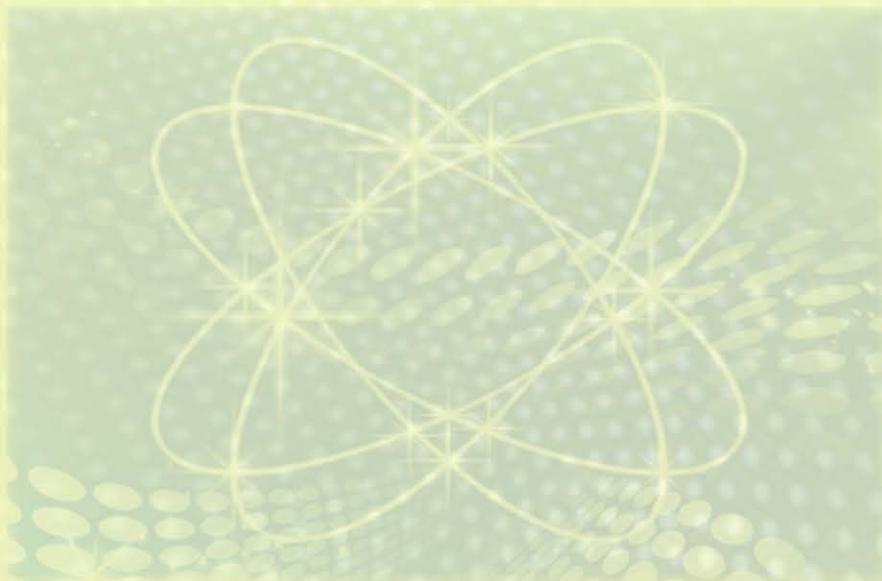


山东科技版

普通高中课程标准实验教科书化学反应原理  
(选修) 实验探究报告册

王磊 刘宗寅 主编



山东科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

普通高中课程标准实验教科书化学反应原理(选修)实验探究报告册/王磊,刘宗寅主编. —济南:山东科学技术出版社, 2005(2012.重印)

(山东科技版)

ISBN 978-7-5331-4145-5

I. 普... II. ①王... ②刘... III. 化学课—高中—实验报告 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 068640 号

**主 编** 王 磊 刘宗寅  
**副 主 编** 王秀忠 许 文  
**编写人员** 王秀忠 刘宗寅 许 文 刘沂珍  
迟颜辉 张福涛 管延娥 王 波

普通高中课程标准实验教科书

化学反应原理(选修)

**实验探究报告册**

(山东科技版)

王 磊 刘宗寅 主编

---

**出版者: 山东科学技术出版社**

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

**发行者: 山东科学技术出版社**

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

**印刷者: 济南申汇印务有限责任公司**

地址:济南市市中区西十里河东街107-2号

邮编:250022 电话:(0531)87966822

---

开本:880mm×1230mm 1/16

印张:3

版次:2012年8月第3版第14次印刷

---

**ISBN 978-7-5331-4145-5**

定价:5.20元

# 说 明

---

## SHUOMING

本实验探究报告册以原实验探究报告册的基本框架为基础,根据修订后教科书的内容重新编写。

本实验探究报告册配合山东科技版“新世纪”普通高中化学课程标准实验教科书《化学反应原理(选修)》,对教材中“观察·思考”“活动·探究”栏目涉及的全部实验进行指导,并供做实验记录、现象分析和问题思考。在此基础上,还提供了有关实验的拓展实验。

本实验探究报告册对给出实验步骤的实验(主要指“观察·思考”中的实验),设计了实验前思考、实验目的、实验内容(包括试剂、仪器、实验步骤)、问题研究、实验后联想等项目。对需要自行设计方案进行探究的实验(主要指“活动·探究”中的实验),设计了实验前思考、实验目的、实验设计、实验内容(包括试剂、仪器、实验步骤)、问题研究、实验后联想等项目。

