

中山大学

二 0 0 六 年 攻 读 硕 士 学 位 研 究 生 入 学 考 试 试 题

科目代码：490

科目名称：普通化学

考试时间：1 月 15 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！请用蓝、黑
墨水笔或圆珠笔作答。 答题要写
清题号，不必抄原题。

一、 填空题 (共 60 分，每空 1.5 分)

1. 化学试剂一级品称 (1) ; 二级品称 (2) ; 三级品称 (3) 。
2. 气相色谱中，电子捕获检测器主要用于 (4) 物质的分析，氢火焰离子化检测器主要用于 (5) 物质的分析。
3. EDTA 的全称是 (6) ，通常有 (7) 个配位原子，通常和金属形成络合物的配位比是 (8) 。
4. 浓盐酸为 (9) $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ；浓氨水为 (10) $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ；冰醋酸 (11) $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。
5. 液相色谱法中使用的梯度洗提操作是指在分离过程中按一定的程序连续改变载液中溶剂的 (12) ；而气相色谱法中使用的程序升温操作是指柱温按 (13) 。这些操作的目
的都是为了提高分离效果。
6. 标定 HCl 溶液可用 (14) 作基准物质；标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液用 (15) 作基准物
质；标定 AgNO_3 溶液可用 (16) 作基准物质。
7. 原子发射光谱分析仪中光源的主要作用是对试样的 (17) 提供所需的能量；而原子
吸收分光光度计中光源的作用是辐射待测元素的 (18) ，以供试样原子蒸气
中基态原子的吸收。
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. 自然界中硬度最大的单质是 (23) ；熔点最高的金属元素是 (24) 。
10. 紫外吸收光谱分析可用来进行在紫外区范围有吸收峰的物质（主要是有机化合物）的 (25)
及 (26) 分析。
11. 人体对某些元素的摄入量过多或过少，会引起疾病，其中过多的 (27) 会引起斑彩齿；过
少 (28) 会引起营养性贫血。

12. 有机溶剂中, 符号为 DMSO 的化学名称为 (29), DMF 为 (30)。
13. 红外光谱对有机化合物的定性分析具有鲜明的特征性, 大致可分为 (31) 定性和 (32) 分析两个方面。
14. 以测定电解过程中的电流—电压曲线 (伏安曲线) 为基础的一大类电化学分析法称为伏安法, 通常将使用 (33) 电极的伏安法称为极谱法。
15. 对于紫外及可见分光光度计, 在可见光区可以用玻璃吸收池, 而紫外光区则用 (34) 吸收池进行测量。
16. CH_4 、 NH_3 、 NO_2 、 H_2O 分子中, 其键角由大到小的顺序为 (35)。
17. 硼砂可用作一级缓冲溶液, 其原因是 (36)。
18. 在质谱分析法中, 使不同质荷比的正离子在强磁场沿着弧形轨道分离开来, 质荷比大的正离子, 其轨道弯曲较 (37), 而质荷比小的正离子, 轨道弯曲程度较 (38), 这样即可由磁场强度推算出离子质量, 从而得出某一化合物的组成。
19. 将 $1.00 \mu\text{g/mL}$ 的 DDT 的丙酮溶液, 在 25 mL 容量瓶中稀释成 1.00 ng/mL , 需要原溶液的量是 (39)。
20. 空间排阻色谱法与其它色谱法不同之处在于它是按 (40) 进行分离。

二、 选择题 (共 50 分, 每题 2 分)

1. 质谱分析有十分广泛的应用, 除了可以测定物质的相对分子量外, 还用于_____。
A. 定量分析; B. 结构与定量分析; C. 结构分析; D. 表面状态分析
2. 色谱法分离混合物的可能性决定于试样混合物在固定相中_____的差别。
A. 沸点差; B. 温度差; C. 吸光度; D. 分配系数
3. 进行色谱分析时, 进样时间过长会导致半峰宽_____。
A. 没有变化; B. 变宽; C. 变窄; D. 不成线性
4. 某反应的速度常数 K 的量纲为 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. 用电位法测定溶液的 pH 值时, 电极系统由玻璃电极与饱和甘汞电极组成, 其中玻璃电极是作为测量溶液中氢离子活度 (浓度) 的_____。
A. 金属电极; B. 参比电极; C. 指示电极; D. 电解电极。
6. 下列盐中, 属于正盐的是_____。
A. NaH_2PO_4 ; B. NaH_2PO_3 ; C. Na_2HPO_4 ; D. NaH_2PO_2

