

## 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)**

- 1、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

2、欲配制 pH=4~5 的缓冲溶液，应选择的缓冲对是 ( )。  
(A) NH<sub>3</sub>(K<sub>b</sub>=1、8×10<sup>-5</sup>) 和 NH<sub>4</sub>Cl (B) KHCO<sub>3</sub>(K<sub>a</sub>=5、6×10<sup>-11</sup>) 和 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
(C) Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 和 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(K<sub>a</sub>=6、3×10<sup>-8</sup>) (D) HAc(K<sub>a</sub>=1、8×10<sup>-5</sup>) 和 NaAc

3、用 0.02 mol/L KMnO<sub>4</sub> 溶液滴定 0.1 mol/L Fe<sup>2+</sup> 溶液 (1) 和用 0.002 mol/L KMnO<sub>4</sub> 溶液滴定 0.01 mol/L Fe<sup>2+</sup> 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

4、某溶液含 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 及少量 Al<sup>3+</sup>、Fe<sup>3+</sup>，今加入三乙醇胺，调至 pH=10、0，以铬黑 T 为指示剂，用 EDTA 滴定，此时测定的是 ( )。  
(A) Mg<sup>2+</sup> 量 (C) Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 总量  
(B) Ca<sup>2+</sup> 量 (D) Mg<sup>2+</sup>、Al<sup>3+</sup> 和 Fe<sup>3+</sup> 总量

5、下列溶液用酸碱滴定法能准确滴定的是 ( )。  
(A) 0.1 mol/L HF (pKa=3.18)  
(C) 0.1 mol/L NaAc [pKa(HAc)=4.74]  
(B) 0.1 mol/L HCN (pKa=9.21)  
(D) 0.1 mol/L NH<sub>4</sub>Cl [pK<sub>n</sub>(H<sub>3</sub>)=4.75]

6、关于以 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 为指示剂的莫尔法，下列说法正确的是 ( )。  
(A) 本法可测定 Cl<sup>-</sup> 和 Br<sup>-</sup>，但不能测定 I<sup>-</sup> 或 SCN<sup>-</sup>  
(B) 滴定应在弱酸性介质中进行  
(C) 指示剂 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 的量越少越好  
(D) 莫尔法的选择性较强

7、对于相似元素 Li<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup> 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

8、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) 氮气 (C) 氢气 (D) 氧气

9、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

10、荧光分光光度计常用的光源是 ( )。  
(A) 空心阴极灯 (B) 氖灯 (C) 氙灯 (D) 硅碳棒

11、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  $1 \mu\text{g/mL} \sim 2 \mu\text{g/mL}$ ), 镉  $10^{-3} \mu\text{g/mL}$   
(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) 高纯氧化钇中的十四个稀土元素 (含量在  $0 \sim 0^* \mu\text{g/mL} \sim x \mu\text{g/mL}$ )  
(D) 矿石中的铌、钽 (质量分数在  $x \times 10^{-4} \sim x \times 10^{-5}$  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上基础上, 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  $\text{Na}^+$       (B) 一定浓度的  $\text{H}^+$   
(C) 一定浓度的  $\text{H}^+$  和  $\text{Cl}^-$       (D) 一定浓度的  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$
- 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？自来水中的常见阴离子 \_\_\_\_\_ 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 AgNO<sub>3</sub> 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)  $[(AgI)_m \cdot nI^- \cdot (n-x)K^+]^{x-} \cdot xK^+$       (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 C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> 与 1 mol C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub> 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)  $\text{NH}_4\text{Cl}$     (C)  $\text{CaCl}_2$     (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 ( )。

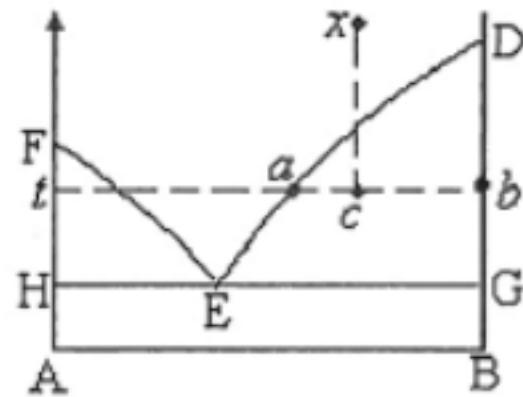
- (A) 曲线的最低点    (B) 最低点与起点或终点之间的某一侧  
(C) 曲线上的每一点上    (D) 曲线以外某点进行着热力学可逆过程。

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 ( )

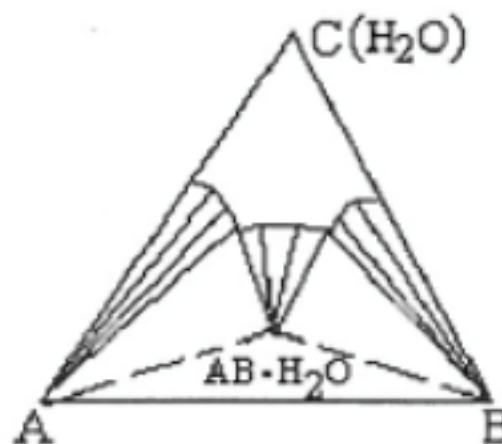
- (A) 'llyy 混合物    (B) 纯 A    (C) 纯 B    (D) 纯 A 或纯 B

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  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液，离子平均活度系数为  $\gamma \pm$ ，则溶液中  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的活度  $a_{\text{B}}$  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)  $\text{Pt}, \text{H}_2(\text{P}_1)|\text{HCl}(m_1)|\text{H}_2(\text{P}_2), \text{Pt}$   
(B)  $\text{Pt}, \text{H}_2(\text{P}_1)|\text{HCl}(m_1)|\text{HCl}(m_2)|\text{H}_2(\text{P}_2), \text{Pt}$   
(C)  $\text{Pt}, \text{H}_2(\text{P}_1)|\text{HCl}(m_1)||\text{HCl}(m_2)|\text{H}_2(\text{P}_2), \text{Pt}$   
(D)  $\text{Pt}, \text{H}_2(\text{P}_1)|\text{HCl}(m_1)|\text{AgCl}, \text{Ag}-\text{Ag}, \text{AgCl}|\text{HCl}(m_2)|\text{H}_2(\text{P}_2), \text{Pt}$

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

- (A)  $v(分)$  递增，  $v(端)$  递减  
(C)  $v(分)$ 、  $v(端)$  递增  
(B)  $v(分)$  递减，  $v(端)$  递增  
(D)  $v(分)$ 、  $v(端)$  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 ( )。



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  $k = k_2(k_1/2k_1)^{1/2}$ ，则表观活化能与各基元活化能  $E_a$  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 ( )。

- (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, ms 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