

2022年4月高等教育自学考试全国统一考试

仪器分析(二)

(课程代码 02484)

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. 下列仪器分析方法中, 不属于电化学分析方法的是
 - A. 电位分析法
 - B. 极谱与伏安分析法
 - C. 质谱法
 - D. 电导分析法
2. 分子中由于大 π 键的形成, 使吸收峰向长波方向移动, 吸收强度随之加强的现象, 称为
 - A. 助色效应
 - B. 共轭效应
 - C. 超共轭效应
 - D. 溶剂效应
3. 红外吸收光谱中, 习惯上表示频率的单位是
 - A. 微米
 - B. 毫米
 - C. 波数
 - D. 粒度
4. 以下影响红外吸收频率发生位移的因素中不属于内部因素的是
 - A. 诱导效应
 - B. 共轭效应
 - C. 氢键效应
 - D. 物态的影响
5. 质谱分析中判断两个强度相等的相邻峰分开的标准, 是两峰间的峰谷不大于其峰高的
 - A. 5%
 - B. 10%
 - C. 15%
 - D. 20%

6. 能斯特方程又称为电极电位方程式, 描述的是电极电位与下列哪项间的关系
 - A. 离子活度
 - B. 分子浓度
 - C. 原子浓度
 - D. 化合物浓度
7. 采用气相色谱法进行分析的物质除了要求在操作条件下热稳定性良好外, 沸点要低于
 - A. 300°C
 - B. 400°C
 - C. 500°C
 - D. 600°C
8. 下列仪器分析方法中属于分离分析法的是
 - A. 吸收光谱法
 - B. 电位分析法
 - C. 高效液相色谱法
 - D. 质谱法
9. 当助色团与发色团相连时, 由于助色团的 n 电子与发色团的 π 电子共轭, 结果使吸收峰向长波方向移动, 吸收强度随之加强的现象称为
 - A. 助色效应
 - B. 共轭效应
 - C. 超共轭效应
 - D. 溶剂效应
10. 下列电化学分析方法中不属于根据待测溶液的浓度与某一电参数之间的关系求得分析结果的是
 - A. 电导分析法
 - B. 伏安分析法
 - C. 极谱分析法
 - D. 电解分析法
11. 敏感膜直接与试液接触的离子选择性电极称为
 - A. 敏化电极
 - B. 酶电极
 - C. 原电极
 - D. 气敏电极
12. 色谱定量的依据是
 - A. 保留时间
 - B. 峰宽
 - C. 峰高
 - D. 峰面积
13. 反相分配色谱法是指
 - A. 流动相极性低, 固定相极性低
 - B. 流动相极性低, 固定相极性高
 - C. 流动相极性高, 固定相极性低
 - D. 流动相极性高, 固定相极性高
14. 下列电极中属于均相膜电极的是
 - A. F^- 电极
 - B. pH电极
 - C. Ca^{2+} 电极
 - D. K^+ 电极
15. 极谱分析法定量分析的基础是测量
 - A. 扩散电流
 - B. 扩散电压
 - C. 物质浓度
 - D. 汞滴流速

第二部分 非选择题

16. 色谱分析中体现各待测组分在色谱柱上的滞留情况, 作为定性分析依据的是

- A. 色谱保留值 B. 峰高
C. 峰宽 D. 峰面积

17. 引起双原子分子红外吸收峰的分子振动是

- A. 伸缩振动 B. 剪式振动
C. 摇摆振动 D. 扭曲振动

18. 质谱仪中质量分析器将离子分离的依据是

- A. 质量 B. 电荷
C. 质荷比 D. 重力

19. 电化学中把电位随溶液中待测离子活度(或浓度)变化而变化, 并能反映出待测离子活度(或浓度)的电极称为

- A. 指示电极 B. 参比电极
C. 辅助电极 D. 工作电极

20. 气相色谱法的流动相是

- A. 气体 B. 液体
C. 超临界流体 D. 离子液体

二、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”。

21. 精密度是指在相同条件下用同一方法对同一试样进行多次平行测定结果之间的符合程度。
22. 紫外-可见吸收光谱是由分子中价电子能级跃迁而产生的。
23. 由金、铂或石墨等惰性电导浸入含有氧化还原电对的溶液中组成的电极称为金属基电极。
24. 直接电位法是通过测量电池电动势直接求出待测物质含量的方法。
25. 高效液相色谱仪工作的色谱柱和检测器均是在常压下工作的。
26. 所有的分子振动都会产生红外吸收。
27. 一般质谱图中的分子离子峰是由最大丰度的同位素组成的。
28. 电池电动势可以用万用表或伏特计测定。
29. 液相色谱法不受样品挥发性和热稳定性及相对分子质量的限制, 只要求把样品制成溶液即可。
30. 液相色谱的流动相与固定相一样, 会与样品分子附上选择性相互作用。

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

31. 按照工作方式不同, 化学电池可分为原电池、_____和电导池。
32. 气相色谱法检测器的主要技术指标包括_____, 检出限和检测器的线性范围。
33. 在质谱分析中, 质谱的表示方法主要有_____和表谱两种方式。
34. 离子选择性电极的测量电极电位实际上是测量由参比电极和_____组成的电池电动势。
35. 高效液相色谱法的类型按组分在两相间分离机理的不同主要分为: _____、液液分配色谱法、化学键合相色谱法、离子交换色谱法和凝胶色谱法等。
36. 作为质谱仪的核心, 离子源的作用是使试样中的_____, 分子电离成离子。
37. 高效液相色谱仪基本上可以分为四个部分: 高压输液系统、_____, 分离系统和检测系统。
38. 紫外-可见分光光度计是由光源、_____, 吸收池、检测器和显示器五大部件组成。
39. 常用的仪器分析方法根据分析的原理, 通常可以分为: 光分析法、_____, 分离分析法和化学分析法。
40. 分子发光是指物质的分子吸收一定能量到较高的电子激发态后, 在返回电子基态的过程中伴随有_____的现象。

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。

41. 分子荧光
42. 毛细管柱
43. 原子吸收光谱法
44. 扩散电流方程式

五、说明题: 本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。

45. 说明原子发射光谱仪的概念, 并举例说明原子发射光谱仪的结构组成。
46. 说明仪器分析方法的主要评价指标。
47. 说明气相色谱仪的分析流程。

六、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

48. 简述仪器分析样品的处理步骤。
49. 简述非光谱法的定义及其分类。

50. 简述色谱法的分类。
51. 简述红外吸收光谱是如何产生的？产生红外吸收的条件是什么？

七、计算题：本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分。

52. 某苦味酸胺试样 0.0250g，用 95%乙醇溶解并配成 1.0L 溶液，在 380nm 波长处用 1.0cm 吸收池测得吸光度为 0.760。试估计该苦味酸胺的相对分子质量为多少？（已知在 95%乙醇溶液中的苦味酸胺在 380nm 时摩尔吸收系数 $k = 1.35 \times 10^4$ ）
53. 在某一用高效液相法测定维生素 VB_{12} 含量实验中，流动相为 $\text{CH}_3\text{OH} : \text{H}_2\text{O}$ ($0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$) = 30:70，流速为 $1.5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ ， VB_{12} 标准品的质量为 0.001g，质量分数为 98%，对应的峰面积为 500 mm^2 ，而试样质量为 0.01g，对应的峰面积为 388 mm^2 。试计算试样中 VB_{12} 的质量分数。