为了便于查找,每个实验课题前都标明了该实验在教科书中的页码。对每一实验步骤都提供了现象记录、结论及解释的空间,实验后设置了若干问题,通过对这些问题的研究,加深对实验内容的认识和理解。“实验前思考”和“实验后联想”部分分别提出了一些思考性问题作为示例,引导同学们就更多的有关实验的问题进行思考或联想(包括对实验的反思,对成功经验与失败教训的总结,以及对与实验相关的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的问题的讨论)。在实验内容中给出了一些提示性卡片,帮助同学们做好实验。

本实验探究报告册附有每个实验的思考题的参考答案,供同学们参考。

# 目录 ○○○ CONTENTS

## 化学反应原理

### 第 1 章 化学反应与能量转化 / 1

#### 第 1 节 化学反应的热效应 / 1

3 页 活动·探究 测定中和反应的反应热 / 1

#### 第 2 节 电能转化为化学能——电解 / 3

13 页 活动·探究 电解饱和食盐水 / 3

拓展实验 电解饱和食盐水制消毒液 / 5

17 页 活动·探究 电镀 / 7

拓展实验 电解精炼铜 / 9

#### 第 3 节 化学能转化为电能——电池 / 10

19 页 活动·探究 锌与 $\text{CuSO}_4$ 溶液反应中的能量变化与能量转换 / 10

拓展实验 金属镁与水的反应 / 13

### 第 2 章 化学反应的方向、限度与速率 / 15

#### 第 2 节 化学反应的限度 / 15

46 页 活动·探究 温度对化学平衡的影响 / 15

48 页 活动·探究 浓度对化学平衡的影响 / 17

#### 第 3 节 化学反应的速率 / 19

55 页 活动·探究 化学反应速率的表示方法 / 19

### 第 3 章 物质在水溶液中的行为 / 21

#### 第 1 节 水溶液 / 21

74 页 观察·思考 电解质溶液的导电能力一样吗 / 21

#### 第 2 节 弱电解质的电离 盐类的水解 / 22

82 页 活动·探究 盐溶液都显中性吗 / 22

85 页 活动·探究 影响盐类水解平衡的因素 / 25

#### 第 3 节 沉淀溶解平衡 / 27

90 页 观察·思考  $\text{PbI}_2$ 固体的溶解平衡 / 27

94 页 观察·思考  $\text{ZnS}$ 转化为 $\text{CuS}$  / 29

#### 第 4 节 离子反应 / 31

103 页 活动·探究 中和滴定法测定强酸、强碱溶液的浓度 / 31

### 参考答案 / 35

# 第 1 章 化学反应与能量转化

## ★ 第 1 节 化学反应的热效应

3 页 活动·探究

测定中和反应的反应热

实验前思考

---

---

---

---

测定反应热的一般思路是什么？如何才能做到尽量准确？

实验目的

1. 体会化学反应中存在的能量转化问题。
2. 掌握反应热的测定方法。
3. 理解量热计的工作原理并掌握使用方法。
4. 学会利用温度的变化测定释放的热能大小。

实验设计

---

---

实验内容

试剂：\_\_\_\_\_。

仪器：\_\_\_\_\_。

实验步骤:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

问题研究

1. 该实验是定量实验,其实验原理是怎样的?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. 为了使定量测定实验尽量达到高准确度,实验过程中采取了哪些有效措施?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. 实验过程中,溶液的比热容采取了一种近似处理,这种近似合理吗?为什么?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. 为了使反应能够充分进行,实验时可以使酸或碱略过量。为什么必须使反应充分进行?为达到充分进行的目的,可以使酸或碱略过量,这又是为什么?具体应如何操作?

5. 使用温度计时, 必须注意什么问题?

6. 所测得的三个中和反应的反应热相同吗? 原因是什么?

7. 本实验所用的反应物的浓度都是  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 能否改用超高浓度或超低浓度的? 为什么?

#### 实验后联想

关于定量实验的操作, 通过本实验的实际操作, 你受到哪些启发?

### ★ 第 2 节

## 电能转化为化学能——电解

13 页 活动·探究

电解饱和食盐水

#### 实验前思考

用惰性电极电解饱和食盐水时, 两极上可能得到的产物是什么? 如何检验?

