

《基础化学》期末考试试卷

课程代码	C	H	M	1	0	7	0	0	T
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____ 任课教师: _____ 分数: _____

题号	一	二	三	四	总分
得分					

一、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

- () 1. 难溶电解质的 K_{sp} 是温度和离子浓度的函数。
- () 2. 已知电池反应 $2\text{Hg} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ 的 $E^\ominus = -0.021\text{V}$, $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771\text{V}$, 则 $E^\ominus(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = 0.792\text{V}$ 。
- () 3. 与中心离子配位的配体数目就是中心离子的配位数。
- () 4. 由于原子核外电子运动是按概率(几率)分布的, 电子云应没有确定的界面, 所以原子半径并不能表示原子的真实大小。
- () 5. 催化剂可影响反应速率, 但不影响热效应。
- () 6. 色散力仅存在于非极性分子之间。
- () 7. 在同一原子中, 具有一组相同的量子数的电子不能多于一个。
- () 8. 碱金属熔点的高低次序为 $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$ 。
- () 9. 对于电对 Cu^{2+}/Cu 来说, 当 $\text{Cu}(\text{II})$ 生成配离子时, $\text{Cu}(\text{II})$ 的氧化性将增强。
- () 10. 电子在原子核外运动的能级越高, 它与原子核的距离就越远。因为 $E(1s) < E(2s)$, 所以任何时候 $1s$ 电子比 $2s$ 电子靠近原子核。

二、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 下列条件下, 真实气体与理想气体之间的偏差最小的是 ()。
- (A) 低温、高压; (B) 高温、高压; (C) 低温、低压; (D) 高温、低压。
2. 在 AgNO_3 饱和溶液中, 加入 NaCl 固体, 达平衡时 ()。
- (A) $c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-)$;
- (B) $c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-) = [K_{sp}(\text{AgCl})]^{1/2}$;
- (C) $c(\text{Ag}^+) \neq c(\text{Cl}^-)$, $[c(\text{Ag}^+)/c^\ominus] \cdot [c(\text{Cl}^-)/c^\ominus] = K_{sp}(\text{AgCl})$;
- (D) $c(\text{Ag}^+) \neq c(\text{Cl}^-)$, $[c(\text{Ag}^+)/c^\ominus] \cdot [c(\text{Cl}^-)/c^\ominus] \neq K_{sp}(\text{AgCl})$ 。
3. 分别向沉淀物 PbSO_4 ($K_{sp} = 1.6 \times 10^{-8}$) 和 PbCO_3 ($K_{sp} = 7.4 \times 10^{-14}$) 中加入适量的稀 HNO_3 , 它们的溶解情况是 ()。
- (A) 两者都不溶; (B) 两者全溶;
- (C) PbSO_4 溶, PbCO_3 不溶; (D) PbSO_4 不溶, PbCO_3 溶。



4. 关于离子键的本性, 下列叙述中正确的是 ()。
- (A) 主要是由于原子轨道的重叠; (B) 由一个原子提供成对共用电子;
(C) 两个离子之间瞬时偶极的相互作用; (D) 正、负离子之间的静电吸引为主的作用力。
5. 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) H_3PO_4 ; (B) BaCl_2 ; (C) NH_4F ; (D) NaOH 。
6. 与波函数视为同义语的是 ()。
- (A) 概率(几率)密度; (B) 电子云;
(C) 原子轨道; (D) 原子轨道的角度分布图。
7. 下列叙述中正确的是 ()。
- (A) 配离子只能带正电荷;
(B) 配合物的内、外界都有可能存在配位键;
(C) 中性配合物不存在内界;
(D) 配合物的形成体可以是正离子, 又称为中心离子。
8. 酸性强弱关系正确的是 ()。
- (A) $\text{H}_6\text{TeO}_6 > \text{H}_2\text{SO}_4$; (B) $\text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$;
(C) $\text{H}_4\text{SiO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$; (D) $\text{HClO} > \text{HClO}_3$ 。
9. 下列银盐中, 氧化能力最强的是 ()。
- (A) AgCl ; (B) AgBr ; (C) AgI ; (D) AgNO_3 。
10. 下列物质中, 还原性最强的是 ()。
- (A) HF ; (B) PH_3 ; (C) NH_3 ; (D) H_2S 。

