

中山大学化学 (B) 真题

第一部分 :分析化学 (含仪器分析)(共 75 分)

一、选择题 (共 20 分, 每题 1 分)

- 下面有关准确度与精密度的关系表述正确的是 ()。
(A) 精密度高则准确度高 (B) 准确度高则要求精密度一定要高
(C) 准确度与精密度没关系 (D) 准确度高不要求精密度要高
- 欲配制 $\text{pH}=4\sim 5$ 的缓冲溶液, 应选择的缓冲对是 ()。
(A) $\text{NH}_3(\text{K}_b=1.8 \times 10^{-5})$ 和 NH_4Cl (B) $\text{KHCO}_3(\text{K}_{a2}=5.6 \times 10^{-11})$ 和 K_2CO_3
(C) Na_2HPO_4 和 $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{K}_a=6.3 \times 10^{-8})$ (D) $\text{HAc}(\text{K}_a=1.8 \times 10^{-5})$ 和 NaAc
- 用 $0.02 \text{ mol/L KMnO}_4$ 溶液滴定 $0.01 \text{ mol/L Fe}^{2+}$ 溶液 (1) 和用 $0.002 \text{ mol/L KMnO}_4$ 溶液滴定 $0.01 \text{ mol/L Fe}^{2+}$ 溶液 (2), 上述两种情况下其滴定突跃将是 ()。
(A) 一样大 (B) (1)>(2) (C) (2)>(1) (D) 缺电位值, 无法判断
- 某溶液含 Ca^{2+} , Mg^{2+} 及少量 Al^{3+} , Fe^{3+} , 今加入三乙醇胺, 调至 $\text{pH}=10.0$, 以铬黑 T 为指示剂, 用 EDTA 滴定, 此时测定的是 ()。
(A) Mg^{2+} 量
(C) Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 总量
(B) Ca^{2+} 量
(D) Mg^{2+} , Al^{3+} 和 Fe^{3+} 总量
- 下列溶液用酸碱滴定法能准确滴定的是 ()。
(A) $0.1 \text{ mol/L HF} (\text{pK}_a=3.18)$
(C) $0.1 \text{ mol/L NaAc} [\text{pK}_a(\text{HAc})=4.74]$
(B) $0.1 \text{ mol/L HCN} (\text{pK}_a=9.21)$
(D) $0.1 \text{ mol/L NH}_4\text{Cl} [\text{pK}_b(\text{NH}_3)=4.75]$
- 关于以 K_2CrO_4 为指示剂的莫尔法, 下列说法正确的是 ()。
(A) 本法可测定 Cl^- 和 Br^- , 但不能测定 I^- 或 SCN^-
(B) 滴定应在弱酸性介质中进行
(C) 指示剂 K_2CrO_4 的量越少越好
(D) 莫尔法的选择性较强
- 对于相似元素 Li^+ , Na^+ , K^+ 的分离常用 ()。
(A) 萃取分离法 (B) 色谱分离法 (C) 离子交换分离法 (D) 沉淀分离法
- 石墨炉原子化器在使用时, 为了防止样品及石墨管的氧化, 要不断通入 ()。
(A) 氩气 (B) 氦气 (C) 氢气 (D) 氧气
- 采用原子发射光谱法, 激发温度最高的是 () 光源。
(A) 交流电弧 (B) 直流电弧 (C) 高压电火花 (D) 等离子体光源
- 荧光分光光度计常用的光源是 ()。
(A) 空心阴极灯 (B) 氘灯 (C) 氙灯 (D) 硅碳棒
- 下面哪种分析方法是以散射光谱为基础的 ()。

