

江西农业大学

2010 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 (机密)

适用学科、专业 生物化学

考试科目代码、名称 602 化学 (A 卷)

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。

考试说明：(1) 可以使用计算器。

(2) 已知的原子量：C=12.0 O=16.0 H=1.0 N=14.0 S=32.0

(3) 答案一律写在答题纸上。

I 普通化学部分 (75 分)

一、单项选择题 (将正确答案填入括号内,每题 2 分,共 20 分)

1. 相同温度下, 下列物质的水溶液渗透压最小的是 ()

(A) $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ BaCl_2

(B) $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaCl

(C) $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

(D) $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HAc

2. 纯液体在其正常沸点时气化, 该过程中增大的量是 ()

(A) 蒸气压

(B) 气化热

(C) 吉布斯自由能

(D) 熵

3. NCl_3 分子空间构型是三角锥形, 采取何种杂化类型 ()

(A) 不等性 sp^3 杂化

(B) sp^3 杂化

(C) dsp^2 杂化

(D) sp^2 杂化

4. 当反应 $\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{AB}$ 的速率方程 $v = k c(\text{A}_2) c(\text{B}_2)$ 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

5. 某气体反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus = -180 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 对此正反应来说, 下列说法中正确的是 ()

(A) 随温度升高, K^\ominus 增大

(B) 随温度升高, K^\ominus 减小

(C) 随压力升高, K^\ominus 增大

(D) 随压力升高, K^\ominus 减小

6. 298K 时 A_2B 的溶解度为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, 它的溶度积是 ()

(A) 1.0×10^{-9}

(B) 4.0×10^{-9}

(C) 2.0×10^{-6}

(D) 1.0×10^{-6}

7. 在多电子原子中, 下列各套量子数 (按 n, l, m, m_s 顺序排列) 能量最高的是 ()

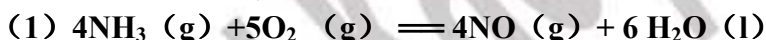
- (A) 4, 3, 0, +1/2 (B) 4, 2, 0, -1/2
(C) 4, 2, -1, +1/2 (D) 4, 1, -1, -1/2
8. 某金属与其离子溶液组成电极, 若溶液中金属离子生成配合物, 其电极电势值 ()
(A) 变小 (B) 变大 (C) 不变 (D) 难以确定
9. 根据 E^\ominus 值判断下列各组离子不能共存于同一溶液的是 ()
 $E^\ominus (\text{ClO}_3^- / \text{Cl}^-) = 1.451\text{V}$ $E^\ominus (\text{BrO}_3^- / \text{Br}_2) = 1.482\text{V}$
 $E^\ominus (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0.771\text{V}$ $E^\ominus (\text{Pb}^{2+} / \text{Pb}) = -0.126\text{V}$
 $E^\ominus (\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = 0.1511\text{V}$ $E^\ominus (\text{I}_2 / \text{I}^-) = 0.535\text{V}$
 (A) Br_2 和 ClO_3^- (B) Fe^{2+} 和 Sn^{4+} (C) Fe^{2+} 和 Pb^{2+} (D) Sn^{2+} 和 I_2
10. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 的磁距为 1.7, 则其中心离子的杂化轨道为 ()
 (A) sp^3d^2 (B) d^2sp^3 (C) dsp^2 (D) dsp^3

二、填空题 (第 1 题 3 分, 2-11 题每题 2 分, 共 23 分)

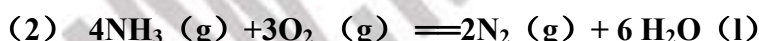
1. 3.24g 硫溶解于 40.0g 苯中, 苯的沸点升高了 0.80K, 若苯的 $K_b = 2.53 \text{ K} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, 计算此溶液中硫分子的摩尔质量为_____。

2. 将 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{AgNO}_3$ 和 $0.015 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{KCl}$ 等体积混合制备 AgCl 溶胶, 其胶团结构式为_____。

3. 已知 298K 时下列反应:



$$\Delta_r H_m^\ominus (1) = -1166.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta_r H_m^\ominus (2) = -1531.2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$$

则 $\text{NO} (\text{g})$ 的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\ominus$ _____。

4. $\text{NaCl}(\text{s})$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s})$, $\text{Na}(\text{s})$, $\text{Na}_2\text{O}(\text{s})$ 各物质中, 标准熵由小到大的顺序为_____。

5. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的 pH 为_____。

(已知 H_2CO_3 的 $K_{a_1}^\ominus = 4.47 \times 10^{-7}$, $K_{a_2}^\ominus = 4.68 \times 10^{-11}$ 。)

