

2020年8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. 玻璃电极中的内参比电极的电位恒定,与pH值的关系为
 - A. 无关
 - B. 随pH值增大而减小
 - C. 随pH减小而减小
 - D. 随pH值减小而增大
2. 电位法测定溶液pH值的电极系统是
 - A. 甘汞电极和玻璃电极
 - B. 氢电极
 - C. 氢离子电极
 - D. 氢电极和玻璃电极
3. 离子强度调节剂是
 - A. 浓度很大的电解质溶液
 - B. 浓度很小的电解质溶液
 - C. 水
 - D. 非电解质溶液
4. 能产生 $\pi \rightarrow \pi^*$ 跃迁的分子是
 - A. 饱和烃
 - B. 水
 - C. 氮气
 - D. 不饱和烃
5. 同一类化学键C=C(R不为H),红外吸收峰强度最小的是
 - A. RCH=CH₂
 - B. RCH=CHR(反式)
 - C. RCH=CHR(顺式)
 - D. CH₂=CH₂

6. 根据分子振动方程,下列化学键中,振动频率最大的是
 - A. C-H
 - B. C=C
 - C. C-C
 - D. C≡C
7. 原子发射光谱中光源的作用是
 - A. 照射原子
 - B. 使组分气化为气态原子并使之激发
 - C. 使分子气化
 - D. 加热样品
8. 原子发射光谱法不能分析的样品是
 - A. 金属单质
 - B. 金属盐
 - C. 有机物及大部分非金属元素
 - D. 金属氧化物
9. 原子吸收光谱分析的依据是
 - A. 样品蒸气对特定谱线的吸收
 - B. 样品对特定谱线的吸收
 - C. 样品产生的原子蒸气对特定谱线的吸收
 - D. 样品产生的原子蒸气对特定谱线的漫反射
10. 原子吸收光谱中原子化系统的作用是
 - A. 把样品分解成原子
 - B. 把分子分解成原子
 - C. 把样品中的待测元素转变成原子蒸气
 - D. 气化样品
11. 原子吸收光谱法中的背景吸收,其产生原因之一是
 - A. 原子化器中气态分子对光的吸收
 - B. 原子化器中固态样品对光的吸收
 - C. 光源中气态分子对光的吸收
 - D. 光学系统中气态分子对光的吸收
12. 在气相色谱分析中,用于定量分析的参数是
 - A. 保留时间
 - B. 保留体积
 - C. 半峰宽
 - D. 峰面积
13. 影响气相色谱过程中分配系数的因素是
 - A. 流动相流速
 - B. 分离温度
 - C. 色谱柱长度
 - D. 物质浓度
14. 液-固色谱的固定相是
 - A. 吸附剂
 - B. 气体
 - C. 液体
 - D. 固液混合体
15. 液相色谱流动相可以是
 - A. 气体
 - B. 固体
 - C. 只能是单一组分溶剂
 - D. 可以是混合溶剂

16. 高效液相色谱中的紫外检测器, 可以检测的组分只能是
- A. 水
B. 甲醇
C. 有紫外吸收的化合物
D. 所有有机物
17. 气相色谱能分析的样品只能是
- A. 固体物质
B. 液体物质
C. 能汽化且热稳定的物质
D. 固液混合物
18. 能改变相邻组分相对保留值 γ_{21} 的因素是
- A. 柱长
B. 流动相流速
C. 固定相颗粒大小
D. 柱温
19. 组分的保留时间越长, 该组份的分配系数
- A. 越大
B. 越小
C. 恒为零
D. 与保留值无关
20. 质谱分析的粒子是
- A. 中性分子
B. 中性自由基
C. 带电荷的离子
D. 电子

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. 为了减小对离子选择性电极分析结果的干扰, 可采取的措施包括
- A. 搅拌溶液
B. 膜更薄的电极
C. 光洁度高的电极
D. 无限稀的溶液
E. 高浓度的非干扰离子
22. 红外光谱中, 影响基团频率位移的因素有
- A. 测试样品的量
B. 样品厚度
C. 共轭效应
D. 检测器分辨率
E. 诱导效应
23. 原子发射光谱分析中的光源种类包括
- A. 氢火焰炬
B. 直流电弧
C. 交流电弧
D. 电感耦合高频等离子体焰炬
E. 甲烷火焰

24. 利用色谱进行定性分析的依据包括
- A. 保留指数相同
B. 结构相同的化合物具有相同的保留值
C. 不同条件下相同保留值的化合物可以是同一化合物
D. 不同条件下的同一化合物的保留值不同
E. 流动相流速
25. 根据色谱分离基本方程, 影响分离度的因素有
- A. 塔板数
B. 分配比
C. 选择性系数
D. 仪器型号
E. 操作经验

