

沈阳农业大学 2009 年硕士研究生入学初试试题

考试科目：化学（有机化学部分） 共 4 页

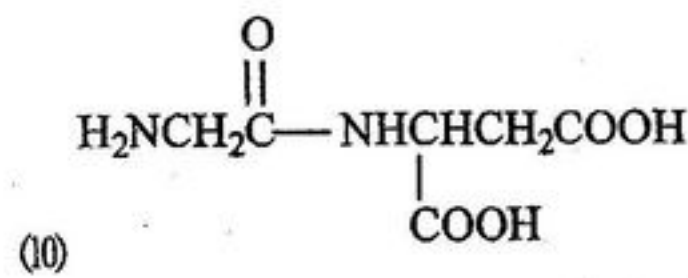
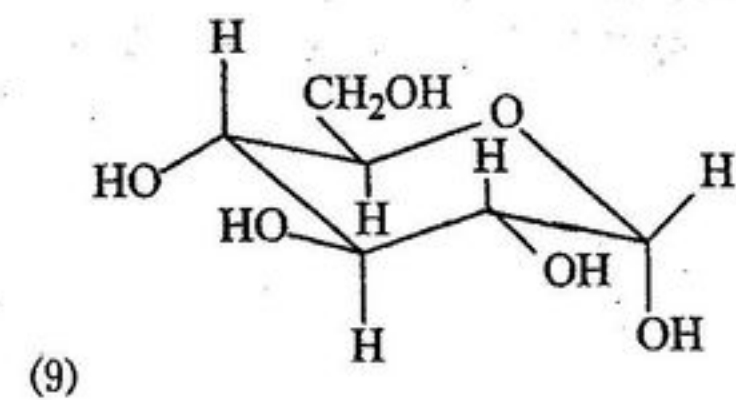
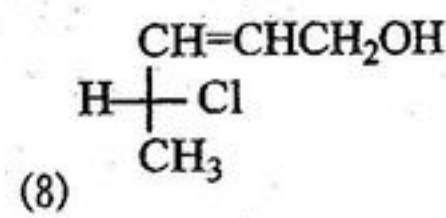
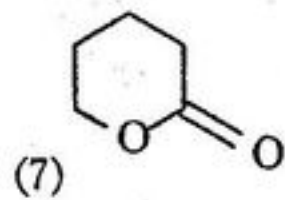
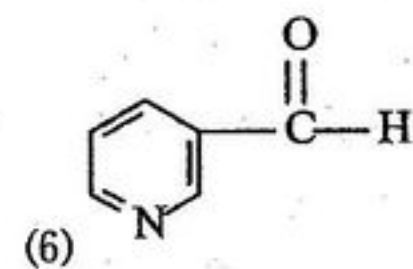
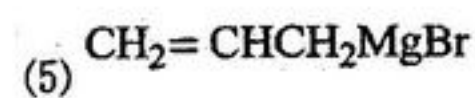
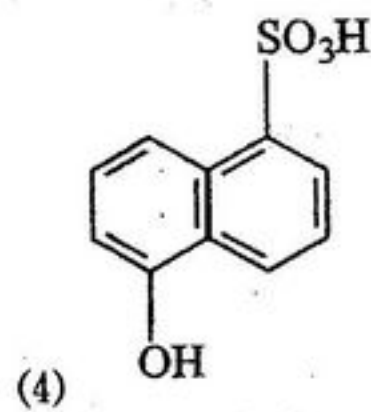
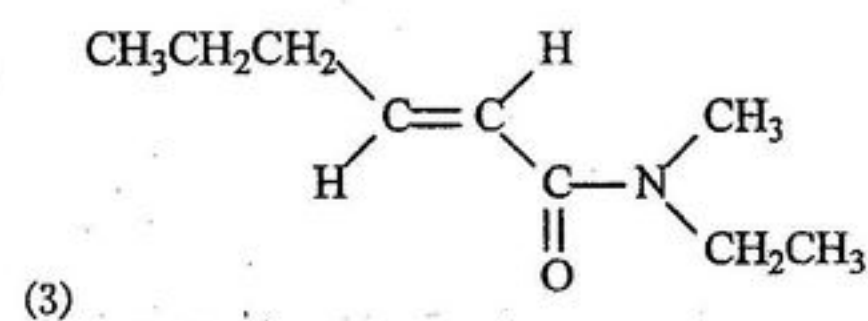
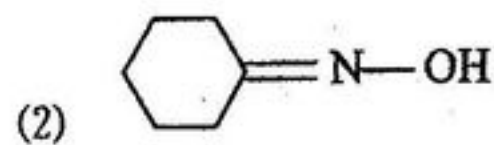
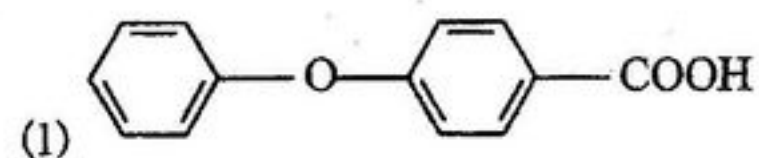
分 值：75 分

