

2016 年普通高中期末考试试题

高三化学

H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Ca-40

第 I 卷（选择题共 40 分）

单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 化学与环境、材料、信息、能源关系密切，下列说法错误的是

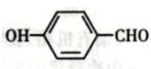
- A. 推广使用可降解塑料及布质购物袋，以减少“白色污染”
- B. 大力推广燃料“脱硫、脱硝”技术，可减少硫氧化物和氮氧化物对空气的污染
- C. 海水淡化可以解决淡水危机，向海水中加入明矾可以使海水淡化
- D. 我国首艘航母“辽宁舰”上用于舰载机降落的拦阻索是特种钢缆，属于金属材料

2. 下列有关化学用语的表示正确的是

A. 质量数为 37 的氯原子 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 子：

B. Al^{3+} 的结构示意图：

C. NaClO 的电子式： $\text{Na}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$

D. 对羟基苯甲醛的结构简式： 式：

3. 下列关于物质的性质与应用具有对应关系的是

- A. 氧化铁能与酸反应，可用于制作红色涂料
- B. NaHCO_3 能与碱反应，可用作焙制糕点的膨松剂
- C. 铜的金属活动性比铁弱，可用铜罐代替铁罐贮运浓硝酸
- D. 氢氧化铝具有弱酸性，可用于制胃酸中和剂

3. 已知 W、X、Y、Z 为短周期元素，原子序数依次增大。W、Z 同主族，X、Y、Z 同周期，其中只有 X 金属元素。下列说法一定正确的是

- A. 原子半径： $X > Y > Z > W$
- B. Z 的含氧酸的酸性比 W 的含氧酸的酸性强
- C. W 的气态氢化物的稳定性小于 Y 的气态氢化物的稳定性

D. 若 W 与 X 原子序数差为 5, 则形成化合物的化学式为 X_3W_2

5. 下列离子方程式书写正确的是

A. 硫酸亚铁溶液中加入用硫酸酸化的过氧化氢溶液: $Fe^{2+} + 2H^+ + H_2O_2 = Fe^{3+} + 2H_2O$

B. 向 $AlCl_3$ 溶液中加入过量的氨水: $Al^{3+} + 4NH_3 \cdot H_2O = AlO_2^- + 4NH_4^+ + 2H_2O$

C. 用惰性电极电解 $MgCl_2$ 溶液: $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow + 2OH^-$

D. 向 $NaOH$ 溶液中滴加过量 $Ca(HCO_3)_2$ 溶液: $Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

6. 下列图示实验能达到实验目的的是



7. 下列说法正确的是

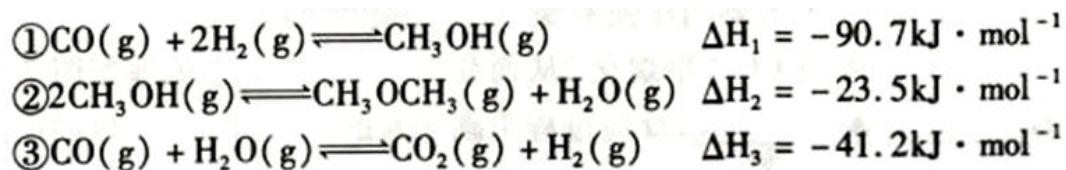
A. $1\text{mol } Na_2O_2$ 与足量水反应后产生氧气, 理论上转移的电子数为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