- (A) 原子发射光谱法 (B) X 荧光光谱法 (C) 穆斯堡尔谱法 D 拉曼光谱法
- 12、下列哪种情况可选用原子荧光光谱法测定 ()。
- (A) 血清中的锌 (锌 $1 \text{ ug/mL} \sim 2 \text{ ug/mL}$), 镉 10^{-3} ug/mL
- (B) 硅酸盐中的硅、铁、铝、钙、镁 (质量分数为千分之几至百分之几)
- (C) 高纯氧化铈中的十四个稀土元素 (含量在 $0.01 \text{ ug/mL} \sim x \text{ ug/mL}$)
- (D) 矿石中的铀、钍 (质量分数在 $xx \cdot 10^{-4} \sim xx \cdot 10^{-5}$ 数量级)。
- 13、下列哪种元素的发射光谱最复杂 ()。
- (A) 钠 (B) 铁 (C) 铝 (D) 碳
- 14、色谱分析中要使选择性因子 (a) 增加, 可以采取的措施是 ()。
- (A) 采用最佳线速 (B) 采用高选择性固定相
- (C) 采用细颗粒载体 (D) 减少柱外效应
- 15、高效液相色谱键合相的键合基团的碳链长度增长后则 ()。
- (A) 固定相极性减小 (B) 固定相极性增大
- (C) 载样量增大 (D) 载样量减小
- 16、气相色谱用非极性固定液分离非极性组份时, 固定液与组份分子间的作用力主要是 ()。
- (A) 色散力 (B) 静电力 (C) 诱导力 (D) 氢键力
- 17、氢火焰离子化检测器是一种 ()。
- A 浓度型检测器
- C 质量型检测器
- B 对含卤素等电负性强的化合物相应高的检测器
- D 只对含硫、磷化合物有响应的检测器
- 18、在液相色谱中, 下列检测器可在获得色谱流出曲线的基础上, 同时获得被分离组分的三维彩色图形的是 ()。
- (A) 光电二极管阵列检测器 (B) 示差折光检测器
- (C) 荧光检测器 (D) 电化学检测器
- 19、根据钠离子选择电极的膜电位和内参比电极来分析, 其离子选择电极的内充溶液中一定含有 ()。
- (A) 一定浓度的 Na^+ (B) 一定浓度的 H^+
- (C) 一定浓度的 H^+ 和 Cl^- (D) 一定浓度的 Na^+ 和 Cl^-
- 20、伏安分析中, 电解池中需加入支持电解质的目的是为了消除 ()。
- (A) 氢波 (B) 极谱极大 (C) 残余电流 (D) 迁移电流

二、填空题 (共 15 分)

- 1、酸碱指示剂的解离平衡可表示为 $\text{HIn} = \text{H}^+ + \text{In}^-$, 则比值 $[\text{In}^-]/[\text{HIn}]$ 是_____的函数。一般说来, 看到的是碱色时, 该比值为_____; 看到的是酸色时, 该比值为_____; 看到混合色时, 该比值为_____。
- 2、重量分析法对沉淀的要求是_____、_____、_____、_____。
- 3、在碘量法测铜的过程中, 加入 KI 的作用_____
- 加入 KSCN 的作用_____
- 临近终点时才加入淀粉指示剂的原因是_____

- 临近终点才加入 KSCN 的目的是 _____
- 4、在原子吸收分析中， 干扰效应有 _____ ; _____ ; _____ ; _____ ; _____。
- 5、分光光度计的主要部件组成为 _____ ; _____ ; _____ ; _____ ; _____。
- 6 某组分采用高效液相色谱分析，固定相为 C18 柱，流动相为甲醇 /水混合溶剂，以 80% 甲醇作流动相时的保留时间为 10 min，如果用 60% 甲醇作流动相，组分的保留时间 _____ (增加或减小) ;如果将 80% 甲醇换成 80% 异丙醇后，组分的保留时间 _____ (增加或减小)。
- 7、采用哪种毛细管电泳分离模式分析下面物质最为合适 ?自来水中常见阴离子 _____ 大气污染物中苯、甲苯和二甲苯 _____
- 8、无论是原电池还是电解池， 发生氧化反应的电极都称为 _____ 发生还原反应的电极都称为 _____。
- 9、在极谱波中，电流等于扩散电流一半时的滴汞电极的电位称为 _____ 它可作为极谱 _____ 的依据。
- 10 以 pH 玻璃电极测量 pH<1 的溶液时， pH 测量值读数往往 _____ 这种现象被称为 _____。

