

普通高中课程标准实验教科书

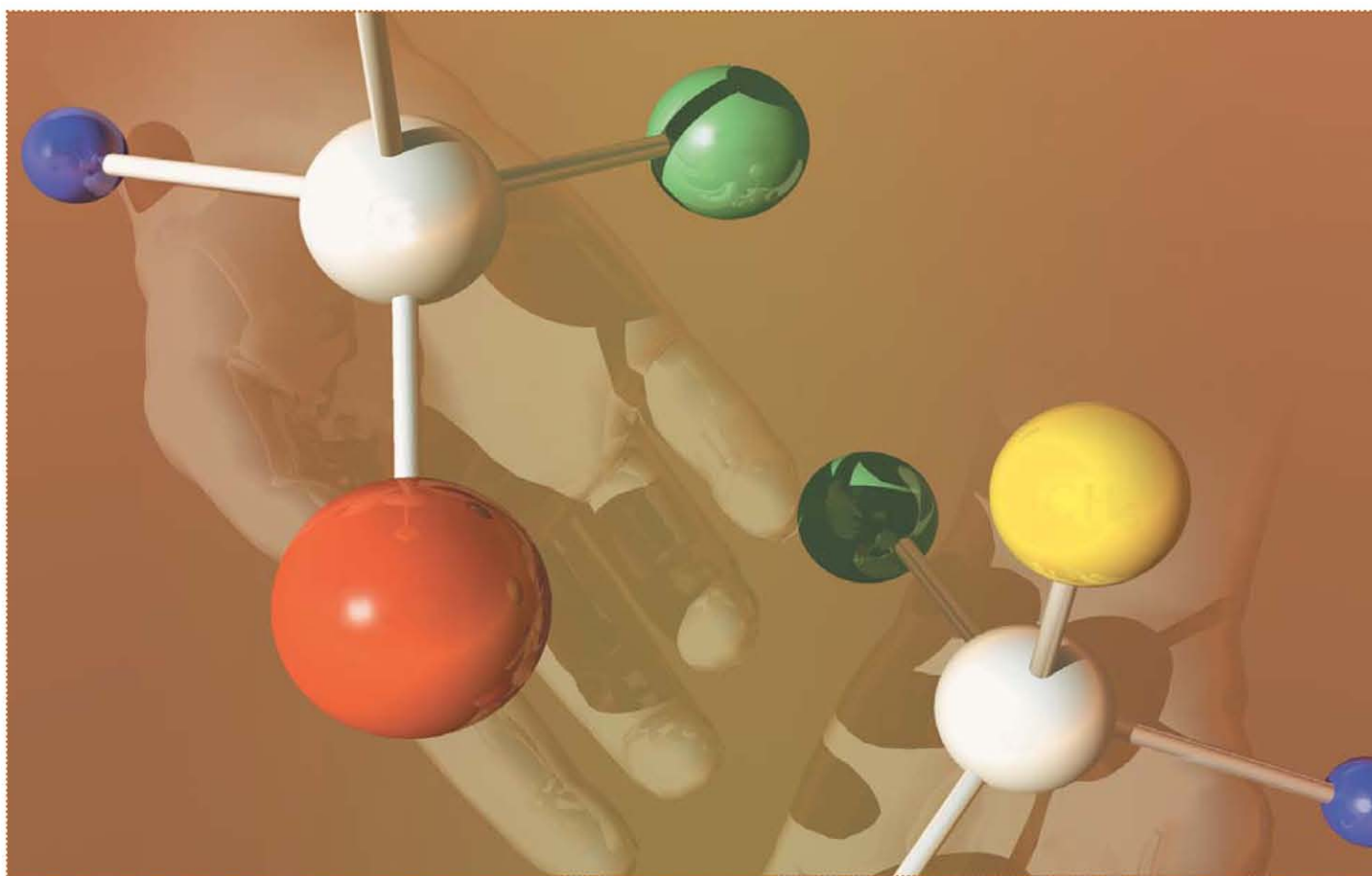
主编 王磊 刘宗寅

Chemistry

(山东科技版)

有机化学基础(选修)

实验探究报告册



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

普通高中课程标准实验教科书有机化学基础(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 978-7-5331-3979-7

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 020231 号

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

普通高中课程标准实验教科书
有机化学基础(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: 济宁市火炬书刊印务中心

