

注：所有答案写在答题本上

2001 年硕士学位研究生入学考试试题 A 卷

考试科目：..... 无机化学

适用专业：..... 化学工程

共 4 页

一、填空题（根据题意，在答题本下列各题的横线上，填上正确文字、符号或数值）（共 40 分）

1、某温度下，可逆反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的 $K_p = 16$ ， $\Delta H^\circ < 0$ ， $K_p =$ _____，若提高温度，则 $k_{\text{正}}$ _____， $k_{\text{逆}}$ _____， K_p _____，反应 $1/2\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{HI}(\text{g})$ 的 $K_p =$ _____。

2、配合物 $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{CO}_3$ 的名称为 _____，其形成体为 _____，配位体为 _____，配位数为 _____，配离子的空间构型为 _____，配离子的高解平衡式为 _____。

3、根据杂化轨道理论，说明下列分子的几何构型：

AlCl_3 _____， PH_3 _____， H_2O _____， CO_2 _____。

4、某原子序数是 47，该元素符号为 _____，它在第 _____ 周期，第 _____ 族，在 _____ 区，该元素原子的电子分布式为 _____，外层电子分布式为 _____。

5、根据电势图 $\varphi^\circ_{\text{A}} / \text{V}$ ： Au° 1.41 Au^+ 1.68 Au^{2+} ，写出能够自发进行的离子反应方程式 _____， $\varphi^\circ(\text{Au}^{2+}/\text{Au}) =$ _____，其中最强的氧化剂为 _____。

6、已知某溶液中含有 KBr 、 KCl 和 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，浓度均为 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，向该溶液中加入 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{AgNO}_3$ 溶液时，最先产生沉淀的是 _____ 溶液，最后沉淀的是 _____ 溶液。已知 $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 3.6 \times 10^{-11}$ 。

7、写出 O_2^- 的分子轨道电子分布式 _____

_____，其键级为 _____。

- 8、浓度各为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KOH、HAc、NaAc、 AgNO_3 四种溶液的 pH 值由大到小的顺序为_____。
- 9、BeO 的熔点比 LiF _____, PH_3 的熔点比 AsH_3 _____, HF 的熔点比 HCl _____, AgI 的熔点比 AgF _____。
- 10、共价键的极性大小可用元素的_____来衡量, 分子的极性大小可用_____来衡量。
- 11、同主族元素自上而下, 电离能_____, 金属性_____。同周期(主族部分)元素从左到右, 电子亲和能_____, 非金属性_____。

二、选择题(在下列各题中, 选择符合题意的答案, 将其代号填入答题本的横线上)(共 10 分)

- 1、下列离子中, 碱性最强的离子是_____。
- a CO_3^{2-} b HCO_3^- c Ac^- d PO_4^{3-}
- 2、可逆反应 $\text{C(s)} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2$ 的平衡常数 K _____。
- a 与温度有关 b 与温度无关 c 与浓度有关 d 与浓度无关
- 3、 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2S 溶液中的 $c(\text{H}^+)$ 为_____, $c(\text{S}^{2-})$ 为_____。
- (已知 $K_{a1} = 10^{-7}$, $K_{a2} = 10^{-14}$)
- a $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ b $1 \times 10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
c $1 \times 10^{-7}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ d $1 \times 10^{-14}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 4、下列含氧酸中酸性最强的是_____。
- a H_2SO_4 b HNO_3 c HClO_3 d HClO_4
- 5、根据离子极化理论, 哪种物质的热稳定性最高_____。
- a $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ b Ag_2CO_3 c Na_2CO_3 d MgCO_3
- 6、下列各组量子数中表示正确的是_____。
- a $(1, 0, 0, 0)$ b $(3, 0, -1, +1/2)$
c $(3, 2, +2, +1/2)$ d $(2, +1, 0, -1/2)$

7. 可逆反应 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 的 $\Delta H < 0$, $K_c = 1$, 下列说法中不正确的是_____。

- a 平衡时各组份浓度肯定相等 b 增加反应温度, 平衡逆向移动
c 压力对平衡没有影响 d 增加惰性气体浓度, 对平衡没有影响

8. 下列物质中属于软酸的是_____。

- a Ag^+ b Na^+ c F^- d NH_3

9. 向 CrCl_3 溶液中滴加 Na_2S 溶液, 下列现象正确的是_____。

- a 有乳白色的硫析出 b 有黑色 Cr_2S_3 析出
c 有灰蓝色 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 析出, 同时有 H_2S 放出 d 无明显现象

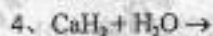
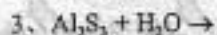
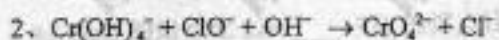
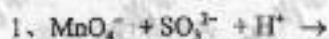
10. 下列氯化物中, 熔、沸点最高的是_____。

- a CCl_4 b SiCl_4 c CoCl_2 d AlCl_3 e BCl_3

三、判断题 (判断下列叙述是否正确, 正确的在每题本的括号中画√, 错误的画×) (共 10 分)

1. 因为就溶度积 $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) < K_{sp}(\text{CaCO}_3)$, 因此必然使溶解度 $s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) < s(\text{CaCO}_3)$ 。()
2. 某反应的 $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, 则 $\Delta G < 0$, 该反应自发进行。()
3. 同离子效应使弱电解质的电离度, 难溶电解质的溶解度都减小。()
4. 卤化氢 HX 溶于水时电离出 H^+ 和 X^- , 所以 HX 是离子化合物。()
5. 氧化还原反应过程中有电子的转移, 因此发生了氧化还原反应就必定会产生电流。()
6. 电极电势小的还原态可以还原电极电势大的氧化态。()
7. 弱酸弱碱盐水解后溶液显中性。()
8. 根据热力学的有关规定, 单质溴的 $\Delta_f H^\circ (\text{Br}_2, \text{g}) = 0$ 。()
9. B_2H_6 和 AlCl_3 都是缺电子化合物。()
10. 在一定温度时, 如果反应的 ΔG° 负值越大, 那么 K_p 值越大。()

四、完成并配平下列各反应方程式 (共 10 分)



五、计算题 (每小题 15 分, 共 30 分)

1. N_2O_4 可按下列反应: $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$, (1) 实验测知在 52°C , 100kPa 时 50% N_2O_4 分解, 计算 K_p ; (2) 计算在 52°C , 200kPa 时 N_2O_4 的转化率。

2. 有 1 升溶液, 其中含有 0.05mol MgCl_2 和 0.1mol NH_3 , 为了不产生 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀, 需加入 NH_4Cl 固体至少多少克? 已知 $K_{sp}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 2.3 \times 10^{-11}$, $K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \times 10^{-5}$, 原子量: $\text{H}=1$, $\text{N}=14$, $\text{Cl}=35.5$ 。