

江西农业大学

2009 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

适用学科、专业 _____ 理 科 _____

考试科目代码、名称 _____ 602 化 学 _____

注意事项：答案一律在答题纸上填写，答在草稿纸或试卷上一律无效。

I 普通化学部分 (75 分)

一、选择题 (在你认为正确的答案前打 \checkmark , 每题 2 分, 共 30 分)

1. 将 $0.001 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 KI 溶液与 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 AgNO_3 溶液等体积混合制成 AgI 溶胶, 下列电解质中对此溶胶聚沉能力最大的是 ()

A. MgSO_4 B. MgCl_2 C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ D. NaCl

2. 某理想气体经过一循环过程又回到始态, 此过程的下列说法不正确的是 ()

A. $\Delta H=0$ B. $\Delta U=0$ C. $\Delta S=0$ D. 无法确定

3. 已知 $\text{MnO}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{MnO}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = 134.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{MnO}(\text{s}) \quad \Delta_r H_m^\ominus = -250.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 MnO_2 的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为 ()

A. 519.7 B. -317.5 C. -519.7 D. 317.5

4. 下列各混合溶液不能组成缓冲溶液的是 ()

A. HAc —— NaAc B. NH_4Cl —— HCN
C. NaHCO_3 —— Na_2CO_3 D. NH_4Cl —— $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

5. 当反应 $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$ 的速率方程为 $v = k c(\text{A}_2) c(\text{B}_2)$ 时, 则此反应 ()

A. 一定是基元反应 B. 一定是非基元反应
C. 不能肯定是否为基元反应 D. 反应为一级反应

6. 已知 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 的标准平衡常数为 K_1^\ominus , 在相同条件下 $\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 1/2 \text{N}_2(\text{g}) + 3/2 \text{H}_2(\text{g})$ 的标准平衡常数 K_2^\ominus 为 ()。

A. K_1^\ominus ; B. $1/\sqrt{K_1^\ominus}$ C. $\sqrt{K_1^\ominus}$ D. $1/K_1^\ominus$

7. 合成氨反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 在恒温恒压下进行, 若向体系中引入氩气, 则氨的产率将 ()

A. 减小 B. 增大 C. 不变 D. 无法判断

8. 下述说法中正确的是()

- A. 反应的速率常数值大, 反应速率一定高;
 B. 一般说, 一个反应的温度越高, 其速率常数值越大;
 C. 一个反应速率常数值的大小只取决于反应物的本性;
 D. 一个反应的反应物浓度越大, 其速率常数值越大。

9. 一多电子原子中, 能量最高的电子是()

- A. $(3, 1, 0, +\frac{1}{2})$ B. $(3, 1, -1, -\frac{1}{2})$
 C. $(4, 1, +1, -\frac{1}{2})$ D. $(4, 2, +1, +\frac{1}{2})$

10. 下列各亚层哪个不可能存在()

- A. 2s B. 3f C. 4p D. 5d

11. 某金属 X^{2+} 离子的第三层中有 18 个电子, 则该金属在周期表中的位置为()

- A. d 区, II B B. d 区, VII B C. ds 区, II B D. ds 区, I B

12. 当 $n=3$, l 的取值为()

- A. 1, 2, 3 B. -1, 0, 1 C. 0, 1, 2 D. 2, 3, 4

13. 下列哪种分子, 其几何构型为平面三角形()

- A. ClF_3 B. BF_3 C. NH_3 D. PCl_3

14. 下列哪种物质中存在氢键作用力()

- A. H_2Se B. C_2H_5OH C. HCl D. C_6H_6

15. 下列化合物中最稳定的是()。

- A. $Co(NO_3)_3$ B. $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$ C. $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ D. $[Co(en)_3]Cl_3$

二、填空题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 某温度下反应 $2NO(g) + O_2(g) = 2NO_2(g)$ 的速率常数 k 为 $8.8 \times 10^{-2} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{dm}^6 \cdot \text{s}^{-1}$, 已知该反应对 O_2 来说是一级反应, 则对 NO 为_____级反应, 速率方程为_____。

2. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaAc}$ 溶液的 pH 值为_____。

[已知 $K_a^\theta(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$ $pK_a^\theta(\text{HAc}) = 4.75$]

3. 一定温度下, 化学反应的 $\Delta_r G_m^\theta$ 越负, 反应的标准平衡常数_____, 活化能越大, 反应的速率常数_____。

4. 已知: $K_{sp}^{\theta}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.1 \times 10^{-12}$, $K_{sp}^{\theta}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, 则反应:

$\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{AgCl}(\text{s}) + \text{CrO}_4^{2-}$ 的标准平衡常数 $K^{\theta} =$ _____。