三、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 已知配离子 $[\text{FeF}_5(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$ 的磁矩为 5.8 B.M., 则该配离子的空间构型为 _____ 形, 中心离子价电子构型为 _____。
2. 反应 $3\text{ClO}^- \longrightarrow \text{ClO}_3^- + 2\text{Cl}^-$ 是属于氧化还原反应中的 _____ 反应。
3. H_2CrO_4 、 H_2MoO_4 、 H_2WO_4 三种酸随着中心原子的原子序数增大, 酸性依次 _____, 氧化性依次 _____。
4. 某反应 $\text{B}(\text{s}) + \text{A}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{B}^{2+}(\text{aq}) + \text{A}(\text{s})$, $E^\theta(\text{A}^{2+}/\text{A}) = 0.8920\text{V}$, $E^\theta(\text{B}^{2+}/\text{B}) = 0.3000\text{V}$, 该反应的平衡常数是 _____。
5. 在 AB_3 型分子 BBr_3 、 NCl_3 、 PCl_3 中, 分子偶极矩为零的是 _____, 偶极矩不为零的是 _____, 分子中每个原子都在同一平面的是 _____。
6. 写出该元素 (第五周期第 VIB 族) 的名称、元素符号及其价层电子构型 _____, _____, _____。



7. 在 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$ 溶液中, 存在下列平衡: $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \longrightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ 。(1) 若向溶液中加入 HCl , 则平衡向_____移动; (2) 若向溶液中加入氨水, 则平衡向_____移动。

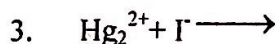
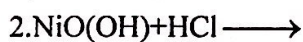
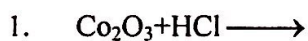
8. 金属离子 M 溶液 pH 增大时, $\lg K'(\text{MY})$ _____, 滴定曲线的突跃范围_____。

9. K_2CrO_7 滴定 FeSO_4 时, 为了扩大滴定曲线的突跃范围, 应加入_____作酸性介质。

10. 对于反应 $n_2\text{Ox}_1 + n_1\text{Red}_2 \longrightarrow n_2\text{Red}_1 + n_1\text{Ox}_2$, 其化学计量点时电势 E_{sp} 计算式是_____。

11. 根据 ROH 规则判断含氧酸 H_3PO_4 、 H_2SO_4 、 HClO_4 、 H_2SiO_3 中酸性最强的是_____, 最弱的是_____。

四、完成并配平下列方程式 (每题 2 分, 共 10 分)



五、计算题（本大题共 4 小题，总计 40 分）

1. (10 分) 已知 $K_{sp}(\text{BaSO}_4)=1.1\times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{MgF}_2)=6.5\times 10^{-9}$ 。计算：

- (1) BaSO_4 、 MgF_2 各自在水中的溶解度；
- (2) BaSO_4 在 $0.010\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{SO}_4$ 溶液中的溶解度；
- (3) MgF_2 在 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KF}$ 溶液中的溶解度。

2. (8 分) 已知 $E^\theta(\text{Ag}^+/\text{Ag})=0.799\text{V}$ ，若在 Ag^+ 和 Ag 组成的半电池中加入 NaCl 会产生 $\text{AgCl}(\text{s})$ ，求当 $c(\text{Cl}^-)=1.0\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 时的 $E(\text{Ag}^+/\text{Ag})$ 和 $E^\theta(\text{AgCl}/\text{Ag})$ ，已知 $K_{sp}^\theta=1.8\times 10^{-10}$ 。



3. (10 分) 实验室一般用 MnO_2 与浓盐酸反应制备氯气, 试计算 298K 时反应进行所需盐酸的

最低浓度。已知 $E^\circ_{\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}} = 1.23 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = 1.36 \text{ V}$ 。设 Cl_2 的分压为 100kPa。

二、选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 下列条件下, 最有利于形成正离子的是 ()

(A) 强酸、高温 (B) 强碱、低温 (C) 强酸、低温 (D) 强碱、高温

2. 下列各组元素中, 电负性由大到小排列正确的是 ()

(A) $\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{C}$

(B) $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{N}$

(C) $\text{F} > \text{N} > \text{O} > \text{C}$

(D) $\text{F} > \text{C} > \text{O} > \text{N}$

3. 下列各组元素中, 电负性由大到小排列正确的是 ()

(A) $\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{C}$

(B) $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{N}$

(C) $\text{F} > \text{N} > \text{O} > \text{C}$

(D) $\text{F} > \text{C} > \text{O} > \text{N}$



4. (12 分) 已知铜元素的电势图: $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{0.159\text{V}} \text{Cu}^+ \xrightarrow{0.337\text{V}} \text{Cu}$

(1) 计算反应: $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+$ 的标准平衡常数 K^\ominus ;

(2) 已知 $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{CuCl}) = 1.2 \times 10^{-6}$, 试计算反应:

$\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{CuCl(s)}$ 的标准平衡常数 K^\ominus ;

(3) 已知 $K_{\text{f}}^\ominus(\text{CuCl}_2^-) = 3.2 \times 10^5$, 计算反应:

$\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2[\text{CuCl}_2]^-$ 的标准平衡常数 K^\ominus 。

当初始时系统中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{Cl}^-) = 12.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 平衡时各离子浓度为多少?