适用专业：相关专业

注意：答案必须写在答题纸上，写在题签上无效。

一、命名或写出结构（15 分）

1. 命名

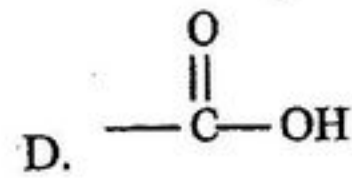
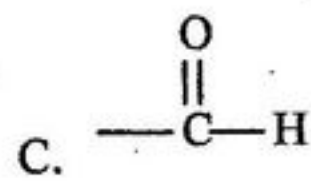
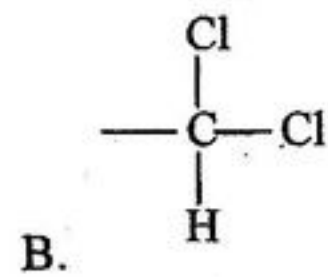
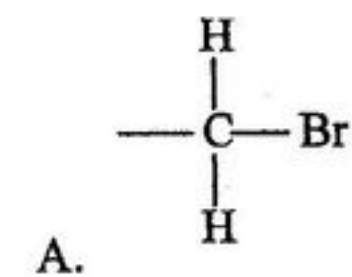


2. 写出结构

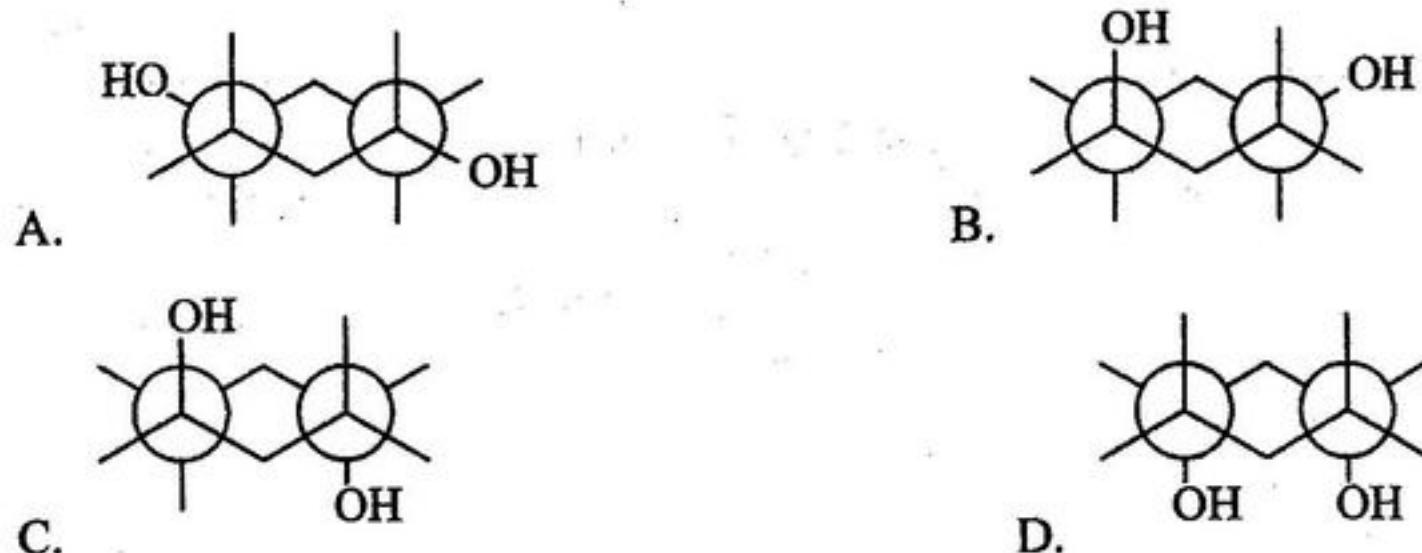
- (1) 内消旋酒石酸 (2) 顺丁烯二酸酐 (3) 胆胺 (4) 苯甲醛缩乙二醇
(5) 2-甲基-3'-硝基联苯

