

# 赣南师范学院

## 2013 年硕士研究生招生考试试题

专业：化学生物学

科目：无机及分析化学

共 8 页

注：1、此页为试题纸，答题必须使用规定答题纸，答案写在试题纸上无效。

2、本卷满分为 150 分，答题时间为 3 小时。

### 一、选择题（单选每题 3 分，共 90 分）

1、 $\text{Pb}^{2+}$ 离子的价电子层结构是( )。

- A.  $6s^2 6p^2$       B.  $5s^2 5p^2$       C.  $6s^2$       D.  $5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$

2 下列叙述正确的是( )。

- A. 强电解质水溶液的导电性不一定比弱电解质强  
B. 结晶硫酸铜含有一定量的水，所以硫酸铜晶体能导电  
C. 在一定条件下，经过足够长的时间电解质的电离一定能达到电离平衡  
D. 当溶液中分子和离子浓度相等时，电离过程达到了平衡状态。

3、 $\text{CO}(\text{气}) + \text{H}_2\text{O}(\text{气}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{气}) + \text{H}_2(\text{气}) - Q$  的平衡中，能同等程度地增加正、逆反应速度的是( )。

- A. 加催化剂      B. 增加  $\text{CO}_2$  的浓度  
C. 减少  $\text{CO}$  的浓度      D. 升高温度

4、对于一个化学反应来说，下列哪一种是正确的?( )。

- A.  $\Delta_r G_m$  越负，反应速率越快  
B.  $\Delta_r H_m$  越负，反应速率越快

- C. 活化能越大, 反应速率越快  
D. 活化能越小, 反应速率越快
- 5、密闭容器中, A、B、C 三种气体建立化学平衡, 它们的反应是  $A+B=C$ , 在相同温度如果体积缩小  $2/3$ , 则平衡常数  $K_p$  为原来的 ( )。
- A. 3 倍  
B. 9 倍  
C. 2 倍  
D. 不变
- 6、在  $Cr(H_2O)_4Cl_3$  的溶液中, 加入过量  $AgNO_3$  溶液, 只有  $1/3$  的  $Cl^-$  被沉淀, 说明: ( )。
- A. 反应进行得不完全  
B.  $Cr(H_2O)_4Cl_3$  的量不足  
C. 反应速率快  
D. 其中的两个  $Cl^-$  与  $Cr^{3+}$  形成了配位键
- 7、在  $NH_3 \cdot H_2O$  溶液中, 加入少量  $NH_4Cl$  溶液, 溶液的 pH 将 ( )。
- A. 升高  
B. 降低  
C. 不变  
D. 不能判断
- 8、将铜丝插入  $CuSO_4$  溶液, 银丝插入  $AgNO_3$  溶液, 组成原电池。如果在  $AgNO_3$  溶液中加入氨水, 电动势的变化是 ( )。
- A. 升高  
B. 降低  
C. 无变化  
D. 不能判断
- 9、某反应在等温等压条件下, 在任何温度都非自发进行的条件是 ( )。
- A.  $\Delta_r H_m < 0, \Delta_r S_m < 0$   
B.  $\Delta_r H_m > 0, \Delta_r S_m < 0$   
C.  $\Delta_r H_m > 0, \Delta_r S_m > 0$   
D.  $\Delta_r H_m < 0, \Delta_r S_m > 0$
- 10、对于下列电极反应,  $MnO_2 + 4H^+ + 2e = Mn^{2+} + 2H_2O$  如果增大溶液的 pH 值, 则该电极的电极电势: ( )。
- A. 增大  
B. 减小  
C. 不变  
D. 不能判断
- 11、用计算器算得  $\frac{2.236 \times 1.1124}{1.036 \times 0.2000} = 12.004471$ , 按有效数字

运算(修约)规则,结果应为( )。

- A. 12          B. 12.0          C. 12.00          D. 12.004

12、标定  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的浓度(mol/L), 三次平行测定的结果为 0.1056、0.1044、0.1053, 要使第四次测定结果不为 Q 法所舍弃( $n=4$ ,  $Q_{0.90}=0.76$ ), 最低值应为( )。

- A. 0.1017          B. 0.1012          C. 0.1008          D. 0.1006

13、下面哪一种方法不属于减小系统误差的方法( )。

- A. 做对照实验                                  B. 校正仪器  
C. 做空白实验                                  D. 增加平行测定次数

14、已知用 0.1000mol/L NaOH 溶液滴定 20ml 同浓度的 HCl 溶液的突跃范围是 pH 为 4.30~9.70。如果 NaOH 和 HCl 溶液的浓度都为 0.01000mol/L, 那么突跃范围的 pH 是( )。

