

金属与金属盐溶液反应后滤液滤渣成分的判断

金属与金属盐溶液反应后滤液滤渣成分的判断是初中化学的重点和难点，接下来让我们一起来攻克它吧！

七嘴八舌说考情

- **河南说：**我年年都考，是命题人的宠儿，偶尔也会结合流程图一起考查
- **云南说：**我每年都考有关金属的题，对于该点省卷近 5 年 3 考，曲靖、昆明近 4 年 3 考。省卷和曲靖主要考查一种金属与多种盐溶液或多种金属与一种盐溶液反应，昆明主要考查多种金属与多种盐溶液反应
- **陕西说：**我近 5 年考查过 2 次，均在填空及简答题的一空中考查，考查内容较简单
- **江西说：**我跟陕西很像，近 5 年考查过 2 次，在选择题的一个选项和填空题的一空中出现过
- **山西说：**我不会跟你们争宠的，我近 5 年就 2016 年考查过 1 次，只在选择题的一个选项中出现过

说来说去还得练

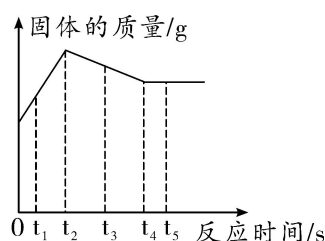
1. 向一定量 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 混合溶液中加入一定量的锌粉，充分反应后过滤，得滤液 A 和滤渣 B，滤液 A 中所含溶质不可能的情况是（ ）
A. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3
B. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3
C. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
D. $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
2. (推荐云南) 向 AgNO_3 溶液中加入一定量的 Mg 粉和 Cu 粉，充分反应后过滤，得到滤渣和蓝色的滤液。关于该滤渣和滤液有下列四种说法：
①向滤渣中加入稀盐酸，可能有气泡产生；
②滤液中可能有 AgNO_3 、一定有 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ；
③滤渣中一定有 Ag；
④滤液中一定有 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、一定不含 AgNO_3 、可能有 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ，以上说法中正确的个数为（ ）

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

3. (推荐云南) 向一定质量的 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中加入 m 克 Zn , 充分反应后过滤, 将滤渣洗涤、干燥后称量, 得到的质量为 m 克, 据此下列说法不正确的是 ()

- A. 取反应后的滤液观察, 滤液可能呈蓝色
B. 取反应后的滤液滴加稀盐酸, 有白色沉淀产生
C. 取滤渣滴加稀硫酸, 可能有气泡产生
D. 滤渣中的物质至少有两种

4. 向装有过量锌粉的烧杯中加入一定质量 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液, 烧杯中固体的质量随反应时间变化的情况如图所示。下列说法正确的是 ()



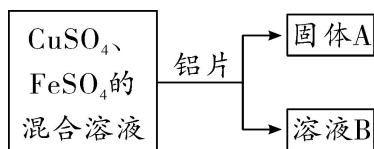
- A. t_1 时, 向溶液中滴加氯化钠溶液, 没有白色沉淀产生
B. t_3 和 t_5 时, 溶质种类不同, 金属单质种类也不同
C. $t_2 \sim t_3$ 时间段发生的是硝酸银与锌的反应
D. t_2 时, 溶液中的金属离子有 Zn^{2+} 、 Cu^{2+} , 固体中的金属单质有 Zn 、 Ag

5. (推荐河南) 将锌粉和铁粉的混合物加入到盛有一定量 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中, 充分反应后过滤, 可以得到滤液和滤渣。

(1) 若将所得滤渣放入稀盐酸中, 有气泡产生, 写出滤渣成分的可能情况。

(2) 若溶液足量, 加入一定量锌粉和铁粉的溶液质量会如何改变, 并写出有关反应的化学方程式。

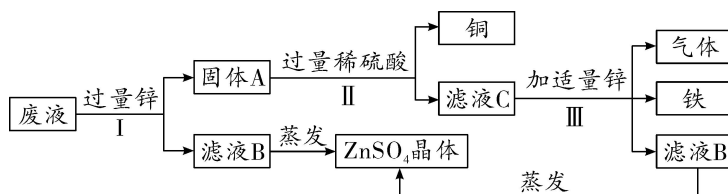
6. (推荐河南) 某化学小组的同学利用 CuSO_4 、 FeSO_4 的混合溶液进行如下探究实验。



