

2024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:

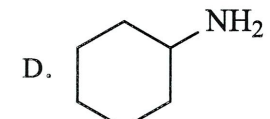
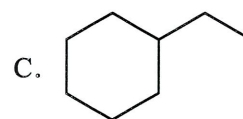
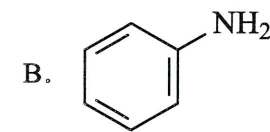
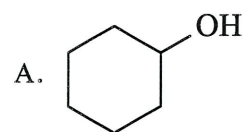
1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

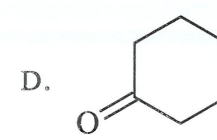
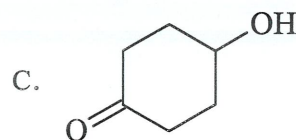
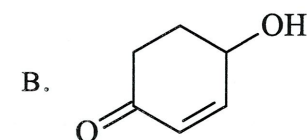
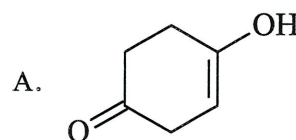
一、单项选择题: 本大题共20小题, 每小题1分, 共20分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 电位滴定分析中, 达到滴定终点的标志是
 - A. 电极电位为0
 - B. 电极电位等于1V
 - C. 电极电位发生突跃
 - D. 电流为0
2. 色谱分离中, 两个相邻组分完全分离所需要的分离度为
 - A. 1
 - B. 等于或大于1.5
 - C. 0.5
 - D. 大于0
3. 电位分析法中加入离子强度调节剂的作用是
 - A. 提高离子浓度
 - B. 提高分析灵敏度
 - C. 提高离子强度
 - D. 改变pH值
4. 根据色谱分离基本方程, 增大分离度, 可以改变的因素之一为
 - A. 使用短柱子
 - B. 使用长柱子
 - C. 增大进样量
 - D. 提高温度
5. 电位法测定溶液pH值时, 所用的指示电极为
 - A. 玻璃电极
 - B. 甘汞电极
 - C. 石墨电极
 - D. 铜电极
6. 引起分配系数发生改变的因素有
 - A. 柱子长度增加
 - B. 流动相流速减小
 - C. 改变固定相
 - D. 流动相流速降低

7. 液相色谱梯度洗提过程中, 发生改变的是
 - A. 流动相流速
 - B. 流动相组成
 - C. 温度
 - D. 进样量
8. 原子吸收分光光度计中光源的作用是
 - A. 产生可见光谱
 - B. 产生紫外光谱
 - C. 产生待测元素的特征光谱
 - D. 产生高能射线
9. 原子吸收光谱中, 电子从基态跃迁到第一激发态所产生的吸收谱线为
 - A. 共振吸收线
 - B. 激发吸收线
 - C. 放射吸收线
 - D. 蒸发吸收线
10. 可用原子吸收光谱进行分析的元素为
 - A. 硫
 - B. 氯
 - C. 铁
 - D. 氧
11. 可产生紫外吸收的化合物是

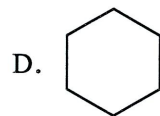
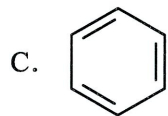


12. 下列化合物中, 紫外吸收的 λ_{\max} 值最大的是



13. 紫外光谱中, 生色基团C=C的吸收的跃迁类型是
 - A. $\pi \rightarrow \pi^*$
 - B. $n \rightarrow \pi^*$
 - C. $n \rightarrow \sigma^*$
 - D. $\sigma \rightarrow \sigma^*$
14. 红外光谱中, 下列化学键振动频率最大的是
 - A. C-C
 - B. C-N
 - C. C-O
 - D. C-H
15. 红外光谱中, 下列化学键的振动吸收强度最大的是
 - A. C-C
 - B. C=C
 - C. C=O
 - D. C≡C

16. 在气相色谱分析中, 可用于定性分析的参数是
 A. 保留时间 B. 峰面积
 C. 校正因子 D. 峰高
17. 高效液相色谱中的紫外检测器, 可以检测的组分是
 A. 水 B. 甲醇



18. 对离子选择性电极测量有影响的因素有
 A. 溶液颜色 B. 溶液 pH 值
 C. 溶液体积 D. 电极距离
19. 原子吸收光谱分析时, 选择的分析线为
 A. 元素的共振线 B. 元素的发射线
 C. 元素的红外线 D. 元素的紫外线
20. 可以作为吸附气相色谱中的固定相是
 A. 硅胶 B. 铁粉
 C. 氯化钠 D. 蔗糖

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. 仪器分析包括
 A. 光谱分析 B. 电化学分析
 C. 毒性分析 D. 色谱分析
 E. 化学分析
22. 气相色谱仪的基本组成包括
 A. 流动相系统 B. 进样系统
 C. 色谱柱 D. 检测器
 E. 光源
23. 原子吸收光谱中影响谱带变宽的原因有
 A. 自然宽度 B. 多普勒变宽
 C. 温度变宽 D. 压力变宽
 E. 时间变宽
24. 根据色谱的速率理论, 影响柱效的因素包括
 A. 涡流扩散 B. 分子扩散
 C. 色谱柱长 D. 色谱柱直径
 E. 传质阻力