实验目的

1. 验证电解原理的理论指导作用。
2. 了解电解过程中两电极上发生的变化。
3. 体会阴、阳离子在溶液中的定向运动情况。
4. 通过理论分析强化对实验结果的预测能力,并能够根据预测结果设计相应的实验方案。

实验设计

---

---

实验内容

试剂: \_\_\_\_\_。

仪器: \_\_\_\_\_。

实验步骤:

1. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

问题研究

1. 实验所用的电极材料为石墨,能否更换为活泼金属材料? 为什么?

---

---

2. 溶液中可能存在哪些离子? 在电场中它们的移动方向如何? 它们可能发生哪些电极反应?

---



---

3. 接通电源后, 哪个电极附近的颜色发生了变化? 随着时间延长, 颜色在 U 形管中发生哪些变化? 从理论上分析, 为什么会发生这种变化?

---



---

4. 在电解池阴极上富集的离子是  $H^+$  和  $Na^+$ , 阳极上富集的离子是  $OH^-$  和  $Cl^-$ , 为什么在阴极上生成的是  $H_2$  而不是  $Na$ , 在阳极上生成的是  $Cl_2$  而不是  $O_2$  呢?

---



---

5. 本实验的主要装置是具支 U 形管, 支导管的作用是什么? 能否换成普通的 U 形管或烧杯? 为什么?

---



---

#### 实验后联想

---



---



---



---

要将实验原理运用到工业生产中去, 并且要求连续生产, 应怎样改进实验装置?

### 拓展实验

### 电解饱和食盐水制消毒液

#### 实验目的

1. 深入理解电解装置的设计思路。
2. 探究  $NaClO$  的制备原理。
3. 培养实验设计的创新能力和解决实际问题的能力。

实验设计

---

---

实验内容

试剂: \_\_\_\_\_。

仪器: \_\_\_\_\_。

实验步骤:

1. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

4. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

问题研究

1. 设计实验装置并画出平面图。

2. 通电前,电解液中应先加入适量 NaOH 溶液。应加到哪一电极区? 其作用是什么?

---



---

3. 如何判断反应已经结束?

---



---

4. 你还能设计出更科学简易的方法吗? 请画出平面图。

17 页

活动·探究

电 镀

## 实验前思考

---



---



---



---



根据电解原理,要完成在铁钉上镀铜的任务,应从哪些角度思考设计实验方案?

## 实验目的

1. 培养运用电解原理解决实际问题的能力。
2. 通过对仪器和试剂的选择,提高运用对比分析法进行筛选的能力。

## 实验设计

---



---

## 实验内容

试剂: \_\_\_\_\_。

仪器: \_\_\_\_\_。

实验步骤:

1. \_\_\_\_\_。

---

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

4. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

### 问题研究

1. 根据电解原理,确定本实验的电极材料及电解质溶液,并简述选择的依据。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. 待镀件——铁钉在电镀前最好先清洗一下,清洗的目的是什么? 可选择什么溶液作为清洗液?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. 在电镀过程中,两极上发生的变化是怎样的? 发生反应的物质是否存在定量关系? 电解质溶液是否发生变化?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. 在电镀过程中,如果将直流电源的两极接反,两极上及电解质溶液中发生的现象分别是什么? 电极反应分别是什么?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 实验后联想

---



---



---



---



要在一个电镀过程中得到致密的电镀层,应该注意哪些事项?

## 拓展实验

## 电解精炼铜

## 实验前思考

---



---



---



---



利用电解原理提纯金属铜应如何进行操作?

## 实验目的

1. 深入理解电解原理。
2. 学习金属提纯的方法。
3. 理解粗铜中杂质成分的去向。

## 实验内容

**试剂:**粗铜片,纯铜片,CuSO<sub>4</sub> 溶液,蒸馏水。

**仪器:**直流电源,滤纸,天平,铜导线,烧杯。

**实验步骤:**

1. 称量粗铜片和纯铜片,并记录读数。

$m_{\text{粗}}$  \_\_\_\_\_  $m_{\text{纯}}$  \_\_\_\_\_

2. 将粗铜片连到电源的正极上,纯铜片连到电源的负极上。

3. 在烧杯中加入适量 CuSO<sub>4</sub> 溶液,将粗铜片和纯铜片同时放入烧杯中。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

4. 电解完毕,取下阴极铜片,用蒸馏水冲洗 2~3 次后用滤纸吸干,再称量其质量,并记录数据。

$m'_{\text{纯}}$  \_\_\_\_\_

## 问题研究

1.  $m_{\text{粗}}$ 、 $m_{\text{纯}}$ 、 $m'_{\text{纯}}$  三者的关系是怎样的? 如何解释?

---



---

2. 粗铜片中的成分有哪些去向?

---

---

3. 电解质溶液的成分发生变化了吗?

---

---

4. 阴极上得到的铜片是纯净的吗? 为什么?

---

---

实验后联想

---

---

---

---



你对金属的提纯有哪些新的认识?



### ★ 第3节

## 化学能转化为电能——电池

19 页 活动·探究

锌与  $\text{CuSO}_4$  溶液反应中的能量变化与能量转换

实验前思考

---

---

---

---



能量的存在形式有哪些? 研究能量的转化应该采取哪些措施?

实验目的

1. 知道能量存在的多种形式, 深刻理解化学能转化成电能必须具备的条件。
2. 领会科学探究过程中理论推导所得结论和实验结果是存在区别的, 学会分析存在区别的原因和解决两者矛盾的方法。
3. 培养严密的逻辑推理能力, 以及分析、解决问题的能力。

## 实验设计

---

---

## 实验内容

试剂: \_\_\_\_\_。

仪器: \_\_\_\_\_。

实验步骤:

1. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

4. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

5. \_\_\_\_\_。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

问题研究

1. 在金属锌直接和  $\text{CuSO}_4$  溶液的反应中,能量是怎样变化的? 怎样观测该反应的能量变化?

---

---

2. 要实现化学能转化为电能的目的,所选取的化学反应必须具备的条件是什么?

---

---

3. 如何实现具备化学能转化为电能条件的化学反应的能量转化?

---

---

4. 如何确认是否有电能产生?

---

---

5. 原电池在实现化学能转化为电能的过程中是否存在其他的能量转化形式? 你是怎样验证的?

---

---

6. 根据上题的验证结果,假设存在其他的能量转化形式,从理论推导的角度分析为什么会存在这种现象,从观察到的实验现象中寻找事实依据并进行分析。

---

---

7. 在本实验中,欲使化学能最大限度地转化为电能,必须解决一个什么问题? 采取何种措施解决这一问题? 问题解决后,反应释放的化学能能够全部转化为电能吗?

---

---

8. 教科书第 21 页图 1-3-4 中,盐桥所起的作用是什么? 具体的作用原理是怎样的? 如果去掉盐桥,实验现象是怎样的?

---

---

9. 反应一段时间后,取出铜片和锌片进行称量。在称量前,要用蒸馏水淋洗,然后用滤纸吸干,这样做的目的是什么?

---

---

## 实验后联想

---



---



---



---



在实验探究过程中，  
如何处理实验前未预料到  
的问题？

## 拓展实验

## 金属镁与水的反应

## 实验前思考

---



---



---



---



根据金属活动性顺序  
表和化学必修模块所学内  
容，镁与水反应的现象是  
怎样的？如果与其他不活  
泼的金属构成原电池，现  
象又是怎样的？

## 实验目的

1. 深入理解活泼金属与水反应的本质。
2. 理解构成原电池后氧化还原反应的速率变化情况。
3. 认识反应条件的改变对化学反应的影响。

## 实验内容

**试剂:** 镁条, 蒸馏水, 铁片, 酚酞溶液。

**仪器:** 小烧杯, 酒精灯, 铁架台, 石棉网, 火柴, 铜导线, 砂纸, 电流计。

**实验步骤:**

1. 取三根镁条, 将其用砂纸打磨待用。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

2. 取三只小烧杯, 分别在其中加入适量蒸馏水, 并滴入几滴酚酞溶液。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

3. 在其中一只烧杯中加入一根打磨好的镁条。

现象: \_\_\_\_\_。