

2025 年 4 月高等教育自学考试全国统一考试

仪器分析（一）

（课程代码 02056）

注意事项：

1. 本试卷分为两部分，第一部分为选择题，第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡（纸）指定位置上作答，答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔，书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题：本大题共 20 小题，每小题 1 分，共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的，请将其选出。

1. 仪器分析法是测量物质的

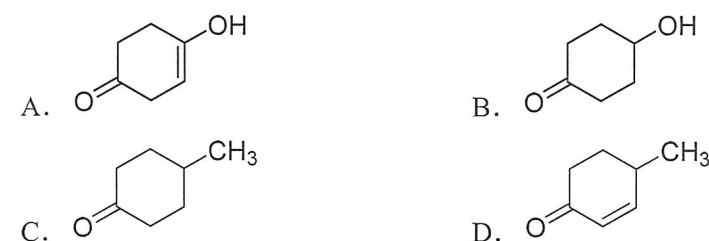
A. 导电性	B. 化学性质
C. 物理性质	D. 旋光性
2. 下列不属于电化学分析法的是

A. 电位分析法	B. 伏安分析法
C. 库仑分析法	D. 热导法
3. 原子吸收光谱法中能消除基体效应的方法是

A. 标准加入法	B. 加入释放剂
C. 邻近线校正法	D. 提高光源发射强度
4. 在紫外及可见分光光度计中，用于紫外光区的光源是

A. 钨灯	B. 卤钨灯
C. 氘灯	D. 硅碳棒

5. 下列化合物紫外吸收 $\lambda_{\max}$ 最大的是



6. 原子化系统的作用是将试样中待测元素转变成

A. 中性分子	B. 原子蒸气
C. 激发态原子	D. 带电荷的离子
7. 在气相色谱分析中，程序升温特别适用于分离

A. 低沸点混合物	B. 几何异构体
C. 沸点范围较宽的试样	D. 沸点相近官能团相似的试样
8. 原子吸收光谱法中常用的光源是

A. 空心阴极灯	B. 钨灯
C. 卤钨灯	D. 氘灯
9. 压片法测定固体试样的红外光谱时，常用于和样品混合均匀后进行压片的是

A. KBr	B. NaCl
C. NaBr	D. CsCl
10. 应用于色谱定量分析的参数是

A. 保留值	B. 分配系数
C. 峰面积	D. 半峰宽度
11. 在一定实验条件下，原子吸收分光光度分析的定量基础是

A. 吸光度与光源强度成正比	B. 吸光度与谱线频率成正比
C. 吸光度与吸收线宽度成正比	D. 吸光度与浓度成正比
12. 色谱分离过程中，相邻两峰峰高相近，峰形对称且满足正态分布，两个色谱峰达到完全分开时，其分离度 R 值为

A. 0.5	B. 1
C. 1.25	D. 1.5
13. 利用液相色谱分析芳烃类化合物时，应选择

A. 热导检测器	B. 紫外光度检测器
C. 电导检测器	D. 蒸发光散射检测器
14. 评价色谱柱效能的参数是

A. 塔板数	B. 保留时间
C. 死体积	D. 分配系数

15. 在电位测定法中, 指示电极电位与被测离子活度之间
A. 无关 B. 符合能斯特方程
C. 与被测离子活度的对数成正比 D. 与被测离子活度的对数成反比
16. 由电磁波照射分子, 引起振动能级和转动能级跃迁的是
A. 原子吸收光谱 B. 红外吸收光谱
C. 紫外吸收光谱 D. 核磁共振波谱
17. 气相色谱法使用氢焰检测器时, 载气应选择
A. H_2 B. N_2
C. O_2 D. Ar
18. 在液相色谱分析时, 提高柱效最有效的途径是
A. 加大流动相流速 B. 提高柱温
C. 改变流动相比比例 D. 使用粒径小的填料
19. 红外吸收光谱可以分析物质的
A. 分子量 B. 分子式
C. 化学组成 D. 纯度
20. pH 玻璃电极测定溶液 pH 值, 在 $pH > 9$ 时, 由于碱金属离子 (Na^+ 等) 的存在, 测量值比实际值
A. 低 B. 高
C. 一样大 D. 难以判断

