

## 东华理工大学 2018 年硕士生入学考试初试试题

科目代码： 834 ； 科目名称：《综合化学》；（ A 卷）

适用专业（领域）名称： 学科教学（化学）

### 一、选择题：（共 30 小题，每小题 2 分，共 60 分）

1、某温度下，一容器中含有 2.0mol O<sub>2</sub>,3.0mol N<sub>2</sub> 及 1.0mol Ar。如果混合气体的总压为 a kPa，则 p(O<sub>2</sub>)=( ) kPa。

- A、a/3      B、a/6                      C、a/4              D、a/2

2、按化学热力学中的规定，下列物质中标准摩尔生成焓变为零的是（ ）。

- A、Na(l)    B、P<sub>4</sub>（白磷，s）    C、O<sub>3</sub>(g)    D、I<sub>2</sub>(g)

3、增大反应物浓度，使反应速度加快的原因是（ ）

- A、分子总数增大              B、活化分子分数增大  
C、反应级数增大              D、单位体积内活化分子总数增加

4、下列叙述中正确的是（ ）

- A、在复合反应中，反应级数与反应分子数必定相等  
B、通常，反应活化能越小，反应速率系数越大，反应越快  
C、加入催化剂，使 E<sub>a</sub>(正)和 E<sub>a</sub>(逆)减小相同倍数  
D、反应温度升高，活化分子数分数降低，反应加快

5、将 pH=4.00 的强酸溶液与 pH=12.00 的强碱溶液等体积混合，则混合溶液的 pH 为（ ）

- A、9.00      B、8.00      C、11.69      D、12.00

6、配制 pH=9.00 的缓冲溶液最好选用（ ）

- A、NaHCO<sub>3</sub>—Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>              B、NH<sub>4</sub>Cl—NH<sub>3</sub>H<sub>2</sub>O  
C、NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>—NaHPO<sub>4</sub>              D、HCOONa—HCOOH

7、有关分步沉淀的下列叙述中正确的是（ ）

- A、浓度积先达到溶度积的先沉淀出来  
B、沉淀时所需沉淀试剂浓度最小者先沉淀出来  
C、溶解度小的先沉淀出来  
D、被沉淀离子浓度大者先沉淀出来

8、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 既可作为氧化剂又可作为还原剂。下列叙述中错误的是（ ）

- A、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 可被氧化生成 O<sub>2</sub>              B、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 可被还原生成 H<sub>2</sub>O  
C、pH 变小，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的氧化性增强              D、pH 变小，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的还原性也增强

9、下述各原子外层轨道的电子分布中，违背洪特规则的是

( )



10、下列化合物中，既存在离子键和共价键，又存在配位键的是（ ）

- A、NH<sub>4</sub>F      B、NaOH      C、H<sub>2</sub>S      D、BaCl<sub>2</sub>

11、已知  $E^\ominus_{(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+})} > E^\ominus_{(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})} > E^\ominus_{(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})} > E^\ominus_{(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})}$ ，则上述诸电对各物种中最强的氧化剂和最强的还原剂分别为（ ）

- A、Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, Fe<sup>2+</sup>      B、Fe<sup>3+</sup>, Cu  
C、Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>, Fe      D、Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>

12、下列配位体能做螯合剂的是（ ）

- A、SCN<sup>-</sup>;      B、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>;      C、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;      D、H<sub>2</sub>N—CH<sub>2</sub>—CH<sub>2</sub>—NH<sub>2</sub>

13、下列物质中，分子间不能形成氢键的是（ ）

- A、NH<sub>3</sub>      B、N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      C、CH<sub>3</sub>COOH      D、CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

14、下面有关系统误差的表述中，正确的是（ ）

- (1) 系统误差是由某种固定的原因造成的  
(2) 具有单向性  
(3) 当进行重复测定时会重复出现  
(4) 其大小、正负都不固定

- A、(1) (2) (4)      B、(1) (3) (4)  
C、(2) (3) (4)      D、(2) (3) (1)

