

# 中山大学

## 二 00 五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 808

科目名称: 普通化学

考试时间: 1 月 23 日 下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不得分!  
答题要写清题号, 不必抄题。

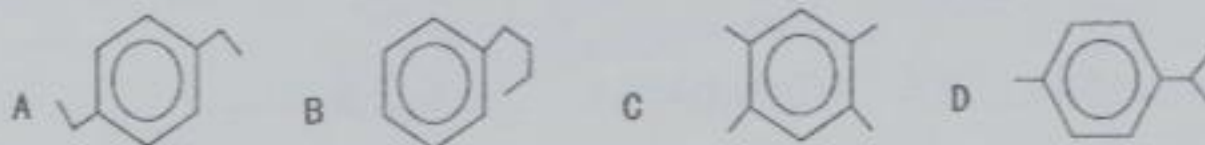
### 一、填空题 (每空 1.5 分, 共 63 分)

1. 双波长分光光度法中, 单组分的双峰双波长是以 (1) 最大吸收波长为测量波长, 以 (2) 最大吸收波长为参比波长。
2. 等吸收法通常要求共存 (干扰) 组分在所选定的两个波长处有等吸收值, 但当共存组分没有吸收峰时, 就不能使用等吸收法。此时可采用 (3) 法。
3. 浓盐酸为 (4)  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 浓氨水为 (5)  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 冰醋酸 (6)  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
4. 为洗涤下列仪器, 选择合适的洗涤剂, 容量瓶 (7), 烧杯 (8), 刚装 NaOH 溶液并不挂水珠的滴管 (9)。
5. 衡量分析仪器性能的重要指标有 (10)、(11) 和 (12)。
6. 标定  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液用 (13) 作基准物质; 标定 HCl 溶液可用 (14) 作基准物质; 标定  $\text{AgNO}_3$  溶液可用 (15) 作基准物质。
7. 硼烷分子中所含的缺电子多中心键类型包括 (16)、(17) 和 (18)。
8. 在  $\text{pH}=5.5$  用锌标定 EDTA 溶液, 可用 (19) 作缓冲溶液, 以 (20) 作指示剂, 由 (21) 色变为 (22) 色为终点。
9. 产生红外光谱的两个条件是: 1). (23); 2). (24)。
10. 根据碰撞理论, 化学反应速度取决于 3 个因素, (25)、(26) 和 (27)。
11. 人体对某些元素的摄入量过多或过少, 会引起疾病, 其中过少 (28) 会引起营养性贫血; 过多的 (29) 会引起斑彩齿。
12. 原子吸收光谱分析中有多种连续背景校正法, 比如, (30) 和 (31)。
13. 在偶极溶剂中,  $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$  的亲核性顺序为 (32); 在质子溶剂中, 其顺序为 (33)。
14. 27.34 mL 的有效数字为 (34),  $\text{pH}=8.5$  的有效数字为 (35)。

15. 在基元反应中, 实验活化能的物理意义是 (36)。
16. 以 pH 玻璃电极测量  $\text{pH} < 1$  的溶液时, 测量值往往偏 (37), 这种现象被称为 (38)。
17. 为了改善待分析组分的色谱行为, 在气相色谱中通常采用衍生化的方法, 主要的衍生化方法有 (39)、(40) 和 (41)。
18. 将  $1.00 \mu\text{g/mL}$  的 DDT 的丙酮溶液, 在  $50 \text{ mL}$  容量瓶中稀释成  $1.00 \text{ ng/mL}$ , 需要原溶液的量是 (42)  $\text{mL}$ 。

## 二、选择题 (每题 2 分, 共 48 分)

1. 含氯农药的检测使用哪种色谱检测器为最佳? \_\_\_\_\_  
 A. 火焰离子化检测器 B. 热导检测器 C. 电子捕获检测器 D. 火焰光度检测器
2. 某芳烃( $M=134$ ), 质谱图上于  $m/e 91$  处显一强峰, 试问其可能的结构是\_\_\_\_\_