三、简答题 (共 40 分，每题 8 分)

- 1、请举例论述为什么说“量”是分析化学的核心 ?请问准确度与精密度、误差与偏差之间有何关系 ?
- 2、简述原子吸收光谱分析的基本原理，为何原子吸收光谱中采用空心阴极灯光源 ?
- 3、某同学用高效液相色谱分析食盐中的碘酸根， 选择 C18 柱，甲醇 /水混合溶液作为流动相，发现溶质保留时间总是很短，不能分离，请你帮他想出两种解决的方法并说明原因。
- 4、简述经典极谱法的缺点 ;微分脉冲极谱法为什么能够提高灵敏度 ?
- 5、请简述分析化学的发展方向。

第二部分 :物理化学 (含结构化学)(共 75 分)

一、选择题 (共 40 分，每小题 1 分)

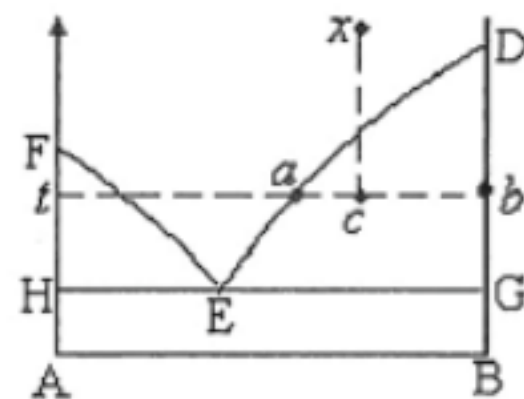
- 1、在 AgNO₃ 溶液中加入稍过量 KI 溶液，得到溶胶的胶团结构可表示为 ()。

| | |
|--|--|
| (A) $[(AgI)_m \cdot nI^- \cdot (n-x) \cdot K^+]^{x-} \cdot xK^+$ | (B) $[(AgI)_m \cdot nNO_3^- \cdot (n-x)K^+]^{x-} \cdot xK^+$ |
| (C) $[(AgI)_m \cdot nAg^+ \cdot (n-x)I^-]^{x-} \cdot xK^+$ | (D) $[(AgI)_m \cdot nAg^+ \cdot (n-x)NO_3^-]^{x+} \cdot xNO_3^-$ |
- 2、等温等压下， 1 mol C₆H₆ 与 1 mol C₆H₅CH₃ 形成了理想溶液， 现要将两种组分完全分离成纯组分，则最少需要非体积功的数值是 ()。

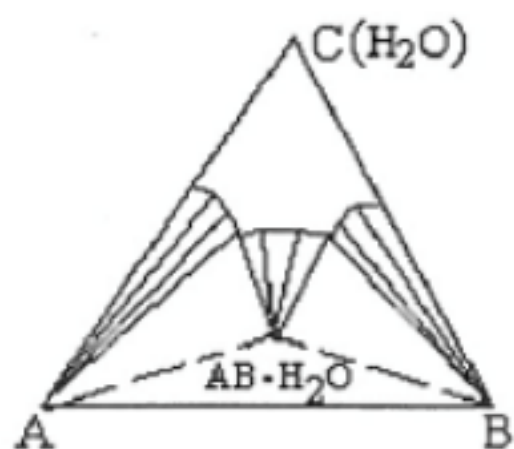
- (A) $RT \ln 0.5$ (B) $2RT \ln 0.5$ (C) $-2RT \ln 0.5$ (D) $-RT \ln 0.5$