15、Fe<sup>3+</sup> 与 Sn<sup>2+</sup>反应的平衡常数对数值(lgK)为（ ）

$$(\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77 \text{ V}, \varphi^\ominus(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0.15 \text{ V})$$

- A、(0.77-0.15)/0.059      B、2×(0.77-0.15)/0.059  
C、3×(0.77-0.15)/0.059      D、2×(0.15-0.77)/0.059

16、能减小测定方法中的随机误差的措施是（ ）

- A、增加平行测定次数      B、称样量在 0.2g 以上  
C、用标准试样进行对照试验      D、认真细心地做实验

17、当金属离子  $K_{\text{Mn}} > K_{\text{MY}}$  时，易产生指示剂的（ ）

- A、封闭现象      B、僵化现象      C、掩蔽现象      D、络合效应和酸效应

18、莫尔法测定 Cl<sup>-</sup> 采用滴定剂及滴定方式是（ ）

- A、用  $\text{Hg}^{2+}$  盐直接滴定                      B、用  $\text{AgNO}_3$  直接滴定  
C、用  $\text{AgNO}_3$  沉淀后，返滴定              D、用  $\text{Pb}^{2+}$  盐沉淀后，返滴定

19、在重量分析中对无定形沉淀洗涤时，洗涤液应选择 ( )

- A、冷水      B、热的电解质稀溶液      C、沉淀剂稀溶液                      D、有机溶剂

20、EDTA 的酸效应曲线是指 ( )

- A、 $\alpha_{Y(\text{H})}$ -pH 曲线                      B、pM-pH 曲线  
C、 $\lg K'(\text{MY})$ -pH 曲线                  D、 $\lg \alpha_{Y(\text{H})}$ -pH 曲线

21、描述核外电子运动状态的下列各组量子数中，不可能存在的 ( )

- A、3,2,+2,+1/2                              B、3,0,-1,-1/2  
C、2,1,1,-1/2                                D、2,1,0,-1/2

22、某碱样溶液，以酚酞为指示剂，用标准盐酸溶液滴定至终点时，耗去的体积为  $V_1$ ，继以甲基橙为指示剂，又耗去盐酸的体积为  $V_2$ 。若  $V_2 < V_1$ ，则此碱样溶液是：( )

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      B.  $\text{NaHCO}_3$ ;      C.  $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$ ;      D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ 。

23、在络合滴定中有时采用辅助络合剂，其主要作用是 ( )

- A、控制溶液的酸度                      B、将被测离子保持在溶液中  
C、作指示剂                                D、掩蔽干扰离子

24、常用的三种甘汞电极，即(1)饱和甘汞电极      (2)摩尔甘汞电极      (3)  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  甘汞电极，其电极反应为： $\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- = 2\text{Hg}(\text{l}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ ，在  $25^\circ\text{C}$  时

三种甘汞电极的  $\varphi^\ominus$  的大小次序为 ( )

- A、 $\varphi_1^\ominus > \varphi_2^\ominus > \varphi_3^\ominus$                       B、 $\varphi_2^\ominus > \varphi_1^\ominus > \varphi_3^\ominus$   
C、 $\varphi_3^\ominus > \varphi_2^\ominus > \varphi_1^\ominus$                       D、 $\varphi_1^\ominus = \varphi_2^\ominus = \varphi_3^\ominus$

25、下列有关沉淀溶解度的叙述，错误的是 ( )

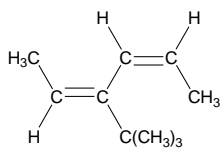
- A、一般来说，物质的溶解度随温度增加而增大  
B、同一沉淀物，其小颗粒的溶解度小于大颗粒的溶解度  
C、同一沉淀物，其表面积越大溶解度越大  
D、沉淀反应中的陈化作用，对一样大小的沉淀颗粒不起作用

26、符合比尔定律的有色溶液，浓度为  $c$  时，透射比为  $T_0$ ，浓度增大一倍时，透射比的对数为 ( )

- A、  $T_0/2$       B、  $2T_0$       C、  $(\lg T_0)/2$       D、  $2\lg T_0$

27、用 50ml 滴定管滴定时下列记录正确的应该为 ( )  
 A、 21ml      B、 21.0ml      C、 21.00ml      D、 21.002ml

