



9. 以菱镁矿（主要成分为  $MgCO_3$ ，含少量  $SiO_2$ 、 $Fe_2O_3$  和  $Al_2O_3$ ）为原料制备高纯镁砂的工艺流程如下：

菱镁矿 → 煅烧 → 轻烧粉 → 反出 → 浸出液 → 沉镁 → 氢氧化镁 → 煅烧 → 高纯镁砂

已知浸出时产生的废渣中有  $SiO_2$ 、 $Fe(OH)_3$  和  $Al(OH)_3$ 。下列说法错误的是

A. 浸出液的反应为  $MgO + 2NH_4Cl = MgCl_2 + 2NH_3↑ + H_2O$   
B. 浸出和沉镁的操作均应在较高温度下进行  
C. 流程中可循环使用的物质有  $NH_3$ 、 $NH_4Cl$   
D. 分离  $Mg^{2+}$  与  $Al^{3+}$ 、 $Fe^{3+}$  是利用了它们氢氧化物  $K_{sp}$  的不同

10. 微生物脱盐电池是一种高效、经济的能源装置，利用微生物处理有机废水获得电能，同时可实现海水淡化。现以  $NaCl$  溶液模拟海水，采用惰性电极，用下图装置处理有机废水（以含  $CH_3COO^-$  的溶液为例）。下列说法错误的是

A. 负极反应为  $CH_3COO^- + 2H_2O - 8e^- = 2CO_2↑ + 7H^+$   
B. 隔膜1为阳离子交换膜，隔膜2为阴离子交换膜  
C. 当电路中转移1 mol 电子时，模拟海水上除盐 58.5 g  
D. 电池工作一段时间后，正、负电极产生气体的物质的量之比为 2:1

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

11. 下列操作不能达到实验目的的是

| 目的                  | 操作                                                |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| A. 除去苯中少量的苯酚        | 加入适量 $NaOH$ 溶液，振荡、静置、分液                           |
| B. 证明酸性：碳酸 > 苯酚     | 将盐酸与 $NaHCO_3$ 混合产生的气体直接通入苯酚钠溶液                   |
| C. 除去碱式滴定管胶管内的气泡    | 将尖嘴垂直向下，挤压胶管内玻璃球将气泡挤出                             |
| D. 配制用于检验醛基的氢氧化铜悬浊液 | 向试管中加入 2 mL 10% $NaOH$ 溶液，再滴加较浓 2% $CuSO_4$ 溶液，振荡 |

12.  $\alpha$ -氨基丙烯酸丁酯可用作医用胶，其结构简式如下。下列关于  $\alpha$ -氨基丙烯酸丁酯的说法错误的是

A. 其分子式为  $C_{11}H_{19}NO_2$   
B. 分子中的碳原子有 3 种杂化方式  
C. 分子中可能共平面的碳原子最多为 6 个  
D. 其任一含苯环的同分异构体中至少有 4 种不同化学环境的氢原子

化学试题 第 3 页（共 8 页）

13. 采用惰性电极，以去离子水和氧气为原料通过电解法制备双氧水的装置如下图所示。忽略温度变化的影响。下列说法错误的是

A. 阳极反应为  $2H_2O - 4e^- = 4H^+ + O_2↑$   
B. 电解一段时间后，阳极室的 pH 未变  
C. 电解过程中， $H^+$  由 a 极区向 b 极区迁移  
D. 电解一段时间后，a 极生成的  $O_2$  与 b 极反应的  $O_2$  等量

14. 1,3-丁二烯与  $HBr$  发生加成反应分两步：第一步  $H^+$  进攻 1,3-丁二烯生成碳正离子（ $CH_3CH^+CH=CH_2$ ）；第二步  $Br^-$  进攻碳正离子完成 1,2-加成或 1,4-加成。反应进程中的能量变化如下图所示。已知在 0℃ 和 40℃ 时，1,2-加成产物与 1,4-加成产物的比例分别为 70:30 和 15:85。下列说法正确的是