二、单项选择题（10 分）

1. 根据顺序规则，最优基团是：

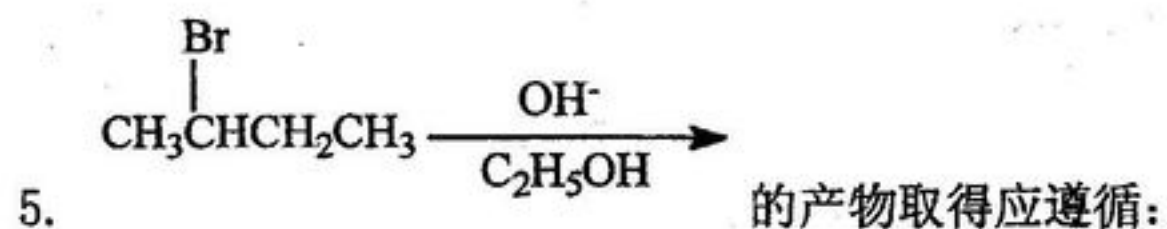
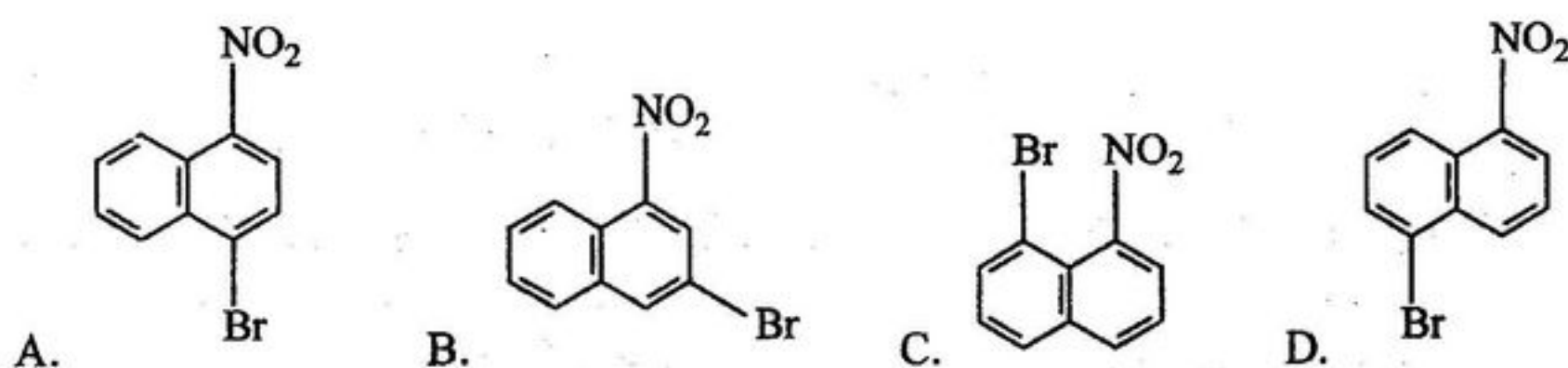
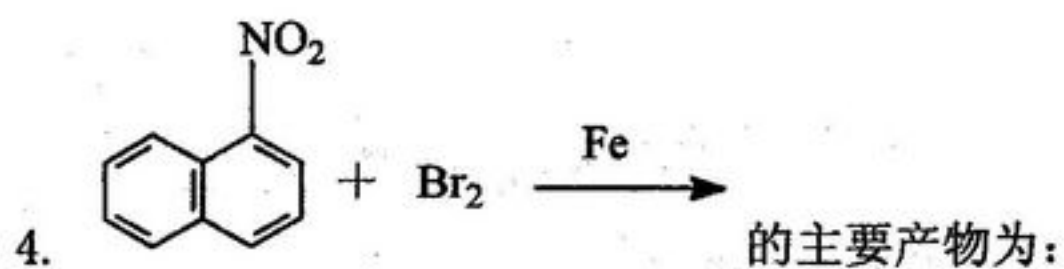


