

2023 年 10 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。

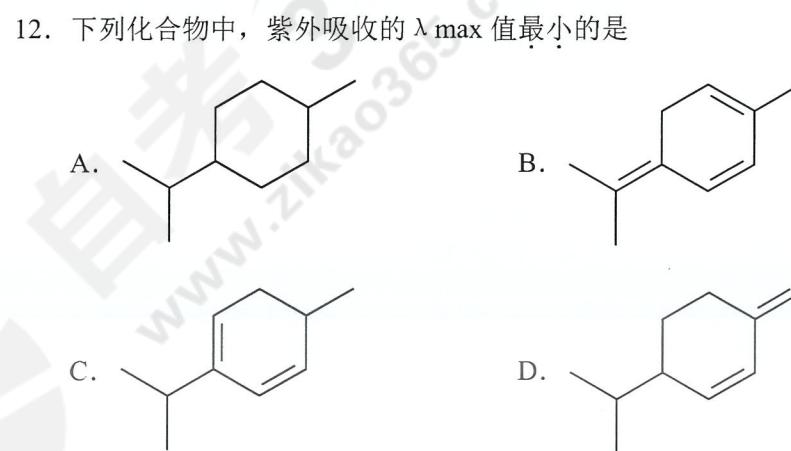
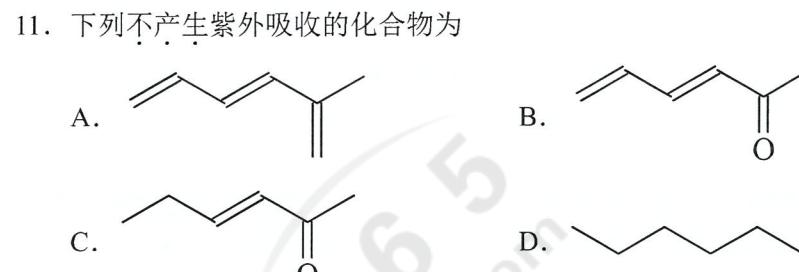
第一部分 选择题

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. 电位法测定溶液 pH 值时，所用的参比电极为
A. 石墨电极 B. 甘汞电极
C. 玻璃电极 D. 铂电极
2. 理想的选择性电极是
A. 对特定的数种离子产生电位响应 B. 只对碱金属离子产生电位响应
C. 只对特定的一种离子产生电位响应 D. 只对卤素离子产生电位响应
3. 色谱过程中，死时间是
A. 被固定相吸附的组分通过色谱柱需要的时间
B. 不被固定相吸附组分通过柱子所需要时间
C. 固定相的保留时间
D. 流动相保留时间
4. 色谱分析中两个相邻组分的相对保留值 r_{21} 越大，分离效果
A. 越好 B. 越差
C. 不变 D. 难预测
5. 电位分析法测定电位差时，要求电流值为
A. 1.0 mA B. 1.5 mA
C. 0 mA D. 任意值
6. 色谱分析中，柱温改变时发生改变的参数是
A. 分配系数 B. 进样口温度
C. 柱长 D. 检测波长

7. 气相色谱中，色谱柱的最高使用温度为
A. 50℃ B. 100℃
C. 固定液的最高使用温度 D. 任意值
8. 原子吸收分光光度计中，原子化系统的作用是
A. 把分子分解成原子 B. 把分子转变成分子蒸气
C. 把待测元素转变成原子蒸气 D. 把待测元素转变成分子蒸气
9. 原子吸收光谱中，背景吸收来自
A. 化学干扰 B. 物理干扰
C. 原子化器的光谱干扰 D. 溶剂干扰
10. 原子吸收光谱无法分析的元素是
A. 铅 B. 铁
C. 锰 D. 磷



13. 使用不同溶剂时，化合物的紫外吸收的 λ_{max} 值
A. 保持不变 B. 不同
C. 一定变大 D. 一定变小
14. 红外光谱中，下列化学键振动频率最大的是
A. C-H B. N-H
C. C=O D. C-C
15. 在红外光谱中，影响基团频率的因素有
A. 样品量 B. 测试时间
C. 氢键 D. 重复测定次数

16. 气相色谱中，氢火焰离子化检测器不能检测的物质是
 A. 水 B. 甲苯
 C. 乙醇 D. 苯甲醇
17. 气相色谱中，若使柱效最高，流动相的流速宜选择
 A. 低流速 B. 高流速
 C. 最佳流速 D. 固定为 30 毫升/分
18. 高效液相色谱使用的通用检测器有
 A. 紫外光度检测器 B. 示差折光检测器
 C. 荧光检测器 D. 电导检测器
19. 产生紫外吸收光谱中的跃迁类型是
 A. 分子中原子核跃迁 B. 分子中价电子跃迁
 C. 分子中的所有电子的跃迁 D. 原子核外电子的跃迁
20. 原子吸收光谱法定量是基于
 A. 多普勒效应 B. 乳剂特性曲线
 C. 比尔定律 D. 光电效应

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. 仪器分析不包括
 A. 动物实验 B. 化学分析
 C. 力学分析 D. 光谱分析
 E. 细胞分析
22. 液相色谱固定相包括
 A. 气体 B. 液体
 C. 固体 D. 混合气体
 E. 悬浮液
23. 电位分析法包括
 A. 电位测定法 B. 电流测定法
 C. 电位滴定法 D. 电流滴定法
24. 紫外吸收光谱可应用于
 A. 定性分析 B. 定量分析
 C. 化合物结构分析 D. 粘度测定
 E. 元素分析
25. 原子吸收光谱分析中，影响分析结果的干扰因素有
 A. 光谱干扰 B. 物理干扰
 C. 化学干扰 D. 测定时长
 E. 溶剂干扰