A. 1,4-加成产物比 1,2-加成产物稳定  
B. 与 0℃ 相比，40℃ 时 1,3-丁二烯的转化率增大  
C. 从 0℃ 升至 40℃，1,2-加成正反应速率增大，1,4-加成正反应速率减小  
D. 从 0℃ 升至 40℃，1,2-加成正反应速率的增大程度小于其逆反应速率的增大程度

15. 25℃ 时，某混合溶液中  $c(CH_3COOH) + c(CH_3COO^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ， $lgc(CH_3COOH)$ 、 $lgc(CH_3COO^-)$ 、 $lgc(H^+)$  和  $lgc(OH^-)$  随 pH 变化的关系如下图所示。 $K_a$  为  $CH_3COOH$  的电离常数，下列说法正确的是

A. O 点时， $c(CH_3COOH) = c(CH_3COO^-)$   
B. N 点时， $pH = -lgK_a$   
C. 该体系中， $c(CH_3COOH) = \frac{0.1c(H^+)}{K_a + c(H^+)} \text{ mol} \cdot L^{-1}$   
D. pH 由 7 到 14 的变化过程中， $CH_3COO^-$  的水解程度始终增大

化学试题 第 4 页（共 8 页）

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) 用软锰矿（主要成分为  $MnO_2$ ，含少量  $Fe_2O_3$ 、 $Al_2O_3$ ）和  $BaS$  制备高纯  $MnCO_3$  的工艺流程如下：

软锰矿粉 → 反应 → 过滤 → 蒸发 → 结晶 → 过滤 → 干燥 → 氢氧化钡

硫酸 → 反应 → ①试剂X ②氨水 → 过滤 → 净化 → 压滤 → 酸化 → 过滤 → 洗涤 → 干燥 → 高纯碳酸锰

已知： $MnO_2$  是一种两性氧化物；25℃ 时相关物质的  $K_{sp}$  见下表。

| 物质       | $Fe(OH)_2$            | $Fe(OH)_3$            | $Al(OH)_3$            | $Mn(OH)_2$            |
|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $K_{sp}$ | $1 \times 10^{-16.3}$ | $1 \times 10^{-38.6}$ | $1 \times 10^{-32.3}$ | $1 \times 10^{-12.7}$ |

回答下列问题：

(1) 软锰矿预先粉碎的目的是\_\_\_\_， $MnO_2$  与  $BaS$  溶液反应转化为  $MnO$  的化学方程式为\_\_\_\_。

(2) 保持  $BaS$  投料量不变，随  $MnO_2$  与  $BaS$  投料比增大，S 的量达到最大值后无明显变化，而  $Ba(OH)_2$  的量达到最大值后会减小，减小的原因是\_\_\_\_。

(3) 滤液 I 可循环使用，应当将其导入到\_\_\_\_操作中（填操作单元的名称）。

(4) 净化时需先加入的试剂 X 为\_\_\_\_（填化学式），再使用氨水调溶液的 pH，则 pH 的理论最小值为\_\_\_\_（当溶液中某离子浓度  $c \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  时，可认为该离子沉淀完全）。

(5) 碳化过程中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_。

17. (12 分)  $CdSnAs_2$  是一种高迁移率的新型热电材料，回答下列问题：

(1) Sn 为 IVA 族元素，单质 Sn 与干燥  $Cl_2$  反应生成  $SnCl_4$ 。常温常压下  $SnCl_4$  为无色液体， $SnCl_4$  空间构型为\_\_\_\_，其固体的晶体类型为\_\_\_\_。

(2)  $NH_3$ 、 $PH_3$ 、 $AsH_3$  的沸点由高到低的顺序为\_\_\_\_（填化学式，下同），还原性由强到弱的顺序为\_\_\_\_，键角由大到小的顺序为\_\_\_\_。

