

浙江海洋大学 20 - 21 学年第 二 学期  
《无机及分析化学 B2》课程期末考试卷(A)

(适用班级:

海科星颀班、A20 生科 1.2、环工 1.2、养殖 1.2、海科 1.2.3.4、药学 1.2.3)

考试时间: 120 分钟

|   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|----|
| 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
|   |   |   |   |   |    |

一、选择题 (每小题 2 分, 共 36 分); 请将答案填入下表中。

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 题序 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 答案 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 题序 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 答案 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

1、滴定过程中, 已知准确浓度的试剂溶液称为

A、分析试剂                  B、基准物质                  C、待测溶液                  D、标准溶液

2、以下措施中对减少系统误差无效的是

A、仪器校正                                  B、增加对照试验  
C、增加空白试验                                  D、增加平行测定的次数

3、下列一组数据中,有效数字位数为三位的是

A、0.12                  B、1.40%                  C、 $pK_a^{\theta} = 4.75$                   D、300

4、已知 HAc,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HS}^-$  的  $K_a^{\theta}$  分别是  $1.8 \times 10^{-5}$ ,  $5.6 \times 10^{-10}$ ,  $6.28 \times 10^{-8}$  以及  $1.0 \times 10^{-14}$ , 则下列物质中碱性最弱的是

A、 $\text{Ac}^-$                   B、 $\text{NH}_3$                   C、 $\text{HPO}_4^{2-}$                   D、 $\text{S}^{2-}$

5、 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$  滴定  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$  溶液时, 突跃 pH 范围是 10.70~3.30, 当酸碱浓度改为  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 其突跃范围是

A、11.70~2.30                  B、8.70~5.30                  C、9.70~4.30                  D、7.70~6.30

学号  
姓名  
班级  
专业  
学院

线  
订  
装



15、金属指示剂的封闭现象是由于

A、NY 比 MY 更稳定

B、MY 比 NY 更稳定

C、MY 比 MIn 更稳定

D、MIn 比 MY 更稳定

16、电极电势与溶液的酸度无关的氧化还原电对为

A、 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

B、 $\text{H}^+/\text{H}_2$

C、 $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$

D、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

17、已知  $K_{sp}^\theta(\text{AgI}) < K_{sp}^\theta(\text{AgBr}) < K_{sp}^\theta(\text{AgCl})$ ，则  $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgI})$ ， $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgBr})$ ， $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgCl})$  由低到高的顺序为

A、 $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgI}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgBr}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgCl})$

B、 $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgBr}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgI}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgCl})$

C、 $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgCl}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgI}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgBr})$

D、 $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgCl}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgBr}) < \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{AgI})$

18、已知  $\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\theta = -0.447\text{V}$ ， $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^\theta = 0.771\text{V}$ ，则  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}}^\theta$  为

