

2022 届高三年级第二次模拟考试(十一)

化学

本试卷分选择题和非选择题两部分，共 100 分，考试用时 75 分钟。

本卷可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O 16 Mn 55

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 从天然有机物中可以获取工业生产所需的多种原料。下列说法不正确的是()

- A. 由蛋白质水解可以获得氨基酸 B. 由淀粉水解可以获得葡萄糖
C. 由油脂水解可以获得丙三醇 D. 由石油裂解可以获得乙酸

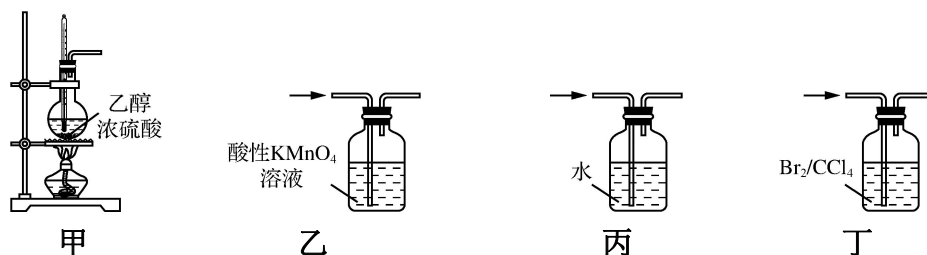
2. NCl_3 常用作漂白剂，一种制取 NCl_3 的反应为： $\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{HCl} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ 。下列说法正确的是()

- A. NH_4Cl 属于离子化合物
B. HCl 的电子式为 $\text{H}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
C. NCl_3 分子的空间构型为平面三角形
D. 含 1 个中子的 H 原子可以表示为 1H

3. 下列有关含氮物质的性质与用途具有对应关系的是()

- A. NH_3 易溶于水，可用作制冷剂
B. NH_4HCO_3 受热易分解，可用作氮肥
C. N_2 具有氧化性，可用于制取氨气
D. HNO_3 具有酸性，可用于洗涤附有银镜的试管

4. 下列有关制取、提纯乙烯，并验证乙烯部分性质的装置能达到实验目的的是()



- A. 用装置甲制取乙烯，反应时控制温度为 140°C
B. 用装置乙除去乙烯中混有的乙醇
C. 用装置丙验证乙烯能与水加成
D. 用装置丁验证乙烯能与 Br_2 加成

阅读下列资料，完成第 5~6 题：

砷元素广泛地存在于自然界，单质以灰砷、黑砷和黄砷形式存在，其化合物被运用在农药、除草剂、杀虫剂中。 As_2O_3 俗称砒霜，是一种两性氧化物，可用

于治疗癌症。As₂O₅是一种酸性氧化物。水体中含有一定浓度的H₃AsO₃和H₃AsO₄时会破坏水质，需要通过一定的方法除去。

5. 下列有关砷元素及其化合物的说法正确的是()

- A. 基态As的电子排布式为[Ar]4s²4p³
- B. 灰砷、黑砷和黄砷是砷的同素异形体
- C. AsH₃在同族简单氢化物中沸点最高
- D. 第一电离能: I₁(Ge)<I₁(As)<I₁(Se)

6. 下列转化在指定条件下能够实现的是()

- A. As₂O₃ $\xrightarrow{\text{盐酸}}$ H₃AsO₃
- B. As₂O₅ $\xrightarrow{\text{NaClO}}$ As₂O₃
- C. H₃AsO₄ $\xrightarrow{\text{过量 NaOH(aq)}}$ Na₃AsO₄(aq)
- D. As₂O₅ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ H₃AsO₃

7. 催化剂作用下，CO₂可以加氢制取CH₄，反应的热化学方程式如下：

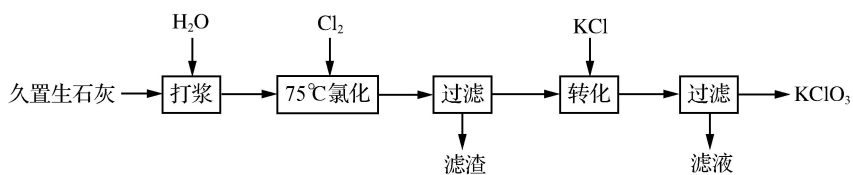


下列说法正确的是()

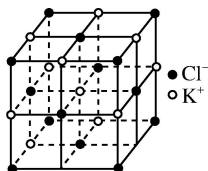
- A. 该反应任何条件下均能自发进行
- B. 反应的平衡常数可表示为 $K = \frac{c(\text{CH}_4)}{c(\text{CO}_2) \cdot c^4(\text{H}_2)}$
- C. 其他条件不变，增大压强可以增大反应的平衡常数
- D. 断裂反应物所含化学键吸收的能量小于形成生成物所含化学键释放的能量

量

8. 用久置于空气中的生石灰[主要成分为CaO，还含有Ca(OH)₂和CaCO₃]制取KClO₃的流程如下：



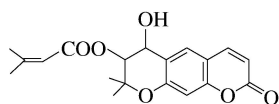
已知75℃时，Cl₂在碱性条件下会转化为Cl⁻和ClO₃⁻，室温下KClO₃的溶解度远小于KCl。下列说法正确的是()



- A. 氯化反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 4\text{OH}^- \xrightarrow{75^\circ\text{C}} \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 转化时发生反应的类型为复分解反应
- C. 滤液中大量存在的离子是Ca²⁺、K⁺、Cl⁻和CO₃²⁻

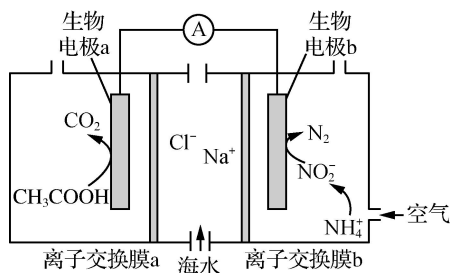
D. 右图所示 KCl 晶胞中含有 14 个 K^+

9. 一种抗血小板聚集的药物 X 的结构如下图所示。下列说法正确的是()



- A. 1 个 X 含有 2 个手性碳原子
- B. X 中存在 4 种含氧官能团
- C. 1 mol X 最多能与 2 mol NaOH 发生反应
- D. 1 分子 X 中含有 3 个 sp^3 杂化的 C 原子

10. 微生物脱盐电池既可以处理废水中 CH_3COOH 和 NH_4^+ , 又可以实现海水淡化, 原理如下图所示。下列说法正确的是()



- A. 生物电极 b 为电池的负极
- B. 电极 a 的电极反应式为 $CH_3COOH - 8e^- + 8OH^- = 2CO_2 \uparrow + 6H_2O$
- C. 每生成标准状况下 2.24 L N_2 时, 电路中转移 0.6 mol 电子
- D. 离子交换膜 a 为阳离子交换膜, 离子交换膜 b 为阴离子交换膜

11. 室温下, 通过下列实验探究 $NaHSO_3$ 溶液的性质。

实验 1: 用 pH 试纸测量 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NaHSO_3$ 溶液的 pH, 测得 pH 约为 5

实验 2: 向 10 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NaHSO_3$ 溶液中加入等体积 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水溶液, 充分混合, 溶液 pH 约为 9

实验 3: 向 10 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} Na_2CO_3$ 溶液中滴加几滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NaHSO_3$ 溶液, 无明显现象

实验 4: 向 10 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NaHSO_3$ 溶液中加入 10 mL $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} Ba(ClO)_2$ 溶液, 产生白色沉淀

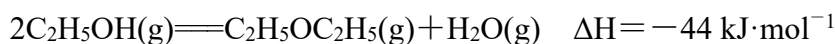
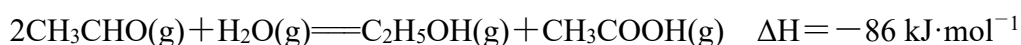
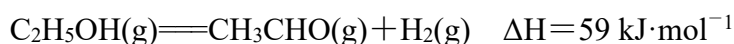
下列有关说法正确的是()

- A. 实验 1 可得出: $K_{a1}(H_2SO_3) \cdot K_{a2}(HSO_3^-) < K_w$
- B. 实验 2 所得溶液中存在: $c(H^+) + 2c(H_2SO_3) + c(HSO_3^-) = c(OH^-) + c(NH_3 \cdot H_2O)$
- C. 实验 3 可得出: $K_{a2}(HSO_3^-) < K_{a1}(H_2CO_3)$
- D. 实验 4 所发生反应的离子方程式为 $HSO_3^- + Ba^{2+} + ClO^- = BaSO_3 \downarrow + HClO$

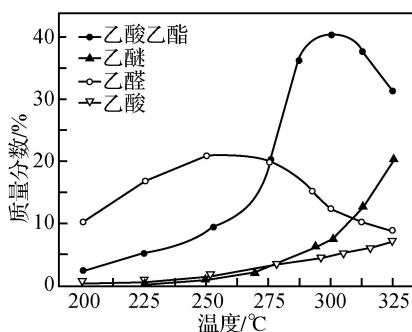
12. 室温下,向 5 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中滴加 1 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ BaCl_2 溶液,有白色沉淀生成,过滤,向滤渣中加入 Na_2SO_4 溶液,浸泡一段时间后过滤,向滤渣中加入足量的 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,无明显现象。已知: $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)=5\times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)=1\times 10^{-10}$ 。下列说法正确的是()

- A. 滴加 1 mL BaCl_2 溶液后,所得溶液中 $c(\text{Ba}^{2+})$ 一定大于 $5\times 10^{-8} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. 向 Na_2CO_3 溶液中滴加 BaCl_2 溶液,所得溶液的 pH 会升高
- C. Na_2SO_4 溶液的浓度一定大于 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. Na_2SO_4 溶液浸泡后的溶液中一定存在 $c(\text{CO}_3^{2-})>50c(\text{SO}_4^{2-})$

13. 以 $\text{Cu}/\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 为催化剂,乙醇直接合成乙酸乙酯过程中发生的可逆反应如下:



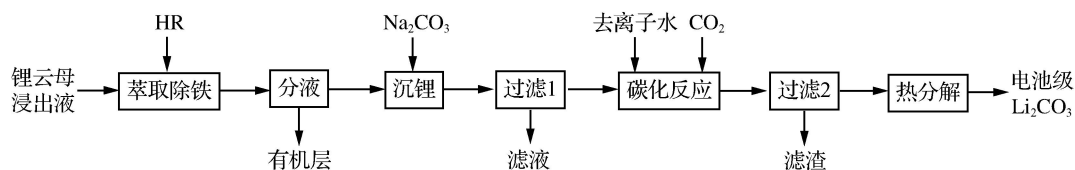
其他条件相同,将无水乙醇经预热气化后以一定流速通过装有催化剂的反应管,将出口处收集到的乙酸乙酯、乙醛、乙醚、乙酸、乙醇冷凝,测得部分有机物占全部有机物的质量分数与反应温度的关系如下图所示。下列说法正确的是()



- A. 在 250~300 °C 范围,乙醇的转化率随温度的升高而减小
- B. 在 200~325 °C 范围,乙醇生成乙醚的反应均已到达平衡
- C. 在 300~325 °C 范围,出口处氢气的量随温度的升高而减小
- D. 研发使用催化活性高的催化剂有利于提高乙酸乙酯的平衡产率

二、非选择题:共 4 题,共 61 分

14. (12 分)电池级碳酸锂是制造 LiCoO_2 等锂离子电池必不可少的原材料。以锂云母浸出液(含 Li^+ 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 等)制取电池级 Li_2CO_3 的工艺流程如下:



已知: ①HR 为酸性磷类有机萃取剂,难溶于水,可萃取 Fe^{3+} ,萃取时发生

反应:

$\text{Fe}^{3+} + 3\text{HR} \rightleftharpoons \text{FeR}_3 + 3\text{H}^+$, 生成的 FeR_3 可溶解在 HR 中。

② Li_2CO_3 , LiHCO_3 的溶解度如图 1 所示:

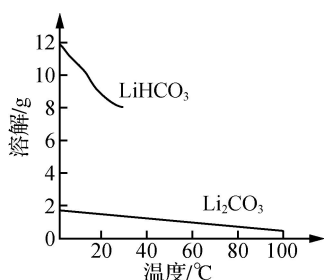


图 1

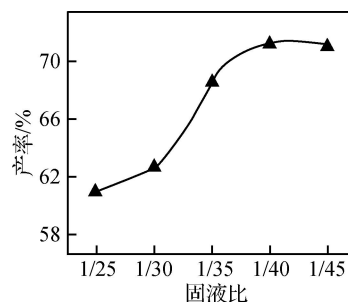


图 2

(1) HR 萃取剂使用前先用一定量的 NaOH 进行处理的目的是_____。

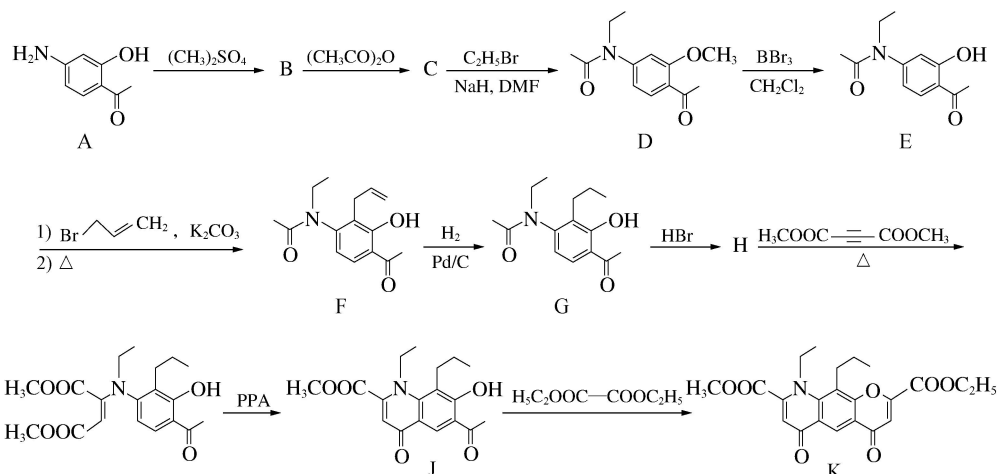
(2) 沉锂过程中会有 Li_2CO_3 、 CaCO_3 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 生成。写出沉锂时生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 反应的离子方程式: _____。

(3) 过滤 1 后所得沉淀用热水洗涤的目的是_____。

(4) 其他条件相同, 向过滤 1 所得滤渣加入不同体积的去离子水, 以一定流速通入 CO_2 气体, 测得热分解后电池级 Li_2CO_3 的产率随碳化反应固液比

$\left[\frac{m(\text{滤渣})}{m(\text{水})} \right]$ 变化曲线如图 2 所示。 Li_2CO_3 产率随固液比减小而增加的原因是_____。

15. (16分) 有机物 K 是一种用于治疗呼吸道阻塞性疾病药物的中间体, 其一种合成路线如下:



(1) 有机物 C 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{NO}_3$, 写出 C 的结构简式: _____。

(2) $\text{H} \rightarrow \text{I}$ 的反应为加成反应。写出 H 的结构简式: _____。

(3) 从合成路线看, 设计 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 反应的目的是_____。

(4) E 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式:

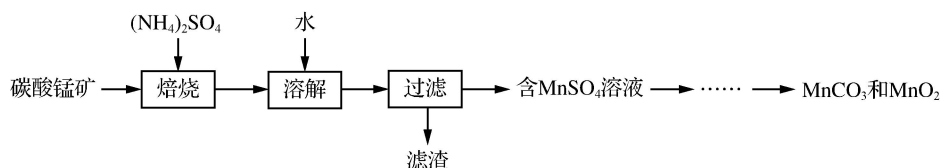
_____。

I. 分子中含有苯环；

II. 能发生水解反应，完全水解后得到三种有机产物，经酸化后三种有机产物分子中均含有 3 种不同化学环境的氢原子。

(5) 请设计以 $\text{OCH}_3\text{CHCH}_2$ 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 为原料制备 OCOOHO 的合成路线(无机试剂及有机溶剂任用，合成路线示例见本题题干)。

16. (16 分)实验室以碳酸锰矿(含 MnCO_3 及少量 Fe、Al、Si 等氧化物)为原料制高纯 MnCO_3 和 MnO_2 的流程如下：

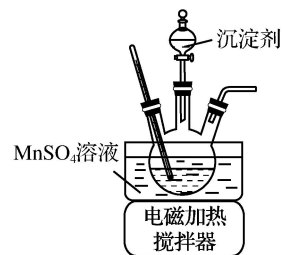


(1) 焙烧时的温度为 $300\sim 500\text{ }^\circ\text{C}$ ，写出焙烧时 MnCO_3 所发生反应的化学方程式：_____。

(2) 焙烧前需测定碳酸锰矿中 MnCO_3 的含量，测定过程如下：称取 0.2000 g 碳酸锰矿粉于锥形瓶中，加入 15 mL 磷酸，加热并不断摇动至矿粉溶解，加入 NH_4NO_3 将溶液中的 Mn^{2+} 转化为 $\text{Mn}(\text{PO}_4)_2^{3-}$ ，待冷却至室温后，加入 40 mL 蒸馏水，滴加 2 滴 N-苯代邻胺基苯甲酸作指示剂，用 $0.02000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定至终点[滴定过程中 $\text{Mn}(\text{PO}_4)_2^{3-}$ 与 Fe^{2+} 反应生成 Mn^{2+} 和 Fe^{3+}]，消耗 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液 30.00 mL 。计算碳酸锰矿中 MnCO_3 的含量(写出计算过程)。

(3) 将过滤后所得溶液净化后可得 MnSO_4 溶液。

①将净化后 MnSO_4 溶液置于右图所示三颈烧瓶中，控制一定的温度，将沉淀剂滴加到烧瓶中，充分反应后过滤、洗涤、干燥可得 MnCO_3 白色粉末。沉淀剂可以使用 Na_2CO_3 溶液、 NH_4HCO_3 溶液或 NH_4HCO_3 与氨水的混合溶液。实验小组经过比较后使用的是 NH_4HCO_3 与氨水的混合溶液。



a. 不使用 Na_2CO_3 溶液的原因是_____。

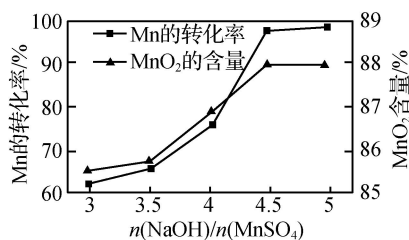
b. 不使用 NH_4HCO_3 溶液的原因是_____。

②已知 MnSO_4 可发生如下反应：



MnSO_4 和 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的物质的量相同，改变 NaOH 的物质的量，测得 Mn 的转

化率、 MnO_2 的含量 $\left[\frac{m(\text{MnO}_2)}{m(\text{MnO}_2) + m[\text{Mn}(\text{OH})_2]} \right]$ 与 NaOH 和 MnSO_4 物质的量比值之间的关系如下图所示。根据信息，补完完整制取纯净 MnO_2 的实验方案：将 20 mL $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 MnSO_4 溶液和 20 mL $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液混合，_____，得到纯净的 MnO_2 。(实验中可使用的试剂是 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液、 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液、 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ BaCl 溶液)



17. (17 分)水体中的六价铬[Cr(VI)]对生态环境和人体健康威胁很大。工业废水中 Cr(VI)常用还原沉淀法、微生物法等进行处理。

(1) “还原沉淀法”常用 Na_2SO_3 、 FeSO_4 等处理 Cr(VI)得到 Cr(III)。已知溶液中含 Cr(VI)的微粒(H_2CrO_4 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-})的物质的量分数随 pH 的关系如图 1 所示。

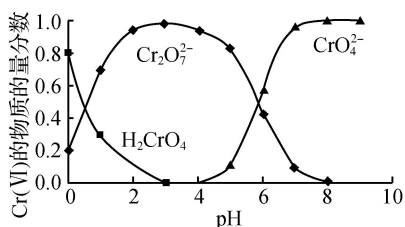


图 1

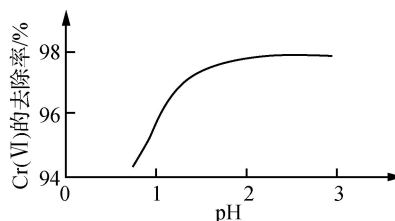


图 2

①某含 Cr(VI)废水的 pH 约为 3，写出用 Na₂SO₃ 处理该废水的离子方程式：
 _____ [已知 pH=3 时，Cr(III)以 Cr³⁺形式存在]。

②其他条件相同，用 Na₂SO₃ 处理不同 pH 的含 Cr(VI)废水，反应相同时间，Cr(VI)的去除率与 pH 的关系如图 2 所示。已知酸性条件下 Cr(VI)对 Na₂SO₃ 具有很强的氧化能力，pH<2 时，Cr(VI)的去除率随 pH 降低而降低的原因是
 _____。

③研究发现，用 FeSO₄ 处理 pH=3 的含 Cr(VI)废水，Cr(VI)的去除率大于其被 FeSO₄ 还原的理论值。Cr(VI)的去除率大于理论值的原因是
 _____。

(2) “微生物法”处理含 Cr(VI)废水具有效率高、选择性强、吸附容量大等优点。一种微生物法是用硫酸盐还原菌(SRB)处理含 Cr(VI)废水。

①硫酸盐还原菌能将水中的 SO₄²⁻ 转化为 S²⁻，S²⁻ 与 CrO₄²⁻ 可反应生成 Cr₂S₃ 和 S 两种沉淀。写出 S²⁻ 与 CrO₄²⁻ 反应的离子方程式：_____。

②用硫酸盐还原菌(SRB)处理含铬废水时，温度常控制在 30℃ 左右，温度过高，Cr(VI)的去除率低的原因是_____。

③硫酸盐还原菌(SRB)常存在于水体中，会腐蚀许多金属及合金。一种 Fe 合金在硫酸盐还原菌存在条件下腐蚀的机理如图 3 所示。已知溶液中的 S²⁻ 会完全转化为 FeS，则 Fe 腐蚀后生成 FeS 和 Fe(OH)₂ 的物质的量之比为_____。

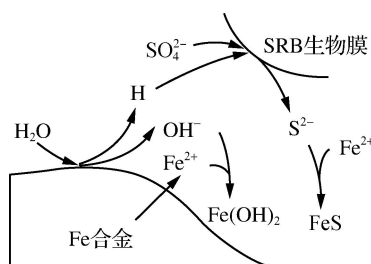


图 3