- 3、冬季建筑施工时，为了保证施工质量，常在浇筑混凝土时加入盐类，为达到上述目的，现有下列几种盐，你认为用哪一种效果比较理想？()
- (A) NaCl (B) NH_4Cl (C) CaCl_2 (D) KCl
- 4、盐碱地的农作物长势不良，甚至枯萎，其主要原因是 ()。
- (A) 天气太热 (B) 很少下雨 (C) 肥料不足 (D) 水分倒流
- 5、化学反应若严格遵循体系的“摩尔吉布斯自由能—反应进度”的曲线进行，则该反应最终处于 ()。
- (A) 曲线的最低点 (B) 最低点与起点或终点之间的某一侧
- (C) 曲线上的每一点 (D) 曲线以外某点进行着热力学可逆过程。
- 6、下列叙述中不正确的是 ()。
- (A) 标准平衡常数仅是温度的函数
- (B) 催化剂不能改变平衡常数的大小
- (C) 平衡常数发生变化，化学平衡必定发生移动，达到新的平衡
- (D) 化学平衡发生新的移动，平衡常数必发生变化
- 7、如图，对于形成简单低共熔混合物的二元相图，当物系的组成为 x ，冷却到 t 时，固液二相的重量之比是 ()。

- (A) $w(s) : w(l) = ac : ab$
- (B) $w(s) : w(l) = bc : ab$
- (C) $w(s) : w(l) = ac : bc$
- (D) $w(s) : w(l) = bc : ac$



- 8、在第一种物质中加入第二种物质后，二者的熔点发生什么变化？()
- (A) 总是下降 (B) 总是上升
- (C) 可能上升也可能下降 (D) 服从拉乌尔定律
- 9、液体 A 与 B 形成蒸气压正偏差很大的溶液，在精馏塔中精馏时，塔釜得到的是 ()
- (A) 恒沸混合物 (B) 纯 A (C) 纯 B (D) 纯 A 或纯 B
- 10、水蒸气蒸馏通常适用于某有机物与水组成的 ()。
- (A) 完全互溶双液系 (B) 互不相溶双液系
- (C) 部分互溶双液系 (D) 所有双液系
- 11 如图是恒温恒压下的三组分盐水体系相图，复盐可形成水合物，存在几个三相平衡区 ()。



(A) 2 个 (B) 3 个 (C) 4 个 (D) 5 个

12、不能用测定电解质溶液所得的电导来计算出的物理量是 ()。

- (A) 离子迁移数
(C) 弱电解质电离度
(B) 难溶盐溶解度
(D) 电解质溶液浓度

13、质量摩尔浓度为 m 的 H_3PO_4 溶液，离子平均活度系数为 γ_{\pm} ，则溶液中 H_3PO_4 的活度 a_B 为 ()。

- (A) $4m^4\gamma_{\pm}^4$ (B) $4m\gamma_{\pm}^4$ (C) $27m\gamma_{\pm}^4$ (D) $27m^4\gamma_{\pm}^4$

14、在

14、恒温恒压条件下，以实际工作电压 E' 放电过程中，电池的反应热 Q 等于 ()。

- (A) $\Delta H - zFE'$ (B) $\Delta H + zFE'$ (C) $T\Delta S$ (D) $T\Delta S - zFE'$

15、下列电池中，液体接界电位不能被忽略的是 ()。

- (A) $\text{Pt}, \text{H}_2(p_1) | \text{HCl}(m_1) | \text{H}_2(p_2), \text{Pt}$
(B) $\text{Pt}, \text{H}_2(p_1) | \text{HCl}(m_1) | \text{HCl}(m_2) | \text{H}_2(p_2), \text{Pt}$
(C) $\text{Pt}, \text{H}_2(p_1) | \text{HCl}(m_1) || \text{HCl}(m_2) | \text{H}_2(p_2), \text{Pt}$
(D) $\text{Pt}, \text{H}_2(p_1) | \text{HCl}(m_1) | \text{AgCl}, \text{Ag} - \text{Ag}, \text{AgCl} | \text{HCl}(m_2) | \text{H}_2(p_2), \text{Pt}$