(1) 写出铝和硫酸铜溶液反应的化学方程式。

(2) 向固体 A 中滴加稀盐酸，若有气泡产生，则 A 中一定含有的固体有哪些？若无气泡产生，则溶液 B 中一定含有的溶质有哪些？

7. 工厂产生的废液中含有硫酸铜、硫酸亚铁、硫酸锌、硫酸。为节能减排，回收硫酸锌及有关金属，设计如下部分流程。



(1) 步骤 I 中操作名称是_____。

(2) 固体 A 的成分是_____；步骤 II 中滤液 C 中所含的溶质有_____。

(3) 写出步骤 III 中生成气体的化学方程式_____；生成铁的化学方程式是_____。

答案：

1. A 2. B 3. B 4. D

5. (1) Cu、Fe Cu、Fe、Zn

(2) 加入一定量锌粉和铁粉的溶液质量先变大，后变小 $\text{Zn} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$

$\text{Fe} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$

6. (1) $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} = 3\text{Cu} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

(2) 铜和铁 硫酸亚铁和硫酸铝

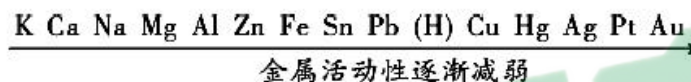
7. (1) 过滤 (2) 锌、铜、铁 硫酸锌、硫酸亚铁、硫酸 (3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

$\text{Zn} + \text{FeSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$

专家密招赶紧看

思路点拨：

(1) 根据金属活动性顺序表（如图）将题中涉及的所有金属由强到弱进行排序。



(2) 根据“远距离先置换原则”判断哪个反应优先发生，并写出反应的化学方程式。

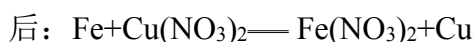
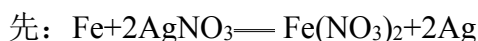
(3) 金属和盐溶液的量决定反应发生的过程及产物。

(4) 学会找临界点，从不同区间分段考虑。

解题方法：

一、金属与混合盐溶液反应

【举例】将一定量的铁加入到硝酸铜和硝酸银的混合溶液中



数轴分析：
 $\xrightarrow{\text{Fe 的质量}}$
A 恰好与 AgNO_3 完全反应 B 恰好与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 完全反应

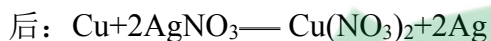
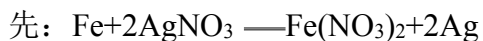
表格分析：

反应区间及临界点	加入铁的量	滤液成分	滤渣成分
A 点之前	与部分硝酸银反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3	Ag
A 点	铁恰好与硝酸银完全反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ag
A 点~B 点	与部分硝酸铜反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ag、Cu
B 点	铁恰好与硝酸铜完全反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Ag、Cu
B 点	铁过量	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Ag、Cu、

之后			Fe
----	--	--	----

二、混合金属与盐溶液反应

【举例】将铁和铜的混合物加入到硝酸银溶液中



数轴分析:

表格分析:

反应区间及临界点	加入硝酸银的量	滤液成分	滤渣成分
A 点之前	与部分铁反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Fe、Cu、Ag
A 点	铁恰好完全反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	Cu、Ag
A 点~ B 点	与部分铜反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Cu、Ag
B 点	铜恰好完全反应	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Ag
B 点之后	硝酸银过量	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3	Ag

- 总结:** (1) 一种金属和多种盐溶液发生置换反应时, 优先置换最不活泼金属;
 (2) 多种金属和一种盐溶液发生置换反应时, 最活泼金属优先与盐溶液反应;
 (3) 若金属的用量(少量、适量、过量)不同, 滤液、滤渣成分不同。

三、金属与盐溶液反应后溶液质量和固体质量的变化情况

根据金属相对原子质量与相应化学计量数的积或是金属化合物相对分子质量与相应化学计量数的积来判断。

【举例】 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

56 160 64 152

$\text{CuSO}_4 \sim \text{FeSO}_4$ $\text{Fe} \sim \text{Cu}$

160 152 56 64

反应后溶液质量减小，固体质量增加

【举例】 $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \longrightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$

160 65 64 161

$\text{CuSO}_4 \sim \text{ZnSO}_4$ $\text{Zn} \sim \text{Cu}$

160 161 65 64

反应后溶液质量增加，固体质量减小