

626

$10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 10^{-7}

$\sqrt{10^{-1} \times 10^{-7}}$

赣南师范大学

2019年硕士研究生招生入学考试试题

专业: 化学 科目: 分析化学

共4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。

3、本专业本科目允许使用不带储存功能的计算器。

一、选择题 (20 小题, 每小题 3 分, 共 60 分)

1. 已知 NH_4^+ 的 $\text{p}K_a=9.26$, 则其 K_a 值为 $10^{-9.26}$

- A. 5×10^{-10} B. 5.0×10^{-10} C. 5.5×10^{-10} D. 5.49×10^{-10}

2. 不能用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 直接滴定法标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 浓度的原因是

- A. 反应速度慢 B. 无合适的指示剂 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} =$
C. 无确定的计量关系 D. 反应进行不够完全

3. 配制以下标准溶液必须用间接法配制的是

- A. NaCl B. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ C. NaOH D. Na_2CO_3

4. $\text{pH}=5.05$ 的有效数字的位数为

- A. 1 位 B. 2 位 C. 3 位 D. 4 位

5. 在无系统误差时, 能提高分析结果准确度的表述是

- A. 选用灵敏度高的仪器 B. 几份试样的质量相同
C. 平行实验的操作完全一样 D. 适当增加平行测定的次数

6. 以下计算式答案 x 应为

- $11.05 + 1.3153 + 1.225 + 25.0678 = x$
A. 38.6581 B. 38.64 C. 38.66 D. 38.67

7. 当 $\text{pH}=5.00$ 时, 0.20 mol/L 二元弱酸 (H_2A) 溶液中, H_2A 的浓度为

- (设 H_2A 的 $\text{p}K_{a1} = 5.00$, $\text{p}K_{a2} = 8.00$)
A. 0.15 mol/L B. 0.10 mol/L
C. 0.075 mol/L D. 0.050 mol/L

11.05
11.72
12.37
1.22
13.59
25.07
38.66

$C = \sqrt{K_{a1}K_{a2}}$
 $\text{pH} = \frac{\text{p}K_{a1} + \text{p}K_{a2}}{2}$
 $10^{-5} \times 10^{-8} + 1$

8. $\text{pH}=1.00$ 的 HCl 溶液和 $\text{pH}=13.00$ 的 NaOH 溶液等体积混合, 所得溶液的 pH 是

- A. 14 B. 12 C. 7 D. 6

9. 在水溶液中共轭酸碱对 K_a 与 K_b 的关系是

- A. $K_a \cdot K_b = 1$ B. $K_a \cdot K_b = K_w$
C. $K_a / K_b = K_w$ D. $K_b / K_a = K_w$

$K_a \cdot K_b = K_w$

10. 以下关于随机误差的叙述正确的是

- A. 大小误差出现的概率相等 B. 正负误差出现的概率相等
C. 正误差出现的概率大于负误差 D. 负误差出现的概率大于正误差

11. 下列各组组分中不属于共轭酸碱对的是

- A. H_2CO_3 和 CO_3^{2-} B. NH_3 和 NH_2^-
C. HCl 和 Cl^- D. HSO_4^- 和 SO_4^{2-}

12. 在 $\text{pH}=5.5$ 的六次甲基四胺缓冲溶液中, 用 EDTA 滴定 Zn^{2+} 至化学计量点时, 以下关系正确的是

- A. $[\text{Zn}^{2+}] = [\text{Y}^{4-}]$ B. $[\text{Zn}^{2+}] = [\text{Y}']$
C. $[\text{Y}^{4-}] = [\text{ZnY}] / K(\text{ZnY})$ D. $c(\text{Y}) = [\text{MY}]$

$\frac{[\text{ZnY}]}{[\text{Zn}^{2+}][\text{Y}^{4-}]} = K(\text{ZnY})$
 $\text{pH} = 5.5$

13. 标定 EDTA 溶液用于滴定 Ca^{2+} 时, 应选择的基准物质和指示剂是

- A. CaCO_3 基准试剂, 钙指示剂 B. CaCO_3 基准试剂, 铬黑 T
C. 纯铋, 二甲酚橙 D. 纯 Zn , 二甲酚橙

14. 下列反应中滴定曲线在化学计量点前后对称的是

- A. $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = \text{Sn}^{4+} + 2\text{Fe}^{2+}$
B. $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$
D. $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

15. 反应 $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ 到达化学计量点时电位是

已知: $E^0(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1.44 \text{ V}$, $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.68 \text{ V}$

- A. 1.44 V B. 1.06 V C. 0.68 V D. 2.12 V

16. 下列说法中违背非晶形沉淀条件的是

- A. 沉淀应在热溶液中进行
B. 沉淀应在浓的溶液中进行

0.76
 $(1.44 - 0.68) + 0.68$
 $(1.44 - 0.68) + \frac{1}{2}$
 $E^0 \pm \frac{0.059}{n} \log \frac{K}{[\text{H}^+]^m}$

C、沉淀应在不断搅拌下迅速加入沉淀剂

D、沉淀应放置过夜使沉淀陈化

17、下列沉淀物质中为晶形沉淀的是

A、AgCl B、Fe₂O₃ C、BaSO₄ D、Al(OH)₃

18、吸光光度分析中比较适宜的吸光度范围是

A、1~1.2 B、0.2~0.8

C、0.05~0.6 D、0.2~1.5

19、透射比与吸光度的关系是

A、 $\frac{1}{T} = A$ B、 $\lg \frac{1}{T} = A$

C、 $\lg T = A$ D、 $T = \lg \frac{1}{A}$

$A = -\lg T$
 $A = \lg \frac{1}{T}$

20、若显色剂无色，而被测溶液中存在其它有色离子，在比色分析中，应采用的参比溶液是

A、蒸馏水

B、显色剂

C、加入显色剂的可测溶液

D、不加显色剂的可测溶液

二、填空题 (7 小题, 每空 3 分, 共 30 分)

