

无机化学 期末模拟试卷

院(系) _____ 班级 _____ 学号 _____ 姓名 _____

试卷卷面成绩							占课程 考核成 绩 90 %	平时成 绩占 10 %	课程考 核成绩
题号	一	二	三	四	五	小计			
得分									

得 分

一、是非题（判断下列叙述是否正确，正确的在括号中画√，错误的画×）（本大题分 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

1. 不可以用硝酸区别Ti和V。 ()
2. 当可逆反应处于平衡态时， $\Delta_{r,m}G^\theta = RT \ln K^\theta$ ()
3. 自然界存在的晶体或人工制备的晶体 中，所有粒子都是按照一定规律有序排列的，没有任何缺陷。 ()
4. AgCl、AgBr、AgI 三者溶解度依次减小。 ()
5. 反应级数等于反应物计量数的反应一定是基元反应。 ()
6. 固体物质可以分为晶体和非晶体两类。 ()
7. 在K₂MnO₄溶液中加入HAc可以生成KMnO₄和MnO₂。 ()
8. 在常温常压下，原子晶体物质的聚集状态只可能是固体。 ()
9. 仅依据离子晶体中正离子半径的相对大小即可决定晶体的晶格类型。 ()
10. 在多电子原子中，核外电子的能级只与主量子数n有关，n越大，能级越高。 ()

得 分

二、选择题（在下列各题中，选择出符合题意的答案，将其代号填入括号内）（本大题分 14 小题，每小题 2 分，共 28 分）

1. 在金属晶体面心立方密堆积结构中，金属原子的配位数为 ()
A. 4 B. 6 C. 8 D. 12
2. 已知 $E_A^\theta(O_2/H_2O) = 1.23V$ ，则可以推测 $E_B^\theta(O_2/OH^-)$ 的值为 ()
A. >1.23V B. <1.23V C. =1.23V D. 不确定

3. 已知298K时, $\text{MnO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{MnO}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H(1) = 134.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,
 $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{MnO}(\text{s})$ 的 $\Delta_r H(2) = -250.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta_f H_m(\text{MnO}_2, \text{s})$ 为..... ()

- A. $-385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; B. $385.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 C. $-520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; D. $520.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

4. 下列各组量子数中, 合理的一组是 ()

- A. $n=3, l=1, m=+1, m_s=+1/2$
 B. $n=4, l=5, m=-1, m_s=+1/2$
 C. $n=3, l=3, m=+1, m_s=-1/2$
 D. $n=4, l=2, m=+3, m_s=-1/2$

5. 在液态的HCl中, 分子间作用力主要为 ()

- A. 取向力 B. 氢键 C. 色散力 D. 诱导力

6. 下列离子不具有强氧化性的是 ()

- A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ B. Co^{3+} C. Ni^{3+} D. Ti^{4+}

7. 在NaOH— H_2O_2 溶液中, 下离子不能被氧化的是 ()

- A. Mn^{2+} B. Fe^{3+} C. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ D. Cr^{3+}

8. 已知标准状态下存在反应: $\text{A}+\text{B}=\text{C}$, $\text{C}+\text{D}=\text{E}$, 且两反应的吉布斯自由能分别为 $\Delta_{r,m,1}G^\theta$, $\Delta_{r,m,2}G^\theta$, 那么对于反应 $\text{A}+\text{B}+\text{D}=\text{E}$, 其吉布斯自由能为 ()

- A. $\Delta_{r,m,1}G^\theta + \Delta_{r,m,2}G^\theta$
 B. $\Delta_{r,m,1}G^\theta \cdot \Delta_{r,m,2}G^\theta$
 C. $\Delta_{r,m,1}G^\theta - \Delta_{r,m,2}G^\theta$
 D. $\Delta_{r,m,1}G^\theta / \Delta_{r,m,2}G^\theta$

9. 下列晶格能大小顺序中正确的是 ()

- A. $\text{CaO} > \text{KCl} > \text{MgO} > \text{NaCl}$ B. $\text{NaCl} > \text{KCl} > \text{RbCl} > \text{SrO}$
 C. $\text{MgO} > \text{RbCl} > \text{SrO} > \text{BaO}$ D. $\text{MgO} > \text{NaCl} > \text{KCl} > \text{RbCl}$

10. 下列不具有顺反异构体的是 ()

- A. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ B. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
 C. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ D. $[\text{Pt}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)(\text{NH}_2\text{OH})(\text{py})]$

11. 在23℃时, 一金属捕集器中充有 N_2 和 CF_3COOF 的气体混合物, 压力为5.80kPa, CF_3COOF 经放电分解为 CF_4 和 CO_2 , 此时压力为7.76kPa, 则 CF_3COOF 的起始分压为 ()

- A. 3.92kPa B. 0.99kPa C. 1.96kPa D. 6.78kPa。

12. 下列分子中, 属于极性分子的是 ()

- A. $\text{P}_4(\text{g})$ B. $\text{BF}_3(\text{g})$ C. $\text{PCl}_3(\text{g})$ D. PCl_5

13. 下列元素中不易水解的是 ()

- A. Ti(IV) B. Cr(III) C. V(IV) D. V(V)

14. 已知标准状态下存在反应： $A+B=C$ ， $C+D=E$ ，且两反应的化学平衡常数分别为 K_1^\ominus ， K_2^\ominus ，那么对于反应 $A+B+D=E$ ，其平衡常数为

