

聚焦中考化学物质鉴别题*

江西省上犹县油石中学 341201 谢宝鹏

物质的鉴别是利用各种物质的不同特征,将两种或两种以上的物质加以区别的过程。这种题型既能检查学生对元素化合物知识的掌握程度,又能考查学生解题的技能技巧,培养学生的发散思维能力,因此一直是各省、市中考命题者所关注的一个热点。

一、解题原理

1. 依据物质的特殊性质进行检验与鉴别。如物质的颜色、气味、溶解性等。

2. 依据物质间反应时所产生的特殊的现象进行检验与鉴别。即所选择的试剂和被检验的物质在发生化学反应时,必须能够产生下列现象之一:①变色;②放出气体(通常指产生气体的气味或在溶液中反应时产生的气泡);③生成沉淀(注意观察沉淀的颜色及在酸中的溶解情况)。

二、实验步骤

一般按如下程序:①取少许溶液(固体取少许配成溶液)于试管中;②加入少量的试剂(试剂的选择应根据具体物质的成分来确定,同时注意在检验与鉴别时应排除干扰);③观察并记录实验现象;④判断检验与鉴别的结论。

三、答案的表示方法

1. 文字叙述法:根据实验步骤一步一步地叙述。叙述时应用精炼的语言,简明扼要地、准确地描述实验操作步骤、现象并分析得出结论。

2. 列表法:把要鉴别的物质进行编号列入表中,并将实验步骤、操作方法、所用试剂、实验现象也列入表中,然后进行对比分析得出结论。

3. 图示法:就是把鉴别的物质、试剂及操作方法用箭头连络进行分析的一种方法。这种方法步骤清楚、层次分明,便于分析和推断。

四、中考常见题型解读

题型1 限定试剂进行鉴别

例1 (2016年郴州)下列各组常见的固体物质中,用水不能区分的是()。

- A. NaOH和 NH_4NO_3 B. CuSO_4 和 Na_2SO_4
C. Na_2CO_3 和 CaCO_3 D. NaCl和KCl

解析 A中NaOH和 NH_4NO_3 溶于水分别放热、吸热,会使溶液的温度升高、降低,现象不同,可以鉴别;B中 CuSO_4 和 Na_2SO_4 均易溶于水,分别形成蓝色溶液、无色溶液,现象不同,可以鉴别;C中 CaCO_3 难溶于水, Na_2CO_3 易溶于水,分别加入水中,不溶解的是碳酸钙,易溶于水的是碳酸钠,用水可以鉴别;D中氯化钠、氯化钾均易溶于水形成无色溶液,且溶于水均无明显的温度变化,现象相同,用水不能鉴别。答案:D。

题型2 仅选用一种试剂进行鉴别

例2 (2016年百色)只用一种试剂就可一次性鉴别稀硫酸、烧碱溶液、食盐溶液的是()。

- A. 纯碱溶液 B. 酚酞试液
C. 石蕊试液 D. 稀盐酸

解析 纯碱溶液与稀硫酸反应产生二氧化碳气体,与烧碱溶液、食盐溶液均不反应,不能出现三种明显不同的现象,不能鉴别,A错误;无色酚酞溶液遇酸性溶液不变色,遇碱性溶液变红色,稀硫酸、烧碱溶液、食盐溶液分别显酸性、碱性、中性,使酚酞溶液分别显示无色、红色、无色,不能出现三种明显不同的现象,不能鉴别,B错误;紫色石蕊溶液遇酸性溶液变红,遇碱性溶液变蓝,稀硫酸、烧碱溶液、食盐溶液分别显酸性、碱性、中性,使石蕊溶液分别显示红色、蓝色、紫色,能出现三种明显不同的现象,可以鉴别,C正确;稀盐酸与氢氧化钠反应生成氯化钠和水,但无明显变化,与稀硫酸、食盐溶液均不反应,不能出现三种明显不同的现象,不能鉴别,D错误。答案:C。

题型3 不选用试剂进行鉴别

例3 (2016年乐山)下列各组物质的溶液,不用其它试剂,仅通过观察和用组内溶液相互混合的方法,不能将它们一一鉴别出来的是()。

- A. NaOH、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、HCl、 K_2CO_3
B. NaCl、 BaCl_2 、 CuSO_4 、NaOH
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、NaCl、 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3
D. AgNO_3 、HCl、 Na_2CO_3 、 CaCl_2