3. 1999 年, 在比利时发生了二恶英污染食品 (乳制品和禽畜类食品) 事件, 二恶英 (Dioxin) 是一种持久性有机污染物, 下面的描述不正确的是\_\_\_\_\_。  
 A. 脂溶性高; B. 化学和生物方法不易降解; C. 不易生物积累; D. 有毒性
4. 某反应的速度常数  $K$  的量纲为  $\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ , 该反应为\_\_\_\_\_。  
 A. 一级反应; B. 二级反应; C. 三级反应; D.  $1/2$  级反应
5. 金属钾晶体为体心立方结构, 在单位晶胞中钾原子的个数是\_\_\_\_\_。  
 A. 2; B. 4; C. 6; D. 9
6. 在酸性条件下, 苯酚的最大吸波长将发生何种变化\_\_\_\_\_。  
 A. 红移 B. 蓝移 C. 不变 D. 不能确定
7. 下列物质中, 缺电子的化合物是\_\_\_\_\_。  
 A.  $\text{CCl}_3$ ; B.  $\text{SF}_4$ ; C.  $\text{BCl}_3$ ; D.  $\text{NF}_4$
8. 对一定长度的填充柱, 为提高柱效, 下列哪种说法是对的? \_\_\_\_\_  
 A. 采用粒度大的填充物 B. 忽略传质阻力, 使用分子量较大的载气作流动相  
 C. 增加线速 D. 忽略传质阻力, 使用分子量较小的载气作流动相



9. 要获得较高丰度的分子离子峰, 可采用哪种离子源为最佳?\_\_\_\_\_

A. 电子轰击源 B. 化学电离源 C. 场离子源 D. 火花源

10. 下列物质中, 偶极距不为零的是\_\_\_\_\_

A.  $\text{BeCl}_2$ ; B.  $\text{BF}_3$ ; C.  $\text{NF}_3$ ; D.  $\text{SO}_3$

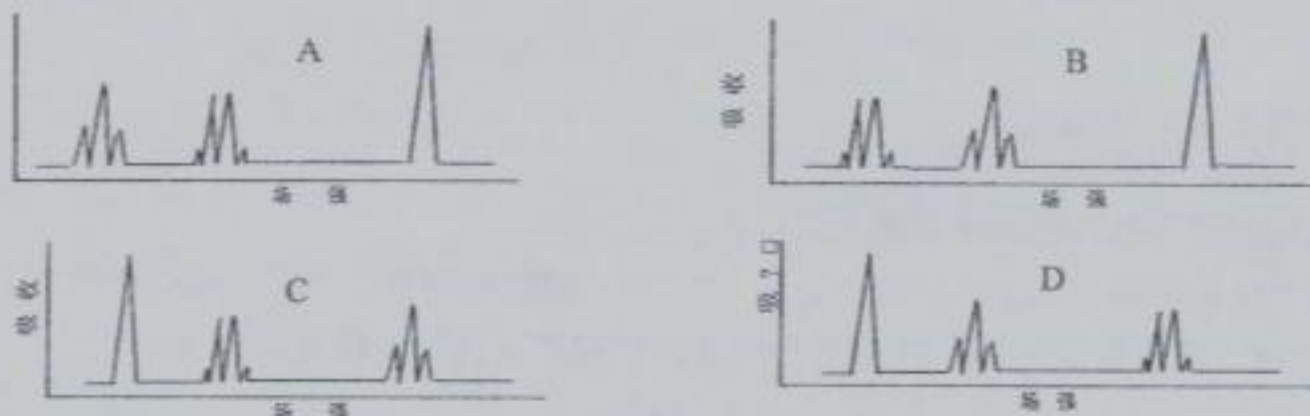
11. 同种物质的量浓度的下列离子在酸性介质中, 氧化性最强的是\_\_\_\_\_