B. $SiO_2(s) + 2C(s) = Si(s) + 2CO(g)$ 在常温下不能自发进行, 则该反应的 $\Delta H > 0$

C. 稀释 $0.1\text{ mol} \cdot L^{-1} CH_3COOH$ 溶液, 溶液中所有离子浓度均减小

D. 铅蓄电池在充电过程中, 两极质量都增大

8. 由合成气制备二甲醚的主要原理如下。下列有关说法正确的是



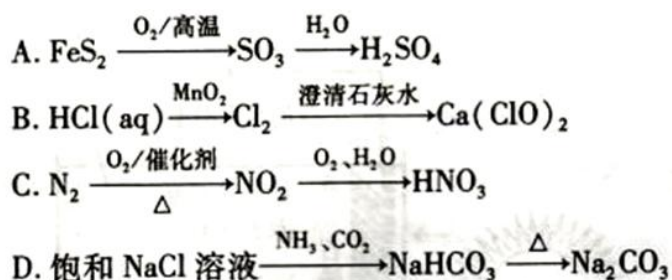
A. 升高温度能加快反应②的化学反应速率, 提高 CH_3OCH_3 产率

B. 反应③使用催化剂, ΔH_3 减少

C. 反应 $3H_2(g) + 3CO(g) \rightleftharpoons CH_3OCH_3(g) + CO_2(g)$ 的 $\Delta H = -246.1\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. 反应③对反应②无影响

9. 给定条件下, 下列选项中所示的物质间转化均能一步实现的组合是



10. 下列图示与应叙述相符的是

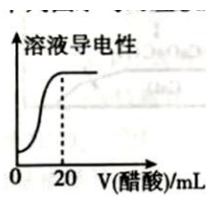


图1

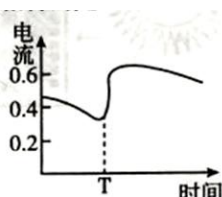


图2

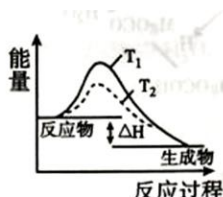


图3

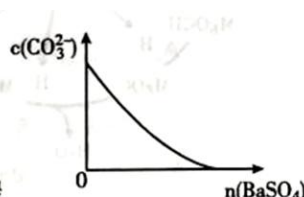
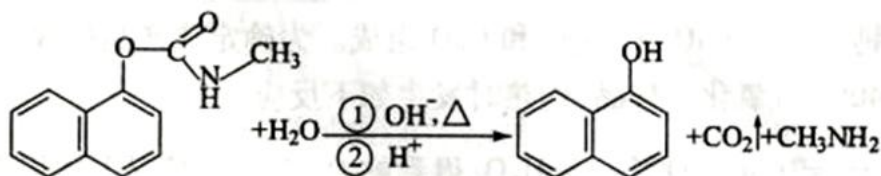


图4

- A. 图1表示向20mL0.1mol · L⁻¹氯水中逐滴加入0.1mol · L⁻¹醋酸，溶液导电性随加入酸体积的变化
- B. 图2表示酸性介质 Zn - Cu 原电池反应过程中的电流强度的变化，T时可能加入了 H₂O₂
- C. 图3表示 SO₂ 与 O₂ 反应过程中的能量变化，其中 T₁ > T₂
- D. 图4表示在饱和 Na₂CO₃ 溶液中逐步加 BaSO₄ 固体后，溶液中 c(CO₃²⁻) 的浓度变化

不定项选择题: 本题包括 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该题得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。

11. 西维因是一种高效低毒杀虫剂，在碱性条件下可水解：



则下列说法正确的是

- A. 西维因分子式为 C₁₂H₁₀NO₂
- B. 西维因苯环上一溴取代产物有 4 种情况

C. 可用 FeCl_3 溶液检验西维因是否发生水解

D. 在 Ni 催化下 1mol 西维因最多能与 6molH_2 加成

12. 某消毒液的主要成分为 NaClO , 还含有一定量的 NaOH , 常温下分别取该消毒液并向其中

加入指定物质, 反应后的溶液中主要存在的一组离子正确的是

A. 通入过量 SO_2 : H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 HSO_3^-

B. 加入过量 FeSO_4 溶液: Fe^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 ClO^-

C. 加入少量 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液: Al^{3+} 、 H^+ 、 ClO^- 、 SO_4^{2-}

D. 加入少量 Na_2O_2 固体: Na^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^-

13. 对下列实验现象或结论、解释均正确的是

	现象或结论	解释
A	铝箔插入稀 HNO_3 中, 无现象	铝箔表面被 HNO_3 氧化, 形成致密的氧化膜
B	苯酚中滴加浓溴水, 溶液酸性明显增强	可能发生了取代反应
C	某溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液, 有白色沉淀生成	不能说明该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
D	测定等浓度的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 溶液的 pH, 前者 pH 比后者的大	非金属性: $\text{S} > \text{C}$

