

华中师范大学

二〇〇八年研究生入学考试试题

院系、招生专业：化学学院、应用化学

考试时间：元月20日下午

考试科目代码及名称：845、普通化学

一、填空题（每空1分，共15分）

1. 根据酸碱质子理论， NH_4^+ 是_____。
2. 某温度下 $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 糖水的饱和蒸气压必定_____ $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的盐水的饱和蒸气压。
3. SF_4 分子中，中心原子的杂化态是_____。
4. 解氢原子的薛定谔方程可得到_____个原子轨道。
5. 反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{l})$ 的平衡常数可表示为： $K_p^\ominus =$ _____。
6. 在 $\text{M}^{n+} + n\text{e}^- \rightleftharpoons \text{M}$ 电极反应中，加入 M^{n+} 的沉淀剂，则可使电极电势数值变_____。
7. 羟基草酸根乙二胺水合钴(III) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})(\text{en})(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{OH})]$ 中心离子的配位数是_____。
8. 铜器皿在潮湿空气中生成铜绿(铜锈)的化学反应方程式是_____。
9. 在化学反应中，催化剂_____反应达到平衡的时间，_____改变平衡常数。
10. KMnO_4 (水)溶液呈_____色， MnO_4^- 为_____构型， MnO_4^- 中 Mn 的价电子构型为_____，显色是由_____而引起的。金属锰可和 CO 形成羰基化合物，根据有效原子序数(EAN)规则，Mn 的羰基化合物其化学式为_____。

二、简要回答下列问题(30分)

11(6分). 试根据原子结构理论预测

(1) 第八周期将包括多少种元素?

考生答题请一律写在答题纸上，在试卷上作答无效。

(2) 元素周期表中第七周期、第IVA族元素的原子序号是多少?

12(6分). 指出 NF_3 分子中氮原子的杂化轨道类型及分子几何构型。并分析 NF_3 与 NH_3 分子偶极矩的方向。

13(6分). 试比较 HClO_4 和 HBrO_4 氧化性的相对强弱, 并说明理由。

14(6分). 比较 NH_3 、 N_2H_4 、 NH_2OH 碱性相对大小并说明原因。

15(6分). 试解释 SiCl_4 发生水解反应的原因并写出水解反应方程式。

三、计算题 (共 20 分)

16(10分). $0.20 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ H_3PO_4 溶液 100 cm^3 和等体积的 $0.30 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaH_2PO_4 溶液混合后, 溶液的 pH 值为多少? 若向溶液中加入 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HCl 溶液 50 cm^3 , 溶液的 pH 值为多少?

已知: H_3PO_4 的 $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$, $K_2 = 6.3 \times 10^{-8}$, $K_3 = 3.6 \times 10^{-13}$, 并假设溶液混合后体积不变。

17(10分). 计算在 1.0 dm^3 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ KCN 溶液中可溶解 AgBr 多少摩尔?

已知 $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.3 \times 10^{-13}$, $K_{\text{f}}(\text{Ag}(\text{CN})_2^-) = 1.0 \times 10^{21}$ 。

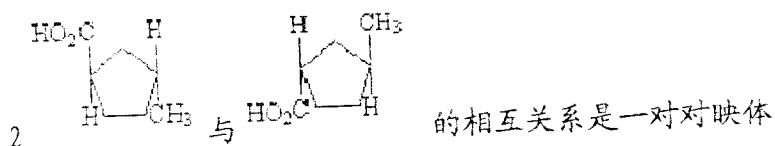
四、推断题 (10 分)

18. 金属 M 溶于稀 HCl 生成 MCl_2 , 其磁矩为 5.0 B.M. 在无氧条件下, MCl_2 与 NaOH 作用产生白色沉淀 A, A 接触空气逐渐变成红棕色沉淀 B, 灼烧时, 生成红棕色粉末 C, C 经不完全还原, 生成黑色磁性物质 D. B 溶于稀 HCl 生成棕色溶液 E. E 与 KI 作用析出 I_2 . 若在加入 KI 前先加入 NaF , 则不会析出 I_2 . 若向 B 的浓 NaOH 悬浮液中通入氯气, 可得紫色溶液 F, 加入 BaCl_2 可析出红棕色固体 G. G 是一种很强的氧化剂. 粉末状 M 在 20 MPa 和 $373\text{--}473 \text{ K}$ 与 CO 气体反应生成羰基配合物 H, H 在受热或光照下又可生成新的配合物 I. 试确认 M 及由 A 到 I 所代表化合物。