- A. 5.30~8.70                                  B. 3.30~10.70  
C. 4.30~9.70                                  D. 5.30~9.70

15、标定 HCl 和 NaOH 溶液常用的基准物是( )。

- A. 硼砂和 EDTA                                  B. 草酸和  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
C.  $\text{CaCO}_3$  和草酸                                  D. 硼砂和邻苯二甲酸氢钾

16、将双指示剂法用于未知碱液的定性分析, 若  $V_1$  为酚酞指示剂变色消耗 HCl 的体积,  $V_2$  为甲基橙指示剂变色消耗 HCl 的体积。当  $V_1 > V_2$  时, 未知碱液的组成是( )。

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

17、柠檬酸的三级离解常数分别是  $K_{a1}=1.1 \times 10^{-5}$   $K_{a2}=2.1 \times 10^{-5}$   $K_{a3}=3.1 \times 10^{-6}$ 。如用 NaOH 标准溶液滴定, 突跃有:( )。

A. 1个            B. 2个            C. 3个            D. 0个

18、为了获得纯净而易过滤的晶形沉淀，下列措施中错误的是。  
( )。

- A. 在较浓的溶液中进行沉淀
- B. 必要时进行再沉淀
- C. 采用适当的分析程序和沉淀方法
- D. 在适当较高的酸度下进行沉淀

19、下面哪一个不属于 EDTA 与金属离子形成螯合物的特点( )。

- A. 具有环状结构
- B. 稳定性差
- C. 配位比一般为 1:1
- D. 易溶于水

20、在 HAc 溶液中，加入 NaAc 会导致( )。

- A. 离子效应
- B. 离子效应和盐效应
- C. 盐效应
- D. 降低溶液中  $\text{Ac}^-$  浓度

21、佛尔哈德法的指示剂是( )。

- A. 铬黑 T
- B. 甲基橙
- C. 铁铵矾
- D. 铬酸钾

22、用  $0.02\text{mol/L}$   $\text{AgNO}_3$  溶液滴定  $0.1\text{g}$  试样中的  $\text{Cl}^-$ ，  
( $M_{\text{Cl}}=35.45\text{g/mol}$ )，耗去  $40\text{ml}$ ，则试样中  $\text{Cl}^-$  的含量约为( )。

- A. 7%
- B. 14%
- C. 35%
- D. 28%

23、沉淀的溶解度与沉淀颗粒大小的关系是( )。

- A. 颗粒越大溶解度越小
- B. 颗粒越大溶解度越大
- C. 颗粒越小溶解度越大
- D. 颗粒大小与溶解度无关

24、在  $\text{pH} = 12$  时用 EDTA 可单独检出  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  混合离子中  $\text{Ca}^{2+}$   
浓度，用的是下列哪一种掩蔽法( )。

- A. 配位
- B. 沉淀
- C. 控制酸度
- D. 氧化还原



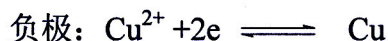
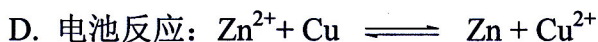
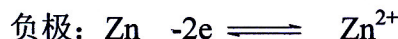
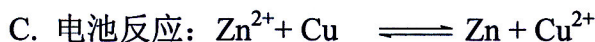
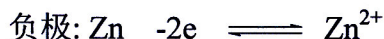
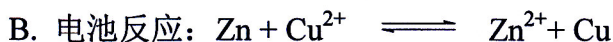
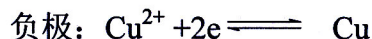
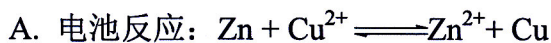
25、用硼砂( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  式量 381.4) 标定  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{HCl}$  溶液, 宜称取此基准物的重量为( )。

- A. 0.1~0.2 克    B. 0.4~0.6 克    C. 0.6~0.8 克    D. 0.8~1.0 克

26、电池符号为:



其电池反应和电极反应为( )。



27. 用  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  法测  $\text{Fe}^{2+}$ , 加入  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的主要目的是( )。