14. 常温下, 向 $1\text{L} 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液中, 不断加入固体 NaOH 后, NH_4^+ 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的变化趋势如图 5 所示 (不考虑溶液体积的变化和氨的挥发), 下列说法正确的是

A. M 点溶液中水的电离程度比原溶液大

B. 在 M 点时, $n(\text{OH}^-) - n(\text{H}^+) = (a - 0.05)\text{mol}$

C. 当 $n(\text{NaOH}) = 0.05\text{mol}$ 时溶液中有:

$c(\text{Cl}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

D. 随着 NaOH 的加入, 一定存在

$c(\text{Cl}^-) + c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

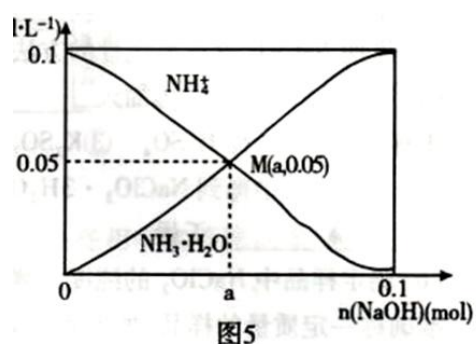


图5

15. 一定温度下, 在甲、乙、丙、丁四个恒容密闭容器中投入 $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$, 进行反应,

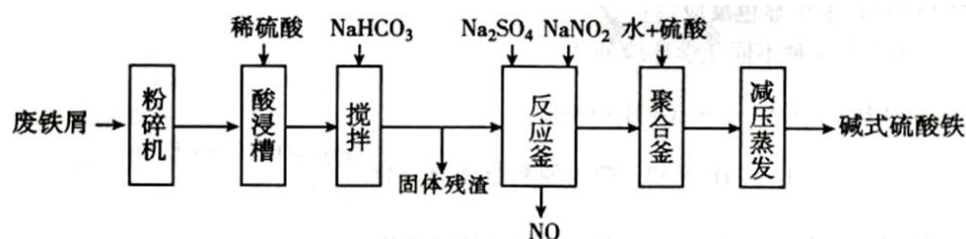
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$, 其起始物质的量及 SO_2 的平衡转化率如下表所示。下列判断

中正确的是

- A. 该温度下, 该反应的平衡常数 K 为 400
- B. SO_2 的平衡转化率: $a_1 > a_2 = a_3$
- C. 达到平衡时, 容器丁中的正反应速率比容器丙中的大
- D. 达到平衡时, 容器丙中 $c(\text{SO}_3)$ 大于容器甲中 $c(\text{SO}_3)$ 的两倍

第 II 卷 (非选择题共 80 分)

16. (12 分) 碱式硫酸铁 $[\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4]$ 是一种用于污水处理的新型高效絮凝剂, 在医药上也可用于治疗消化性溃疡出血。工业上利用废铁屑 (含少量氧化铝、氧化铁等) 生产碱式硫酸铁的流程如下:



已知:

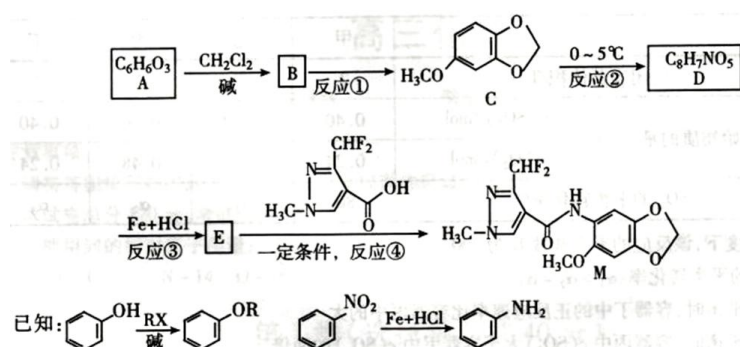
部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 见下表:

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀	2.3	7.5	3.4
完全沉淀	3.2	9.7	4.4

回答下列问题:

- (1) 粉碎过筛的目的是_____▲_____。
- (2) 加入少量 NaHCO_3 的目的是_____▲_____。
- (3) 反应釜中发生反应的离子方程式为_____▲_____。在实际生产中, 常同时通入 O_2 以减少 NaNO_2 的用量, 若参与反应的 O_2 有 11.2L (标准状况), 则相当于约 NaNO_2 的物质的量为_____▲_____。
- (4) 聚合釜中溶液的 pH 必须控制在一定的范围内。pH 偏小时 Fe^{3+} 水解程度弱, pH 偏大时则_____▲_____。
- (5) 相对于常压蒸发, 减压蒸发的优点是_____▲_____。

17. 据报道, 化合物 M 对番茄灰霉菌有较好的抑菌活性, 其合成路线如下图所示。

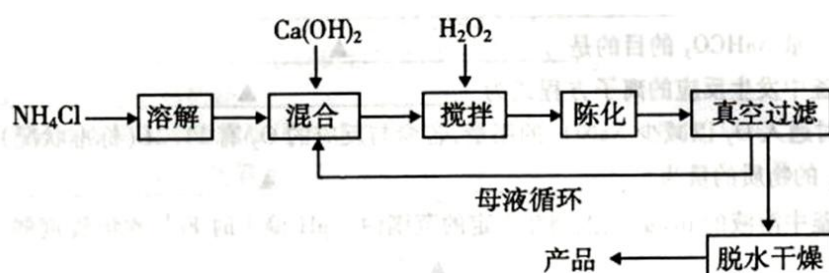


完成下列填空:

- (1) 化合物 C 中的含氧官能团为 ▲, 反应④的反应类型为 ▲。
- (2) 写出 E 的结构简式 ▲。
- (3) 写出反应②的化学方程式 ▲。
- (4) 写出化合物 C 满足下列条件的一种同分异构体的结构简式 ▲。
 - ①含苯环结构, 能在碱性条件下发生水解
 - ②能与 FeCl_3 发生显色反应
 - ③分子中含有 4 种不同化学环境的氢

(5) 已知 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 请以 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 和乙醇为原料合成化合物 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3)_2$, 写出制备的合成路线流程图(无机试剂任用)。合成路线流程图示例如下:
 $\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\text{催化剂, } \Delta]{\text{O}_2} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow[\text{浓硫酸, } \Delta]{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

18. (12 分) 纯净的过氧化钙 (CaO_2) 常温下较为稳定, 是一种新型水产养殖增氧剂, 常用于鲜活水产品的运输。由 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 为原料制取 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, 再经脱水制得 CaO_2 。其制备过程如下:



回答下列问题:

(1) 在搅拌过程中生成 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 的化学方程式是 。为了控制反应温度为 0°C 左右, 在实验室宜采取的方法是 。

(1) 制备过程中除水外可循环使用的物质是 (填化学式)。

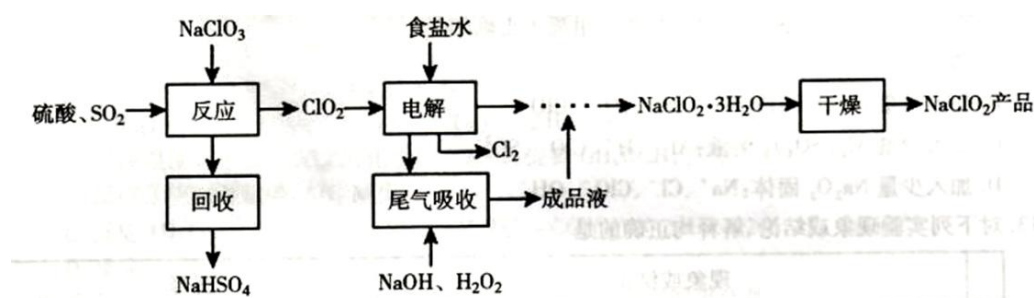
(2) 已知过氧化钙产品由 $\text{CaO}_{22} \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 和 CaO 组成。为确定该产品的成分, 进行如下实验:

实验一: 称取 1.408g 过氧化钙样品, 灼热时发生如下反应:

$2(\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{CaO} + \text{O}_2 \uparrow + 2x\text{H}_2\text{O}$, 得到的 O_2 在标准状况下体积为 134.4mL。

实验二: 另取同一样品 1.408g, 溶于适量的稀盐酸中, 然后加入足量的 Na_2CO_3 溶液, 得到沉淀 1.40g. 试计算样品中 $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的 x 值。

19. (15 分) NaClO_2 是一种重要的杀菌消毒剂, 也常用来漂白织物等, 其一生产工艺如下:



已知: NaClO_2 的溶解度随着温度升高而增大, 适当条件下可结晶析出。

(1) 写出“反应”步骤中生成 ClO_2 的化学方程式 。

(2) 用于电解的食盐水需先除去其中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 等杂质。某次除杂操作时往粗盐水中先加入过量的 (填化学式), 至沉淀不再产生后, 再加入过量的 Na_2CO_3 和 NaOH , 充分反应后将沉淀一并滤去。

(3) 用质量分数为 50% 双氧水配制 30% 的 H_2O_2 溶液 2kg, 需要的玻璃仪器除玻璃棒、胶头滴管、烧杯外, 还需要 (填仪器名称);

(4) 证明 NaClO 具有氧化性的方法是: 将尾气吸收液加热除去 H_2O_2 , 加入 。

(填序号，下同)酸化，再加入 ▲ 检验。

①稀 HNO_3 ②稀 H_2SO_4 ③ K_2SO_3 溶液④ BaCl_2 溶液⑤ FeCl_2 溶液⑥ KSCN 溶液

(5)从成品液中得到 $\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作步骤为蒸发浓缩、冷却结晶、▲

_____、

▲、干燥。

(6)测定样品中 NaClO_2 的纯度。测定时进行如下实验：

准确称一定质量的样品，加入适量蒸馏水和过量的 KI 晶体，在酸性条件下发生如下反应：

$\text{ClO}_2^- + 4\text{I}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{I}_2 + \text{Cl}^-$ ，将所得混合液稀释成 100mL 待测溶液。

取 25.00mL 待测溶液，加入淀粉溶液做指示剂，用 $\text{cmol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准液滴定至终点，测得消耗标准溶液体积的平均值为 $V\text{mL}$ （已知： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ）。

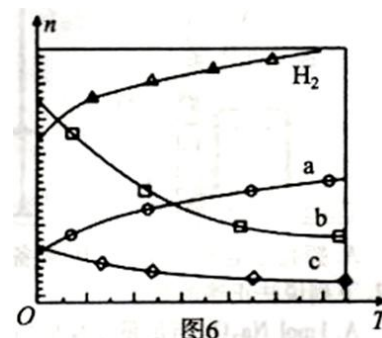
①确认滴定终点的现象是▲。

②所称取的样品中 NaClO_2 的物质的量为▲（用含 e 、 V 的代数式表示）。

20. (14 分) 减少二氧化碳的排放是一项重要课题。

(1) CO_2 经催化加氢可合成低碳烯烃：

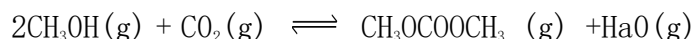
$2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 在 0.1MPa 时，按 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料，如图 6 所示不同温度(T)下，平衡时的四种气态物质的物质的量(n)的关系。



