

## 金属及其化合物易错点点拨

■ 山东

姜英华

为了帮助同学们明确与规避金属及其化合物知识中的“盲点”，下面组织了三类易错题型进行剖析，以期对同学们的学习能起到防微杜渐的作用。

**易错点一：忽视金属的特殊性**

**例1** 常温下，将1 mol的钠、铁、铝分别投入体积、物质的量浓度相等的盐酸中，产生氢气的体积在相同条件下( )。

- A. 钠可能最多      B. 铝、铁不可能一样多  
C. 铝一定最多      D. 无法判断

**错因分析：**一些同学认为等物质的量的三种金属中，铝失去的电子数最多，置换出的氢气最多，错选C；一些同学认为酸的具体数量无法求出，故无法比较生成气体量的多少，错选D。

**正确解法：**1 mol钠、铁、铝在反应中最多失去的电子分别为1 mol、2 mol、3 mol，由氧化还原反应中得失电子数相等知，若酸足量，则铝置换出的氢气最多。如果酸量很少，则铁、铝单质置换出的氢气一样多，但钠能与溶液中的水反应，而铁、铝不能，此时钠置换出的氢气最多。本题选A。

**易错点二：忽视物质性质的差异性**

**例2** 已知 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 可用氧化物的形式表示为 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ，或看成盐时可写为 $\text{Fe}(\text{FeO}_2)_2$ 。由化合价规则和这种书写方法，则下列关于 $\text{Pb}_3\text{O}_4$ 的表示方法正确的是( )。

- ① $\text{PbO} \cdot \text{Pb}_2\text{O}_3$     ② $\text{Pb}(\text{PbO}_2)_2$   
③ $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2$     ④ $\text{Pb}_2(\text{PbO}_4)$   
A. ①②      B. ③④      C. ①④      D. ②③

**错因分析：**一些同学盲目照搬 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 的表示形式，误选A。出现这种错误的原因是未从铁、铅化合价的差异上考虑。

**正确解法：**铅的化合价有+2、+4价，而①中铅的化合价为+2、+3价，①错；②错，因为氧化物改写成盐时要遵循“低价在前，高价在后(即高价酸根，低价阳离子)”的原则，应写为 $\text{Pb}_2(\text{PbO}_4)$ 。本题选B。

**易错点三：物质性质与实验脱离**

**例3** 常温下，在没有氧气存在时，铁与水几乎不反应，但在高温下，铁能与水蒸气反应。

(1)铁粉与水蒸气反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2)停止反应，待装置冷却后，取出反应后的铁粉混合物，加入过量的稀硫酸充分反应，过滤。简述

检验所得滤液中 $\text{Fe}^{3+}$ 的操作方法：\_\_\_\_\_。

(3)经检验上述滤液中不含 $\text{Fe}^{3+}$ ，这不能说明铁粉与水蒸气反应所得的产物中不含+3价的铁，原因是(结合化学方程式说明)\_\_\_\_\_。

(4)某同学利用上述滤液制取白色的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，向滤液中加入NaOH溶液后，观察到生成的白色沉淀迅速变成灰绿色，最后变成红褐色。

①沉淀由白色变为红褐色的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②为了得到白色的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀，并尽可能较长时间保持白色沉淀，设计如图1所示装置，请简述实验操作及原理：\_\_\_\_\_。

**错因分析：**一些同学不理解 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 具有强还原性，看不懂制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的装置图，导致设计操作过程及解释原理错误。

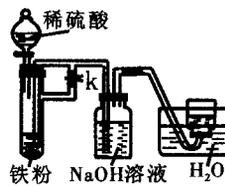


图1

**正确解法：**在高温下，铁粉可与水蒸气反应，产物为 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 和 $\text{H}_2$ ， $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 可以与稀硫酸发生反应 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。如果铁粉过量，还可发生反应 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ，所以滤液中可能含有 $\text{Fe}^{3+}$ ，也可能不含 $\text{Fe}^{3+}$ 。检验溶液中是否含有 $\text{Fe}^{3+}$ 的最简单方法是滴入几滴KSCN溶液，观察溶液是否变为红色。 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 不稳定，接触空气时很快被氧化成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，要较长时间观察到白色沉淀，关键是怎样降低反应体系中氧气的量，本题设计的装置用 $\text{H}_2$ 赶走了体系中的氧气。

**答案：**(1) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(2)取少量溶液于试管中，滴入几滴KSCN溶液，观察溶液颜色。如果溶液颜色变为红色，说明溶液中含有 $\text{Fe}^{3+}$ ，否则不含。(3)如果反应后的铁粉混合物中铁粉过量，可发生反应 $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ ，铁粉将溶液中的 $\text{Fe}^{3+}$ 全部还原为 $\text{Fe}^{2+}$ ，即便加KSCN溶液，溶液也不变为红色。(4)① $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$  ②实验时，先打开活塞k，再将分液漏斗的活塞打开，使稀硫酸与铁粉反应，用产生的 $\text{H}_2$ 排出装置中的空气；然后关闭k，使生成的 $\text{H}_2$ 将试管中的 $\text{FeSO}_4$ 溶液压入NaOH溶液中，则可在盛NaOH溶液的试剂瓶中较长时间保存白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀

(责任编辑 王琼霞)

37

中学生数理化·高一版