16、随着电流密度由小到大增加，电解池的实际分解电压 $v(\text{分})$ 与原电池的端电压 $v(\text{端})$ 将 ()。

- (A) $V(\text{分})$ 递增， $V(\text{端})$ 递减
(C) $V(\text{分})$ 、 $V(\text{端})$ 递增
(B) $V(\text{分})$ 递减， $v(\text{端})$ 递增
(D) $V(\text{分})$ 、 $V(\text{端})$ 递减

17、一个玻璃毛细管分别插入 25 和 75 的水中，则毛细管中的水在两不同温度水中上升的高度 ()。

- (A) 相同 (B) 无法确定 (C) 25 水中高于 75 水中 (D) 75 水中高于 25 水中

18、某温度压力下，有大小相同的水滴、水泡和气泡，其气相部分组成相同，见图。它们三者表面自由能大小为 ()。

- (A) $G_a = G_c < G_b$;
 (B) $G_a = G_b > G_c$;
 (C) $G_a < G_b < G_c$;
 (D) $G_a = G_b = G_c$.



- 19、对处于平衡状态的液体，下列叙述不正确的是 ()。
- (A) 凸液面内部分子所受压力大于外部压力
 (B) 凹液面内部分子所受压力小于外部压力
 (C) 水平液面内部分子所受压力大于外部压力
 (D) 水平液面内部分子所受压力等于外部压力
- 20、涉及溶液表面吸附的说法中正确的是 ()。
- (A) 溶液表面发生吸附后表面自由能增加
 (B) 溶质的表面张力一定小于溶剂的表面张力
 (C) 定温下，表面张力不随浓度变化时，浓度增大，吸附量不变
 (D) 饱和溶液的表面不会发生吸附现象
- 21、下列叙述不正确的是 ()。
- (A) 农药中加入润湿剂可使 (1-g)和 (1-s)减小，药液在植物表面易于铺展
 (B) 防水布上涂表面活性剂使 (S-g)减小，水珠在其上不易铺展
 (C) 泡沫浮选法中捕集剂极性基吸附在矿石表面，非极性基向外易被吸附在泡沫上
 (D) 起泡剂的主要作用是增大液体表面张力
- 22、多孔固体表面易吸附水蒸气，而不易吸附氧气、氮气，主要原因是 ()。
- (A) 水蒸气分子量比 O_2, N_2 小
 (B) 水蒸气分子的极性比 O_2, N_2 要大
 (C) 水蒸气的凝聚温度比 O_2, N_2 高
 (D) 水蒸气在空气中含量比 O_2, N_2 要少
- 23 对于基元反应 ()。
- (A) 反应级数与反应分子数总是相同的
 (B) 反应级数与反应分子数总是不相同
 (C) 反应级数与反应分子数不一定总是相同或不相同
- 24、关于反应级数，说法正确的是 ()。
- (A) 只有基元反应的级数是正整数
 (B) 反应级数不会小于零
 (C) 催化剂不会改变反应级数
 (D) 反应级数都可以通过实验确定
- 25、某反应进行时，反应物浓度与时间成线性关系，则此反应之半衰期与反应物最初浓度有何关系？()。
- (A) 无关 (B) 成正比 (C) 成反比 (D) 平方成反比
- 26、复杂反应表观速率常数 k 与各基元反应速率常数间的关系为 $k = k_2(k_1/2k_3)^{1/2}$ ，则表观活化能与各基元活化能 E_i 间的关系为 ()。
- (A) $E_a = E_2 + \frac{1}{2}(E_1 - 2E_4)$
 (B) $E_a = E_2 + \frac{1}{2}(E_1 - E_4)$
 (C) $E_a = E_2 + (E_1 - E_4)^{1/2}$
 (D) $E_a = E_2 \times \frac{1}{2}(E_1/2E_4)$
- 27、关于闭能，下列说法中正确的是 ()。
- (A) 阈能的概念只适用于基元反应 (B) 阈能值与温度有关

