

2 3 4 4 1      2 1 4 3 4

一、选择题

1. 在阴极上越容易被还原的物质是 ( )
- (1) 析出电位越负越容易      (2) 析出电位越正越容易
- (3) 阴极电位越正, 析出电位越负越容易
2. 直流极谱法中使用的两支电极, 其性质为 ( )
- (1) 都是去极化电极      (2) 都是极化电极
- (3) 滴汞电极为极化电极, 饱和甘汞电极为去极化电极
3. 气相色谱法能分析性质极为相近的物质如同位素、烃类异构体等. 这是由于该方法具有 ( )
- (1) 高灵敏度      (2) 高柱效      (3) 高速度      (4) 高选择性, 高柱效
4. 在气相色谱分析中, 为了测定农作物中含硫农药的残留量, 应选用下述哪种检测器?

( )

- (1) 热导池      (2) 氢火焰离子化      (3) 电子捕获      (4) 火焰光度

5. 分析相对分子质量大于 2000 的试样, 一般采用的方法是 ( )
- (1) 空间排阻色谱法
- (2) 毛细管柱气相色谱法
- (3) 填充柱气相色谱法
- (4) 离子交换色谱法
6. 几种常用光源中, 产生自吸现象最小的是 ( )
- (1) 交流电弧      (2) 等离子体光源      (3) 直流电弧      (4) 火花光源

7. 下列哪种原子荧光是反斯托克斯荧光?

( )

- (1) 铬原子吸收 359.35nm, 发射 357.87nm (2) 铅原子吸收 283.31nm, 发射 283.31nm

I

- (3) 铅原子吸收 283.31nm, 发射 405.78nm (4) 铊原子吸收 377.55nm, 发射 535.05nm

8. 在原子吸收分析中, 过大的灯电流除了产生光谱干扰外, 还使发射共振线的谱线轮廓变宽. 这种变宽属于 ( )

- (1) 自然变宽 (2) 压力变宽 (3) 场致变宽 (4) 多普勒变宽(热变宽)

9. 可以概述三种原子光谱(吸收、发射、荧光)产生机理的是 ( )

- (1) 能量使气态原子外层电子产生发射光谱  
(2) 辐射能使气态基态原子外层电子产生跃迁  
(3) 能量与气态原子外层电子相互作用  
(4) 辐射能使原子内层电子产生跃迁

10. 在原子荧光法中, 多数情况下使用的是 ( )

- (1) 阶跃荧光 (2) 直跃荧光 (3) 敏化荧光 (4) 共振荧光

1 2 1 4 3      1 4 1

11. 助色团对谱带的影响是使谱带 ( )

- (1) 波长变长      (2) 波长变短      (3) 波长不变      (4) 谱带蓝移

12. 指出下列不正确的说法? ( )

- (1) 分子荧光光谱通常是吸收光谱的镜像      (2) 分子荧光光谱与激发波长有关  
(3) 分子荧光光谱较激发光谱波长长      (4) 荧光强度与激发光强度呈正比

13. 下列哪一种分子的去激发过程是荧光过程? ( )

- (1) 分子从第一激发单重态的最低振动能级返回到基态  
(2) 分子从第二激发单重态的某个低振动能级过渡到第一激发单重态  
(3) 分子从第一激发单重态非辐射跃迁至三重态  
(4) 分子从第一激发三重态的最低振动能级返回到基态

14. 试比较同一周期内下列情况的伸缩振动(不考虑费米共振与生成氢键)产生的红外吸收峰强度最大的是 ( )

- (1) C-H      (2) N-H      (3) O-H      (4) F-H

15. 在分子荧光分析法中, 以下说法正确的是 ( )

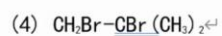
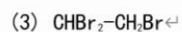
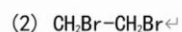
- (1) 分子中 $\pi$ 电子共轭程度越大, 荧光越易发生, 且向短波方向移动  
(2) 只要物质具有与激发光相同的频率的吸收结构, 就会产生荧光  
(3) 分子中 $\pi$ 电子共轭程度越大, 荧光越易发生, 且向长波方向移动  
(4) 非刚性分子的荧光强于刚性分子

16. 化合物  $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$   $^1\text{H NMR}$  谱图上为 ( )

