

江 西 农 业 大 学

2007 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

适用学科、专业_____

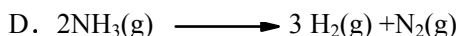
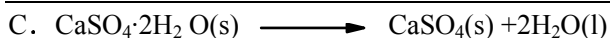
考 试 科 目_____化学_____

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 (每小题 2 分，共 24 分)

- 下列哪组物质中两分子间存在氢键？ ()
A. CH_3OH 和 HF B. HCl 和 HBr C. H_2O 和 苯 D. H_2S 和 CCl_4
- 关于核外电子的量子数组合，下列哪一个可能存在？ ()
A. $(2, 1, -1, -\frac{1}{2})$ B. $(3, 0, 1, \frac{1}{2})$
C. $(4, -3, 2, \frac{1}{2})$ D. $(2, 2, -2, \frac{1}{2})$
- 根据原子结构理论预测，第 8 周期所包括的元素有 () 种。
A. 18 B. 36 C. 80 D. 50
- 1000g 水中溶解 0.1mol 食盐的水溶液与 1000g 水中溶解 0.1mol 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 的水溶液，在 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 下，下列有关沸点的陈述中正确的是 ()
A. 都高于 100°C ，但食盐水的沸点比葡萄糖水要低
B. 都高于 100°C ，但葡萄糖水的沸点比食盐水要低
C. 食盐水的沸点低于 100°C ，葡萄糖水的沸点高于 100°C
D. 食盐水的沸点高于 100°C ，葡萄糖水的沸点低于 100°C
- 将 $0.006 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 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
- 可逆反应 $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, $\Delta_r H_m^\ominus = -180 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。对此反应的逆反应来说，下列说法中正确的是 ()
A. 升高温度 K^\ominus 增大 B. 升高温度 K^\ominus 变小
C. 增大压强则平衡移动 D. 增加 N_2 的浓度， NO 解离度增加
- 不查表估计下列反应在 298K 时熵改变最大的是 ()
A. $\text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
B. $2\text{SO}_3(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$



8. 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

9. 某化学反应进行 30 分钟时反应完成 50%, 进行 60 分钟时反应完成 100%, 则此反应是 ()

A. 三级反应 B. 二级反应 C. 一级反应 D. 零级反应

10. $0.4\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 溶液中 H^+ 浓度是 $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 溶液中 H^+ 浓度的 ()

A. 1 倍 B. 2 倍 C. 3 倍 D. 4 倍

11. 下列说法中正确的是 ()

A. 由于 $E(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.4402\text{V}$, $E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.770\text{V}$, 故 Fe^{3+} 与 Fe^{2+} 可以发生氧化还原反应

B. 在氧化还原反应中, 若两个电对的 E 值相差越大, 则反应进行得越快

C. E 值越大的电对中氧化态物质的氧化能力越强

D. 原电池正极上发生的是氧化反应

12. 放射性衰变过程为一级反应。某同位素的半衰期为 10^4 年, 问此同位素试样由 100g 减少到 1g 约需 ()

A. 4×10^4 年 B. 5×10^4 年 C. 6×10^4 年 D. 7×10^4 年

二、填空题 (22 分)

1. 某温度下, 反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常数 $K^\ominus = 50$; 在同一温度下, 反应

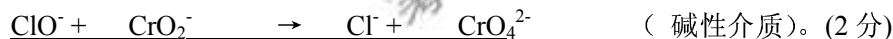
$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$ 的 K^\ominus 值应为_____。(2 分)

2. 将 $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}\text{AgNO}_3$ 和 $0.12\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}\text{KI}$ 等体积混合制备 AgI 溶胶, 其胶团结构式为_____。(2 分)

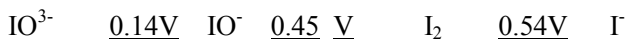
3. 反应 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 为一简单反应, 则其反应速率方程式的正确表达式为_____, 反应级数为_____, 其速率常数的单位为_____。(3 分)

4. 按照酸碱质子理论, H_2S 、HAc 的共轭碱是_____; NH_3 、 S^{2-} 的共轭酸是_____。(2 分)

5. 用离子—电子法配平下列反应方程式



6. 碱性介质中, 碘元素的标准电极电势图为



能发生歧化反应的物质是_____, 歧化的最终产物是_____。(2 分)

7. 第 24 号元素的电子排布式为_____, 它的价电子构型为_____, 它

属于_____周期, 第_____族。(4分)

8. 一溶液中可能含有 Al^{3+} 、 Zn^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 等离子。加入过量氨水后, 有白色沉淀生成, 则肯定存在的离子是_____, 不存在的离子是_____, 可能存在的离子是_____。(3分)