5. 24 号元素的电子排布式为 _____, 它的价电子构型为 _____。

6. NH_4^+ 的共轭碱是 _____, H_2PO_4^- 的共轭酸是 _____。

7. PbI_2 在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 KI 溶液中溶解度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。

(已知 PbI_2 的 K_{sp}^{θ} 为 8.5×10^{-9})

8. 将处于标准状态下的下列反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$ 设计成原电池, 则该原电池的电池符号 _____。

9. 配合物 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 的中心原子成键杂化轨道为 _____, 属于 _____ 轨型配合物。

10. 用离子——电子法配平下列反应方程式

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{Cr}^{3+}$ (酸性介质)

三、问答和计算题 (1-3 题每题 6 分, 第 4 题 7 分, 共 25 分)

1. 医疗上输液时, 要求注射液和血液的渗透压相等。临床上用的葡萄糖等渗溶液的凝固点下降值为 0.543°C 。求该葡萄糖溶液的质量分数和 37°C 时血液的渗透压 (已知水的 $K_f = 1.86 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$)。(6 分)

2. 已知反应 $\text{MgCO}_3(\text{s}) = \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

$\Delta_f H_{m,298}^{\theta} / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ -1096 -601.7 -393

$S_{m,298}^{\theta} / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 65.7 26.9 214

根据计算回答: 在标准状态下上述反应能自发进行的温度为多少?

3. 1 dm^3 溶液中有 $0.50 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2$ 和 $0.50 \text{ mol Mg}(\text{NO}_3)_2$ 。当逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaF}$, 通过计算回答:

(1) 哪种离子会先形成沉淀?

(2) 当第二种离子开始沉淀时, 第一种离子的浓度为多少? (6 分)

已知: $K_{sp}^{\ominus}(\text{CaF}_2) = 1.46 \times 10^{-10}$, $K_{sp}^{\ominus}(\text{MgF}_2) = 8 \times 10^{-8}$

4. 在电池 (一) $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} (1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) || \text{Ag}^{+} (1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}) | \text{Ag} (+)$ 负极中加入 NH_3 至其浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时, 电池电动势是多少?

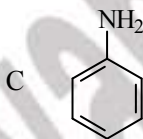
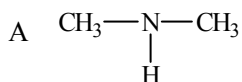
已知: $K_f^{\ominus} \{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}\} = 2.9 \times 10^9$

$E^{\ominus}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.7618 \text{ V}$, $E^{\ominus}(\text{Ag}^{+} / \text{Ag}) = 0.7996 \text{ V}$

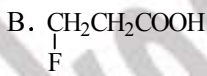
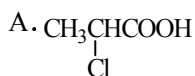
II、有机化学部分 (75 分)

一、选择正确答案 (每题 2 分, 共 30 分)

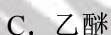
1. 下列化合物碱性最强的是 ()



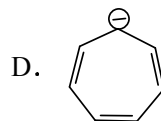
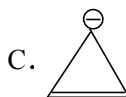
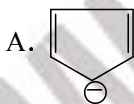
2. 下列化合物酸性最强的是 ()



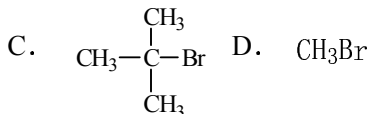
3. 下列化合物沸点最高的是 ()



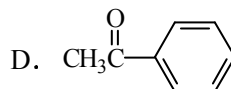
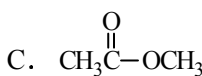
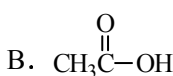
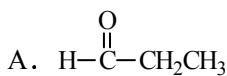
4. 下列化合物具有芳香性的是 ()



5. 下列化合物与 NaOH 水溶液按 $\text{S}_{\text{N}}2$ 反应时, 速率最快的是 ()



6. 下列化合物那一个能发生碘仿反应 ()



7. 下列化合物在室温下与 AgNO_3 —乙醇溶液作用, 可产生沉淀的是 ()

- A. $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{Cl}$ B. $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$ C. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$
D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

8. 丙二烯分子中第二个碳原子的杂化方式是 ()

- A. sp^3 B. sp^2 C. sp D. 未杂化

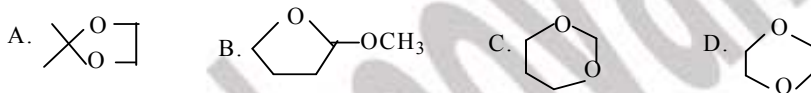
9. 下列正碳离子中, 最稳定的是 ()



10. 乙酰乙酸乙酯可与三氯化铁显色, 说明其溶液中有 () 异构体存在。

- A. 顺反 B. 对映 C. 几何 D. 互变

11. 下列化合物中, 不被稀酸水解的是 ()。



12. 无变旋现象的糖是 ()