- (1) 1 个单峰  
(2) 1 个三重峰  
(3) 2 个二重峰  
(4) 2 个三重峰

17. 某化合物的  $^1\text{H}$ NMR 谱图上, 出现两个单峰, 峰面积之比 (从高场至低场) 为 3:1, 是下列结构式中

( )



I

18. 2 分 (1721)

在核磁共振实验中能够测量到净的吸收, 其原因是

( )

(1) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多, 以及核的自旋-晶格弛豫

(2) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多, 以及核的自旋-自旋弛豫

(3) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍少, 以及核的非辐射弛豫

(4) 处于较低自旋能级的核比较高能级的核稍多, 以及电子的屏蔽

1. 通常,实现电解的两种方式有 恒电流电解 和 控制电位电解。
2. 第一共振线 是发射光谱的最灵敏线,它是由 第一激发态 跃迁至 基态 时产生的辐射。
3. 请指出下列原子核中: $^1\text{H}$ 、 $^2\text{H}$ 、 $^{12}\text{C}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{14}\text{N}$ 、 $^{16}\text{O}$ 、 $^{17}\text{O}$ ,在适当条件下能产生 NMR 信号的有  $^1\text{H}$ 、 $^{13}\text{C}$ 、 $^{14}\text{N}$ 、 $^{17}\text{O}$ 。

4. 质谱仪中能将离子源中生成的各种正离子按质量大小分离的部件称为 质量分析器。

5. 傅里叶变换红外分光光度计由以下几部分组成: 光源、迈克尔逊干涉仪、样品池、检测器、记录系统。

1. 在 2m 长的色谱柱上,测得某组分保留时间( $t_R$ ) 6.6min,峰底宽( $Y$ ) 0.5min,死时间( $t_n$ ) 1.2min,柱出口用皂膜流量计测得载气体积流速( $F_c$ ) 40ml/min,固定相( $V_s$ ) 2.1mL,求:(提示:流动相体积,即为死体积)↓

- (1) 分配容量  $k$  ↓
- (2) 死体积  $V_n$  ↓
- (3) 调整保留时间 ↓
- (4) 分配系数  $K$  ↓
- (5) 有效塔板数  $n_{eff}$  ↓
- (6) 有效塔板高度  $H_{eff}$  ↓

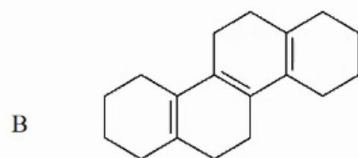
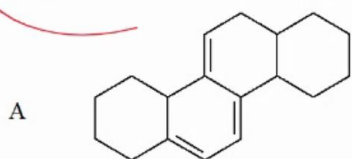
2. 用表中的数据计算空白项目中的数值。已知化合物的摩尔质量为 280g/mol。

吸光度 $A$	透射比 $T/\%$	摩尔吸收系数 $\epsilon/L/(\text{cm}\cdot\text{mol})$	吸收池光程 $b/\text{cm}$	浓度 $c/(\text{mol}/L)$	吸收系数 $a(L/(\text{cm}\cdot\text{g}))$	
1	0.877	(1)	(2)	0.500	(3)	250
2	(4)	19.6	(5)	1.00	$6.91 \times 10^{-5}$	(6)

$$A = -\lg T$$

$$= \frac{abc}{\epsilon}$$

3. Woodward 规则计算下列化合物的最大吸收波长。↵



Woodward 规则: ↵

链状共轭二烯母体基本值为 217nm↵

同环二烯母体基本值为 253nm↵

A

B

4. 计算乙酰氯中 C=O 和 C-Cl 键伸缩振动的基本振动频率(波数)各是多少?已知化学键力常数分别为 12.1 N/cm. 和 3.4N/cm. ↵

$$\nu = 1307 \sqrt{\frac{K}{M}}$$

$$M = \frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2}$$

1. 列举至少两种判断极谱电极过程可逆性的方法。↵

2. 何为锐线光源? 为什么原子吸收光谱要使用锐线光源? ↵

3. NMR 法中, 什么是化学等价?什么是磁等价?两者有什么关系?↵

4. (1) 荧光光谱仪有哪些特点? ↵

(2) FT-IR 仪与普通红外光谱仪相比有何优势? ↵

5. 10分

我们常说的四大谱图是指哪些？试以一有机化合物结构分析为例，用至少 2 种方法从原理上讨论如何从这些谱图中得到相应的结构信息。

紫外、红外、核磁、质谱