- 28、以下说法错误的是 ( )  
 A、 朗伯-比尔定律只适于单色光  
 B、  $\text{Fe}^{2+}$ -邻二氮菲溶液是红色,应选择红色滤光片  
 C、 紫外区应选择的光源是氢灯  
 D、 摩尔吸光系数  $\epsilon$  值愈大,说明反应愈灵敏



- 29、按 IUPAC 命名法, 的正确名称是 ( )  
 A、 (Z, Z)-3-叔丁基-2, 4-己二烯  
 B、 反,顺-3-第三丁基-2, 4-己二烯  
 C、 (E, Z)-3-叔丁基-2, 4-己二烯  
 D、 1, 4-二甲基-2-叔丁基-1,3-丁二烯

- 30、下列关于臭氧的叙述中正确的是 ( )  
 A、  $\text{O}_3$  比  $\text{O}_2$  的稳定性好      B、  $\text{O}_3$  是非极性分子  
 C、  $\text{O}_3$  比  $\text{O}_2$  的氧化性强      D、  $\text{O}_3$  是顺磁性物质

二、填空题：(共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分)

- 1、写出  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  质子条件为\_\_\_\_\_。
- 2、根据有效数字的运算规则, 算式  $\frac{0.1000 \times (25.00 - 21.25) \times 0.1020}{1.5021}$  的结果应为\_\_\_\_\_位有效数字。
- 3、为下列操作选合适的仪器(每项只填 A, B, C, D 中其中一项最符合要求的)(每空 0.5 分)
- |   |       |
|---|-------|
| (1) 量取未知液作滴定                                  | _____ |
| (2) 配制 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 | _____ |
| (3) 配制 NaOH 标准溶液                              | _____ |
| (4) 配 HCl 标准溶液时量取浓 HCl                        | _____ |
- A. 量筒      B. 移液管      C. 容量瓶      D. 橡皮塞试剂瓶
- 4、晶核的形成过程有均相成核与\_\_\_\_\_两种。当溶液的过饱和度很低时, 主要将得到\_\_\_\_\_颗粒沉淀。
- 5、最难溶的硫化物是\_\_\_\_\_ (1 分), 它可溶于\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ 溶液。(后面 0.5 分一个)
- 6、从阿仑尼乌斯公式可知, 降低温度时, 反应速率常数  $k$  将\_\_\_\_\_, 使用正催化剂时, 活化能将\_\_\_\_\_, 而  $k$  将\_\_\_\_\_, 改变反应物浓度时,  $k$  将\_\_\_\_\_。

(填增大、减小或不变)。

7、以下测定和标定各应采用的滴定方式分别是:(填 A, B, C, D) (2分)

(1) 用酸碱滴定法测定  $\text{CaCO}_3$  试剂的纯度 \_\_\_\_\_

(2) 以  $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{NO}_2)_6$  形式沉淀, 再用  $\text{KMnO}_4$  滴定以测定  $\text{K}^+$  \_\_\_\_\_

(3) 用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标定  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  \_\_\_\_\_

(4) 用  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标定  $\text{KMnO}_4$  \_\_\_\_\_

(A) 直接法 (B) 回滴法 (C) 置换法 (D) 间接法

8、某酸碱指示剂的  $K(\text{HIn})$  为  $1.0 \times 10^{-6}$ , 其变色点 pH 为 \_\_\_\_\_, 理论变色范围为 \_\_\_\_\_。

9、随机误差的正态分布曲线的两个重要参数是 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

10、用佛尔哈德法测定  $\text{Cl}^-$  时, 若不加入硝基苯, 分析结果会偏 \_\_\_\_\_。若测定  $\text{Br}^-$ , 不加入硝基苯, 对结果 \_\_\_\_\_。(偏高或偏低或无影响)

11、络合滴定中一般不使用 EDTA 而用 EDTA 二钠盐 ( $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ ), 这是由于 \_\_\_\_\_; 当在强酸性溶液中 ( $\text{pH} < 1$ ), EDTA 为六元酸, 这是因为 \_\_\_\_\_。

