

## 《复杂物质分析》试题（F2）标准答案

### 一、是非题

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. B  | 11. C |
| 2. B  | 12. C |
| 3. C  | 13. B |
| 4. A  | 14. C |
| 5. B  | 15. A |
| 6. C  | 16. B |
| 7. C  | 17. C |
| 8. C  | 18. B |
| 9. C  | 19. C |
| 10. C | 20. B |

### 二、选择题

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. B  | 11. C |
| 2. D  | 12. C |
| 3. C  | 13. B |
| 4. A  | 14. A |
| 5. B  | 15. C |
| 6. B  | 16. B |
| 7. D  | 17. D |
| 8. D  | 18. C |
| 9. D  | 19. A |
| 10. B | 20. B |

### 三、问答题参考答案

1. 答：EDTA—铜试剂—醋酸乙酯萃取分光光度法测定铜矿石中的铜。

(1) EDTA 的作用：络合掩蔽铁、钴、镍、锰、锌等元素，以消除其干扰。

(2) 铜试剂的作用：在 pH=5—8 时， $\text{Cu}^{2+}$  与铜试剂定量地形成棕黄色铜的内络盐沉淀。此沉淀可溶于有机溶剂，因而可用于铜的萃取光度法测定。（萃取剂、显色剂）

(3) 醋酸乙酯的作用：作为有机溶剂，萃取铜的铜试剂内络盐，并在有机相进行分光光度测定。

(4) 分层后因醋酸乙酯密度（或比重）小于水，因此水相在下层。

2. 答：①调节 pH 值；盐类作用；沉淀剂作用。

②消除干扰，沉淀剂。

③沉淀  $\text{Mg}^{2+} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$ ，以便 EDTA 选择性定量络合  $\text{Ca}^{2+}$ 。

④掩蔽剂，掩蔽残存干扰离子。

⑤酒红色为 Ca—In 之色；蓝绿色为 In 之色。

⑥pH 为 10，定量络合  $\text{Ca}^{2+}$ ， $\text{Mg}^{2+}$ 。在滴过程中，酸度增加，会降低配合物稳定性，所以需加缓冲溶液稳定 pH 值。

⑦小体积沉淀分离法，络合掩蔽，沉淀掩蔽。

3. 答：

硅酸盐岩石中亚铁的含量，标志着铁的存在形态，是岩石氧化程度的重要指标，因此对地质工作具有重要意义。

测定硅酸盐中 FeO 的各种方法共同点是：(1) 单独称样；(2) 在试样分解过程中要隔绝空气，避免铁被空气中的氧所氧化。

为了获得亚铁测定的准确结果，主要应注意的问题（即方法的关键）是：(1) 应使试样有效分解；(2) 保证铁的价态不受干扰元素或空气中氧的影响而发生变化。

4. 答：

x 射线荧光光谱分析中，采用高能辐射使试样激发而产生荧光 x 射线。将产生出的特征 x 射线光谱经梭拉光栏准直后，导入分光系统进行波长分析或能量分析即可作元素的定性分析。若以计数管测量特征 x 射线的强度，按事先确定出的 x 射线强度与含量之关系式而求出待测元素的含量即可作定量分析。

x 射线荧光光谱分析法的分析特点如下：

- (1) 分析的元素范围广（从  ${}_6\text{C}$  到  ${}_{92}\text{U}$ ）；
- (2) 分析的浓度范围宽（0.0001%—100%）；
- (3) 分析样品可具有任意形式；
- (4) 谱线简单；
- (5) 可作无损（样品）分析；
- (6) 快速方便；
- (7) 分析成本低（仪器虽贵重，但耗化学试剂相对较少），对环境污染小。

#### 四、计算题答案

$$\begin{aligned} 1. \text{ 解: } \text{Al}_2\text{O}_3\% &= \frac{T_{\text{Al}_2\text{O}_3} \times V_{\text{试-空}}}{0.5 \times 1000 \times \frac{25}{250}} - \text{TiO}_2 \times \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{2\text{TiO}_2} \\ &= \frac{0.2500 \times 10.00}{0.5 \times 1000 \times \frac{25}{250}} - 0.5\% \times 0.6380 \\ &= 5.00\% - 0.32\% = 4.68\% \end{aligned}$$

答：试样中  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量为 4.68%。

2. 解:

此矿物化学式中各氧化物化学式系数之比为:

$$\begin{aligned} & \frac{\text{CaO}\%}{M_{\text{CaO}}} : \frac{\text{Fe}_2\text{O}_3\%}{M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}} : \frac{\text{Al}_2\text{O}_3\%}{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}} : \frac{\text{SiO}_2\%}{M_{\text{SiO}_2}} \\ & = \frac{27.65}{56.08} : \frac{7.03}{159.69} : \frac{20.65}{101.96} : \frac{44.55}{60.09} \\ & = 0.4930 : 0.0440 : 0.2025 : 0.7414 \\ & \qquad \qquad \qquad \underbrace{\hspace{1.5cm}} \\ & = 0.4930 : 0.2465 : 0.7414 \\ & \approx 2 : 1 : 3 \end{aligned}$$

答: 考虑  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{Al}^{3+}$  可发生类质同晶取代, 此矿物的最简化学式为:  
 $2\text{CaO} \cdot (\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$  或  $\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_3\text{O}_{11}$ 。