2. 以下各结构最稳定的构象为:

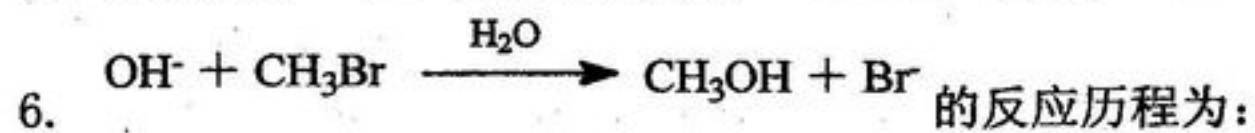


3. 1,3-丁二烯的特点为:

A. 氢化热升高 B. 键长平均化 C. 碳、氢不在同一平面 D. π 电子定域运动

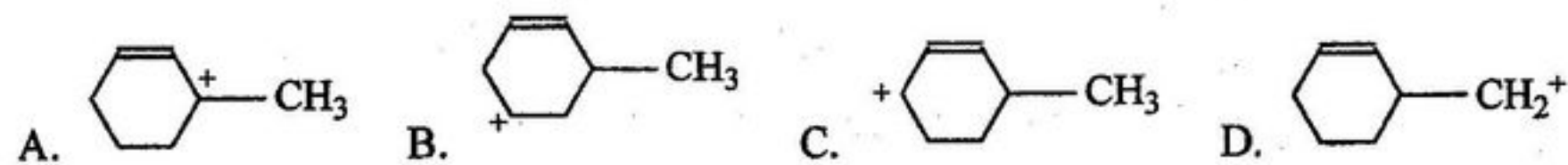


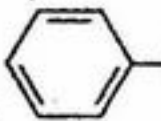
A. 马氏规则 B. 札依切夫规则 C. $4n+2$ 规则 D. 霍夫曼规则

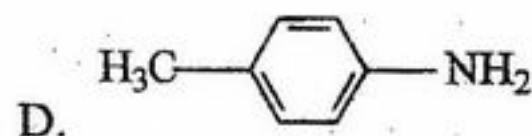
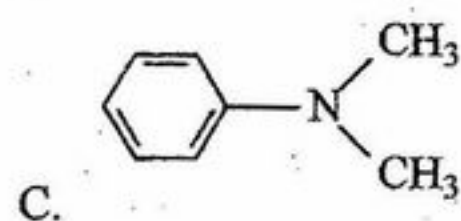
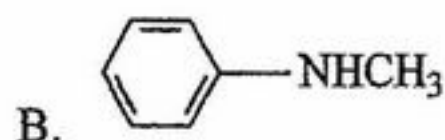
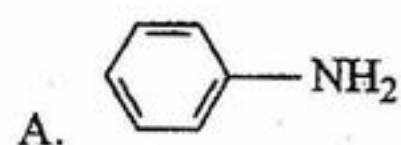


A. $\text{S}_{\text{N}}1$ B. $\text{E}1$ C. $\text{S}_{\text{N}}2$ D. $\text{E}2$

7. 以下碳正离子最稳定的为:



8. 可与 -SO₂Cl / OH⁻ 反应生成白色沉淀的为:





9. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 所加的试剂为:

A. KMnO₄

B. NaBH₄

C. AgNO₃/NH₃·H₂O

D. O₃

10. 用  制备 -CH₂CH₂CH₂CH₃ 应用: A. 傅氏反应

B. 黄鸣龙反应

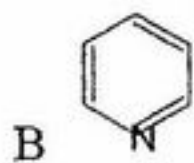
C. 傅氏反应与克莱门森还原

D. 克莱门森还原

三、排列题 (10 分, 每小题 2 分) 用 “>” 将之连接成序

1. 下列化合物的碱性由大到小排列为

A. NH₃



C. CH₃NH₂

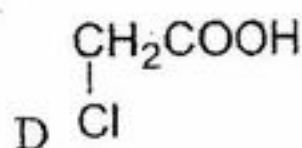


2. 下列化合物的沸点由高到低排列为

A. CH₃CH₂OH

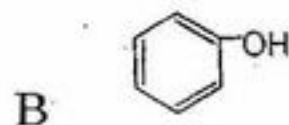
B. CH₃CH₂OCH₂CH₃

C. CH₃COOH

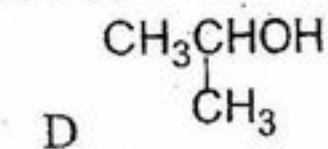


3. 下列化合物与金属钠反应的活性顺序由大到小为

A. H₂O



C. CH₃OH



4. 下列化合物与 HCN 的亲核加成反应活性顺序由大到小为

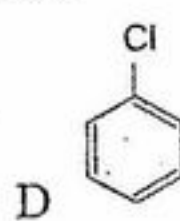
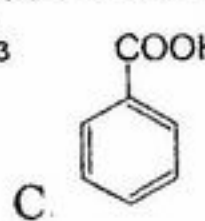
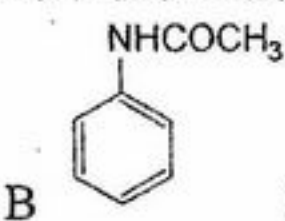
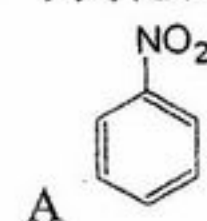
A. CF₃CHO

B. CH₃COCH=CH₂

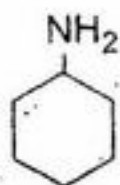
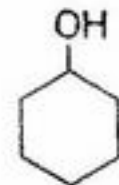
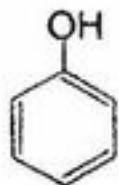
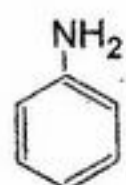
C. CH₃CH=CHCHO

D. CH₃CHO

5. 下列化合物发生硝化反应的顺序由难到易为

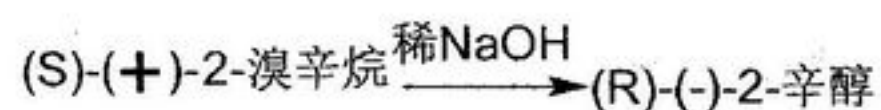


四、用简便并能产生明显现象的化学方法鉴别下列化合物 (用流程图表示鉴别过程) (5 分)



五、简答题 (10 分)

1. 不对称环丙烷与卤化氢加成时, 为什么符合马氏规则? 试举例加以说明。(5 分)
2. 已知有机反应:




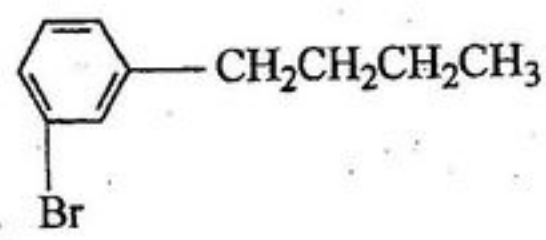
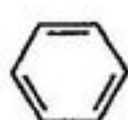
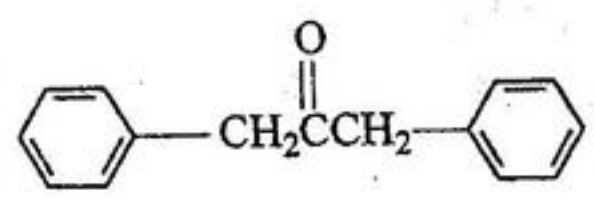
试回答:

- ① 此反应的特点; (2 分)
- ② 试用 Fischer 投影式写出此反应的方程式; (2 分)
- ③ 改变什么可以提高反应的产率? (1 分)