- (C) 阈能是宏观量，实验值 (D) 阈能是活化分子相对平动能的平均值
- 28、有关碰撞理论的叙述中，不正确的是 ()。
- (A) 能说明质量作用定律只适用于基元反应 (B) 证明活化能与温度有关
- (C) 可从理论上计算速率常数与活化能 (D) 解决分子碰撞频率的计算问题
- 29、下列哪个光化学反应中，光的量子产率必最大的是 ()。
- (A) $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ (B) $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$ (C) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ (D) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2 + \text{S(g)}$
- 30、一个化学体系吸收了光子之后，将引起下列哪种过程 ()。
- (A) 引起化学反应 (B) 产生荧光 (C) 发生无辐射跃迁 (D) 过程不能确定
- 31、有关催化剂的性质，说法不正确的是 ()。
- (A) 催化剂参与反应过程，改变反应途径
- (B) 催化反应频率因子比非催化反应大得多
- (C) 催化剂提高单位时间内原料转化率
- (D) 催化剂对少量杂质敏感
- 32、破坏臭氧的反应机理为 $\text{NO} + \text{O} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$, $\text{NO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$ ，其中 NO 是 ()。
- (A) 总反应的反应物 (B) 中间产物 (C) 催化剂 (D) 自由能
- 33、为了测定一个吸附剂的比表面，要求吸附剂和吸附质之间最好的情况是什么 ? ()。
- (A) 只有物理吸附 (B) 只有化学吸附
- (C) 既有物理吸附，又有化学吸附 (D) 没有吸附
- 34、雾属于分散体系，其分散介质是 ()。
- (A) 液体 (B) 气体 (C) 固体 (D) 气体或固体
- 35、溶胶与大分子溶液的区别主要在于 ()。
- (A) 粒子大小不同 (B) 渗透压不同
- (C) 丁铎尔效应的强弱不同 (D) 相状态和热力学稳定性不同
- 36、对溴化氢分子在远红外区测定吸收光谱，得到一系列间距为 $16, 94 \text{ cm}^{-1}$ 的谱线。这种吸收光谱产生于 ()。
- (A) HBr 的转动能级跃迁 (B) HBr 的振动能级跃迁
- (C) HBr 的平动能级跃迁 (D) 以上三者都不是
- 37、一个在一维势箱中运动的粒子，其能量随着量子数 n 的增大 ()。
- (A) 越来越小 (B) 越来越大 (C) 不变
- 38、每个 R 心六方 (hR) 格子所含的点阵点数为 ()。
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 39、某晶面与晶轴 x, y, z 轴相截，截数分别为 $3, 2, 1$ ，其晶面指标是 ()。
- (A) (321) (B) (123) (C) (236)
- 40 金刚石与闪锌矿的共同点是 ()。
- (A) 都是简单立方晶胞 (B) 都是面心立方晶胞 (C) 结构基元相同

二、简答题 (每题 5 分，共 35 分)

- 1、一个合格 (品优) 波函数所应具备的条件是什么 ?
- 2、一个电子主量子数 n 为 4，这个电子的 l, m, m_s 等量子数可取什么值 ? 这个电子共有多少种可能的状态 ?

- 3、计算面心立方堆积的堆积系数。
- 4、什么是测不准关系？它说明了什么？
- 5、两个原子轨道满足什么原则可线性组合成分子轨道？
- 6、你了解哪些物理化学和结构化学领域的最新进展？请简单阐述。
- 7、新型能源、环境材料的开发和利用是与当今社会民生相关的热点课题，请举例说明物理化学及结构化学在该领域的研究方法和手段。

文章摘自鸿儒中大考研网