6. 根据酸碱质子理论, HCO_3^- 的共轭酸是_____, 共轭碱是_____。

7. $n=4, l=2$ 的原子轨道符号是_____, 可以有_____种空间取向。

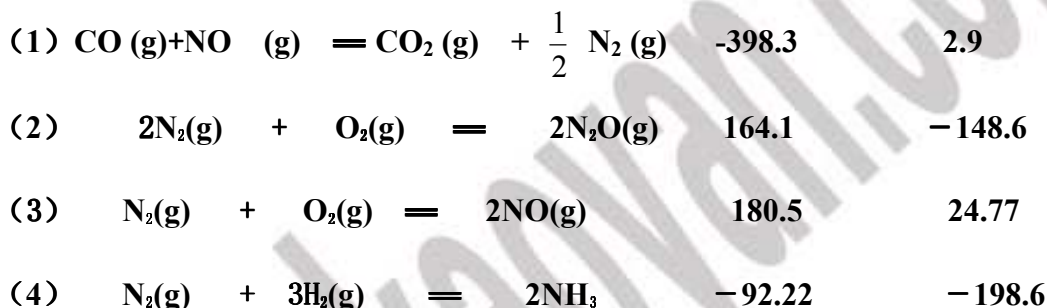
8. HBr 和 HCl 存在的分子间作用力为_____。

9. $[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]^+$ 的名称为_____，中心离子的配位数为_____。
10. 在 FeCl_3 和 KSCN 的混合溶液中，加入 NaF ，其现象是_____。
若在此溶液中加入定量的酸，溶液将会_____。
11. 第 26 号元素的电子排布式为_____，它属于_____周期，第_____族。

三、问答和计算题（共 4 题，每题 8 分共 32 分）

1. 判断标准状态下，下列化学反应正向自发进行的温度条件。

$$\Delta_r H_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \quad \Delta_r S_m^\ominus / (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$$



2. 欲配制 $\text{pH}=9.00$ 的缓冲溶液 500.0 cm^3 ，且要求其中氨水的浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 。问应取 $15.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的浓氨水和固体 NH_4Cl 各多少？如何配制？已知 $\text{p}K_b^\ominus(\text{NH}_3)=4.75$

3. 298K ，反应 $\text{MnO}_2 + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) = \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$ ，(1) 判断标准状态下，反应能否正向进行？(2) 若用 $c(\text{HCl})=12 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的浓盐酸溶液与 MnO_2 作用(设 $c(\text{Mn}^{2+})=1.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ， $p(\text{Cl}_2)=101.3 \text{ kPa}$)，反应能否正向进行？

(已知 $E^\ominus(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1.066\text{V}$ ， $E^\ominus(\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+})=1.224\text{V}$)

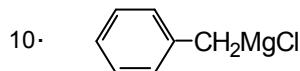
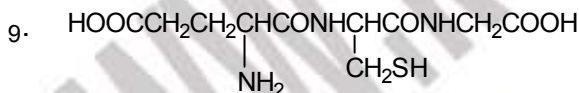
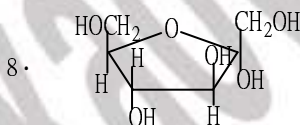
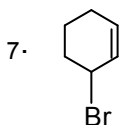
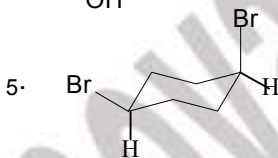
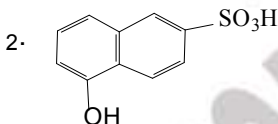
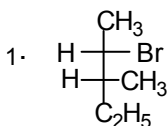
4. $10 \text{ cm}^3 0.10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 CuSO_4 溶液与 $10 \text{ cm}^3 6.0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 混合并

达平衡, 计算溶液中 Cu^{2+} , NH_3 以及 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的浓度各是多少? 若向此溶液中加入 0.01mol 的 NaOH 固体, 问是否有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀生成?

(已知 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的 $K_f^\ominus = 2.1 \times 10^{13}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}}^\ominus = 2.2 \times 10^{-20}$).

II、有机化学部分 (75 分)

一. 命名下列化合物 (每小题 1.5 分, 共 15 分)



二、选择题 (每空 1 分, 共 25 分)

1. 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. $\text{pI} = 10.76$

2. 油脂的碘值是指每 () 油脂所吸收碘的 ()。

A. 1 克 B. 100 克 C. 1000 克 D. 毫克数 E. 克数

3. 下列化合物与 HBr 加成, 最快的是 (), 最慢的是 ()。

A. $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ B. C. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ E. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

4. 下列化合物中酸性最强的是 (), 最弱的是 ()。

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ B. $\text{CH}_3\underset{\text{I}}{\text{CHCOOH}}$ C. 苯酚 D. $\text{CH}_3\underset{\text{Cl}}{\text{CHCOOH}}$ E. 对甲基苯酚

5. 下列化合物中碱性最强的是 (), 最弱的是 ()。

- A. 乙胺 B. 二乙胺 C. 氢氧化四甲基铵 D. 氨 E. 乙酰胺

6. 下列化合物中, 羰基亲核加成活性最大的是 (), 酰化能力最强的是 ()。

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ B. CH_3COCH_3 C. $\text{CH}_3\underset{\text{Cl}}{\text{CHCHO}}$
D. $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_3$ E. CH_3COCl F. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

7. 下列化合物中有变旋现象的是 (), 能发生互变异构的是 ()。

- A. α -甲基葡萄糖苷 B. β -D-呋喃果糖 C. 乙酸乙酯 D. 乳酸
E. 乙酰乙酸乙酯

8. 下列化合物中具有芳香性的是 () 和 ()。

- A.  B.  C.  D.  E. 