- A. $K_1^\ominus + K_2^\ominus$ B. $K_1^\ominus \cdot K_2^\ominus$ C. $K_1^\ominus - K_2^\ominus$ D. $K_1^\ominus / K_2^\ominus$

得分

三、填空题（根据题意，在下列各题的横线处，填上正确的文字，

符号或数值）（本大题分 7 小题，每小题 4 分，共 24 分）

1. 写出下列方程式：Zn与NaOH反应_____。

$Cr_2O_7^{2-}$ 与 H_2S 反应_____。

2. 指出下列离子的外层电子构型的类型：

Ba^{2+} _____ e^- ； Mn^{2+} _____ e^- ； Sn^{2+} _____ e^- ； Cd^{2+} _____ e^- 。

3. 反应 $A(g)+2B(g) \rightarrow C(g)$ 的速率方程为 $v=c(A)c^2(B)$ 。该反应_____为基元反应（填“一定”或“不一定”），反应级数为_____。当B的浓度增加2倍时，反应速率将增大_____倍；当反应容器的体积增大到原体积的3倍时，反应速率将增大_____倍。

4. 写出下列离子的颜色： $Cr(OH)_4^{2-}$ _____； $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ _____； MnO_4^- _____； Ti^{3+} _____。

5. 已知： $E^\ominus(SO_3^{2-}/S_2O_3^{2-}) = -0.74V$ ， $E^\ominus(S^{2-}/S) = -0.48V$ ， $E^\ominus(SO_3^{2-}/S^{2-}) = -0.59V$ ；

则 $E^\ominus(SO_3^{2-}/S_2O_3^{2-}) =$ _____ V；增大溶液酸度， $E^\ominus(SO_3^{2-}/S_2O_3^{2-})$ 值_____，

$E^\ominus(S/S^{2-})$ 值_____， S^{2-} 的还原性_____。（以上三项填变大、变小或不变）

6. 第33号元素原子的核外电子排布为_____，该元素最高氧化数为_____，在周期表中属_____区元素，它的低价氧化物的化学式为_____，俗称_____。

7. $E^\ominus(Cu(NH_3)_4^{2+}/Cu)$ _____ $E^\ominus(Cu^{2+}/Cu)$ ， $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 的名称是_____。

得分

四、问答题（本大题共 1 小题，总计 6 分）

1. 试用离子极化讨论 Cu^+ 与 Na^+ 虽然半径相似，但 $CuCl$ 在水中溶解度比 $NaCl$ 小得多的原因。

得 分

五、计算题(本大题分 4 小题, 总计 32 分)

1. 已知反应 $\text{NaHCO}_3(\text{s}) = \frac{1}{2}\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_{\text{m}}^{\ominus}(298.15\text{K}) = 64.2\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S_{\text{m}}^{\ominus}(298.15\text{K}) = 114\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, 各物质的 $\Delta_f G_{\text{m}}^{\ominus}(298.15\text{K})/\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{NaCO}_3(\text{s})$ 为 -1044 , $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 为 -228 ; $\text{CO}_2(\text{g})$ 为 -393 。

(1) 计算 $\Delta_f G_{\text{m}}^{\ominus}(\text{NaHCO}_3, \text{s}, 298.15\text{K})$ 的值

(2) 通过计算说明 298.15K 和标准条件下, 上述反应能否自发进行。升高温度, 会对 NaHCO_3 的分解产生何种影响。计算转变温度 T_c 。



北京科技大学学生学习与发展指导中心

Center for Student Learning and Development USTB

2. 已知 298K, $E^{\ominus}(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}) = 0.920\text{V}$, $E^{\ominus}(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = 0.793\text{V}$, $K_f^{\ominus}([\text{HgI}_4]^{2-}) = 10^{29.83}$, 计算:

(1) $E^{\ominus}([\text{HgI}_4]^{2-}/\text{Hg}_2^{2+})$

(2) 电池反应 $\text{Hg}_2^{2+} + 4\text{I}^{-} \rightleftharpoons [\text{HgI}_4]^{2-} + \text{Hg}$ 的标准电极电势 E^{\ominus} 和该反应的标准平衡常数 K^{\ominus} 。

(3) 在 $\text{Hg}_2^{2+} + 4\text{I}^{-} \rightleftharpoons [\text{HgI}_4]^{2-} + \text{Hg}$ 反应中, 若 Hg_2^{2+} 和 I^{-} 的初始浓度分别为 0.10mol/L , 1.00mol/L , 试求平衡时各离子的浓度。

3. 计算AgCl在0.1mol/L NH₃溶液中的溶解度, 已知 $K_f^\ominus ([Ag(NH_3)_2]^+) = 1.67 \times 10^7$, $K_{sp}(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$ 。

4. 试给出(A), (B), (C), (D), (E)所代表的物质的化学式. 白色粉末(A)溶于水后与NaOH溶液作用生成白色沉淀(B)。(B)与H₂O₂溶液作用转化为棕黑色沉淀(C)。(C)与KOH, KClO₃共熔得到绿色化合物(D)。将(D)溶于KOH溶液后加入氯水生成紫色的(E)。向(E)的水溶液中通入过量的SO₂得到无色溶液。



北京科技大学学生学习与发展指导中心
Center for Student Learning and Development USTB