六、推断结构 (15 分)

1. 化合物 A ($C_4H_8O_3$) 具有旋光活性, 溶于水并呈酸性, 强烈加热得 B ($C_4H_6O_2$)。B 无旋光性, 但易溶于水, 也呈酸性。B 比 A 更易被高锰酸钾溶液氧化, 当 A 与稀 $K_2Cr_2O_7$ 在酸性条件下加热可得 C (C_3H_6O), C 与高锰酸钾溶液不反应, 但可发生碘仿反应。写出 A, B, C 的结构。
2. 化合物 A ($C_5H_8O_2$) 与羟胺作用生成二肟。A 可发生碘仿反应, 生成 B 且 A 与 $AgNO_3/NH_3 \cdot H_2O$ 反应析出银。A 经黄鸣龙反应生成正戊烷。写出 A, B 的结构。

七、合成题 (10 分)

1. 由  和 $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ 合成 。
2. 由 - CH_2CHO 和 $CH_2=CH_2$ 合成 。

沈阳农业大学 2009 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 622 化学 (普通化学部分) 共 2 页

分 值: 75 分

适用专业: 各相关专业

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。(允许使用计算器!)

一、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 向 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶中加入 PO_4^{3-} 离子后溶胶被破坏, 是由于 PO_4^{3-} 离子可大量中和胶团中的电位离子, 扩散层被破坏。
2. 非金属离子不能做配合物的中心离子。
3. 氢电极的电极电势为零。
4. 原子轨道在空间的图形要由 l 、 m 两个量子数决定。
5. 反应 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 为放热反应, 达平衡后, 升高体系温度, 则产物 C 的产量减少, 反应速率减慢。
6. 反应 $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 即是 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{SO}_2)$ 。
7. 螯合物 $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$ 中 Cu^{2+} 的配位数为 4。
8. 配体的碱性越强, 形成的配位键越稳定。
9. 稀溶液的蒸气压下降与溶质的数量有关, 与溶剂的性质无关。
10. 甲醇和水之间存在取向力、诱导力、色散力。

二、填空题 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 电极反应中, 增加还原态物质的浓度, 电极电势将变 _____。
2. 任何温度下, 化学反应自发进行的条件是: $\Delta H < 0$, _____。
3. 质量分数相同的葡萄糖、蔗糖水溶液, 渗透压的关系: π (葡萄糖) _____ π (蔗糖)。(填 >、< 或 =)
4. 溶胶稳定存在是由于布朗运动和扩散层的溶剂化膜, 另一个稳定因素是 _____。
5. 由 $0.006 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 与 $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液等体积混合, 制备 AgI 溶胶, 扩散层中的反离子是 _____。
6. 电极电势 $\varphi^\ominus([\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}/\text{Cu})$ 在本质上等于 _____ 的大小。
7. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 具有抗磁性, Fe^{2+} 采取 _____ 杂化。
8. 在元素周期表中, 从右上到左下, 一般地说, 原子半径逐渐增大, 元素的第一电离能逐渐 _____。
9. HAc 溶液中加入适量的 NaAc 会使 HAc 的离解度下降, 这种现象称为 _____ 效应。
10. Ag_2CrO_4 在 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ K_2CrO_4 溶液中的溶解度为 _____。($K_{sp}^\ominus(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.12 \times 10^{-12}$)

三、选择题 (每题 2 分, 共 26 分)

1. 下列水溶液沸点高低顺序是:

- ① $0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{NaCl}$ ② $0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ ③ $0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$
④ $0.5 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

- A. ④ > ② > ① > ③ B. ④ > ③ > ① > ②
C. ③ > ① > ② > ④ D. ③ > ① > ④ > ②

2. 下列化合物的中心原子采用不等性 sp^3 杂化轨道成键的是:

- A. OF_2 B. SO_2 C. CO_2 D. $SiCl_4$

3. 下列哪一项不为零

- A. $\Delta_f H_m^\ominus(O_2, g)$ B. $\Delta_f G_m^\ominus(O_2, g)$ C. $\varphi^\ominus(H^+/H_2)$ D. $S_m^\ominus(O_2, g)$