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"。

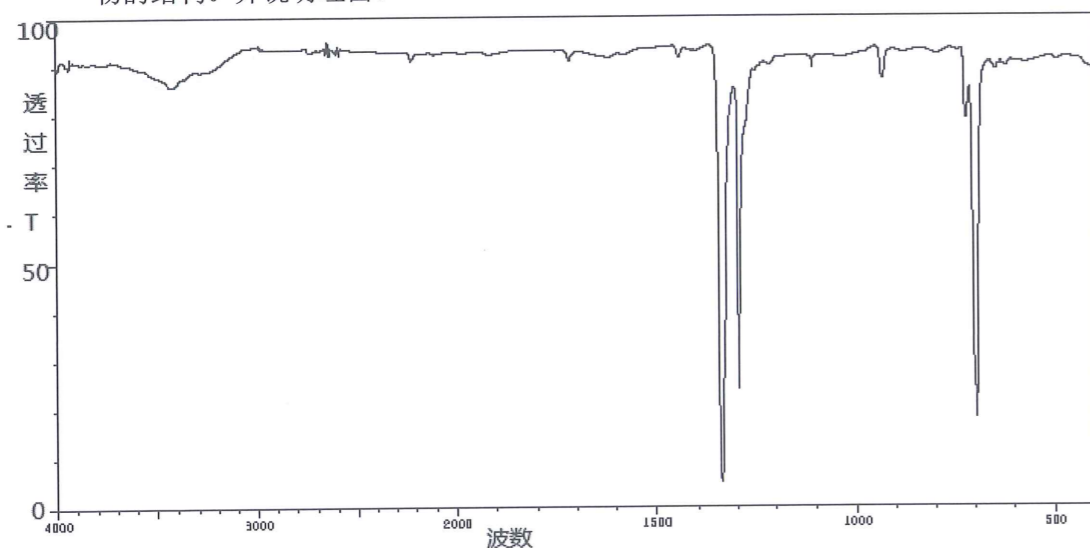
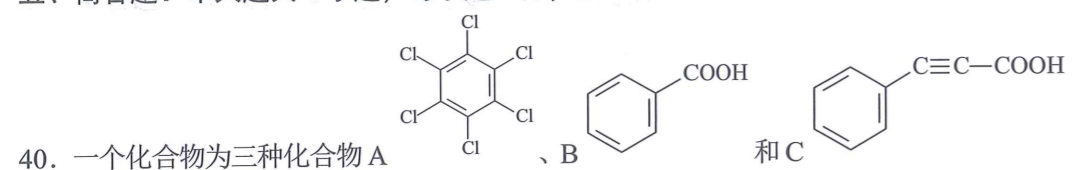
26. 理想的离子选择性电极只对特定的离子产生电位响应。
27. 有色溶液必须脱色才可以用离子选择性电极进行分析。
28. 紫外吸收光谱法可用于物质的定量分析。
29. 同一化学键其伸缩振动频率大于其弯曲震动频率。
30. 原子发射光谱分析复杂样品时需用铁的光谱来进行比较。
31. 原子吸收光谱分析中, 空心阴极灯阴极可以含单一或多种元素的物质。
32. 气相色谱的汽化温度比柱温高。
33. 气相色谱的最高柱温与固定液的性质无关。
34. 正相液相色谱中固定相极性大于流动相极性。
35. 通过化学键把固定相结合到担体上得到固定相为键合固定相。

第二部分 非选择题

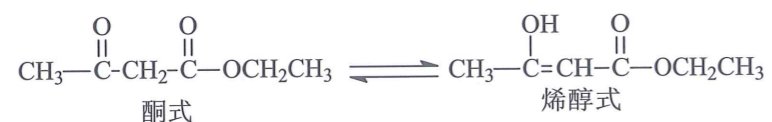
四、名词解释题：本大题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。

- 指示电极
- (紫外) 助色基团
- (原子吸收光谱) 共振吸收线
- (色谱) 保留体积

五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。



41. 乙酰乙酸乙酯一定条件下存在互变异构反应：



乙酰乙酸乙酯样品进行紫外吸收测定时，在 254nm 处出现一个吸收带 ($k=18000\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{cm})$)，说明样品中烯醇式结构是否存在。解释原因。

- 简述原子吸收光谱法中的干扰类型。
- 根据范第姆特方程，说明影响色谱柱效率 (即柱效 n 或 H) 的因素。

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 原子吸收光谱法中的标准加入法测定血浆中锂的含量。将 3 份 0.500mL 血浆分别加到水稀释成 5.0mL，标记为样 1、样 2 和样 3。在样品中加入 0.05mol/L 的 LiCl 溶液。实验结果如下：

样品编号	1	2	3
LiCl 溶液加入量 (uL)	0.0	10.0	20.0
检测值 (任意单位)	22.6	45.3	68.0

计算血浆中锂的摩尔浓度 (假定血浆密度与水密度同, $d=1\text{g/mL}$ 。加入 LiCl 溶液后体积变化可忽略)。

45. 一个试样含有甲酸、乙酸、丙酸 (待测组分的校正因子列表中显示)。取一定量样品溶解在甲醇中。进样量 10 微升进行液相色谱分析。经处理得到待分析组分的峰面积如下表：

组分名称	甲酸	乙酸	丙酸
校正因子 f	1.42	1.98	1.31
峰面积 A	44.4	87.6	98.6

用归一化法计算甲酸、乙酸和丙酸的在试样中质量百分含量。

