

2023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. 电位分析法要求两电极间的电流为
A. 接近零 B. 小电流
C. 中等电流 D. 大电流
2. 紫外及可见光分光光度计中用于可见光区的光源是
A. 氘灯 B. 钨丝灯
C. 荧光灯 D. 空心阴极灯
3. pH玻璃电极产生的不对称电位来源于
A. 内外溶液中 H^+ 浓度不同 B. 内外溶液的 H^+ 活度系数不同
C. 内外玻璃膜表面特性不同 D. 内外参比电极不一样
4. 色谱柱柱长增加，其他条件不变时，会发生变化的参数是
A. 分配比 B. 分配系数
C. 选择性 D. 保留时间
5. 紫外及可见光分光光度计的可测波长范围为
A. 200~400nm B. 360~1000nm
C. 200~1000nm D. 600~1000nm
6. 液相色谱分离方法中若流动相的极性大于固定相的极性，则称为
A. 正相色谱 B. 反相色谱
C. 离子色谱 D. 水性色谱
7. 通常分析仪器的背景信号指的是
A. 试样中待测组分所产生的信号
B. 没有试样时，仪器产生的信号
C. 试样不含待测组分时仪器产生的信号
D. 待测组分的标准物所产生的信号
8. 不是气相色谱仪部件的是
A. 色谱柱 B. 载气系统
C. 检测器 D. 单色器
9. 在气-液色谱分析中，两组分的保留值很接近，且峰很宽，只能部分分离，其原因是
A. 固定相选择性不好 B. 容量因子太大
C. 柱子太长 D. 柱效能太低
10. 在进行紫外分光光度法分析测定时，当吸收波长在紫外区时吸收池材料应选择
A. 玻璃 B. 透明塑料
C. 溴化钾 D. 石英
11. 在直接电位法中的指示电极，其电位与被测离子的活度的关系为
A. 与其对数成正比 B. 无关
C. 成正比 D. 符合能斯特公式
12. 在原子吸收分光光度法中，光谱分析仪所用的光源是
A. 氢灯 B. 氘灯
C. 空心阴极灯 D. 钨灯
13. 在气相色谱分析中，下列叙述正确的是
A. 分配系数与载气流速有关 B. 分配系数与固定液有关
C. 分配系数大表示保留时间短 D. 分配系数大表示灵敏度高
14. 气相色谱法用作色谱柱的分离效能指标是
A. 分离度 B. 保留时间
C. 保留体积 D. 载气流速
15. 在原子吸收光谱分析法中，使试样原子化的方法是
A. 酸溶解法 B. 火焰原子化法和石墨炉原子化法
C. 碱溶解法 D. 马福炉燃烧法

16. 无火焰原子吸收光谱法的主要优点之一是
- A. 准确度高 B. 重现性好
C. 误差小 D. 检出限低
17. 原子吸收光谱法中锐线光源的作用是
- A. 用于光路定位 B. 扣除光谱背景
C. 发射待测元素的特征谱线 D. 使样品原子化
18. 气相色谱法定量时除通过测量峰高外, 还可以通过测量
- A. 峰面积 B. 峰周长
C. 半峰宽 D. 峰底宽
19. 高效液相色谱法的名称缩写为
- A. TPP B. HPLC
C. ICP-MS D. UV-VIS
20. 高效液相色谱法最常用的检测器是
- A. 氢火焰 B. 热导池
C. 玻璃电极 D. 紫外光度检测

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. 电位分析法包括
- A. 电位测定法 B. 电位滴定法
C. 电热测定法 D. 电子发光分析法
E. 电子加速度法
22. 紫外吸收光谱的应用包括
- A. 定性分析 B. 化合物的纯度检验
C. 定量测定 D. 疗效分析
E. 放射性测定
23. 习惯上按红外线波长, 将红外光谱分成三个区域, 分别是
- A. 远红外区 B. 中红外区
C. 近红外区 D. 短红外区
E. 长红外区
24. 红外光谱仪与紫外-可见分光光度计类似, 仪器组成包括
- A. 光源 B. 单色器
C. 吸收池 D. 检测器
E. 记录系统