解析 A组内四种物质的溶液两两混合时,

其中有一种溶液与其它三种溶液混合时出现一次白色沉淀和一次放出气体,该溶液为 K_2CO_3 溶液,与 K_2CO_3 溶液产生气体的溶液为盐酸,产生白色沉淀的为 $Ca(OH)_2$; 与碳酸钾溶液混合无任何明显现象的为 $NaOH$ 溶液,故不加其他试剂可以鉴别; B 组中 $CuSO_4$ 溶液是蓝色的,能与 $CuSO_4$ 溶液反应产生蓝色沉淀的是 $NaOH$ 溶液,能与 $CuSO_4$ 溶液反应产生白色沉淀的是 $BaCl_2$ 溶液,无明显变化的是氯化钠溶液,故不加其他试剂可以鉴别; C 组内 $Ba(OH)_2$ 溶液与 Na_2SO_4 、 Na_2CO_3 溶液反应均能产生白色沉淀,但其余两两混合均没有明显现象,故不加其他试剂无法鉴别; D 组内四种物质的溶液两两混合时,其中有一种溶液与其它三种溶液混合时出现 2 次白色沉淀和一次放出气体,该溶液为 Na_2CO_3 溶液; 与 Na_2CO_3 溶液产生气体的溶液为盐酸,产生白色沉淀的为 $AgNO_3$ 、 $CaCl_2$; 再将稀盐酸分别滴加至 $AgNO_3$ 、 $CaCl_2$ 溶液中,产生白色沉淀的是硝酸银溶液,无明显变化的是氯化钙溶液,故不加其他试剂可以鉴别。答案: C。

题型 4 探究性物质鉴别题

例 4 (2016 年达州) 实验室有失去标签的四瓶无色溶液,分别为 $Ca(OH)_2$ 、 Na_2CO_3 、稀盐酸、 $NaCl$ 溶液中的一种,为鉴别它们,现将这四瓶无色溶液分别标号为 A、B、C、D,某校化学兴趣小组的同学邀你一同参与:

提出问题 A、B、C、D 分别是什么溶液?

实验药品 失去标签的四瓶溶液和无色酚酞试液。

实验仪器 试管、橡胶滴管、烧杯等。

收集证明

实验操作	实验现象	实验结论
(1) 分别取 A、B、C、D 溶液少量于试管中,两两混合	A、B 混合产生大量气泡,C、D 混合无明显现象	A、B 是____溶液中的一种,C、D 是____溶液中的一种
(2) 各取 A、B、C、D 溶液于四支试管中,分别滴加两滴无色酚酞试液,振荡	A、D 变红,B、C 无明显现象	A 为____溶液; C 为____溶液; 由此区分出 B、D 溶液

反思与体会 鉴别物质的关键是利用物质的特征性质。

继续探究 将实验操作(2)实验后的四支试管中的溶液,倒入一洁净的烧杯中,充分反应静置后

发现,烧杯底都有白色沉淀,上层清液为无色。则上层清液中一定含有的溶质是____(指示剂除外),可能含有的溶质是____。为验证可能含有的溶质是否存在,应补充实验的化学方程式为_____。

解析 【收集证明】(1) A、B、C、D 四种溶液, A、B 混合产生大量气泡,碳酸钠和盐酸能生成气体,因此 A、B 是 Na_2CO_3 、稀盐酸溶液中的一种; C、D 混合无明显现象, $Ca(OH)_2$ 和 $NaCl$ 不反应, C、D 是 $Ca(OH)_2$ 、 $NaCl$ 溶液中的一种。(2) 各取 A、B、C、D 溶液于四支试管中,分别滴加两滴无色酚酞试液,振荡, A、D 变红, B、C 无明显现象,说明 A 是 Na_2CO_3 溶液, D 是 $Ca(OH)_2$ 溶液, C 是 $NaCl$ 溶液, B 是稀盐酸。【继续探究】实验(2)后的四支试管中的溶液,倒入一洁净的烧杯中,充分反应静置后发现,烧杯底都有白色沉淀,盐酸先与氢氧化钙反应生成氯化钙和水,氯化钙再与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠,由于上层为无色透明的溶液,说明溶液不显碱性,所以不可能含有氢氧化钙,而氯化钙可能被碳酸钠反应掉,也可能没被反应掉,因此上层溶液中一定含有的溶质是 $NaCl$,可能含有的溶质是 $CaCl_2$; 由于氯化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙白色沉淀,所以检验是否含有氯化钙,可取少量上层清液于试管中,向试管内滴加碳酸钠溶液,如果有白色沉淀生成,说明含有氯化钙,如果没有白色沉淀生成,说明不含有氯化钙。