9. 氢原子中 $3s$ 、 $3p$ 、 $3d$ 、 $4s$ 轨道能量由低到高的顺序为_____。(2分)

三、计算题 (29 分)

1. 假定 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 及其分解产物都处于标准状态, 在 298K 时 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 的分解可否自发进行? 试求 $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ 分解的最低温度。(8分)



$$\Delta_f H_m^\ominus (298\text{K})/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \quad -315 \quad -46.1 \quad -92.5$$

$$S_m^\ominus (298\text{K})/\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} \quad 94.6 \quad 192.3 \quad 186.6$$

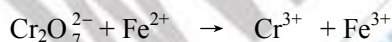
2. 计算 60 cm^3 $0.2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HAc 溶液与 30 cm^3 $0.2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaOH 溶液混合后的 pH 值。(已知 $K_a^\ominus(\text{HAc})=1.8\times 10^{-5}$, $\text{p}K_a^\ominus(\text{HAc})=4.75$) (6分)

3. 将 100 cm^3 $0.1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ AgNO_3 溶液与 100 cm^3 $6\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 混合, 然后再加入 0.5 cm^3 $2.0\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ KI 溶液, 是否析出 AgI 沉淀?(可忽略溶液体积的变化, 已知 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的 K_f^\ominus 为 1.1×10^7 ,

AgI 的 K_{sp}^\ominus 为 8.51×10^{-17}) (7分)

4. 已知 $E^\ominus(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+})=1.33\text{V}$, $E^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.770\text{V}$

(1)用离子 — 电子法配平反应式 (酸性溶液中)

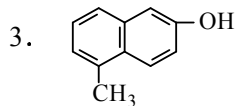
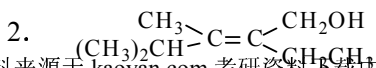
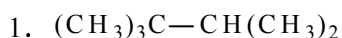


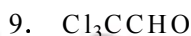
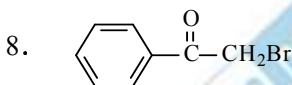
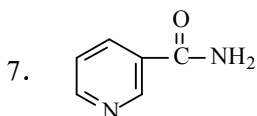
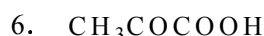
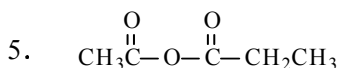
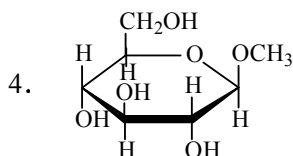
(2)根据反应式写出电池符号;

(3)在 $\text{pH}=3$ 时, 此反应能否自发进行 (设其它反应物核产物均处于标准状态)? (8分)

II、有机化学部分 (75 分)

一、命名或写出下列化合物的结构式 (14 分)





10. 胆碱

11. L-半胱氨酸

12. 柠檬酸

13. (2R,3Z)-2-羟基-3-戊烯酸

14. 顺-1-甲基-2-异丙基环己烷优势构象式

二、选择或填空 (22 分)

1. 下列卤代烃中, 加热下_____不与 AgNO_3 -乙醇溶液反应生成 AgCl 沉淀。

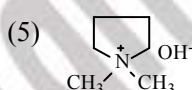
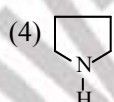
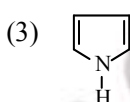
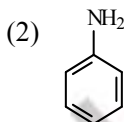
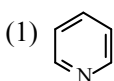
(1) 1-氯乙烷

(2) 2-氯乙烷

(3) 2-氯丙烯

(4) 3-氯丙烯

2. 下列化合物中, 碱性最强的是_____, 碱性最弱的是_____。



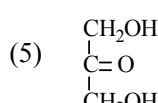
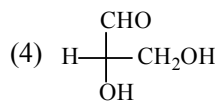
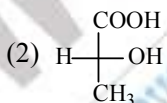
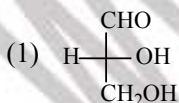
3. 乙苯在光照下, 通过 1mol 氯气, 生成物的结构式为_____, 该反应属于_____型取代反应。

4. 糠醛在浓碱作用下发生_____反应, 生成物的结构式为_____。

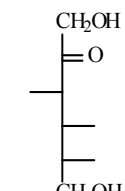
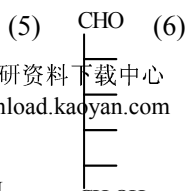
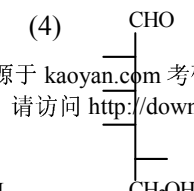
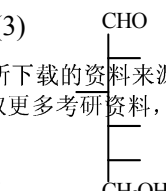
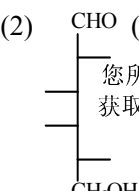
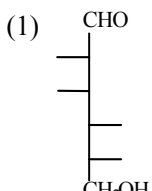
5. 某蛋白质的等电点是 2.8, 若将其水溶液调至 $\text{pH}=3$, 则此蛋白质主要以_____离子存在, 并有少量_____离子存在。

