

C. 该物质在反应中通常体现氧化性

D. 在反应 $\text{ICl} + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaIO} + \text{H}_2\text{O}$ 中作氧化剂

此题学生的错误率很高,教师在讲评中可以引导学生从三个层次反思:

①反思错因:对关键信息“ICl 性质和溴非常相似”机械迁移,导致 ICl 与 NaOH 反应特点“ICl 各种元素的化合价并没有改变”不清,造成漏选 D.

②如何避免类似错误发生呢?要注意相似性和差异性,要学会分析类似 ICl 等物质中元素的化合价,如何分析?

③有相似问题吗?如 NCl_3 与水反应的最初生成物是什么?

错误是之所以是一种资源,其价值有时并不在于错误本身,而在于教师善于捕捉、利用学生学习时的错误,灵活地运用于课堂教学、服务于课堂教学.因此我们要学会关注错误,正视错误,有效地利用错误.

由 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液反应图像的联想

湖北省荆州市监利县朱河中学

(433300)

何光华

图像类问题是同学们学习离子反应中难点,解答此类试题的关键是:(1)看清横、纵坐标代表的含义,理解图示化学曲线的意义.(2)理清图像变化的趋势,重点把握起点、拐点、终点.突破口在于抓住图像中关键点的含义,涉及到哪些化学反应原理,写出可能发生反应的化学方程式或离子方程式,并与数据结合起来,作出正确的判断.现由 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液反应图联想以下几道题:

1. 图1表示在某溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时,沉淀的物质的量随 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的物质的量的变化关系.该溶液的成分可能是().

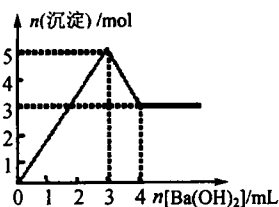


图1

- A. MgSO_4 B. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$
C. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ D. NaAlO_2

解析 该图像可知,当沉淀达到最大时,沉淀开始溶解,但仍然有剩余的,这说明选项 A、D 是不正确;根据图像可知,氢氧化铝是 2 mol,而硫酸钡是 3 mol,即钡离子和铝离子的个数之比是 3:2,因此选项 C 正确, B 不正确,故选 C.

2. 已知 $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ 可溶于水. 图2表示的是向 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时,生成沉淀的物质的量 y 与加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的物质的量 x 的关系. 下列有关叙述正确的是().

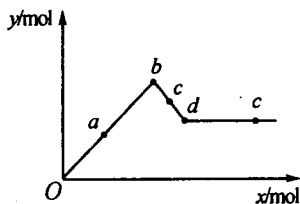


图2

- A. a-b 时沉淀的物质的量: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 比 BaSO_4 多

B. c-d 时溶液中离子的物质的量: AlO_2^- 比 Ba^{2+} 多

C. a-d 时沉淀的物质的量: BaSO_4 可能小于 $\text{Al}(\text{OH})_3$

D. d-e 时溶液中离子的物质的量: Ba^{2+} 可能等于 OH^-

解析 b 点时沉淀最多,此时 Al^{3+} 全部转化为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,反应为: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$, O-b 点中任何一点均发生以上反应, A 错; b-d 点反应为: $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, d 点 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 反应完全; a-d 时 BaSO_4 的物质的量恒大于 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量; d 时溶液中含有 $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$, d-e 时逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 可能使 Ba^{2+} 、 OH^- 物质的量相等. 故选 BD.

3. 已知 $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ 可溶于水.

图3表示的是向含 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0.01 mol 的溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时,生成沉淀的物质的量 y 与加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的物质的量 x 的关系(其中 a、c 分别是 Ob 段和 bd 段的中点). 下列有关叙述正确的是_____.

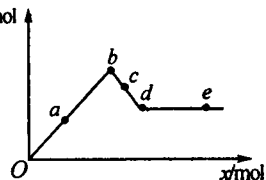


图3

- A. a 时沉淀的质量为 3.495 g
B. b 时沉淀的物质的量为 0.05 mol
C. c 时溶液中 Ba^{2+} 离子的物质的量为 0.005 mol
D. e 时溶液中 AlO_2^- 的物质的量为 0.01 mol

解析 硫酸铝和氢氧化钡反应的方程式是 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$, 如果继续加入氢氧化钡, 则氢氧化铝开始溶解, 反应的化学方程式是 $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}(\text{AlO}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. 由于 a、c 分别是 Ob 段和 bd 段的中点, 所以 a 点生成 0.01 mol 氢氧化铝和 0.015 mol 硫酸钡, 质量之和是 3.495 g + 0.78 g = 4.275 g, A 不正确; b 时沉淀是 0.02 mol 氢氧化铝和 0.03 mol 硫酸钡, 其物质的量之和为 0.05 mol, B 正确; c 点有 0.01 mol 氢氧化铝溶解, 生成 0.005 mol $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$, 此时溶液中 Ba^{2+} 离子的物质的量为 0.005 mol, C 正确; e 点溶液中的沉淀只有硫酸钡, 氢氧化铝完全溶解, 则溶液中 AlO_2^- 的物质的量为 0.02 mol, D 不正确, 故选 BC.

4. 已知 $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ 可溶于水. 图4表示的是向 100 mL 0.02 mol/L 含 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 的溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液时 (25℃), 生成沉淀的物质的量 n 与加入 0.05 mol/L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶

液的体积的关系.下列有关叙述不正确的是().

