

一、选择题（每题只有 1 个正确答案）

1. 由温度引起的原子吸收线变宽称为（ B ）
A. 自然宽度 B. 多普勒变宽 C. 压力变宽 D. 场致变宽
2. 当不考虑光源的影响时，下列元素中发射光谱谱线最为复杂的是（ D ）
A. K B. Ca C. Zn D. Fe
3. Mg、Mo、W 是易生成氧化物、氧化物又难解离、易电离元素，用 AAS 法测其含量时，最佳火焰为（ B ）。
A. 中性火焰 B. 富燃火焰 C. 贫燃火焰 D. 高温贫燃火焰
4. 原子发射光谱与原子吸收光谱产生的共同点在于（ C ）
A. 辐射能使气态原子内层电子产生跃迁
B. 基态原子对共振线的吸收
C. 气态原子外层电子产生跃迁
D. 激发态原子产生的辐射
5. 发射光谱分析中，具有低干扰、高精度、高灵敏度和宽线性范围的激发光源是（ D ）
A. 直流电弧
B. 低压交流电弧
C. 电火花
D. 高频电感耦合等离子体
6. 在下面五个电磁辐射区域中，波长最短的是（ A ）
A. X 射线区 B. 红外区 C. 无线电波区 D. 可见光区
7. 原子吸收法测定钙时，加入 EDTA 是为了消除下述哪种物质的干扰？（ B ）
A. 盐酸 B. 磷酸 C. 钠 D. 镁
8. 与火焰原子吸收法相比，无火焰原子吸收法的重要优点为（ B ）
A. 谱线干扰小 B. 试样用量少 C. 背景干扰小 D. 重现性好

三 简答题

1. 锐线光源必须满足何种条件？
 - （1） 发射线的半宽度远小于吸收线的半宽度，
 - （2） 发射线的中心频率与吸收线的中心频率一致，
 - （3） 强度足够

2. 简述原子吸收光谱法用氘灯校正背景吸收的原理及缺点。

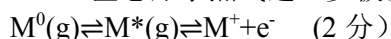
锐线光源测定的吸光度值为原子吸收与背景吸收的总吸光度。氘灯连续光源所测吸光度为背景吸收，因为在使用氘灯连续光源时，被测元素的共振线吸收相对于总入射光强度是可以忽略不计的，因此氘灯连续光源的吸光度值即为背景吸收。将锐线光源吸光度减去氘灯连续光源吸光度值，即为校正背景后的被测元素的吸光度值。氘灯校正背景装置简单，可校正吸光度为 0.5 以内的背景干扰，提高了测定的准确度。

缺点：①只能在氘灯辐射较强的波长范围(190-350nm)内应用。

②氘灯连续光源法对高背景吸收的校正也有困难。

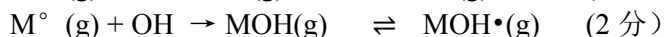
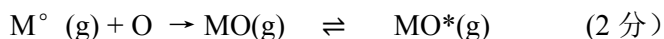
3. 简述原子吸收光谱分析原子化过程的主要副反应(乙炔-空气火焰)

(1) 基态原子蒸气进一步被激发和电离



(2) 在乙炔-空气火焰中形成单氧化物(MO)或单氢氧化物(MOH)

在乙炔-空气火焰燃烧过程中，存在着 O、OH、C、CO、CH 等气态分解产物，某些金属元素的基态气态原子易形成难离解的单氧化物(MO)或单氢氧化物(MOH)，使基态原子数减少，使测定方法的灵敏度降低，并且这些 MO 和 MOH 分子可能被激发，形成分析光谱干扰。



四、计算题

1. 求算 CaI 422.7nm 的激发电位应为多少电子伏特? 当 $g_i / g_0 = 3$ 时, 计算在 6000 时, 激发态原子与基态原子数目之比? (已知普朗克常数 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 玻耳兹曼常数 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} / \text{K}$, $1 \text{ eV} = 1.602 \times 10^{-19} \text{ J} / \text{mol}$)

$$E = hc / \lambda = 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{10} / (422.7 \times 10^{-7}) = 4.698 \times 10^{-19} \text{ J} = 2.93 \text{ eV}$$

$$N_i / N_0 = (g_i / g_0) \exp(-E / kT) = 3 \exp[-4.698 \times 10^{-19} / (1.3804 \times 10^{-23} \times 6000)] = 1.033 \times 10^{-2}$$

2. 要分开 Fe 310.0666nm, 310.0304nm, 309.9971nm 三条发射谱线, 则摄谱仪的最小分辨率是多少?

$$R = \lambda / \Delta \lambda = 3100 / 0.33 = 9400$$

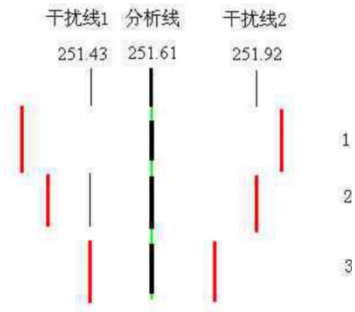
3. 某原子吸收光谱仪的单色器的倒线色散率为 2.0 nm.mm^{-1} ，欲测定 Si 251.61 nm 的吸收值，为了消除多重线 Si 251.43nm 和 Si 251.92nm 的干扰，应采取什么措施？计算说明。

已知： $D = 2.0 \text{ nm.mm}^{-1}$ $\lambda_{\text{分}} = 251.61 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{干}(1)} = 251.43 \text{ nm}$ $\lambda_{\text{干}(2)} = 251.92 \text{ nm}$

解：调节狭缝

$$\Delta\lambda_1 = \lambda_{\text{分}} - \lambda_{\text{干}(1)} = 251.61 - 251.43 = 0.18 \text{ nm}$$

$$\Delta\lambda_2 = \lambda_{\text{干}(2)} - \lambda_{\text{分}} = 251.92 - 251.61 = 0.31 \text{ nm}$$



狭缝调节使距离分析线最近的 251.43nm 干扰线不能通过，则干扰线 251.92nm 也就不能通过。

则： $W = 2\Delta\lambda_1 = 2 \times 0.18 \text{ nm} = 0.36 \text{ nm}$

$$S = W/D = 0.36 \text{ nm} / 2 \text{ nm.mm}^{-1} = 0.18 \text{ mm}$$

即调节狭缝小于 0.18mm，就能消除两条干扰线的干扰。