

《复杂物质分析》试题 (F1) 标准答案

一、是非题

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

二、选择题

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

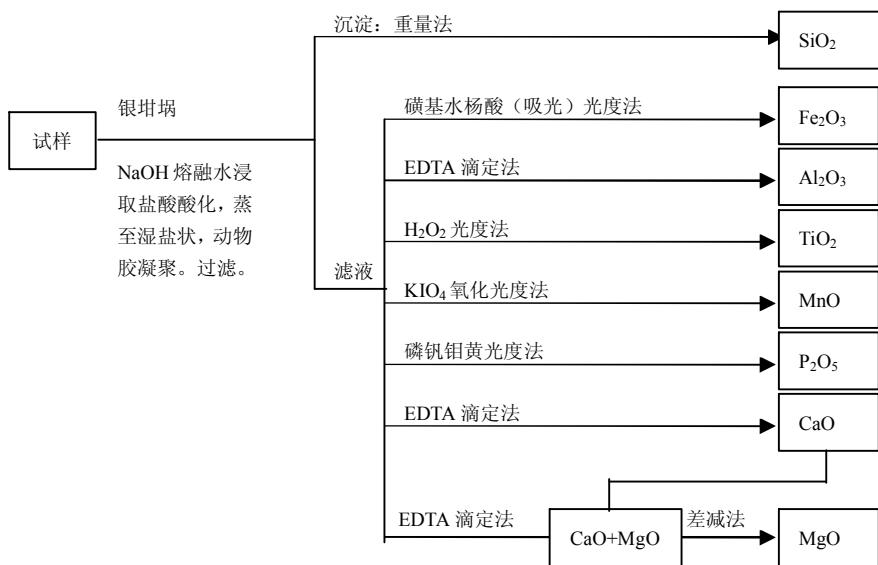
三、问答题参考答案

1. 答：所谓分析系统是指在同一份称样中，通过试样分解，分离，掩蔽等手段，使干扰元素对测定的影响分别消除后，系统地、连贯地进行数个组分的依次测定的一整套分析方案。

硅酸盐的经典分析系统的特点是：该系统建立在沉淀分离和重量法基础上，辅以滴定法、比色法，具有显著的连续性。

硅酸盐的快速分析系统的特点是：称重次数少，尽量避免分离，用准确度、精密度、选择性高的方法完成测定。适用范围广。

NaOH 碱熔快速分析系统的流程图如下：



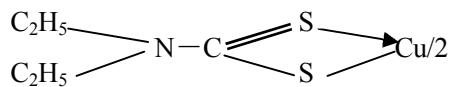
2. 答: ①EDTA 用以掩蔽干扰离子, 提高方法选择性。

②调节萃取的最佳酸度。

③铜试剂是萃取剂(生成疏水性化合物)和显色剂。

④乙酸乙酯是萃取溶剂, 溶解疏水性化合物。

⑤螯合物萃取体系。萃合物的结构式为:



⑥铜试剂萃取光度法。

3. 答:

在不同 pH 条件下, 碘基水杨酸与 Fe^{3+} 可形成三种络合物:

pH: 1.8—2.5 形成紫红色 $[\text{Fe}(\text{SSal})]^+$

pH: 4—8 形成褐色 $[\text{Fe}(\text{SSal})_2]^-$

pH: 8—11.5 形成黄色 $[\text{Fe}(\text{SSal})_3]^{3-}$

(碘基水杨酸的酸根部分英文缩写 SSAL)通常选择在 pH 8—11.5 的氨性溶液中进行铁的比色测定。因为在此 pH 条件下生成的黄色络合物十分稳定, 测定结果准确方法简便。

4. 答:

ICP-AES 的分析特点如下:

(1) 检出限低 ($\rightarrow 1 \mu \text{g/L}$);

(2) 工作曲线线性范围宽 (5~6 个数量级);

- (3) 准确度好;
- (4) 基体效应小;
- (5) 精密度高 (光电直读 RSD 为 1%; 摄谱法 RSD 为 5%);
- (6) 曝光时间短 (15—20sec.), 提高了工作效率;
- (7) 不用电极, 减少了污染;
- (8) 可进行多元素同时 (或连续) 快速测定。

用 ICP—AES 进行硅酸盐岩石中主量、次量元素分析时, 采用 LiBO₂ 熔样, 制备成 HNO₃ 溶液。进行痕量元素分析时 (如硅酸盐岩石矿物中 14 个痕量元素的 ICP—AES 测定), 采用 H₂F₂ 酸与其它无机酸混合酸分解试样, 制备成 HCl 溶液。

四、计算题答案

$$\begin{aligned}
 1. \text{ 解: } \text{CaO\%} &= \frac{T_{\text{CaO}} \times V_{(\text{试}-\text{空})}}{G_{\text{样重}} \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% \\
 &= \frac{0.5 \times (10.10 - 0.10)}{0.5 \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% = 10.00\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{MgO\%} &= \frac{T_{\text{CaO}} \times \frac{\text{MgO}}{\text{CaO}} \times (V_{\text{钙+镁}} - V_{\text{空白}} - V_{\text{钙}})}{G_{\text{样重}} \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% \\
 &= \frac{0.5 \times \frac{\text{MgO}}{\text{CaO}} \times (12.20 - 0.20 - 10.0)}{0.5 \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% = 1.44\%
 \end{aligned}$$

答: CaO 为 10%, MgO 为 1.44%。

2. 解: 此矿物化学式中各氧化物化学式系数之比为:

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{K}_2\text{O\%}}{M_{\text{K}_2\text{O}}} : \frac{\text{CaO\%}}{M_{\text{CaO}}} : \frac{\text{Al}_2\text{O}_3\%}{M_{\text{Al}_2\text{O}_3}} : \frac{\text{SiO}_2\%}{M_{\text{SiO}_2}} \\
 = \frac{17.70}{94.2} : \frac{10.46}{56.08} : \frac{38.07}{102} : \frac{33.70}{60.09} \\
 = 0.1879 : 0.1865 : 0.3732 : 0.5608 \\
 \approx 1 : 1 : 2 : 3
 \end{aligned}$$

答: 此矿物的化学式为: K₂O • CaO • 2Al₂O₃ • 3SiO₂ 或 K₂CaAl₄Si₃O₁₄。