A.  $\text{SO}_4^{2-}$ ; B.  $\text{ClO}^-$ ; C.  $\text{ClO}_4^-$ ; D.  $\text{H}_3\text{IO}_6^{2-}$

12. 衡量分析仪器的准确度的指标是\_\_\_\_\_

A. 检测限; B. 相对标准偏差; C. 线性范围; D. 回收率

13. 乙醇高分辨  $^1\text{H}$ NMR 谱可能的核磁共振谱是\_\_\_\_\_



14. 有色络合物的摩尔吸光系数与下列因素无关的是\_\_\_\_\_。

A. 入射光的波长; B. 络合物的配位数; C. 有色络合物的浓度; D. 络合物的组成

15. 配制  $\text{pH}=3.47$  的缓冲溶液应选取那种酸及其钠盐\_\_\_\_\_

A.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $K_{a1}=7.5\times 10^{-3}$ ; B.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $K_{a1}=5.9\times 10^{-2}$ ;

C.  $\text{HAc}$ ,  $K_a=1.8\times 10^{-5}$ ; D.  $\text{HF}$ ,  $K_a=3.53\times 10^{-4}$

16. 下面能形成光化学烟雾的气体是\_\_\_\_\_

A. 氮氧化物; B.  $\text{CO}_2$ ; C.  $\text{O}_2$ ; D.  $\text{CO}$

17. 与火焰原子吸收法相比, 石墨炉原子吸收法有以下特点:

A. 灵敏度低但重现性好 B. 基体效应大但重现性好  
C. 所需样品量大但检出限低 D. 物理干扰少且原子化效率高

18. 下列物质没有芳香性的化合物是\_\_\_\_\_

A. 呋喃; B. 吡啶; C. 环戊二烯; D. 噻吩

19. 气体在固体表面发生等温吸附过程, 熵的变化是\_\_\_\_\_。

A.  $\Delta S > 0$ ; B.  $\Delta S < 0$ ; C.  $\Delta S = 0$ ; D.  $\Delta S \geq 0$

20. 下列化合物中极性最强的是\_\_\_\_\_。  
A. 对硝基苯酚; B. 邻硝基苯酚; C. 对氯苯酚; D. 对甲基苯酚
21. 下列化合物中碱性最强的是\_\_\_\_\_。  
A.  $\text{NH}_3$ ; B. 苯胺; C. 吡咯; D. 1-氨基环己烷;
22. 下列化合物性质最相似的两种元素是\_\_\_\_\_。  
A. Zr 和 Hf; B. Mg 和 Al; C. Li 和 Be; D. Fe 和 Co
23. 下列两种方法同属于吸收光谱的是\_\_\_\_\_:  
A. 原子发射光谱和紫外吸收光谱; B. 原子发射光谱和红外光谱  
C. 红外光谱和质谱 D. 原子吸收光谱和核磁共振谱
24. 17. 今有一个基体性质不明但可能对待测物产生较大基体效应影响的样品, 采用下列何种分析方法为佳\_\_\_\_\_。  
A. 标准对比法; B. 标准曲线法; C. 内标法; D. 标准加入法

### 三、问答题 (21 分)

1. 如果通过荧光法测定某有机物含量, 请探讨提高测定灵敏度的方法。(4 分)
2. 发射光谱分析需在样品中加入各种光谱添加剂, 请简述其各自的作用?(4 分)
3. 重结晶成功与否的关键是选择合适的溶剂, 选择作为重结晶的溶剂最好应具备什么条件?(4 分)
4. 色谱法是分离和鉴定有机化合物的一种有效的方法, 请写出常用的色谱方法及其英文缩写?(4 分)
5. 谈谈分析化学(包括仪器分析)在当今生物分析和环境分析中的应用(可通过举出 3 至 4 个例子来加以说明)。(5 分)

### 四、计算题 (18 分)

1. 称取工业硼砂 1.0000g, 用 0.2000 mol/L 的 HCl 滴定消耗 25.00 毫升, 求  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  的百分含量和 B 的百分含量。已知  $M_B = 10.81$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  的分子量为 318.37。(8 分)
2. 计算说明  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  不溶于氨水, 但却可溶于  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_4\text{Cl}$  溶液, 并解释其原因。已知  $K_{\text{sp}}[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 1.2 \times 10^{-17}$ ;  $K_{\text{a}}[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = 2.9 \times 10^9$ ;  $K_{\text{b}}(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ;  $K_{\text{w}} = 1.0 \times 10^{-14}$ 。(10 分)