1、准确称取 0.2500 克 K₂Cr₂O₇ 晶体, 加水溶解后定量转移至 250 mL 容量瓶中, 用水定容, 则所配制溶液 Cr 的浓度为 () g/L。

已知: K₂Cr₂O₇ 式量: 294.2, Cr 原子量: 52.00

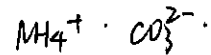
$\frac{0.2500}{294.2} \times \frac{8.498 \times 10^{-4}}{\text{mol}}$

3.40 mol/L

2、0.1 mol/L (NH₄)₂CO₃ 的质子平衡式是_____。

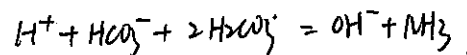
$250 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$
 3.40×10^{-3}

3、写出下列实验中所使用的指示剂的名称。



用重铬酸钾法测铁 二苯胺磺酸钠。

间接碘量法测铜 淀粉。



4、重量分析法测定磷肥中的磷含量, 称量形式为 Mg₂P₂O₇, 其换算因素为 () ; 而测定 P₂O₅ 时, 其换算因素为 () 。

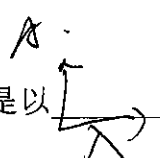
已知: Mg₂P₂O₇ 式量: 222.6, P₂O₅ 式量: 141.95, P 原子量: 30.97

5、采用双指示剂法测定混合碱的组成, 先以酚酞作指示剂, 用 HCl 标液滴定, 消耗 HCl 标液 V₁ mL, 再以甲基橙作指示剂, 继续用 HCl 标液滴定, 消耗 HCl 标液 V₂ mL, 若 V₁ > V₂, 则该混合碱的组成为 (NaHCO₃)。

MY

6、EDTA 它与大多数金属离子形成的络合物的络合比为 (1:1)。

7、用分光光度法测定时, 工作(或标准)曲线是以 A 为横坐标, 以 L 为纵坐标绘制的。



三、计算题 (6 小题, 每小题 10 分, 共 60 分)

1、用光度法测定微量铁的的质量分数, 四次测定结果(%)分别为 0.21, 0.23, 0.24, 0.25, 试计算分析结果的平均值, 个别测定值的平均偏差, 相对平均偏差, 标准差, S。

dn d

2、将 0.10 mol/L HCl 加入 0.10 mol/L NH₃ 溶液, 等体积混合均匀, 计算溶液的 pH 值。已知: NH₃: K_b = 1.8 × 10⁻⁵

3、试计算在 pH=10.0 的氨性缓冲溶液中, 设化学计量点时 [NH₃] = 0.10 mol/L, 用 0.0200 mol/L EDTA 溶液滴定 0.0200 mol/L Zn²⁺ 溶液时, 化学计量点的 pZn 值。

已知: lgK(ZnY) = 16.5; pH=10.0 时 lgα_{Y(H)}} = 0.5, lgα_{Zn(OH)}} = 2.4,

Zn(NH₃)₄²⁺ 的 lgβ₁ ~ lgβ₄ 分别是 2.37、4.81、7.31、9.46

4、KMnO₄ 法测定某铁矿石中的 Fe 含量, 按以下两步进行:

(1) 准确称取 0.1685 克 Na₂C₂O₄ 基准物质于锥形瓶中, 加水溶解后加入硫酸, 用待标定的 KMnO₄ 溶液滴定, 消耗 26.50 mL。计算 KMnO₄ 溶液的浓度 (mol/L)。计量关系: 2 KMnO₄ ~ 5 Na₂C₂O₄

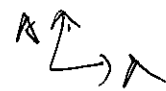
(2) 准确称取 0.2010 克铁矿石试样于锥形瓶中, 用硫酸溶解, 用 SnSO₄ 将 Fe³⁺ 还原为 Fe²⁺ 后, 用上述 KMnO₄ 标准溶液滴定, 消耗 25.20 mL。计算该铁矿石试样中 Fe 的质量分数 (%)。计量关系: 5 Fe ~ 1 KMnO₄
已知: Na₂C₂O₄ 式量: 134.0, Fe 原子量: 55.85

5、计算 CuS 分别在 (1) pH 为 2.00 的 HCl 溶液中, (2) pH 为 2.00 的 0.010 mol/L H₂S 溶液中的溶解度。

已知: K_{sp}(CuS) = 6.0 × 10⁻³⁶, H₂S 的 K_{a1} = 1.3 × 10⁻⁷, K_{a2} = 7.1 × 10⁻¹⁵

6、称取合金钢试样 0.5250 g, 用 H₂SO₄-H₃PO₄ 混合酸溶解, 以过硫酸铵-银盐氧化试样中的 Mn 为 MnO₄⁻, 然后定容于 100 mL 容量瓶中, 用 1 cm 比色皿, 于 525 nm 处测得吸光度为 0.496。已知其摩尔吸光系数 ε₅₂₅ = 2.24 × 10³ L/(mol·cm)。计算试样中锰的质量分数。[A_r(Mn) = 54.96]

$A = 0.496 = \epsilon b c \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$



$\frac{L}{\text{mol} \cdot \text{cm}}$