6. 鉴别乙醇与丙酮的常用试剂是_____; 鉴别碳水化合物常用的反应是_____。

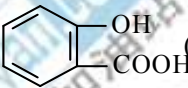
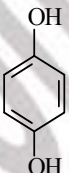
7. 下列化合物:



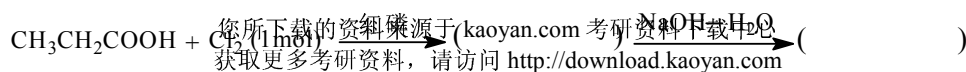
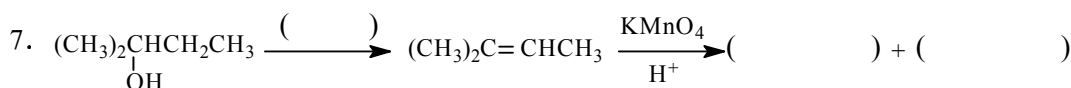
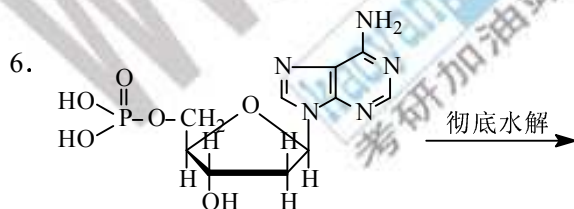
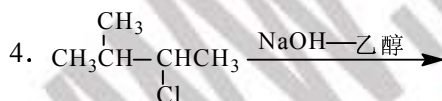
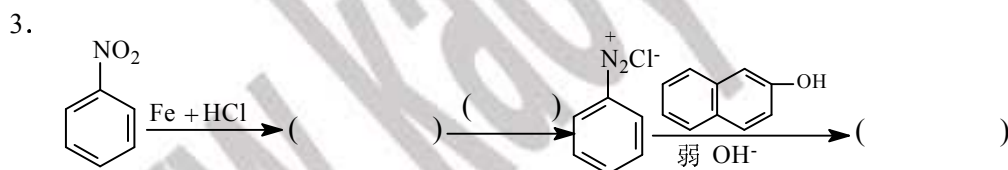
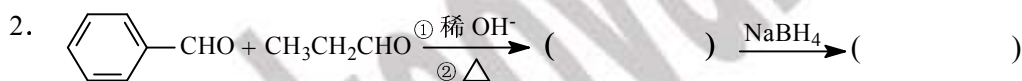
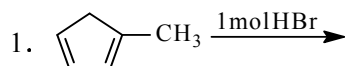
其中_____和_____是旋光对映体; _____和_____是同一化合物; _____和_____是构造异构体; _____无旋光活性。

8. 用稀 HNO_3 氧化下列单糖, 其中_____所得产物不具有旋光活性, 若与足量苯肼反应_____和_____生成相同糖脎。


9. 下列化合物中, 能与 FeCl_3 显示颜色反应有_____; 能发生碘仿反应有_____。

- (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (2) CH_3CHO (3) $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{CH}_3$ (4)  (5) $\text{CH}_2\begin{cases} \text{COOC}_2\text{H}_5 \\ \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{cases}$
- (6) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ (7) $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{COOH}$ (8) $\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{CH}_2\text{CH}_3$ (9) 

三、完成下列反应方程式 (16 分)



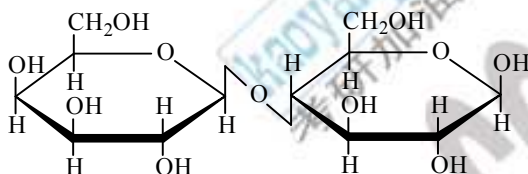
8.

四、合成题(8分)

由乙醇和必要的无机试剂合成丁酮。

五、回答问题(5分)

1. 油脂的结构通式为_____，油脂的碱性水解反应通常称为什么反应？
2. 乳糖是一种二糖，其结构式为：



- (1) 乳糖能否还原斐林试剂；其水溶液有无变旋现象？
- (2) 用箭头指出此糖分子中的苷键位置，并注明苷键类型。

六、推证结构(10分)

化合物 A，分子式 $C_6H_{13}O_2N$ ，具有旋光活性，与 HNO_2 反应放出氮气，A 在酸性水溶液中加热生成 B 和 C，B 具有旋光活性，既可溶于酸，又可溶于碱，且与水合茚三酮作用显示颜色反应。C 为中性物质，无旋光活性，但可发生碘仿反应，生成碘仿和二碳的羧酸盐，试写出 A、B、C 的结构式及有关反应方程。