{3+} , 形成的配合物的颜色为_____。

(3) 新制备的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 可将乙醛 (CH_3CHO) 氧化成乙酸, 而自身还原成 Cu_2O 。乙醛中碳原子的杂化轨道类型为_____, 1 mol 乙醛分子中含有的 σ 键的数目为_____。乙酸的沸点明显高于乙醛, 其主要原因是_____。 Cu_2O 为半导体材料, 在其立方晶胞内部有 4 个氧原子, 其余氧原子位于面心和顶点, 则该晶胞中有_____个铜原子。

(4) Al 单质为面心立方晶体, 其晶胞参数 $a = 0.405 \text{ nm}$, 晶胞中铝原子的配位数为_____。列式表示 Al 单质的密度_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (不必计算出结果)。

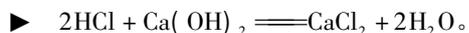
一、题目解析

本题考查的是《物质结构与性质》选修模块, 题目涉及该模块的各章内容。考点有晶体的鉴别方法、Fe 原子结构、洪特规则、 Fe^{3+} 结构(电子排布式)、 Fe^{3+} 的检验(必修 1 也涉及)、分子结构(杂化轨道类型)、 σ 键、氢键、晶胞中原子数目的确定、金属晶体的晶胞中原子的配位数的确定、晶体密度的计算。

各问都很具体, 考点和教材上的知识点是“点对点”, 回答问题时, 学生会觉得顺手。

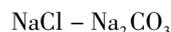
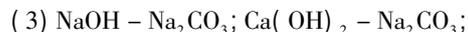
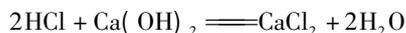
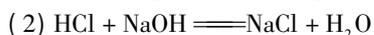
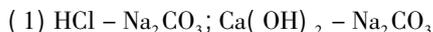
第(1)问考查的是区分晶体、准晶体和非晶体的方法。教材上明确指出“区分晶体和非晶体最可靠的科学方法是对固体进行 X-射线衍射实验”, 题中提到的准晶体虽是新知识, 但对准晶体作了说明, 准晶体是独特晶体。显然, 用 X-射线衍射方法可以区分晶体、准晶体、非晶体三者。另外在《晶体的常识》一节中, 就有一道练习题: 区分晶体和非晶体最科学的方法是什么? 因此, 第(1)问对学生来说确实不难。

第(2)问, 学生只要知道 Fe 是 26 号元素, 或 Fe 原子的外围电子层排布 $3d^6 4s^2$, 就可写出 Fe 原子的电子排布式, 遵循洪特规则可知, 基态 Fe 原子 5 个 3d 轨道中一个排有 2 个电子, 其余 4 个 d 轨道上各排 1 个电子, 即基态 Fe 原子有 4 个未成对电子。 Fe^{3+} 相较基态 Fe 原子, 失去了外围电子



(3) 把稀硫酸滴入 NaOH 、 Na_2CO_3 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 的混合物中时, 硫酸与碱反应后再与碳酸钠反应生成二氧化碳。

答案:



点评 解答本题的关键是要掌握各种物质的性质, 只有掌握了物质的性质才能确定物质之间能否反应及其反应的实验现象等方面的内容。

(收稿日期: 2014-03-05)