7. 下列卤化物中, 共价性最强的是_____
- A. LiI ; B. BeI_2 ; C. LiCl ; D. MgI_2 ;
8. 既能溶于 Na_2S 溶液, 又能溶于 Na_2S_2 溶液的硫化物是_____
- A. ZnS ; B. As_2S_3 ; C. CuS ; D. HgS
9. 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. 噻酚
10. 下列物质中, 还原性最强的是_____
- A. HF ; B. PH_3 ; C. NH_3 ; D. H_2S
11. 对于反相液相色谱法, 是指流动相的极性_____固定液的极性。
- A. 小于; B. 大于; C. 等于; D. 以上都不是。
12. 紫外吸收光谱的最重要应用是为我们提供识别未知有机化合物分子中可能具有的_____和估计共轭程度的信息, 从而推断和鉴别该有机物的结构。
- A. 生色团、助色团; B. 质子数; C. 价电子数; D. 链长
13. 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
14. 衡量分析仪器的精密度的指标是_____
- A. 检测限; B. 相对标准偏差; C. 线性范围; D. 灵敏度
15. 下列含氧酸中 K_{a1} 变化不正确的是_____
- A. $\text{HBrO}_4 > \text{HClO}_3 > \text{HClO}$; B. $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 > \text{H}_3\text{AsO}_4$;
 B. $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SeO}_4 > \text{H}_6\text{TeO}_6$; D. $\text{HClO}_3 > \text{HIO}_3 > \text{H}_5\text{IO}_6$;
16. 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
17. 化学位移是由于核外电子云的_____所引起的共振时磁场强度的移动现象。
- A. 拉摩尔进动; B. 能级裂分; C. 自旋偶合; D. 屏蔽作用
18. 光学分析法主要根据物质发射、吸收电磁辐射以及物质与电磁辐射的相互作用来进行分析的。电磁辐射(电磁波)按其波长可分为不同区域, 其中中红外区波长为_____。
- A. $12820\sim 4000\text{cm}^{-1}$; B. $4000\sim 200\text{cm}^{-1}$; C. $200\sim 33\text{cm}^{-1}$; D. $33\sim 10\text{cm}^{-1}$
19. 下列溶液中摩尔电导率最大的是_____
- A. $0.001\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}\text{KCl}$; B. $0.001\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}\text{KOH}$;
 C. $0.001\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}\text{HCl}$; D. $1.0\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}\text{KCl}$;

20. 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
21. 一个含 C、H、O 的化合物, 可与乙酰氯起反应, 但对苯肼无作用。此化合物用高碘酸处理后, 所得产物能与苯肼起作用, 而与乙酰氯无反应。该化合物应是_____类物质。
- A. 伯醇; B. 仲醇; C. 邻二醇; D. 羰基化合物
22. 下列化合物发生水解反应最快的是_____。
- A. 丙酸酐; B. 丙酸乙酯; C. N-甲基丙酰胺; D. 丙酰氯
23. 下列化合物中氢离子最容易电离的是_____。
- A. 对硝基苯甲酸; B. 对甲氧基苯甲酸; C. 对氯苯甲酸; D. 对甲基苯甲酸
24. 下列化合物中碱性最强的是_____。
- A. NH_3 ; B. 苯胺; C. 吡咯; D. 1-氨基环己烷
25. 下列化合物红外光谱吸收峰最强的是_____。
- A. O-H; B. C=O; C. C-O; D. C-C

三、 判断题 (共 10 分, 每题 1 分。对的“√”, 错的打“×”)

- 原子发射光谱分析适宜于作低含量及痕量元素的分析, 但不能用以分析有机物及大部分非金属元素。
- 电子光谱是一种带状光谱, 而分子光谱是一种线状光谱。
- 在进行紫外吸收光谱分析时, 用来溶解待测物质的溶剂对待测物质的吸收峰的波长、强度及形状等不会产生影响。
- 与紫外吸收光谱相比, 红外吸收光谱的灵敏度较低, 加上紫外分光光度的仪器较为简单、普遍, 只要有可能, 采用紫外吸收光谱法进行定量分析是较方便。
- 色谱—质谱联用技术适用于作多组分混合物中未知物组分的定性鉴定、判断化合物的分子结构及测定未知组分的相对分子量。
- 对于难挥发和热不稳定的物质, 可用气相色谱法进行分析。
- 对于高沸点、热稳定性差、相对分子量大的有机物原则上可用高效液相色谱法进行分离、分析。
- 进行库仑分析时, 发生电解反应的电极上的电极反应不必以 100% 的电流效率进行。
- 用电位法以 pH 计测定溶液的 pH 值时, 可以直接在 pH 计上读出待测溶液的 pH 值, 而不必用标准缓冲溶液先定位。
- 对含锡的 25.0 mL 试液进行极谱分析, 测得扩散电流为 $24.9\mu\text{A}$ 。然后在此试液中加入 5.0 mL 浓度为 $6.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 的标准锡溶液, 测得扩散电流为 $28.3\mu\text{A}$ 。计算得试样中锡的浓度为 $3.3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 。

四、 问答题 (16分, 各4分)

1. 解释水蒸汽蒸馏方法提纯液体或固体有机物时, 化合物所具备的条件?
2. 为什么原子吸收光谱法只适用于定量分析而少用于定性分析?
3. 在使用玻璃电极测定溶液的 pH 值时, 如果玻璃电极是新的或者是放置很长一段时间没有被使用, 为什么必须放在蒸馏水中浸泡 24 小时后才能被使用?
4. 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)。

五、 计算题 (14分, 每题7分)

1. 用原子吸收分光光度法分析尿样品中的铜, 分析线 324.8 nm。由一份尿样得到的吸光度读数为 0.28, 在 9 mL 尿样中加入 1 mL 4.0 $\mu\text{g/mL}$ 的铜标准溶液。这一混合液得到的吸光度读数为 0.835, 问尿样中铜的浓度是多少?
2. 用厚度为 1.00cm 的吸收池, 应用紫外吸收光谱法在两个测定波长处测定含有两种吸收物质溶液的吸光度。混合物在 580 nm 处吸光值为 0.945, 在 395 nm 处的吸光值为 0.297。摩尔吸光系数列于下表中。试计算混合物中每个组分的浓度。

组分	$\epsilon / \text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$	
	580 nm	395 nm
1	9874	548
2	455	8374