

2021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. 仪器分析法是测量物质的
 

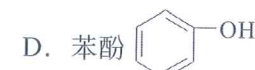
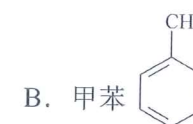
A. 熔点	B. 电子分布
C. 物理性质	D. 化学性质
2. 以下属于分子内部运动的是
 

A. 蒸发	B. 价电子运动
C. 溶解	D. 沉淀
3. 紫外光的波长范围为
 

A. 0.1-10 nm	B. 200-380 nm
C. 500-700 nm	D. 10-100 mm
4. 不饱和化合物分子吸收紫外光后，其价电子的跃迁方式是
 

A. $\pi \rightarrow \pi^*$	B. $\sigma \rightarrow \sigma$
C. $n \rightarrow \pi$	D. $n \rightarrow n^*$

5. 下列化合物不产生紫外吸收的是



6. 紫外吸收光谱测试时，影响吸收强度的因素是
 

A. 样品浓度	B. 测试时长
C. 测试次数	D. 系统误差
7. 红外吸收光谱又称为
 

A. 分子平动光谱	B. 分子振动转动光谱
C. 原子转动光谱	D. 原子振动光谱
8. 同一化学键的伸缩振动与弯曲振动吸收的红外光的波数相比
 

A. 伸缩振动吸收波数较大
B. 弯曲振动吸收波数较大
C. 伸缩振动吸收波数与弯曲振动吸收波数相等
D. 伸缩振动吸收波数是弯曲振动吸收波数的0.5倍
9. 吸收红外光后 O-H 伸缩振动的频率范围为
 

A. 800~1400 $\text{cm}^{-1}$	B. 1500~1800 $\text{cm}^{-1}$
C. 2000~2500 $\text{cm}^{-1}$	D. 2800~3500 $\text{cm}^{-1}$
10. 红外光谱法测试样品，要求待测试样品
 

A. 不能含有水分	B. 可以是混合物
C. 水分不影响测试	D. 不能是气体
11. 苯 ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) 的不饱和度  $U$  为
 

A. 2	B. 3
C. 4	D. 6
12. 原子吸收光谱分析的原理是
 

A. 分子蒸气对特定谱线的吸收	B. 原子蒸气对特定谱线的吸收
C. 样品中元素原子对谱线的吸收	D. 溶液中所有原子对谱线的吸收
13. 原子吸收光谱测试时，一种单元素光源可以测试
 

A. 一种对应的元素	B. 对应样品中所有元素
C. 所有金属元素	D. 所有非金属元素
14. 能用原子吸收光谱法分别进行分析的一组是
 

A. 硫、砷、银和汞	B. 氯、钾、钙和镁
C. 铁、碳、硅和锰	D. 铝、镁、钙和铁

15. 电位滴定时, 达到滴定终点时
- A. 电极电位不变                      B. 电极电位为零
- C. 电极电位突变                      D. 电极间电流恒定
16. 电位测定法的依据是
- A. 不同离子相同浓度下电位相同    B. 不同离子相同活度下电位相同
- C. 不同离子相同活度下电位不同    D. 相同离子不同活度下电位相同
17. 色谱分离中, 影响组分在固定相和流动相中的分配系数的因素是
- A. 组分浓度                              B. 两相的体积
- C. 温度                                    D. 样品量
18. 色谱分离中组分越容易溶解在固定相中, 该组分的保留值
- A. 越大                                    B. 越小
- C. 无影响                                D. 等于死时间
19. 气相色谱法不能分离分析的物质是
- A. 空气中的有机物                      B. 污水中苯
- C. 酒中的乙醇                            D. 水中有机盐 and 无机盐
20. 高效液相色谱中, 能检测所有组分的检测器为
- A. 紫外检测器                            B. 示差折光检测器
- C. 热导检测器                            D. 红外检测器

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. 紫外吸收光谱的应用包括
- A. 可用于定性分析                      B. 用于定量分析
- C. 可用于一些无机物的分析            D. 溶剂对吸收波长没有影响
- E. 取代基对吸收强度没有影响
22. 红外光谱中, 影响基团吸收频率的因素有
- A. 样品的状态 (气固液)                      B. 样品的纯度
- C. 样品量                                    D. 电效应
- E. 氢键
23. 直接电位法的主要误差来源有
- A. 干扰离子                                B. 电动势测量的准确度
- C. 被测离子浓度                            D. 溶液 pH 值
- E. 电流密度