考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。

五、是非题，在正确的说法前填“y”，在错误的说法前填“n”（每小题2分，总计10分）

- 1 下列羧酸衍生物具有香味的是 (B)
 (A) 酰氯 (B) 酸酐 (C) 酰胺 (D) 酯



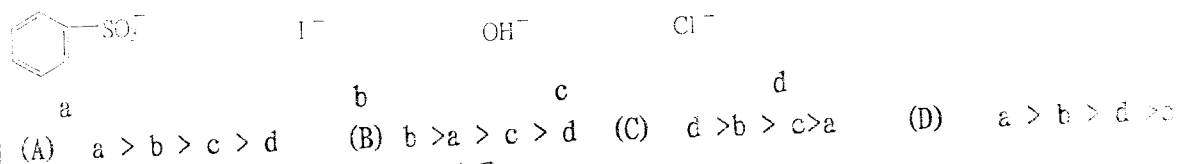
- 3 水杨酸 1-苯基丙酯在氢氧化钠作用下，得到外消旋化的醇 其反应历程是碱催化下的烷氧断裂历程
- 4 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 在 NMR 图谱中出现一组单峰
- 5 R-3-溴代丁酸在稀碱的条件下，得到一个保留构型的 3-羟基丁酸

六、选择回答下列问题（每空2分，总计14分）

- 1 下列化合物不与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ 反应的是 []
 (A) 乙酸乙酯 (B) 四氢呋喃 (C) 丙醇 (D) 丙醛

- 2 下列有机溶剂，具有最大火灾危险的是 []
 (A) 乙醇 (B) 二乙醚 (C) 醋酸 (D) 氯仿

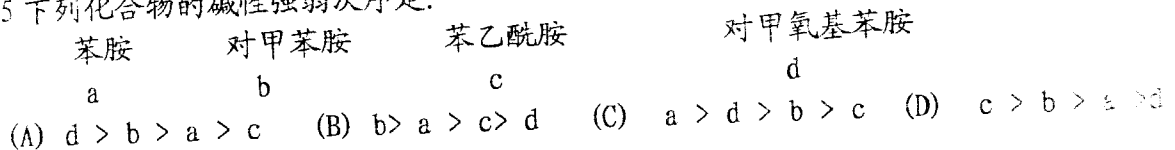
- 3 在进行亲核取代反应中，下列离去基离去的难易次序是 []



