

机密★启用前

2020年10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. 仪器分析中衡量待测组分单位浓度变化所引起测定信号值变化程度的指标是  
A. 精密度 B. 准确度  
C. 选择性 D. 灵敏度
2. 原子外层电子的能级跃迁所产生的谱线称为  
A. 原子线 B. 共振线  
C. 离子线 D. 最后线
3. 以下化合物中常用作紫外-可见吸收光谱分析的溶剂的是  
A. 饱和烃类 B. 不饱和脂肪酸  
C. 芳香类化合物 D. 共轭多烯类
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. 25%
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. 电位滴定法滴定终点的判定依据是下列哪项指标的突变  
A. 电池电阻 B. 电池电流  
C. 电池电容 D. 电池电动势
8. 反映离子选择性电极能够检测的待测离子的最低浓度的性能参数是  
A. 响应斜率 B. 选择性系数  
C. 检测下限 D. 响应时间
9. 伏安分析法使用的工作电极是  
A. 气体电极 B. 滴汞电极  
C. 液体电极 D. 固体电极
10. 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
11. 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
12. 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 $\pi$ 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
13. 有机化合物的红外光谱区中被称为指纹区的是  
A. 4000~2500  $\text{cm}^{-1}$  B. 4000~1300  $\text{cm}^{-1}$   
C. 2000~1500  $\text{cm}^{-1}$  D. 1300~670  $\text{cm}^{-1}$
14. 下列离子源中,适于药物和蛋白质等精细研究的是  
A. 电子电离源 B. 电喷雾电离源  
C. 化学电离源 D. 基质辅助激光解吸离子源
15. 对于有一定挥发性、能得到其质谱图的化合物,测定其相对分子量最快、最精确的方法是  
A. 分光光度法 B. 质谱法  
C. 紫外-可见吸收光谱法 D. 原子吸收光谱法
16. 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
17. 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
18. 色谱定量的依据是  
A. 保留时间 B. 峰宽  
C. 峰高 D. 峰面积

19. 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
20. 极谱分析实际上是特殊条件下的  
A. 电解分析    B. 电离分析  
C. 电镀分析    D. 电导分析

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. 仪器分析样品的采集要有代表性, 指的是从大量的不均匀的待测物质中采集能代表全部待测物质的分析样品。
22. 原子吸收光谱法是基于测量待测元素的基态原子对其特征谱线的吸收程度而建立起来的分析方法。
23. 饱和碳氢化合物只能产生  $\sigma \rightarrow \sigma^*$  跃迁, 因此常被用于紫外-可见光谱分析时的溶剂。
24. 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。
25. 电化学中以标准氢电极为基准, 按规定, 标准氢电极作正极, 任意电极作负极组成原电池。
26. 电池电动势可以用万用表或伏特计测定。
27. 气相色谱浓度型检测器的响应信号与载气中组分的瞬间浓度呈线性关系, 峰面积与载气流速成正比。
28. 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。
29. 高效液相色谱法流动相使用前必须脱气。
30. 双原子分子只能沿键轴方向做伸缩振动。

## 第二部分 非选择题

三、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 1 分, 共 10 分。

31. 分析化学是研究物质的组成、形状和结构的科学, 一般分为两种分析方法, 分别是化学分析和\_\_\_\_\_。
32. 作为质谱仪的核心, 离子源的作用是使试样中的原子、\_\_\_\_\_电离成离子。
33. 电位分析法根据其原理的不同可分为直接电位法和\_\_\_\_\_两大类。
34. 高效液相色谱仪基本上可以分为四个部分: 高压输液系统、进样系统、分离系统和\_\_\_\_\_。
35. 分子发光分析法通常包括光致发光分析、电致发光分析、\_\_\_\_\_和生物发光分析。
36. 紫外-可见分光光度计是有光源、单色器、吸收池、\_\_\_\_\_和显示器五大部件组成。

37. 电极电位来源于\_\_\_\_\_与其界面溶液之间的相界电位。
38. 根据检测原理不同, 气相色谱检测器分为两种类型: \_\_\_\_\_和质量型。
39. 影响红外吸收光谱吸收峰强度的主要因素是振动能级的\_\_\_\_\_和振动过程中偶极矩的变化。
40. 分子荧光分析法利用物质的分子吸收光能所产生的\_\_\_\_\_对物质进行分析测定的方法, 而分子磷光分析法是利用磷光光谱对物质进行分析测定的方法。

四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 3 分, 共 12 分。

41. 极谱与伏安分析法
42. 色谱图
43. 分离度
44. 检出限

五、说明题: 本大题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。

45. 说明影响原子吸收谱线的宽度的主要因素。
46. 说明原子吸收分光光度计的组成及各部分作用。
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. 简述仪器分析方法的主要评价指标。
49. 简述光谱分析法定义及光谱分析法的分类。
50. 简述红外吸收光谱仪的基本组成及作用。
51. 简述塔板理论的主要内容及其对色谱理论的贡献。

七、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

52. 苯胺在  $\lambda_{\max}$  为 280nm 处的  $\kappa$  为  $1430 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ , 现欲制备以苯胺水溶液, 使其透射率为 30%, 吸收池厚度为 1cm, 问制备 100mL 该溶液需苯胺为多少克? (已知苯胺的分子量  $M_w$  为 93.13)
53. 在一根正相分配柱上, 当用体积比为 1:1 的氯仿和正己烷为流动相时, 试样的保留时间是 29.1 min, 不被保留组分的保留时间是 1.05 min。试计算试样物质的容量因子  $k'$ 。