12、同离子效应使难溶电解质的溶解度 \_\_\_\_\_, 盐效应使难溶电解质的溶解度 \_\_\_\_\_。

13、 $\text{KMnO}_4$  滴定  $\text{Fe}^{2+}$  的理论计算滴定曲线与实验滴定曲线有较大的差别, 这是因为 \_\_\_\_\_; 而化学计量点电位不在滴定突跃中点, 这又是因为 \_\_\_\_\_。

14、光学分析法是建立在 \_\_\_\_\_ 基础上的一类分析方法。

15、任何一种分析仪器都可视为由以下四部分组成: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

### 三、问答题: (共 4 小题, 1-3 每小题 8 分, 第 4 题 6 分, 共 30 分)

1、商品  $\text{NaOH}(\text{s})$  中常含有少量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  如何鉴别, 并将其除掉。在实验室中, 如何配制不含  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的  $\text{NaOH}$  溶液?

2、在某一周期(其稀有气体原子的外层电子构型为  $4s^2 4p^6$ ) 中有 A、B、C、D 四种元素, 已知它们的最外层电子数分别为 2, 2, 1, 7; A、C 的次外层电子数为 8, B、D 的次外层电子数为 18。问 A、B、C、D 分别是哪种元素?

3、反应  $\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{I}(\text{g})$  气体混合处于平衡时:

(1) 升温时, 平衡常数加大还是减小? 为什么?

(2) 压缩气体时,  $\text{I}_2(\text{g})$  的解离度是增大还是减小?

(3) 恒容时充入  $\text{N}_2$  气时,  $\text{I}_2(\text{g})$  的解离度是增大还是减小?

(4) 恒压时充入  $\text{N}_2$  气时,  $\text{I}_2(\text{g})$  的解离度是增大还是减小?

4、为什么 Be 和 Al 的化合物在许多化学物质上有相似之处? 用短线表示  $\text{BeCl}_2$  多聚体和  $\text{AlCl}_3$  二聚体结构式。

四、计算题（共 3 小题，每题 10 分，共 30 分）

1、在  $\text{pH} = 10.0$  的氨性缓冲溶液中，其中游离氨的浓度为  $0.20 \text{ mol/L}$ ，以  $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  EDTA 滴定相同浓度的  $\text{Cu}^{2+}$ 。计算化学计量点时的  $\text{pCu}'$  和  $\text{pCu}$  各为多少？

[已知  $\text{pH} = 10.0$  时， $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})} = 0.5$ ， $\lg \alpha_{\text{Cu}(\text{OH})} = 1.7$ ， $\lg K(\text{CuY}) = 18.8$ ， $\text{Cu}^{2+}$ - $\text{NH}_3$  络合物的  $\lg \beta_1 \sim \lg \beta_5$  分别为 4.31, 7.98, 11.02, 13.32, 12.86]

2、称取可能含有  $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  或其混合物样品（不含相互反应的组分） $2.3500\text{g}$ ，溶解后稀释至  $250.00\text{mL}$ 。取  $25.00\text{mL}$  溶液，以酚酞为指示剂，滴定至变色时用去  $0.1100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$  溶液  $18.95\text{mL}$ ，另取一份溶液以甲基橙为指示剂，用  $0.1100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$  溶液滴至指示剂变色时，用去  $39.20\text{mL}$ 。求此混合碱的组分和各组分的百分含量。[ $\text{NaOH}$   $M_r=40.00$ 、 $\text{NaHCO}_3$   $M_r=84.01$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$   $M_r=106.0$ ]

3、某溶液中含有  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$ ，浓度均为  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ，若要求只沉淀完全  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  而不产生  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  沉淀，问溶液的  $\text{pH}$  应控制在什么范围？已知： $K_{\text{SP}}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 2.64 \times 10^{-39}$ ， $K_{\text{SP}}(\text{Fe}(\text{OH})_2) = 4.87 \times 10^{-17}$ 。