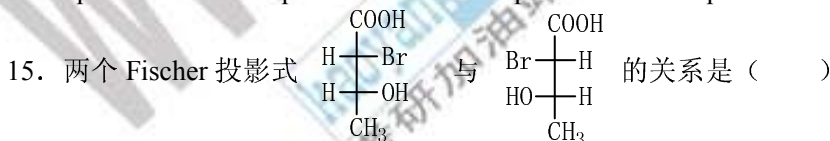
- A. 麦芽糖 B. 蔗糖 C. 果糖 D. 葡萄糖

13. 下列烷氧基负离子碱性最强的是 ()

- A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ B. $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{O}^-$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}^-$ D. $(\text{CH}_3)_3\text{CO}^-$

14. 下列四种氨基酸, 在 $\text{pH}=7$ 的缓冲溶液中作电泳时, 向正极移动最快的是 (), 向负极移动最快的是 ()。

- A. $\text{pI}=5.65$ B. $\text{pI}=6.53$ C. $\text{pI}=8.08$ D. $\text{pI}=10.76$



- A. 内消旋 B. 对映体 C. 同一物质 D. 非对映体

二、写出下列化合物的结构式 (每小题 1 分, 共 8 分)

1. 胆胺 2. 3-甲基-1-环戊基-2-氯-2-戊烯
3. R-2-氯丁酸 4. 2R,3E-3-甲基-2-氯-3-己烯酸

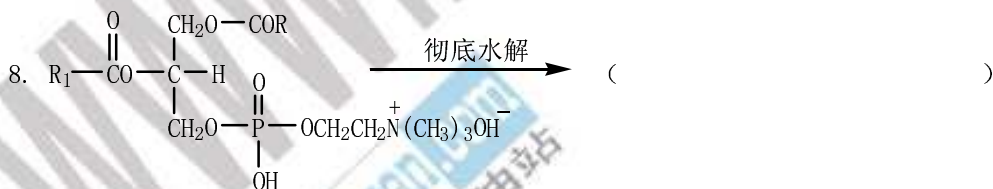
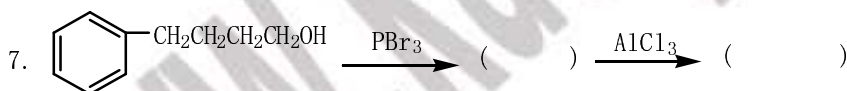
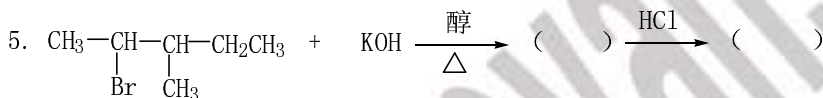
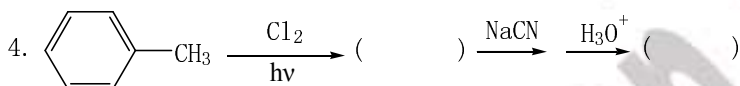
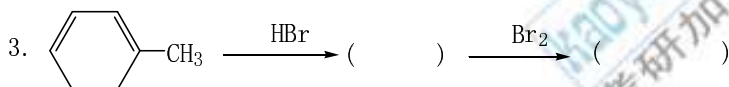
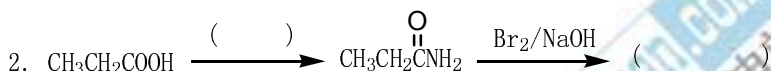
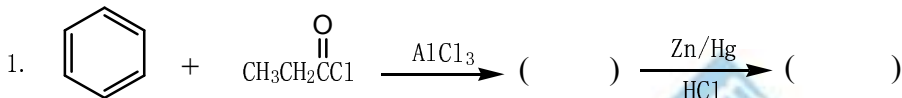
5. 苯乙醛苯腈

6. 邻苯二甲酸二乙酯

7. L-苯丙氨酸

8. B-D-半乳糖哈武斯式

三、完成下列反应式 (每空 1 分, 第 8 题 5 分, 共 19 分)



四、合成题 (每题 5 分, 共 10 分)

1. 由苯和一个碳的原料合成对溴苯甲酸(可任选无机试剂)。

2. 由乙醇和必要的无机试剂合成丁酮。

五、推导化合物的结构式 (8 分)

1. 分子式为 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 的芳香族化合物 A, 与金属钠无反应, 在浓氢碘酸作用下得到 B 及 C。B 能溶于氢氧化钠, 并与三氯化铁作用产生紫色。C 与硝酸银的乙醇溶液作用产生黄色沉淀。写出 A、B、C 的结构式。