①该反应的 ΔH ▲。（填或“>”、“=”、“<”）。

②曲线表示的物质为▲。

(2)甲醇和 CO_2 可直接合成 DMC：



在恒容密闭容器中发生上述反应，能说明反应达到平衡状态的是▲。

A. $2v_{\text{正}}(\text{CH}_3\text{OH}) = v_{\text{逆}}(\text{CO}_2)$ B. CH_3OH 与 H_2O 的物质的量之比保持不变

C. 容器内气体的密度不变

D. 容器内压强不变

(3) 一定条件下 Pd-Mg/SiO₂ 催化剂可使 CO₂ “甲烷化”从而变废为宝，其反应机理如图 7 所示，该反应的化学方程式为 ▲，反应过程中碳元素的化合价为-2 价的中间体是 ▲。(4) 华盛顿大学的研究人员研究出一种方法，可实现水泥生产时 CO₂ 零排放，其基本原理如图 8 所示：

电解反应在温度小于 900℃ 时进行，碳酸钙先分解为 CaO 和 CO₂，电解质为熔融碳酸钠，则阴极电极反应式为 ▲；阳极的电极反应式为 ▲。

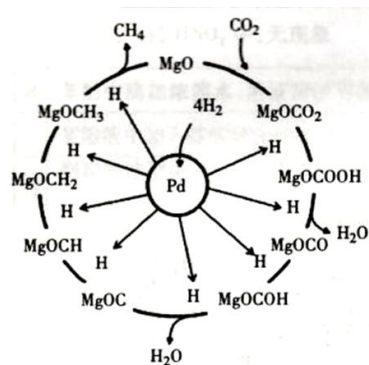


图7

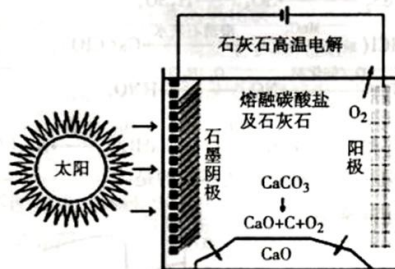


图8

21. (12 分)【选

做题】本题包括 A、B 两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按 A 小题评分。

A 【物质结构与性质】

尿素 (H₂NCONH₂) 是一种农业生产中常用的氮肥。在工业上，尿素还用于制造有机铁肥，回答下列问题：

(1) 基态 Fe²⁺ 的核外电子排布式为 ▲。

(2) C、N、O 三种元素的第一电离能由小到大的顺序为 ▲。

(3) CO₂ 分子晶体的晶胞如图 9 所示，每个晶胞中含有 CO₂ 的分子个数是 ▲。

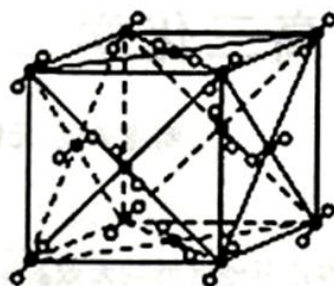


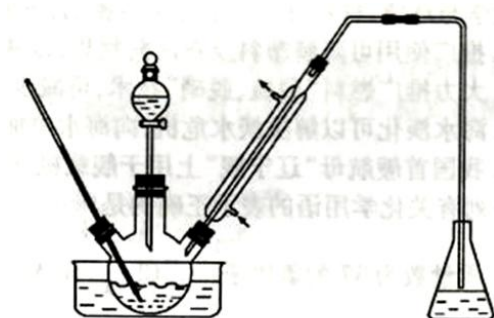
图9 干冰晶体

(4) 在一定条件下, NH_3 与 CO_2 能合成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, 尿素中 C 原子轨道的杂化类型为 ▲ ; 1 mol 尿素分子中, σ 键的数目为 ▲ mol。

(5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NH_4NO_3 等颗粒物及扬尘等易引起雾霾。与 NO_3^- 互为等电子体的分子是 ▲ (填化学式)。

B【实验化学】

实验室以苯甲醛为原料制备间溴苯甲醛(实验装置见下图, 相关物质的沸点见附表)