答案 【收集证明】(1) Na_2CO_3 、稀盐酸 $Ca(OH)_2$ 、 $NaCl$ (2) Na_2CO_3 $NaCl$

【继续探究】氯化钠 氯化钙



五、中考真题演练

1. (2016 年葫芦岛) 下列各组固体物质用水不能够鉴别出来的是()。

- A. $CaCO_3$ $MgCl_2$ B. $CuSO_4$ $CaSO_4$
C. MnO_2 CuO D. NH_4NO_3 $NaCl$

2. (2016 年苏州) 鉴别下列各组物质,不能达到目的的是()。

- A. 氧气与二氧化碳: 带火星的木条
B. 面粉与玉米粉: 碘水
C. 铜绿与二氧化锰: 看颜色
D. 酒精与白醋: 闻气味

3. (2016 年枣庄) 实验室中有两瓶失去标 ▶

《离子键、金属键》五大热点题型扫描

江苏省江阴市第二中学 214400 袁金坤

题型一、考查离子键、金属键的本质和特征

例1 下列关于离子键的特征的叙述中,正确的是()。

- A. 因为离子键无饱和性,故一种离子周围可以吸引任意多个带异性电荷的离子
- B. 因为氯化钠的化学式是NaCl,故每个Na⁺周围吸引一个Cl⁻离子
- C. 因为离子键无方向性,故阴、阳离子的排列是无规律、随意的
- D. 一种离子对带异性电荷的吸引作用是与其所处的方向无关,故离子键无方向性

解析 本题主要考查离子键的成键特征。离子键的特征是没有方向性和饱和性。虽然离子键无方向性,离子间的相互作用也与其所处的位置无关,但是为了使体系的能量最低,阴阳离子的排列也是有序的。离子键的无饱和性,其体现为一种离子周围可以尽可能多地吸引带异性电荷的离子,但由于离子半径的影响,所以,吸引数目的多少实际是和离子半径有关,如氯化钠和氯化铯中,Na⁺和Cs⁺的半径均比Cl⁻的小,且阴阳离子个数比均为1:1,此时,每个离子周围吸引异性离子的多少取决于较小离子半径的周围空间的大小:由于Na⁺

比Cs⁺的半径小,所以Na⁺周围吸引的Cl⁻比Cs⁺周围吸引的Cl⁻的数目少。最终结果是每个Na⁺周围吸引的Cl⁻数目为6个,而每个Cs⁺周围则吸引的Cl⁻的数目为8。答案:D。

例2 (改编题)下列关于金属键的叙述中,不正确的是()。

- A. 金属键是自由电子、金属阳离子间的强烈的相互作用,实质是一种静电作用
- B. 金属键可看做是许多原子之间共用许多电子,所以与共价键有一定的类似,也有方向性和饱和性
- C. 构成金属键的自由电子在整个金属内部的三维空间做自由运动
- D. 金属键是静电引力作用,故金属键无饱和性和方向性

解析 本题主要考查金属键的本质和特征。从基本构成的微粒性质看,离子键和金属键的实质类似,都属于电性作用,特征是无饱和性和方向性,自由电子是金属原子提供的,并且在整个金属内部的三维空间内运动,为整个金属的所有阳离子共有,从此角度看,金属键与共价键有类似之处,但两者又有明显的不同,如:金属键无方向性和饱和性。答案:B。

► 签的稀盐酸和氯化钠溶液,下列四种试剂中能将其鉴别出来的是()。

- A. AgNO₃溶液
- B. 无色酚酞试液
- C. K₂CO₃溶液
- D. Na₂SO₄溶液

4. (2016年雅安)只经过一次实验就能将H₂SO₄、NaCl、NaOH三种无色溶液区别开来的是()。

- A. 纯碱溶液
- B. 稀盐酸
- C. 硝酸银溶液
- D. 石蕊试液

5. (2016年邵阳)现有A、B、C、D四瓶失去标签的无色液体,它们分别是稀盐酸、碳酸钠溶液、氯化钡溶液、硝酸钾溶液中的一种。为了鉴别它们,各取少量溶液两两混合,实验结果如表所示(其中“↓”表示有沉淀生成,“↑”表示有气体生

成,“-”表示不反应或无明显现象)。

	A	B	C	D
A	/	↓	-	-
B	↓	/	-	↑
C	-	-	/	-
D	-	↑	-	/

回答下列问题:(1)C中溶质的化学式是____,B和D反应所属的基本反应类型是____。(2)写出A和B反应的化学方程式:_____。

答案:1. C 2. B 3. C 4. D

5. (1) KNO₃ 复分解反应

(2) BaCl₂ + Na₂CO₃ = BaCO₃↓ + 2NaCl

(收稿日期:2016-03-15)