(3) 含有多个配位原子的配体与同一中心离子（或原子）通过螯合配位成环而形成的配合物为螯合物。一种  $Cd^{2+}$  配合物的结构如右图所示，1 mol 该配合物中通过螯合作用形成的配位键有\_\_\_\_mol，该配合物中 N 的杂化方式有\_\_\_\_种。

化学试题 第 5 页（共 8 页）

(4) 以晶胞参数为长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称作原子的分数坐标。四方晶系  $CdSnAs_2$  的晶胞结构如下图所示，晶胞棱边夹角均为 90°，晶胞中部分原子的分数坐标如下表所示。

| 原子 | 坐标 | x    | y    | z     |
|----|----|------|------|-------|
| Cd |    | 0    | 0    | 0     |
| Sn |    | 0    | 0    | 0.5   |
| As |    | 0.25 | 0.25 | 0.125 |

一个晶胞中有\_\_\_\_个 Sn，找出距离 Cd(0, 0, 0) 最近的 Sn\_\_\_\_（用分数坐标表示）。 $CdSnAs_2$  晶体中与单个 Sn 键合的 As 有\_\_\_\_个。

18. (12 分) 探究  $CH_3OH$  合成反应化学平衡的影响因素，有利于提高  $CH_3OH$  的产率。以  $CO_2$ 、 $H_2$  为原料合成  $CH_3OH$  涉及的主要反应如下：

I.  $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$   $\Delta H_1 = -49.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
II.  $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$   $\Delta H_2 = -90.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
III.  $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$   $\Delta H_3$

回答下列问题：

(1)  $\Delta H_3 =$ \_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 一定条件下，向体积为  $V \text{ L}$  的恒容密闭容器中通入 1 mol  $CO_2$  和 3 mol  $H_2$  发生上述反应，达到平衡时，容器中  $CH_3OH(g)$  为  $a \text{ mol}$ ， $CO$  为  $b \text{ mol}$ ，此时  $H_2O(g)$  的浓度为\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot L^{-1}$ （用含  $a$ 、 $b$ 、 $V$  的代数式表示，下同），反应 III 的平衡常数为\_\_\_\_。

(3) 不同压强下，按照  $n(CO_2):n(H_2) = 1:3$  投料，实验测定  $CO_2$  的平衡转化率和  $CH_3OH$  的平衡产率随温度的变化关系如下图所示。

图甲：平衡转化率 vs 温度  
图乙：平衡产率 vs 温度

已知： $CO_2$  的平衡转化率 =  $\frac{n(CO_2)_{\text{前}} - n(CO_2)_{\text{后}}}{n(CO_2)_{\text{前}}} \times 100\%$   
 $CH_3OH$  的平衡产率 =  $\frac{n(CH_3OH)_{\text{后}}}{n(CO_2)_{\text{前}}} \times 100\%$

化学试题 第 6 页（共 8 页）

其中纵坐标表示  $CO_2$  平衡转化率的是图\_\_\_\_（填“甲”或“乙”）；压强  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  由大到小的顺序为\_\_\_\_；图乙中  $T_1$  温度时，三条曲线几乎交于一点的原因是\_\_\_\_。

(4) 为同时提高  $CO_2$  的平衡转化率和  $CH_3OH$  的平衡产率，应选择反应条件为\_\_\_\_（填标号）。

A. 低温、高压 B. 高温、低压 C. 低温、低压 D. 高温、高压

19. (12 分) 化合物 F 是合成列那-2-酮类药物的一种中间体，其合成路线如下：

A  $\xrightarrow[\text{②}H_2O]{\text{①}NaOH}$  B  $\xrightarrow[\text{②}H_2O]{\text{①}NaOH/NH_4Cl}$  F( $C_{11}H_{19}NO_2$ )

已知：I.  $RCH_2COR' \xrightarrow[\text{②}H_2O]{\text{①}NaOH} RCH_2CH(R)COR'$   
II.  $R'COOH \xrightarrow{SOCl_2} R'COCl \xrightarrow{R''NH_2} R'CONHR''$   
III.  $Ar-CH=CH_2 \xrightarrow[\text{②}H_2O]{\text{①}NaOH/NH_4Cl} Ar-CH_2CH_2-$

Ar 为芳基：X = Cl, Br；Z 或 Z' = COR, CONHR, COOR 等。

回答下列问题：

(1) 实验室制备 A 的化学方程式为\_\_\_\_，提高 A 产率的方法是\_\_\_\_；A 的某同分异构体只有一种化学环境的碳原子，其结构简式为\_\_\_\_。

(2) C→D 的反应类型为\_\_\_\_；E 中含氧官能团的名称为\_\_\_\_。

(3) C 的结构简式为\_\_\_\_，F 的结构简式为\_\_\_\_。

(4)  $Br_2$  和  $\text{Ph-NH}_2$  的反应与  $Br_2$  和苯酚的反应类似，以  $\text{Ph-NH}_2$  和  $CH_3COOC_2H_5$  为原料合成  $\text{Br-Ph-NH}_2$ ，写出能获得更多目标产物的较优合成路线（其它试剂任选）。

化学试题 第 7 页（共 8 页）

20. (12 分) 某同学利用  $Cl_2$  氧化  $K_2MnO_4$  制备  $KMnO_4$  的装置如下图所示（夹持装置略）：

漂白粉 → A → B → C

已知：锰酸钾（ $K_2MnO_4$ ）在浓强碱溶液中可稳定存在，碱性减弱时易发生反应：  
 $3MnO_4^{2-} + 2H_2O = 2MnO_4^- + MnO_2↓ + 4OH^-$

回答下列问题：

(1) 装置 A 中 a 的作用是\_\_\_\_；装置 C 中的试剂为\_\_\_\_；装置 A 中制备  $Cl_2$  的化学方程式为\_\_\_\_。

(2) 上述装置存在一处缺陷，会导致  $KMnO_4$  产率降低，改进的方法是\_\_\_\_。

(3)  $KMnO_4$  常作氧化还原滴定的氧化剂，滴定时应将  $KMnO_4$  溶液加入\_\_\_\_（填“酸性”或“碱性”）滴定管中；在规格为 50.00 mL 的滴定管中，若  $KMnO_4$  溶液起始读数为 15.00 mL，此时滴定管中  $KMnO_4$  溶液的实际体积为\_\_\_\_（填标号）。

A. 15.00 mL B. 35.00 mL C. 大于 35.00 mL D. 小于 15.00 mL

(4) 某  $FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$  样品中可能含有的杂质为  $Fe_2(C_2O_4)_3$ 、 $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ，采用  $KMnO_4$  滴定法测定该样品的组成，实验步骤如下：

I. 称取  $m \text{ g}$  样品于锥形瓶中，加入稀  $H_2SO_4$  溶解，水浴加热至 75℃。用  $c \text{ mol} \cdot L^{-1}$  的  $KMnO_4$  溶液趁热滴定至溶液出现粉红色且 30 s 内不褪色，消耗  $KMnO_4$  溶液  $V_1 \text{ mL}$ 。

II. 向上述溶液中加入过量还原剂将  $Fe^{3+}$  完全还原为  $Fe^{2+}$ ，加入稀  $H_2SO_4$  酸化后，在 75℃ 继续用  $KMnO_4$  溶液滴定至溶液出现粉红色且 30 s 内不褪色，又消耗  $KMnO_4$  溶液  $V_2 \text{ mL}$ 。

样品中所含  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  ( $M = 126 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 的质量分数表达式为\_\_\_\_。

下列关于样品组成分析的说法，正确的是\_\_\_\_（填标号）。

A.  $\frac{V_1}{V_2} = 3$  时，样品中一定不含杂质  
B.  $\frac{V_1}{V_2}$  越大，样品中  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  含量一定越高  
C. 若步骤 I 中滴入  $KMnO_4$  溶液不足，则测得样品中 Fe 元素含量偏低  
D. 若所用  $KMnO_4$  溶液实际浓度偏低，则测得样品中 Fe 元素含量偏高

化学试题 第 8 页（共 8 页）

**Bo Kai 博凯学校** 济南博凯高考复读学校

高考找博凯 怕苦你别来 ——严格的管理与个性化发展的完美结合

**博凯复读学校四大优势**

| 教学特色                                          | 管理特色                                 | 教务特色                                              | 教育品质                                 |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1、科学的教学模式<br>一短、平、快<br>2、雄厚的师资力量<br>3、个性化升学方案 | 1、严格的管理模式<br>2、先进的管理理念<br>3、学、食、宿一体化 | 1、三常教务<br>常监督、常反馈、常沟通<br>2、三个定期<br>定期测试、定期总结、定期互动 | 1、良好的口碑和声誉<br>2、专业的志愿规划<br>3、高品质最后一讲 |

**来博凯学校，度过不寻常的高四生活，学费0元起！**

| 博凯学校山大校区                                                                                                      | 博凯学校清河校区                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 报名地址：济南市山大南路27号山东大学中心校区<br>金涛园二楼217室<br>咨询电话：0531-58560078<br>18866855751（微信同号）<br>官方网站：http://www.sdbkpx.com | 报名地址：济南市槐荫区清河北路168号博凯学校<br>综合楼109室<br>咨询电话：0531-87562520<br>13082753081（微信同号）<br>官方网站：http://www.sdbkpx.com |

扫码了解更多  
复读（借读）信息

**帮每个学生，上更好大学**  
齐鲁晚报高考升学指导中心助你**金榜题名**

**考得好还得报得好，帮你填出好志愿**  
**专业/权威/科学/便捷**

**高考志愿填报≠挑个大学/选个专业**  
需要提前结合学生的性格特质、职业兴趣、选考科目、高校学科要求、高校的专业实力、专业未来发展前景、孩子个人意愿及家庭资源进行整体规划。

为帮助2020 届高考生及家长充分了解新高考政策，及时掌握院校招生信息及专业介绍，科学有效地指导填报高考志愿，齐鲁晚报联合省内资深高校招办老师、重点中学生涯规划指导老师、大型企业人力资源管理者等专家团队，推出高考升学指导中心平台，旨在用专业、科学、权威的产品去服务考生，搭建一个公平有保障的放心平台。

新高考志愿填报交流群：  
**1094949849**  
志愿填报指导服务热线：  
**0531-85056900/85056978**  
**/13105419271/18766107985**

扫码加入  
微信交流群：

**山东中医药大学附属眼科医院**  
**山东施尔明眼科医院**

**全飞秒SMILE3.0**

近三十年矫治经验  
全国八大近视矫治中心之一  
美国FDA、中国CFDA“双认证”  
六大国际先进特色技术  
医院首席医疗专家倾力助阵

● 眼药水式麻药 轻松矫治 ● 全程无刀 无瓣 ● 当天做当天走 不住院 不打针

**重启元气计划 摘镜正当时**

**山东中医药大学附属（施尔明）眼科医院屈光手术中心**  
**省属公立三甲 30年专业品质**

光明热线：0531-82862666/58859670  
网址：www.semeye.com  
地址：山东省济南市市中区英雄山路48号

❤️ 砸金蛋 换礼包 ❤️  
凡成功接受激光近视手术摘镜的患者，即可获得砸金蛋机会……百分百中奖

**暑期活动火热进行中……**

山东中医药大学附属眼科医院  
山东施尔明眼科医院  
山东中医药大学眼科研究所  
山东中医药大学眼科与视觉医学院