25. 气相色谱分析中柱温直接影响
- A. 分离效能 B. 分析速度
C. 进样量 D. 载气速度
E. 氢火焰温度

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. 电重量分析法不使用化学沉淀剂。
27. 理想的离子选择性电极是只对特定的一种离子产生电位响应。
28. 紫外吸收光谱相同的两种试样, 其组成的化合物一定相同。
29. 红外吸收光谱又称为分子振动转动光谱。
30. 根据化合物的红外光谱, 就可以像辨别人的指纹一样, 确定该化合物或其官能团是否存在。
31. 根据化合物的紫外及可见区吸收光谱可以推测化合物所含的官能团。
32. 死体积是使色谱柱失效所加入的乙醇体积。
33. 色谱填充柱内一般均匀涂敷固定液。
34. 仪器分析法是以测量物质的化学性质为基础的分析方法。
35. 原子吸收光谱分析法包括原子吸收分光光度法和紫外可见分光光度法。

第二部分 非选择题

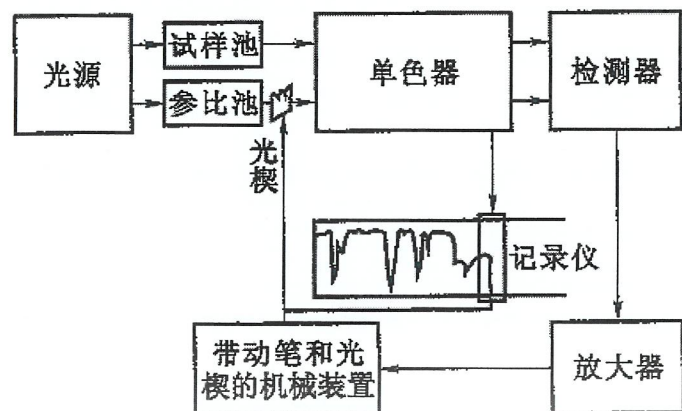
四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。

36. 电分析化学法
37. (原子吸收光谱法) 共振线
38. (紫外吸收光谱) 红移
39. (气相色谱) 保留值

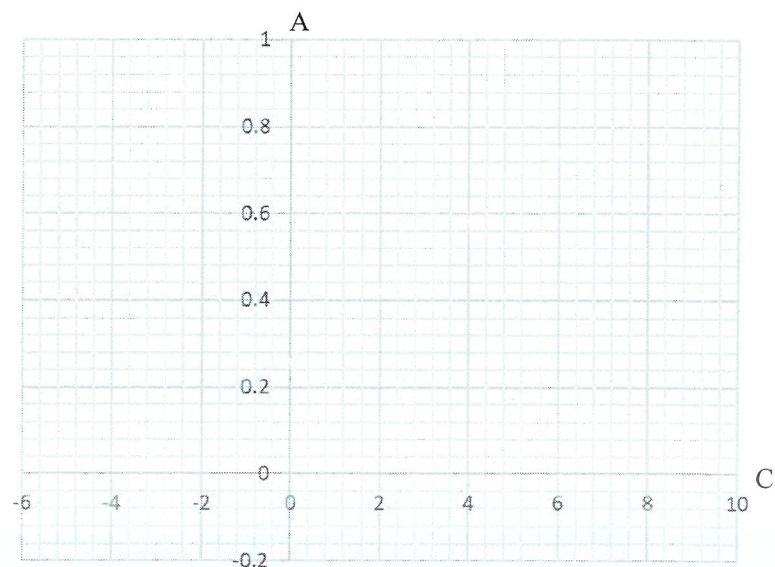
五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

40. 电位测定法的依据是什么?
41. 原子吸收光谱法中原子化系统的作用是什么? 原子化方法有哪几种?
42. 紫外吸收光谱对有机化合物进行定性分析的方法及注意问题。

43. 根据下图说明色散型红外光谱仪的工作原理。



色散型红外光谱仪的原理图



六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 用氢火焰离子化检测器对 C8 芳烃异构体进行气相色谱分析，测得数据如下：

组分	峰面积/mV	校正因子 f
乙基苯	20	1.09
对-二甲苯	70	1.12
间-二甲苯	100	1.08
邻-二甲苯	50	1.10

- (1) 写出用归一化法进行色谱定量分析的计算通式；（3分）
- (2) 用归一化法计算各组分的质量分数；（6分）
- (3) 说明归一化法的优点。（3分）

45. 以原子吸收光谱法分析尿试样中铜的含量，分析线324.8nm，采用标准加入法，加入铜标准物质后溶液增加的质量浓度用 dC 表示，测得数据如下表所示：

$dC/\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	0(试液)	2.0	4.0	6.0	8.0
吸光度 A	0.28	0.44	0.60	0.757	0.912

- (1) 在给定作图区域内以吸光度 A 对 dC 绘制标准加入法直线；（4分）
- (2) 根据所绘制的标准加入直线外延与横坐标相交，求出待测液中铜的浓度；（4分）
- (3) 总结标准加入法的操作过程（步骤）。（4分）