24. 为了降低色谱柱塔板高度  $H$ , 可以通过改变以下因素有
- A. 使用颗粒更细的固定相降低涡流扩散项  $A$
- B. 减小分子扩散项  $B$
- C. 使用最佳载气流速
- D. 使用更长的色谱柱
- E. 更短的色谱柱
25. 高效液相色谱中, 对于给定的色谱柱分析, 要改变分离度的方法有
- A. 改变柱温                                B. 改变流动相组成
- C. 改变柱长                                D. 改变检测器
- E. 改变进样次数

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. 离子选择性电极可以分析混浊液样品。
27. 紫外吸收光谱只能分析纯物质。
28. 原子吸收光谱中, 一种空心阴极灯可以分析磷元素。
29. 原子的无规则热运动导致原子吸收谱线变宽。
30. 红外吸收光谱中的基团的频率范围为  $4000\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 。
31. 红外光谱分析时, 压片用的 KBr 吸水对分析结果没有影响。
32. 色谱分析中, 分配系数等于零, 组分的保留时间等于死时间。
33. 气相色谱分析中, 要求样品汽化温度高于柱温。
34. 高效液相色谱分析时, 可使用多组分流动相改善分离度。
35. 高效液相色谱分析中, 使用梯度洗脱不能使用紫外检测器。

## 第二部分 非选择题

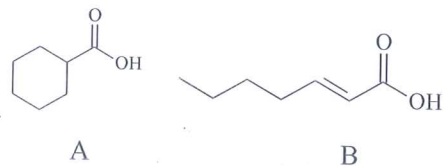
四、名词解释题: 本大题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。

36. (紫外光谱) 生色基团
37. (液相色谱) 正相色谱
38. 气-固色谱
39. (原子吸收光谱) 锐线光源

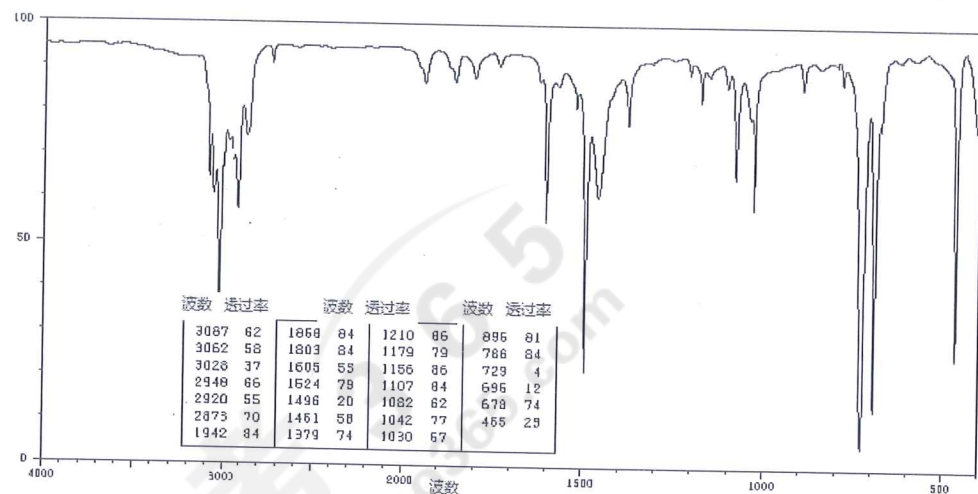


五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

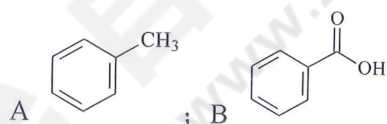
40. 能否用紫外光谱法区别以下一对同分异构体并解释原因。



41. 一个化合物的红外光谱图如下：



化合物可能结构为：



确定化合物结构，并解释。

42. 淀粉发酵产生酒精和其它成分。发酵结束后通过蒸发冷凝得到含有乙醇、水和其它挥发性的醇、醛的混合溶液。判断用气相色谱还是高效液相色谱法对样品进行分析，并说明原因。

43. 简述离子选择性电极的种类及代表性电极的基本性能。

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分。

44. 一个药物胶囊，用甲醇溶解并完全回收，得到溶出药物。然后进行色谱分析，结果如下：

组分	邻-羟基苯甲酸	邻-羟基苯甲酸甲酯	邻-羟基苯甲酸乙酯
峰面积 (mV.min)	64.0	104.1	89.2
校正因子 <i>f</i>	1.05	1.14	1.22

用归一化法求溶出药物中各组分的质量分数。

45. 用原子吸收分光光度法测定铈，以铅为内标。取 5.00 毫升未知铈溶液，加入 1.00 毫升 3.13 μg/mL 的铅溶液并稀释至 10.0 mL，得到吸光度值之比  $A_{As}/A_{Pb}=0.703$ 。另取共同浓度的铈和铅溶液进行测试， $A_{As}/A_{Pb}=1.05$ 。求未知液中铈的浓度。