4. 下列不是共轭酸碱对的是

- A. NH_2OH 和 $NH_2OH_2^+$ B. H_3O^+ 和 OH^- C. HAc 和 Ac^- D. NH_3 和 NH_2^-

5. 电极电势不受溶液酸度影响的是

- A. $\varphi(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+})$ B. $\varphi(O_2/OH^-)$ C. $\varphi(Cl_2/Cl^-)$ D. $\varphi(O_2/H_2O)$

6. 已知 $K_{sp}^\ominus[Mg(OH)_2] = 5.61 \times 10^{-12}$, 则 $Mg(OH)_2$ 的饱和溶液中 $[OH^-]$ 等于

- A. $1.12 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $1.78 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $2.37 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $2.24 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

7. $K[Co(C_2O_4)_2(en)]$ 中心离子的氧化数和配位数是

- A. +3 和 3 B. +3 和 6 C. +5 和 5 D. +5 和 6

8. 元素的原子序数为 48, 它在周期表中的位置是

- A. 第五周期、IB B. 第六周期、IB C. 第五周期、IIB D. 第六周期、IIB

9. 对于一个化学反应, 下列哪种情况反应速率越大

- A. E_a 越小 B. ΔG^\ominus 越负 C. ΔH^\ominus 越负 D. ΔS^\ominus 越正

10. 用 KI 和过量的 $AgNO_3$ 制备的溶胶, 下列哪种物质对其聚沉作用最强

- A. Na_2SO_4 B. $AlCl_3$ C. $MgBr_2$ D. Na_3PO_4

11. 反应 $CuCl_2(s) \rightleftharpoons CuCl(s) + \frac{1}{2} Cl_2(g)$ 在 298K 及标准压力下不自发, 但在高温下自发, 说明该反应

- A. $\Delta_f H_m^\ominus < 0, \Delta_f S_m^\ominus < 0$ B. $\Delta_f H_m^\ominus > 0, \Delta_f S_m^\ominus > 0$
C. $\Delta_f H_m^\ominus > 0, \Delta_f S_m^\ominus < 0$ D. $\Delta_f H_m^\ominus < 0, \Delta_f S_m^\ominus > 0$

12. 下列分子中既有共价键又有配位键的是

- A. H_2O B. NH_3 C. CO D. $Fe(CO)_5$

13. 可以组成缓冲溶液的是

- A. HAc + 少量的 $NaOH$ B. HAc + 等量的 $NaCl$
C. HAc + 少量的 HCl D. HAc + 等量的 $NaOH$

四、计算题 (共 29 分)

1. 在 $0.5L$ $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液中加入 1 mol 的氨水 (设体积不变), 计算平衡后溶液中的 Ag^+ 离子的浓度是多少? 已知 $K_f^\ominus[Ag(NH_3)_2]^+ = 1.12 \times 10^7$ (6 分)

2. 某溶液中含有 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} Cd^{2+}$, 自由 H^+ 浓度为 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 并不断通入 H_2S 至饱和, 问 (1) 有无 CdS 沉淀的生成? (2) 若有沉淀的生成, 溶液中残存的 Cd^{2+} 浓度是多大? 已知: $K_{a1}^\ominus(H_2S) = 1.07 \times 10^{-7}$, $K_{a2}^\ominus(H_2S) = 1.29 \times 10^{-13}$, $K_{sp}^\ominus(CdS) = 3.6 \times 10^{-29}$, 饱和 H_2S 溶液浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。(8 分)

3. 反应 $2CH_3OH(l) \rightleftharpoons 2CH_4(g) + O_2(g)$

$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-238.6	-74.8
$\Delta_f G_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-166.3	-50.8

问此反应自发进行的温度条件是什么? (7 分)

4. 298K 时, 以 Fe^{3+}/Fe^{2+} 和 I_2/I^- 为电极, $[Fe^{2+}] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[Fe^{3+}] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $[I^-] = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的条件下组成原电池, 写出电池符号及电池反应方程式, 计算在 298K 的平衡常数。已知: $\varphi^\ominus(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0.77 \text{ V}$ $\varphi^\ominus(I_2/I^-) = 0.535 \text{ V}$ (8 分)