其实验步骤为:

步骤 1: 将三颈瓶中的一定配比的无水 AlCl_3 、1, 2 氯乙烷和苯甲醛充分混合后, 升温至 60°C , 缓慢滴加经浓硫酸干燥过的液溴, 保温反应一段时间, 冷却。

步骤 2: 将反应混合物缓慢加入一定量的稀盐酸中, 搅拌、静置、分液。有机相用 10% NaHCO_3 溶液洗涤。

步骤 3: 经洗涤的有机相加入适量无水 MgSO_4 固体, 放置一段时间后过滤。

步骤 4: 减压蒸馏有机相, 收集相应馏分。

(1) 实验装置中冷凝管的主要作用是 ▲, 锥形瓶中的溶液应为 ▲。

(2) 步骤 1 所加入的物质中, 有一种物质是催化剂, 其化学式为 ▲。

(3) 步骤 2 中用 10% NaHCO_3 溶液洗涤有机相, 是为了除去溶于有机相的 ▲ (填化学式)。

(4) 步骤 3 中加入无水 MgSO_4 固体的作用是 ▲。

(5) 步骤 4 中采用减压蒸馏技术, 是为了防止 ▲。

附表: 相关物质的沸点 (101kPa)

物质	沸点/℃	物质	沸点/℃
溴	58.8	1,2 - 二氯乙烷	83.5
苯甲醛	179	间溴苯甲醛	229

2016 年秋学期无锡市普通高中期末考试参考答案及评分标准

高三化学

2017.01

单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分。

1、C 2、B 3、D 4、A 5、D 6、A 7、B 8、C 9、D 10、B

不定项选择题：本题包括 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。

11、C 12、D 13、BC 14、BD 15、AD

非选择题（共 80 分）

16.(12 分)

(1) 选取细小颗粒，增大反应物接触面积，提高“酸浸”反应速率（2 分）

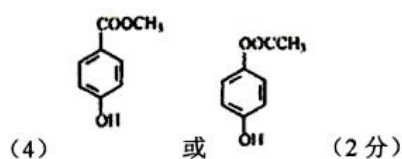
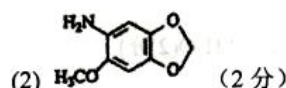
(2) 调节 pH，使溶液中的 Al^{3+} 沉淀（2 分）

(3) $2H^+ + Fe^{2+} + NO_2^- = Fe^{3+} + NO\uparrow + H_2O$ （2 分） $2mol$ （2 分）

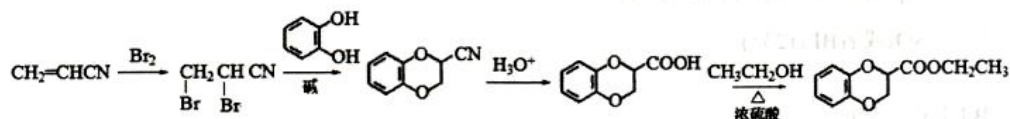
(4) 形成氢氧化铁沉淀（2 分）

(5) 减压蒸发，可防止温度过高，碱式硫酸铁分解（2 分）

17. (15 分) (1) 醚键、（2 分）取代反应（2 分）



(5) (5 分)



18. (12 分)

(1) $CaCl_2 + H_2O_2 + 2NH_3 + 8H_2O = CaO_2 \cdot 8H_2O \downarrow + 2NH_4Cl$ 或

$CaCl_2 + H_2O_2 + 2NH_3 \cdot H_2O + 6H_2O = CaO_2 \cdot 8H_2O \downarrow + 2NH_4Cl$ （2 分）

冰水浴冷却（或将反应容器浸泡在冰水中）（2 分）

(2) NH_4Cl （2 分）

(3) $n(O_2) = \frac{0.1344L}{22.4L/mol} = 0.006mol$,

一份中： $n(CaO_2 \cdot xH_2O) = 2n(O_2) = 0.012mol$ ，（2 分）