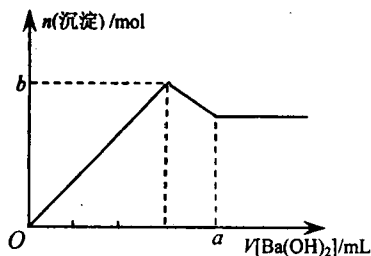


图4

- A. 加入 Ba(OH)₂ 溶液的 pH = 13
- B. b 点的值为 0.005 mol
- C. a 点的值为 80 mL
- D. 加入 V[Ba(OH)₂] = 30 mL 时,沉淀的质量是 0.669 g

解析 0.05 mol/L Ba(OH)₂ 溶液中 c(OH⁻) = 0.1 mol/L, pH = 13, A 正确; b 点时, Al³⁺ 完全沉淀, 反应的方程式 2KAl(SO₄)₂ + 3Ba(OH)₂ = 2Al(OH)₃↓ + 3BaSO₄↓ + K₂SO₄, 据反应生成 Al(OH)₃ 为 0.002 mol, BaSO₄ 为 0.003 mol, 共有 0.005 mol, B 正确; a 点时 Al³⁺ 完全转化为 AlO₂⁻ 化学反应为 KAl(SO₄)₂ + 2Ba(OH)₂ = KAlO₂ + 2BaSO₄↓ + 2H₂O,

消耗 Ba(OH)₂ 溶液的体积为: 2 × 100 × 0.02 ÷ 0.05 = 80 mL, C 正确; 加入 V[Ba(OH)₂] = 30 mL 时, Ba(OH)₂ 物质的量为 1.5 × 10⁻³ mol, 生成 Al(OH)₃ 的物质的量为 1 × 10⁻³ mol, 即 0.078 g, BaSO₄ 为 1.5 × 10⁻³ mol, 即 0.3495 g, 共计 0.4275 g, D 不正确. 故选 D.

5. 已知 Ba(AlO₂)₂ 可溶于水. 图 5 表示的是向 KAl(SO₄)₂ 溶液中逐滴加入 Ba(OH)₂ 溶液时, 生成沉淀的物质的量 y 与加入 Ba(OH)₂ 的物质的量 x 的关系. 完成下列问题:

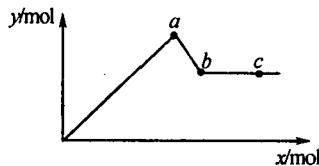


图5

- (1) a 点时反应的离子方程式是 _____.
- (2) a、b 两点消耗 Ba(OH)₂ 的物质的量之比是 _____.

答案: (1) 2Al³⁺ + 3SO₄²⁻ + 3Ba²⁺ + 6OH⁻ = 2Al(OH)₃↓ + 3BaSO₄↓
(2) 3:4

守恒法让化学高考计算快人一步

江西省崇义县崇义中学

(341300) 张永富

高考是知识、能力与技巧的较量,在有限的时间内,时间决定成败.大多数考生不是不会做高考题,而是时间不够,尤其是理综考试,很难完成全卷.“守恒法”解题就是以某种守恒作为依据,寻找某种恒等关系解题的基本思路.其特点是可以避开某些繁琐的中间过程,避免书写复杂的化学反应方程式,提高解题速度和准确度.同时守恒法的应用也是历年高考的重点.守恒法解题的关键是寻找守恒关系,列代数方程式求未知数.

一、质量守恒法:其依据是化学反应前后各物质的质量总和不变.

例1 某固体物质 X 加热分解 2X = Y + 2Z + 4W, 生成物均为气体, 现测得生成的混合气体在标准状况下的体积为 500 mL, 质量为 0.51 克, 则 X 的摩尔质量约为().

- A. 22.85 g/mol
- B. 79.97 g/mol
- C. 159.94 g/mol
- D. 45.69 g/mol

解析 X 的摩尔质量是指 1 mol X 所具有的质量. 标准状况下, 500 mL 气体的物质的量为 500 mL ÷ 22400 mL/mol = 5/224 mol, 混合气体平均摩尔质量为 0.51 g ÷ 5/224 mol = 22.85 g/mol. 若 X 的物质的量为 2 mol, 产物的物质的量之和为 7 mol, 质量为 7 mol × 22.85 g/mol = 159.95 g, 由质量守恒定律得, 2 mol X 质量也为 159.95 g, 所以, X 得摩尔质量约为 159.95 g ÷ 2 mol ≈ 79.97 g/mol. 正确选项为 B.

二、体积守恒法:其依据是某些化学反应反应前后气体分

子数不变.

例2 将 10 g CS₂ 在 11.2 L 氧气中充分反应, 恢复到原状况. 求所得混合气体的体积.

解析 该反应的反应式为:



不知温度压强, 无法判断哪种物质过量, 这道题似乎无答案. 但从反应式可看出, 该反应反应前后气体分子数相等, 不管 CS₂ 是否完全反应, 气体在相同状况下的体积是定值. 因此, 不用计算, 所得混合气体的体积为 11.2 L.

三、原子守恒法:其依据是某变化过程中原子数不变.

例3 标准状况下, 甲烷、一氧化碳和乙炔的混合气体 8.96 L, 完全燃烧生成二氧化碳 26.4 g, 求混合气体中乙炔的体积.

解析 混合气体物质的量为 8.96 L ÷ 22.4 L/mol = 0.4 mol; 26.4 g 二氧化碳的物质的量为 26.4 g ÷ 44 g/mol = 0.6 mol. 三种气体混合, 只给两个数据, 似乎条件不足. 由碳原子守恒可知, 1 mol CH₄ 和 CO 燃烧均生成 1 mol CO₂, 而 1 mol C₂H₂ 燃烧生成 2 mol CO₂, 显然, CO₂ 与原混合气体物质的量之差就等于乙炔的物质的量. 所以, 乙炔的物质的量为: 0.6 mol - 0.4 mol = 0.2 mol. 乙炔的体积为 4.48 L.

四、离子守恒法:其依据是在化学变化中, 某离子的物质的量不变.