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. 化学滴定也可归属于仪器分析范畴。
 27. 高效液相色谱中，液固色谱固定相是固体吸附剂。
 28. 气相色谱可以分析难挥发易分解的淀粉或者蛋白质。
 29. 被测离子浓度对离子选择性电极的测量电位有响应。
 30. 采用标准曲线法测定离子活度时，要求标准溶液与待测溶液具有接近的离子强度和组成。
 31. 原子吸收光谱中，原子蒸气可吸收不同波长的谱线。
 32. 电磁波频率越高，能量越小。
 33. 饱和脂肪烃在 200-1000nm 的近紫外区没有吸收。
 34. 试样的状态（气态或固态或液态）影响组分分子的红外吸收的频率。
 35. 红外光谱测试乙烷，C-C 键的伸缩振动频率大于 C=C 键伸缩振动频率。

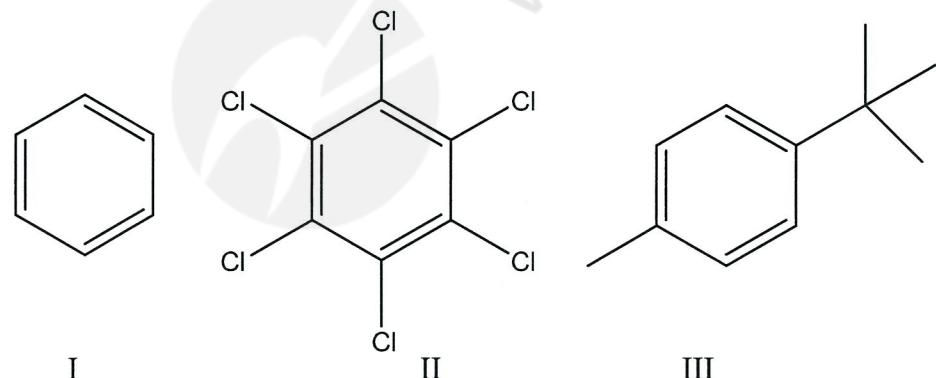
第二部分 非选择题

四、名词解释题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。

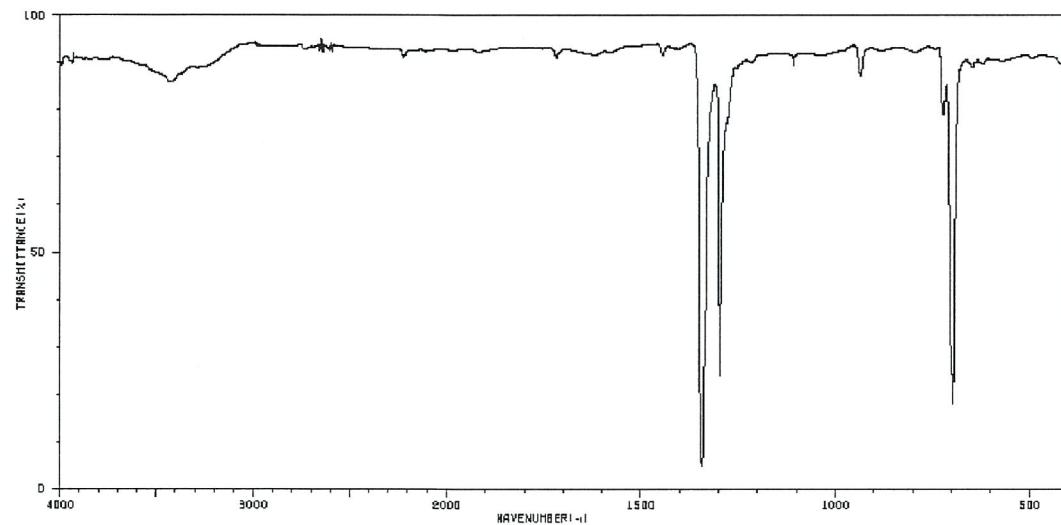
36. (色谱) 分配比 (即容量因子)
 37. (色谱) 保留体积
 38. (紫外光谱) 生色基团
 39. (红外光谱) 指纹区

五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

40. 某化合物的红外光谱图如下，可能是下列化合物六氯苯 (I)、苯 (II) 或 4-叔丁基甲苯(III) 中的一种：



根据所给的红外光谱图判断化合物的结构，并简要说明理由。



41. 简述原子吸收光谱分析的基本原理。
 42. 简述离子选择性电极的作用原理。
 43. 气相色谱热导检测器能检测什么物质，简述其工作原理。

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 已知混合物中仅含有苯酚、邻甲基苯酚、间甲基苯酚和对甲基苯酚四种组分，色谱分析结果如下，并已知各组分的校正因子。归一化法求各组分的质量百分数。

组分	苯酚	邻甲基苯酚	间甲基苯酚	对甲基苯酚
校正因子 $f(\text{mV} \cdot \text{min})$	0.85	0.95	1.03	1.00
峰面积 A	214.0	278.0	77.0	250.0

45. 用标准加入法测定 25°C 时的溶液中铜离子浓度，于 50 毫升的铜盐溶液中加入了 0.5 毫升 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 后，电动势增加了 4mV，求原来铜盐溶液中铜的总浓度。 $(R=8.314\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K}), F=96486\text{C/mol})$