二、多项选择题: 本大题共 5 小题, 每小题 2 分, 共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的, 请将其选出, 错选、多选或少选均无分。

21. 原子吸收分光光度分析中的, 干扰效应包括
A. 光谱干扰 B. 物理干扰
C. 化学干扰 D. 有机溶剂的影响
E. 淬灭效应
22. 根据混合物组分在固定相及流动相之间的分配差异进行组分分离的技术包括
A. 气相色谱法 B. 液相色谱法
C. 质谱法 D. 极谱分析法
E. 柱层析
23. 影响气相色谱分析结果的条件包括
A. 载气流速 B. 柱温
C. 汽化温度 D. 固定相种类
E. 进样量

24. 色谱分离过程中, 影响分离度的因素有
A. 容量因子 B. 柱效
C. 选择因子 D. 检测波长
E. 载气流速
25. 水分子为非线性分子, 其基本振动形式有
A. 面外摇摆振动 B. 对称伸缩振动
C. 反对称伸缩振动 D. 面内弯曲振动
E. 扭曲振动

三、判断题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。判断下列各题正误, 正确的在答题卡相应位置涂 “A”, 错误的涂 “B”。

26. 液相色谱柱的柱效能达到 5w 塔板/m 以上。
27. 电子能级跃迁的能级差大小, 决定了紫外吸收峰的位置。
28. 原子吸收线的变宽是由于谱线本身的自然宽度导致的。
29. 石墨炉原子化法比火焰原子化法的原子化效率高, 所需试样用量少。
30. 离子选择性电极不能作为指示电极用于电位滴定。
31. 采用内标法进行色谱定量分析时, 内标物可以是试样中的某一纯物质。
32. 未知组分和标准试样在同一根色谱柱上的保留值相同, 则认为是同一物质。
33. 在利用红外光谱鉴定有机化合物结构时, 试样应为单一组分的纯物质。
34. 液-固色谱法是根据物质吸附作用的不同进行分离的, 其流动相为液体, 固定相为吸附剂。
35. 凝胶渗透色谱法不能用来分离大小相似、相对分子质量接近的分子, 如异构体。

第二部分 非选择题

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。

36. 生色团
37. 死时间
38. 共振发射线
39. 检出限

五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

40. 高效液相色谱法中, 什么是梯度洗脱?
41. 某化合物的紫外吸收光谱有 B 吸收带, 还有 $\lambda=240\text{ nm}$, $\epsilon=13000$ 及 $\lambda=319\text{ nm}$, $\epsilon=50$ 两个吸收带, 此化合物中含有什么基团? 有何电子跃迁?

42. CO₂ 分子应有 4 种基本振动形式，但实际上其红外光谱图只在 667cm⁻¹ 和 2349cm⁻¹ 处出现两个基频吸收峰，简述其原因。
43. 电位分析法中，什么是离子强度调节剂？其作用是什么？

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 已知在混合酚试样中仅含有苯酚、邻甲酚、间甲酚和对甲酚四种组分，经乙酰化处理后，用液晶柱测得各组分色谱峰面积及校正因子分别如下，计算各组分的含量。
(计算结果保留小数点后两位)

组分	苯酚	邻甲酚	间甲酚	对甲酚
峰面积/mV·min	125	252	265	225
校正因子 <i>f</i>	0.85	0.95	1.02	1.00

45. 用原子吸收分光光度法测锑，用铅作内标。取 5.00 mL 的未知锑溶液，加入 2.00 mL 浓度为 4.13 μg·mL⁻¹ 的铅溶液并稀释至 10.0 mL，测得 A_{Sb}/A_{Pb}=0.808。另取相同浓度的锑和铅溶液，测得 A_{Sb}/A_{Pb}=1.31，计算未知液中锑的质量浓度。