A、0.324

B、0.162

C、-0.123

D、-0.041

## 二、是非题（对的打√，错的打×，每小题1分，共10分）

( ) 1、只要操作得当，误差是可以完全消除的。

( ) 2、若共轭酸的酸性越强，其共轭碱的碱性也越强。

( ) 3、标定 NaOH 溶液可以选择硼砂作为基准物质。

( ) 4、缓冲溶液可以抵抗少量外加的酸碱而保持溶液的酸度基本不变。

( ) 5、溶度积常数只和难溶盐的本性以及温度有关，与离子浓度无关。

( ) 6、溶度积常数越小的难溶盐在水中的溶解度越小。

( ) 7、EDTA 在水溶液中有 7 种型体，但是其中  $\text{Y}^{4-}$  只有能与金属离子形成配合物。

( ) 8、 $\text{AgCl}$ 、 $\text{AgBr}$ 、 $\text{AgI}$  等难溶盐都可以因为形成配合物而溶于氨水。

( ) 9、氧化还原电对的标准电极电势与电极反应方程式的写法无关。

( ) 10、在不同 pH 值的条件下， $\text{KMnO}_4$  的还原产物都是一样的。

## 三、填空题（每一空格1分，共22分）

- 1、将下列数字修约至小数点后第三位  
3.14150\_\_\_\_\_， 7.69050\_\_\_\_\_。
- 2、写出 HAc 的质子条件式\_\_\_\_\_。
- 3、已知 HAc 的  $pK_a^\theta$  为 4.75，则当 pH=3.00 时， $\delta_{HAc}$ \_\_\_\_\_ $\delta_{Ac^-}$ ，当 pH=6.00 时， $\delta_{HAc}$ \_\_\_\_\_ $\delta_{Ac^-}$ 。（填 >， < 或 =）
- 4、缓冲溶液 pH 值的计算公式为\_\_\_\_\_，将 10 mL 1.0 mol · L<sup>-1</sup> 的 HAc( $pK_a^\theta = 4.74$ )溶液和 10 mL 0.5 mol · L<sup>-1</sup> 的 NaOH 溶液混合，混合后溶液的 pH 值为\_\_\_\_\_。
- 5、某酸碱指示剂的理论变色范围为 4.2-6.2，则该指示剂的  $pK_{HIn}^\theta$  大约为\_\_\_\_\_。
- 6、用佛尔哈德法测定 Ag<sup>+</sup>浓度时，采用的指示剂为\_\_\_\_\_，滴定所用的标准溶液为\_\_\_\_\_，测定 Cl<sup>-</sup>浓度时，若没有将 AgCl 沉淀过滤或者加入有机溶剂，最终测得 Cl<sup>-</sup>浓度\_\_\_\_\_（填偏高、偏低或无影响）。
- 7、当  $Q=K_{sp}^\theta$  时，难溶电解质溶液称为\_\_\_\_\_，当某离子浓度小于\_\_\_\_\_mol/L 时，可以认为该离子沉淀完全。
- 8、测得 K<sub>3</sub>[FeF<sub>6</sub>]的磁矩比 K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]大，则两种配合物中 Fe<sup>3+</sup>价电子轨道的杂化类型分别为\_\_\_\_\_， \_\_\_\_\_，两种配合物分别为\_\_\_\_\_轨型配合物和\_\_\_\_\_轨型配合物。
- 9、在[Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>溶液中加入少量盐酸，平衡  $Ag^+ + 2NH_3 \leftrightarrow [Ag(NH_3)_2]^+$  \_\_\_\_\_向移动。
- 10、原电池是将\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能的装置。
- 11、若一个氧化还原反应能逆向自发进行，则  $\varphi^+$  \_\_\_\_\_  $\varphi^-$ 。（填 >， < 或 =）
- 12、已知  $\varphi_{Cu^{2+}/Cu}^\theta = 0.34V$ ，  $\varphi_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^\theta = 0.771V$ ，标准态下能将 Cu 氧化为 Cu<sup>2+</sup>、但不能氧化 Fe<sup>2+</sup>的氧化剂对应电对的电极电势范围是\_\_\_\_\_。

#### 四、简答题（每小题 4 分，共 12 分）

- 1、什么叫做滴定突跃？如何根据滴定突跃的范围选择合适的酸碱指示剂？
- 2、金属指示剂的变色原理是什么？金属指示剂与金属离子所形成配合物的稳定性有什么要求？
- 3、若根据反应  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$  设计原电池，写出电池的正负极所对应的电极反应。

## 五、计算题（每题 5 分，共 20 分）

- 1、计算  $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_3$  溶液的 pH 值？已知  $K_b^\theta\text{NH}_3 = 1.8 \times 10^{-5}$
- 2、将  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  与  $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KBr}$  溶液等体积混合，有无  $\text{AgBr}$  沉淀生成？已知  $K_{sp}^\theta\text{AgBr} = 5.35 \times 10^{-13}$ ,  $K_f^\theta[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 1.12 \times 10^7$

3、假设  $\text{Mg}^{2+}$  和 EDTA 的浓度皆为  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,若不考虑其他副反应,在  $\text{pH} = 8.0$  时,  $\text{Mg}$  与 EDTA 的配合物的条件稳定常数是多少? 在此条件下能否用 EDTA 标准溶液准确滴定  $\text{Mg}^{2+}$ ? 已知  $\lg K_{\text{MgY}}^{\theta} = 8.7$ ,  $\text{pH}=8.0$  时,  $\lg \alpha_{\text{Y}(\text{H})}=2.27$

4、计算反应  $\text{Cu}+2\text{Fe}^{3+}\leftrightarrow\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}^{2+}$  的标准电动势和标准平衡常数。已知  $\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\theta} = 0.34\text{V}$ ,  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\theta} = 0.771\text{V}$