

试题编号: 312 试题名称: 化学

注意: 答题一律答在答题纸上, 答在草稿纸或试卷上一律无效

《有机化学》部分 (75 分)

一. 命名下列化合物或写出下列化合物结构简式 (每题 2 分, 共 28 分) (如有构型请标明)

 1. α -甲基四氢吡咯

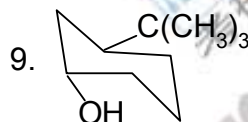
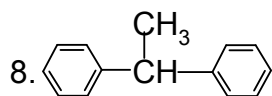
2. N-乙基环戊胺

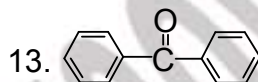
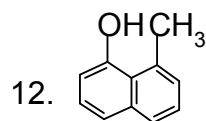
3. 苹果酸

4. 2-苯基-1-氯乙烷的优势构象

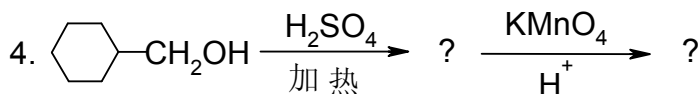
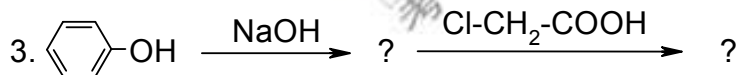
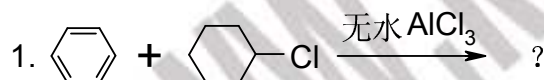
5. (4S, 2E)-4-甲基-2-己烯

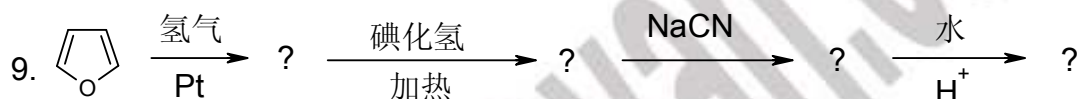
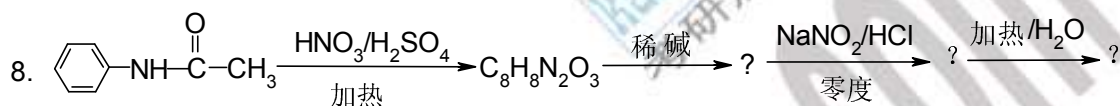
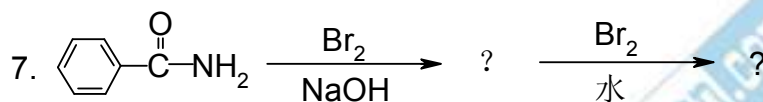
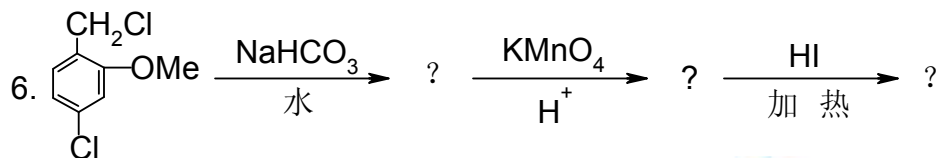
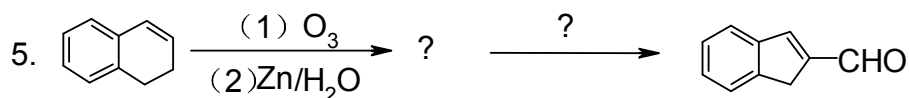
6. 3-硝基-苯磺酸钠

 7. 苄基- β -D-核糖苷

 10. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$

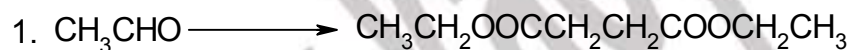
 11. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

 14. $(\text{CH}_3)_2\text{C=CHCHO}$

二. 完成下列反应 (写出主产物或填写反应条件) (共 20 分)





三. 用指定原料合成下列化合物 (无机试剂任用) (每题 4 分, 共 12 分)



四. 推导化学结构式 (4 分)

化合物 A 的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{N}$, 能溶于稀盐酸, 与亚硝酸在室温时作用放出氮气并得到化合物 B, B 能进行碘仿反应生成 C 和碘仿。B 与浓硫酸共热得到 D, D 能使高锰酸钾酸性溶液褪色, 并氧化分解为乙酸和 2-甲基丙酸。请写出 A、B、C、D 的结构式。

五. 用化学方法分离下列混合物 (共 4 分)

苯甲酸、苯酚、苯甲醛、苯甲醚的混合物

六. 设计乙酸正丙酯的实验方案, 其中包括合成原料、反应方程式、最佳反应条件、反应装置、提高合成收率的方法及产物的纯化 (7 分)。

《无机化学部分》(共 75 分)

一 单项选择题(每题 2 分, 共 30 分)

1. 0.9%的生理盐水和 5%葡萄糖溶液是等渗溶液说明:

- A 它们的体积摩尔浓度相同 B 它们的表观粒子数目相同
C 它们的比重相同 D 它们的质量摩尔浓度相同

2. 质量相同的哪一种物质加到水中可以得到最低的冰点

- A 乙二醇 B 辛醇 C 乙醇 D 丙三醇

3. 在标准压力下, 乙醇沸腾过程中以下热力学函数表达正确的是

- A $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ B $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ C $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ D $\Delta H > 0, \Delta S > 0$

4. 产生盐析的主要原因是

- A 电解质的去溶剂化作用 B 溶液中异性离子互相吸引
C 电解质的同离子效应 D 布朗运动

5. 盖斯定律不适用于

- A 等压过程反应 B 等容过程反应
C 伴随产生膨胀功的反应过程 D 伴随产生有用功的反应过程

6. 以下说法正确的是

- A 可以有分数级反应 B 反应级数是参加反应分子数
C 反应级数是反应物化学计量数之和 D 反应级数和化学反应式无关

7. 原子中 3s 和 3d 轨道电子能量相比时

- A 3s 和 3d 电子能量相等 B 3s 和 3d 轨道电子能量不相等
C 3d 电子能量大于 3s D 不同原子情况不同

8. 反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = 178.3 \text{ kJ/mol}$, 为增加氧化钙产量可以用的方法是

- A 降低温度和压力 B 降低温度 C 加大容器体积 D 减少容器体积

9. 量纲为 1 的常数是

- A 摩尔气体常数 B 经验平衡常数 C 反应速率常数 D 标准平衡常数

10. H_3PO_4 的三个解离常数分别是 7.52×10^{-3} , 6.23×10^{-8} , 2.2×10^{-13} .

NaH_2PO_4 溶液为酸性是因为

- A $K_{a2} > K_{b3}$ B $K_{a2} > K_{a3}$ C $K_{a1} > K_{b1}$ D $K_{a1} > K_{a2}$

11. 在 H_2S 溶液中, 浓度和 K_{a2} 数值相近的分子或离子是

- A HS^- B H_2S C S^{2-} D H^+

12. 钻穿效应主要取决于

- A 最外电子层构形 B 能量最低原理 C 内层轨道电子数 D 角量子数

13. 关于分子轨道的杂化, 叙述不正确的是

- A 能量相近的轨道才能杂化 B 轨道杂化需要能量

C 主量子数相同, 亚层不同的轨道才能杂化 D 轨道杂化后能量低于原轨道

14. 已知 $K_{sp}^{\theta}(\text{ZnS}) = 1.2 \times 10^{-23}$, $K_{sp}^{\theta}(\text{MnS}) = 1.4 \times 10^{-15}$, 则

A $E^{\theta}(\text{S}/\text{S}^{2-}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{ZnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{MnS})$

B $E^{\theta}(\text{S}/\text{S}^{2-}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{MnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{ZnS})$

C $E^{\theta}(\text{S}/\text{MnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{ZnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{S}^{2-})$

D $E^{\theta}(\text{S}/\text{ZnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{MnS}) > E^{\theta}(\text{S}/\text{S}^{2-})$

15. 测定分子量比较大的化合物相对分子量的最好方法是

A 凝固点下降 B 沸点升高 C 蒸汽压下降 D 渗透压

二 名词解释(每题 2 分, 共 8 分)

1 渗透压 2 屏蔽效应 3 基元反应 4 螯合物

三 简答题(每题 4 分, 共 8 分)

1. 已知过程 $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 在 25°C 时 $\Delta G^{\circ} = 8.60 \text{ kJ/mol}$. 如果一杯水放入该温度下的大气中, 水能够自发成为水蒸气, 为什么?(25°C 时相对湿度 60% 时水蒸气压为 1.9 kPa)

2. 在多电子原子中主量子数相同的各个电子亚层能量是否相同, 为什么?

四 计算题(共 29 分)

1. 0.020 mol/kg 氯化钠溶液的离子强度是多少, 按活度系数为 0.85 计算在 298 K 时溶液的渗透压是多少? (5 分)

2. 已知 $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $K_c = 0.5 (1273 \text{ K})$. 如果起始浓度 $c(\text{CO}) = 0.05 \text{ mol/L}$, $c(\text{CO}_2) = 0.01 \text{ mol/L}$, 问: (1) 反应物, 生成物的平衡浓度? (2) CO 的转化率多少? (3) 增加 FeO 量, 对平衡有什么影响? (共 8 分)

3. 反应 $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^{-} = 2\text{CuI} + \text{I}_2$

(1) 将其组成电池, 写出两电极反应式和电池符号 (2) 计算反应的标准平衡常数(共 8 分)

$[E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^{+}}^{\theta} = 0.16 \text{ V}, E_{\text{I}_2/\text{I}^{-}}^{\theta} = 0.53 \text{ V}, K_{sp}^{\theta}(\text{CuI}) = 1.1 \times 10^{-12}]$

4. 在 0.10 mol/L MgCl_2 溶液中含有 0.01 mol/L 的 FeCl_3 . 如果通过调节溶液 pH 值的方法除去铁离子, 问 pH 值应控制在什么范围? (共 8 分)

$K_{sp}^{\theta}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1.1 \times 10^{-36}$, $K_{sp}^{\theta}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 4.0 \times 10^{-14}$