9. 按 $\text{S}_{\text{N}}1$ 反应, 下列化合物中活性最大的是 (), 最小的是 ()。

- A. $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Br}$ B. $\text{CH}_3\underset{\text{Br}}{\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}$ C. $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{Br}}$
D. $(\text{CH}_3)_2\underset{\text{Br}}{\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}$ E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{Br}}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_3}{\text{CCH}_3}$

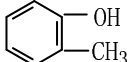
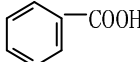
10. 下列化合物在水中溶解度最大的是 (), 最小的是 ()。

- A. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ B. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ C. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OCH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ D. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OCH}_3 \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OCH}_3 \end{array}$

11. C_5H_{10} 的环状烷烃同分异构最多个数为 ()

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

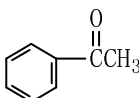
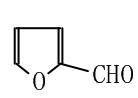
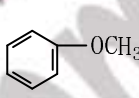
12. 下列物质能和三氯化铁溶液发生显色反应的是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ B.  C. $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CCH}_2\text{CH}_3$ D. 

13. 两个 Fischer 投影式 $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{Br} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 与 $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{Br} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 的关系是 ()

A. 内消旋 B. 对映体 C. 同一物质 D. 非对映体

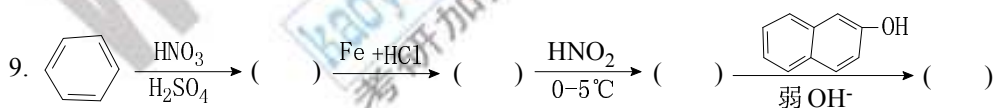
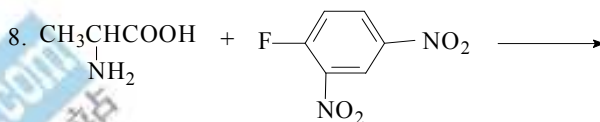
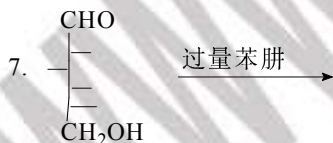
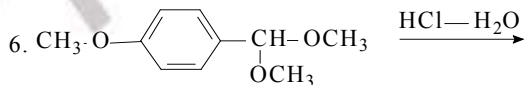
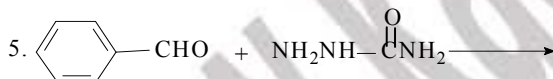
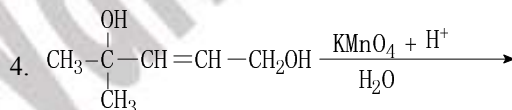
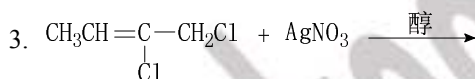
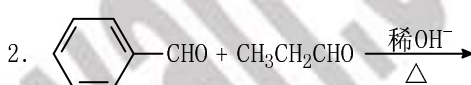
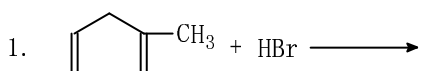
14. 下列化合物可以发生 Cannizzaro (康尼扎罗) 反应的是 ()

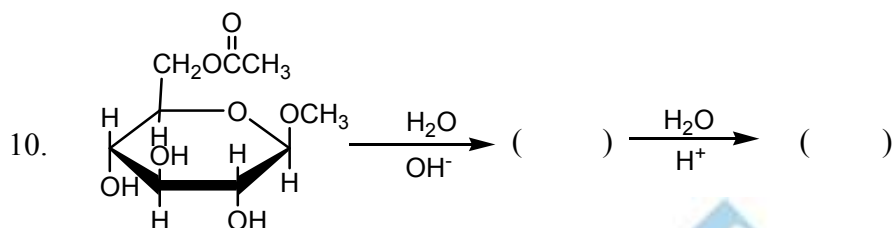
A.  B.  C. CH_3CHO D. 

15. 下列物质水解速度最快的是: ()

A. 酰胺 B. 酸酐 C. 酰氯 D. 酯

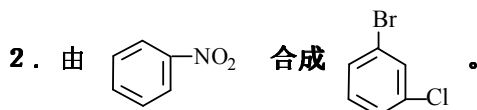
三、完成下列反应式 (每空 1 分, 共 15 分)





四、合成题（无机试剂任选，每题 5 分，共 10 分）

1. 由 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 合成 1-丁醇。



五、推导下列化合物 A→E 的结构式（共 10 分）

1. 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ 的 A，能与苯肼作用但不发生银镜反应。A 经催化氢化得到分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ 的 B，B 与浓硫酸共热得到 C (C_6H_{12})，C 经臭氧氧化并还原水解得到 D 与 E。D 能发生银镜反应但不起碘仿反应，E 可发生碘仿反应而无银镜反应。写出 A→E 的结构式。