

《复杂物质分析》试题（F4）标准答案

一、是非题

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

二、选择题

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

三、问答题参考答案

1. 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 LiBO_2 熔样, 制备成 HNO_3 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 H_2F_2 酸与其它无机酸混合酸分解试样, 制备成 HCl 溶液。

2. 答：

- (1) 由于用 EDTA 直接滴定铝有如下困难：

1) Al^{3+} 可封闭二甲酚橙, 铬里 T 等指示剂; 2) Al^{3+} 与 EDTA 在室温下反应速度很慢; 3) Al^{3+} 在 pH3—6 易水解, 因此不能直接用 EDTA 络合滴定铝。

(2) 氟化物置换滴定中, 加入 KF 的目的是为了消除 Fe^{3+} 的干扰, 即在用金属盐标准溶液返滴定过量之 EDTA 至终点后, 加入 KF (或 NaF) 使 Al^{3+} 形成更稳定的 AlF_6^{3-} ($K_{\text{AlF}_6^{3-}}=10^{19.84}>K_{\text{AlY}^-}=10^{16.13}$) 而释出等摩尔量的 EDTA 再用金属盐标准溶液滴定, 以求得铝钛含量。铁的 EDTA 络合物比铁的氟络合物更稳定, 因而加 KF (或 NaF) 后, 不会释出 EDTA, 从而免去了 Fe^{3+} 对测定的干扰。

3. 答:

矿石物相分析的任务包括: 研究矿石由哪几种矿物所组成; 各种元素在哪几种矿物中存在; 各矿物所占的百分率以及各矿物的分布情况, 晶粒大小和聚集状态等等。

物理物相分析是根据矿物(或化合物)的物理性质(如折光率、密度、磁性、导电性、介电性、表面能等)的不同, 借助仪器分析的方法(如 x 射线光谱法、热谱法、热分析法、重液离心法、显微镜观察法等)来测定矿物的含量分布情况, 晶粒大小和聚集状态等。

化学物相分析是基于各种矿物(化合物)在化学溶剂中的溶解度和溶解速度的差异, 利用选择溶解的方法, 使欲测矿物(或化合物)进入溶液, 然后在溶液中测定矿物的百分含量。

4. 答:

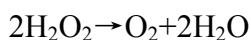
①转化介质

②逐尽 Cl^- , 因为 Cl^- 干扰测定

③掩蔽 Fe^{3+} (络合掩蔽剂)

④显色剂

⑤ H_2O_2 失效, 因为 H_2O_2 经长久放置, 会分解



四、计算题答案

1. 解:

根据一步采样公式, 采样单元数为 n。

$$n = \left(\frac{t\sigma'}{E} \right)^2 = \left(\frac{1.895 \times 0.61\%}{0.48\%} \right)^2$$

$$=5.80$$

$$\approx 6$$

答：采样单元数为 6。

$$2. \text{ 解: } \text{CaO}\% = \frac{T_{\text{CaO}} \times V_{\text{(试-空)}}}{G_{\text{样重}} \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{0.5 \times (10.10 - 0.10)}{0.5 \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% = 10.00\%$$

$$\text{MgO}\% = \frac{T_{\text{CaO}} \times \frac{\text{MgO}}{\text{CaO}} \times (V_{\text{钙+镁}} - V_{\text{空白}} - V_{\text{钙}})}{G_{\text{样重}} \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{0.5 \times \frac{\text{MgO}}{\text{CaO}} \times (12.20 - 0.20 - 10.0)}{0.5 \times \frac{100}{250} \times \frac{25}{100} \times 1000} \times 100\% = 1.44\%$$

答：CaO 为 10%，MgO 为 1.44%。