25. 红外光谱中, 化学键的振动方式有
 A. 伸缩振动 B. 弯曲振动
 C. 分裂振动 D. 合并振动
 E. 原位振动

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. 仪器分析法是以测量物质的物理性质为基础的分析方法。
 27. 高效液相色谱中, 液液色谱固定相是液体。
 28. 气相色谱能分析难挥发的盐类物质。
 29. 温度对离子选择性电极的测量结果有影响。
 30. 标准加入法测定离子活度时, 标准溶液加入前后的离子浓度变化导致了电动势的变化。
 31. 在原子吸收光谱中, 单元素空心阴极灯只能用于一种对应元素的测定。
 32. 电磁波波长越长, 能量越大。
 33. 芳香烃可吸收紫外光。
 34. 红外光谱不是由于分子振动能级的跃迁而产生。
 35. 气相色谱中柱温必须低于固定液的使用温度。

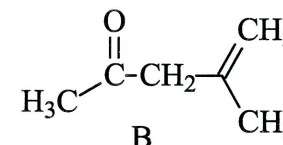
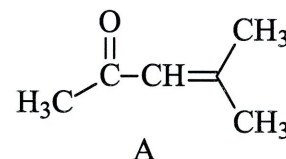
第二部分 非选择题

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。

36. (色谱) 分配系数
 37. (色谱) 反相色谱
 38. (紫外光谱) 助色基团
 39. (红外光谱) 基团频率

五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

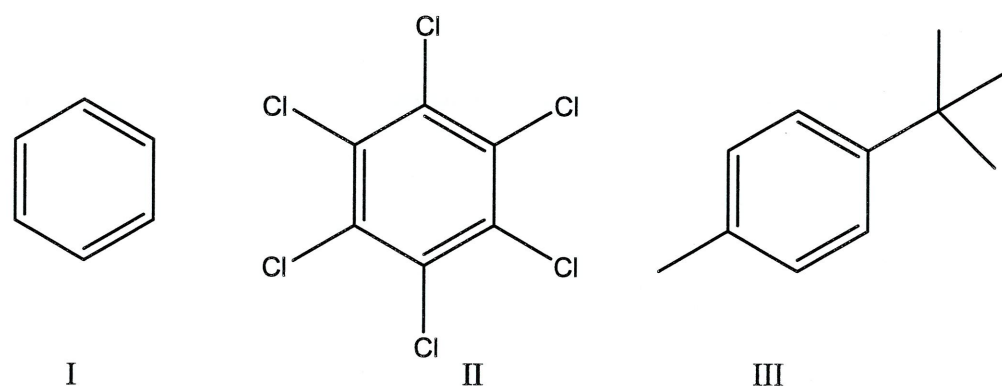
40. 一化合物的结构可能为



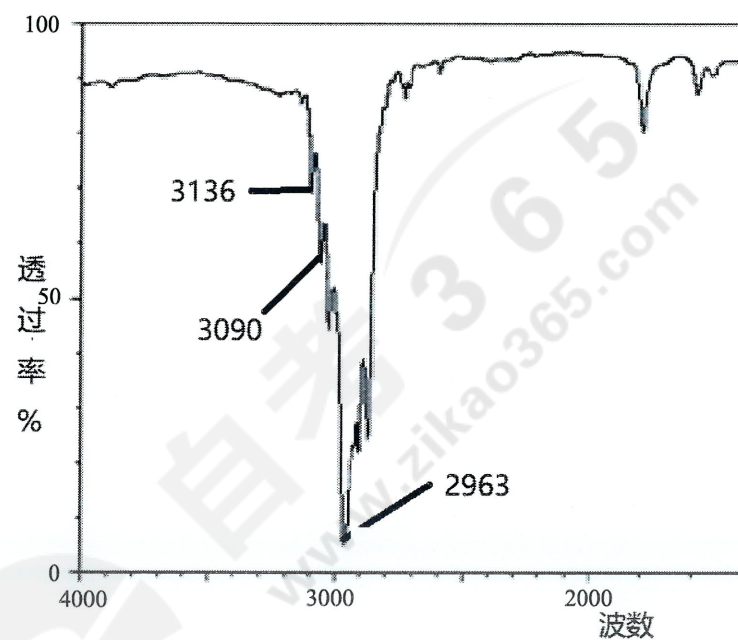
现测得化合物的 $\lambda_{\max} = 235\text{nm}$, $K_{\max} = 12000\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$, 其它波长处没有强吸收。根据光谱数据, 判断化合物的结构。并简要说明理由。

41. 简述电位分析法的原理。
 42. 气相色谱中氢火焰离子化检测器不能检测什么物质? 简述其工作原理。

43. 一化合物的结构可能为



它在 $3640-1700\text{cm}^{-1}$ 区间的红外光谱图如下，根据红外光谱图确定化合物的结构，并说明理由。



六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 当 25°C 时，以下电池中的溶液为 $\text{pH}=4.00$ 的缓冲溶液，测得电池电动势为 0.209V ：玻璃电极 | H^+ ($a=x$) || 饱和甘汞电极，当缓冲溶液被替换成未知液后，测得电动势为 0.312V 。求未知液的 pH 值。（ $R=8.314\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ， $F=96486\text{C}/\text{mol}$ ）

45. 石油裂解气的色谱分析结果如下表，并获得各种化合物的校正因子。用归一化法确定各组分的百分数。

组分	甲烷	乙烯	乙烷	丙烯	丙烷	丁烷	丁烯
校正因子 $f(\text{mV}\cdot\text{min})$	0.74	1.00	1.05	1.28	1.36	1.41	1.52
峰面积 A	214.0	278.0	77.0	250.0	47.3	34.0	4.5