A. 提高酸度

B. 同  $\text{Fe}^{3+}$  形成稳定的无色化合物, 减少黄色对终点的干扰

C. 减小  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}$  的数值, 增大突跃范围

D. 防止  $\text{Fe}^{2+}$  的水解

28、缓冲溶液的缓冲范围是: ( )。

A.  $\text{pH} \pm 1$

B.  $\text{Ka} \pm 1$

C.  $\text{Kb} \pm 1$

D.  $\text{pKa} \pm 1$

29、 $\text{Ag}_2\text{S}$  的溶度积  $K_{\text{sp}}^\theta$  的表示式为：( )。

A.  $K_{\text{sp}}^\theta = c(\text{Ag}^+)c(\text{S}^{2-})$

B.  $K_{\text{sp}}^\theta = c(\text{Ag}^+)c(\text{S}^{2-})^2$

C.  $K_{\text{sp}}^\theta = 2c(\text{Ag}^+)c(\text{S}^{2-})$

D.  $K_{\text{sp}}^\theta = c(\text{Ag}^+)^2c(\text{S}^{2-})$

30、用直接法配制  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaCl}$  标准溶液正确的是( )。

( $\text{NaCl}$  的摩尔质量是  $58.44\text{g/mol}$ )

A. 称取基准  $\text{NaCl}$   $5.844\text{g}$  溶于水，移入  $1$  升容量瓶中稀释至刻度摇匀

B. 称取  $5.9$  克基准  $\text{NaCl}$  溶于水，移入  $1$  升烧杯中，稀释搅拌

C. 称取  $5.8440\text{g}$  基准  $\text{NaCl}$  溶于水，移入  $1$  升烧杯中，稀释搅拌

D. 称取  $5.9$  克基准  $\text{NaCl}$  溶于水，移入  $1$  升烧杯中，稀释搅拌

## 二、填空题（每题 3 分，共 30 分）

1、化学键有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三类。

2、某元素基态原子，有量子数  $n = 4$ 、 $l = 0$ 、 $m = 0$  的一个电子，有  $n = 3$ 、 $l = 2$  的  $10$  个电子，该原子的价层电子构型为\_\_\_\_\_，位于周期表中（指出周期和族）\_\_\_\_\_周期，\_\_\_\_\_族。

3、化学反应的  $Q_p$  与反应的途径无关，它\_\_\_\_\_（是或不是）状态函数。

4、原电池中，发生氧化反应的电极为\_\_\_\_\_极。

5、滴定的终点和等量点不一致时，两者之间的差值称为\_\_\_\_\_。

6、 $\text{pH} = 7.00$ ，表示其有效数字为\_\_\_\_\_位。

7、缓冲体系中各组分的浓度比应控制在\_\_\_\_\_为宜，缓冲能力最大时的各组分浓度比为\_\_\_\_\_。

- 8、在弱酸或弱碱溶液中，pH 和 pOH 之和等于\_\_\_\_\_。
- 9、配制标准溶液的方法一般有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。
- 10、KMnO<sub>4</sub> 有强的氧化能力，但介质的酸碱性影响它的氧化能力，强酸中的还原产物为\_\_\_\_\_，中性或弱碱性中为\_\_\_\_\_，强碱性中为\_\_\_\_\_。

### 三、计算题（每题 10 分，共 30 分）

1、在 25°C，101.3kPa 下，CaSO<sub>4</sub>(s)=CaO(s)+SO<sub>3</sub>(g)，已知该反应的  $\Delta_r H_m^\ominus = 400.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_r S_m^\ominus = 189.6 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，问：

- (1) 在 25°C 时，上述反应在能否自发进行？
- (2) 对上述反应，是升温有利，还是降温有利？
- (3) 计算上述反应的转折温度。

2、一含有 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 的混合液 50.00ml 两份，分别用 0.1000mol·L<sup>-1</sup> 的 NaOH 滴定，第一份用甲基红作指示剂需 26.15ml 滴至终点；第二份用酚酞作指示剂需 36.03ml 到达终点；求每升混合液中含每种酸多少克？（ $K_{a2}^\ominus(\text{H}_3\text{PO}_4) = 6.23 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3}^\ominus(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2.2 \times 10^{-13}$ ）

3、分析 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 含量，现用 KMnO<sub>4</sub> 法测定，问：

- (1) 配制  $c(1/5 \text{ KMnO}_4) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  溶液 2 升，需称取 KMnO<sub>4</sub> 多少？
- (2) 称取 200.0 毫克 Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>，用 29.50 毫升 KMnO<sub>4</sub> 溶液滴定，



KMnO<sub>4</sub> 溶液的浓度是多少？

(3) 称硫酸亚铁试样 1.012 克，用 35.90 毫升上述 KMnO<sub>4</sub> 溶液滴定至终点，此产品的质量分数是多少？

(已知：  $M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 278.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，  $M(\text{KMnO}_4) = 158.03 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，  $M(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 134.0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )