

主 编:王 磊 刘宗寅
编写人员:迟颜辉 刘宗寅 王秀忠 张 民
修改审订:王 磊 刘宗寅 王秀忠
本次修订:刘宗寅 王秀忠

图书在版编目(CIP)数据

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,2005.7(2006.7重印)
普通高中课程标准实验教科书
ISBN 7-5331-4145-8

I.化... II.①王...②刘... III.化学课—高中—
教学参考资料 IV.G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第068640号

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

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)82065109
网址:www.lkj.com.cn
电子邮件:zdk@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)82020432

印刷者:济宁市火炬书刊印务中心

地址:济宁市火炬工业园3号楼
邮编:272023 电话:(0537)2362119

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:3.25

字数:65千

版次:2006年7月第2版第4次印刷

ISBN 7-5331-4145-8

G·396

定价:4.50元



目 录

CONTENTS

第 1 章 化学反应与能量转化

- 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
- 14 页 活动·探究 电解食盐水 3
- 拓展实验 电解饱和食盐水制消毒液 6
- 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 11
- 20 页 活动·探究 锌与 CuSO_4 溶液反应中的能量变化与能量转换 11
- 拓展实验 金属镁与水的反应 14

第 2 章 化学反应的方向、限度与速率

- 第 2 节 化学反应的限度 16
- 48 页 活动·探究 温度对化学平衡的影响 16
- 49 页 活动·探究 浓度对化学平衡的影响 18
- 第 3 节 化学反应的速率 20
- 56 页 活动·探究 化学反应速率的表示方法 20

第 3 章 物质在水溶液中的行为

- 第 1 节 水溶液 23
- 78 页 观察·思考 电解质溶液的导电能力一样吗 23
- 第 2 节 弱电解质的电离 盐类的水解 24
- 86 页 活动·探究 盐溶液都显中性吗 24
- 89 页 活动·探究 影响盐类水解平衡的因素 27



第 3 节 沉淀溶解平衡 29

94 页 观察·思考 PbI_2 固体的溶解平衡 29

98 页 观察·思考 ZnS 转化为 CuS 31

第 4 节 离子反应 33

106 页 活动·探究 中和滴定法测定强酸、强碱溶液的浓度 33

参考答案 37



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学会使用方法。
4. 学会利用温度的变化判断释放的热能。

实验结果预测

实验方案

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: _____

思考

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,使酸或碱略过量,这又是为什么?具体如何操作?



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. 本实验中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?

实验后反思



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

14 页 活动·探究

电解食盐水

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。

实验结果预测

实验方案

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:_____。

思考

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. 请分析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. 实验中是如何检验两极产物的?

4. 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?

5. 在电解池的阴极富集的离子是 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?

6. 本实验的主要装置是带支导管的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?

实验后反思



要将实验原理运用到工业生产中去,并且要求连续生产,实验装置应进行怎样改进?



拓展实验

电解饱和食盐水制消毒液

实验目的

1. 深化学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。

实验结果预测

实验方案

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: _____。

思考

1. 设计实验装置并画出平面图。

2. 通电前的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? 请画出其平面图。

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,提高运用对比分析的方法进行筛选的能力。



实验结果预测

实验方案

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: _____。

思考

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?可选择什么溶液做清洗液?

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?

实验后反思



实现从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_4 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,纯铜片连到电源的负极上。

3. 在小烧杯中加入适量 CuSO_4 溶液,将粗铜片和纯铜片同时放入小烧杯中。

现象: _____。

结论: _____。

4. 电解完毕,再取下阴极铜片,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。

$m'_{\text{纯}}$ _____

思考

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. 阴极上得到的铜片基本是纯净的吗? 为什么?

实验后反思



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

20 页 活动·探究

锌与 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。

实验结果预测

实验方案

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: _____

思考

1. 金属锌直接和 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,为什么会有这种现象?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. 在教科书第22页的图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,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?

实验后反思



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必修化学所学内容,镁与水反应的现象是怎样的? 剧烈程度如何? 如果与其他不很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条打磨好的镁条。

现象: _____。

结论: _____。

4. 将第二只烧杯放在铁架台的石棉网上加热一段时间,再将另一条打磨好的镁条放入小烧杯中。

现象: _____。

结论: _____。