- 4 下列哪个化合物能起卤仿反应的是
 (A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$

(D) HCHO

- 5 下列化合物的碱性强弱次序是：

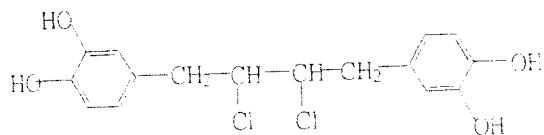


考生答题请一律写在答题纸上，在试卷上作答无效。

6 Schiff 试剂的组成是 []

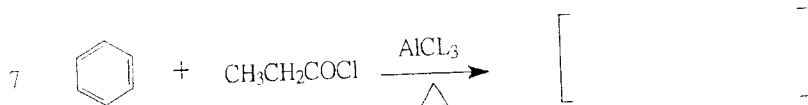
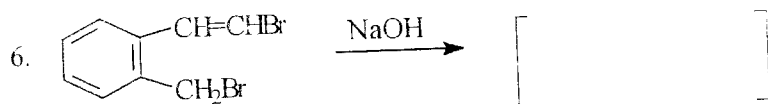
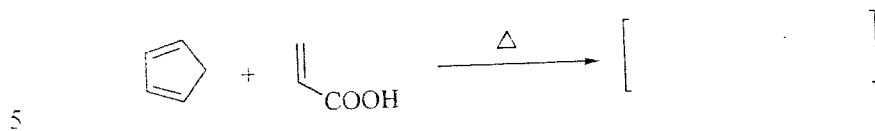
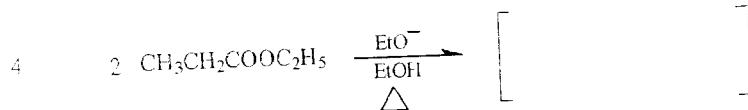
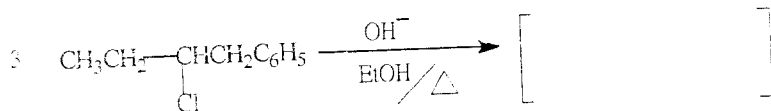
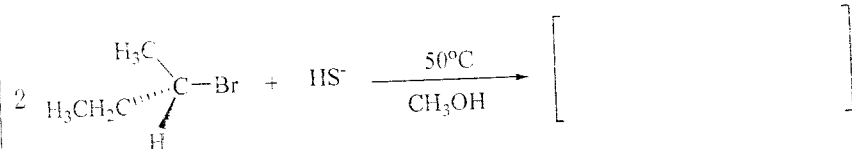
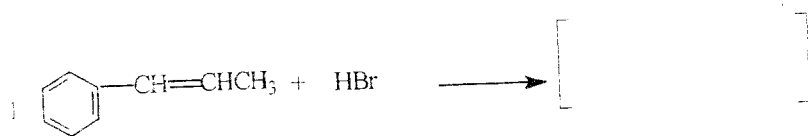
- (A) Zn-Hg/Cl (B) SO₂ + 品红溶液 (C) ZnCl₂ /Cl (D) AgOH/氨溶液

7 下列化合物有多少个立体异构体

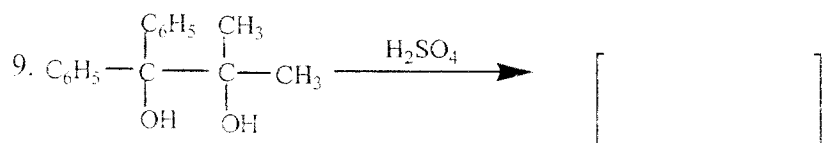
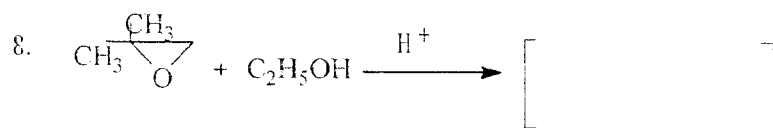


- (A) 2 个 (B) 3 个 (C) 4 个 (D) 6 个

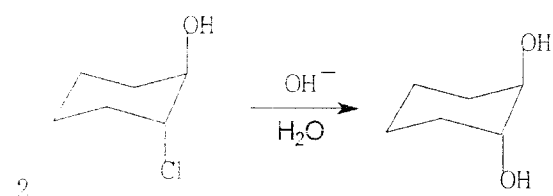
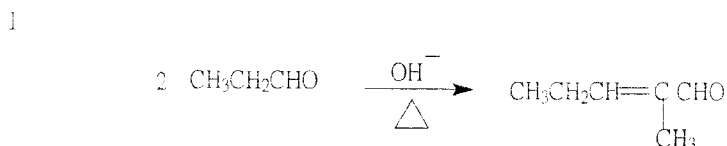
七、完成下列反应，如有立体构型请注意写出 20分（每空2分）



考生答题请一律写在答题纸上，在试卷上作答无效。



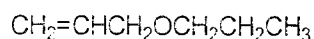
八、写出下列反应机理 (10分)



九、合成 (15分)

1 由苯及其它原料合成 2-氯-4-硝基苯甲酸

2 由丙烯合成下列化合物



3 以乙醛与丙酮为原料合成 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHCOOH}$, 其它无机原料自选

十、推测结构 (6分)

某化合物分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, IR 图谱中, 2960cm^{-1} 与 2870cm^{-1} 及 1700cm^{-1} 处, 有强吸收, 而 NMR 图谱中, $\delta 2.5$ 有一个四重峰, $\delta 1.4$ 有一个三重峰, 试推测该化合物可能的结构式, 并述其理由。

考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。