地址:济宁市金宇路 50 号
邮编:272000 电话:(0537)2312395

开本: 880mm×1230mm 1/16

印张: 2.5

版次: 2012 年 8 月第 3 版第 15 次印刷

ISBN 978-7-5331-3979-7

定价: 4.00 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《有机化学基础(选修)》,对教材中“观察·思考”“活动·探究”栏目所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,还提供了有关的补充实验。

本实验探究报告册对给出实验步骤的实验(主要是“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(主要是“活动·探究”中的实验),设计了实验前思考、实验目的、实验设计(包括设计依据、设计思路及结果预测等)、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、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,以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

有机化学基础（选修）

第1章 有机化合物的结构与性质 烃 / 1

第3节 烃 / 1

32页 观察·思考 乙炔与溴的四氯化碳溶液、酸性KMnO₄溶液的反应 / 1

第2章 官能团与有机化学反应 烃的衍生物 / 4

第1节 有机化学反应类型 / 4

50页 观察·思考 利用乙醇的消去反应制取乙烯 / 4

52页 活动·探究 溴乙烷化学性质的探究 / 6

第2节 醇和酚 / 8

62页 活动·探究 苯酚的主要化学性质 / 8

第3节 醛和酮 糖类 / 11

73页 活动·探究 醛的氧化反应 / 11

76页 观察·思考 蔗糖的性质 / 13

77页 观察·思考 纤维素的水解 / 14

第4节 羧酸 氨基酸和蛋白质 / 16

85页 活动·探究 肥皂的制备 / 16

第3章 有机合成及其应用 合成高分子化合物 / 19

第2节 有机化合物结构的测定 / 19

补充实验 蒸气密度法测定四氯化碳的相对分子质量 / 19

第3节 合成高分子化合物 / 22

补充实验 高分子化合物的热裂解 / 22

补充实验 酚醛树脂的合成 / 24

参考答案 / 27

第 1 章

有机化合物的结构与性质 烃

★ 第 3 节

烃

32 页

观察 · 思考

乙炔与溴的四氯化碳溶液、酸性
 KMnO_4 溶液的反应

实验前思考

已知一种有机化合物的结构式,可以从哪些方面来预测其性质?

实验目的

1. 通过实验加深对有机化合物的结构与性质的关系的理解。
2. 通过实验理解乙炔、炔烃的化学性质。
3. 提高实验操作的基本技能。
4. 培养观察能力、思维能力,以及根据实验现象分析、归纳出结论的能力。
5. 增强用化学实验验证化学理论的意识。

实验内容

试剂:乙炔气体,酸性 KMnO_4 溶液,溴的四氯化碳溶液。

仪器:盛有乙炔的储气瓶,带尖嘴玻璃管的导管,试管,试剂瓶等。

实验步骤:

实验 1

- (1) 打开盛有乙炔气体的储气瓶导管上的活塞,将乙炔气体缓慢放出。

(2) 将乙炔通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中, 观察试管内溶液颜色的变化。

现象: _____

_____。

结论: _____

_____。

实验 2

(1) 打开盛有乙炔气体的储气瓶导管上的活塞, 将乙炔气体缓慢放出。

(2) 将乙炔通入盛有酸性 KMnO_4 溶液的试管中, 观察试管内溶液颜色的变化。

现象: _____

_____。

结论: _____

_____。

深入探究

1. 打开盛有乙炔气体的储气瓶导管上的活塞, 将乙炔气体缓慢放出。

2. 在导管末端(连有尖嘴玻璃管)点燃乙炔气体, 观察燃烧时火焰的亮度和颜色。

现象: _____

_____。

结论: _____

_____。

问题研究

1. 哪些实验事实可以说明乙炔分子中有碳碳叁键?

2. 为探究乙炔与溴的加成反应, 甲同学设计了如下实验: 先取一定量工业用电石与水反应, 将生成的气体通入溴水中, 发现溶液退色, 即证明乙炔与溴发生了加成反应。乙同学发现甲同学的实验中, 退色后的溶液中有少许淡黄色浑浊, 推测在制得的乙炔中还可能含有少量还原性的杂质气体, 由此他提出必须先除去杂质, 再与溴水反应。请完成下列各题:

乙炔分子中碳碳叁键中有两个键易断裂, 所以 1 mol 乙炔可与 2 mol Br_2 完全加成。

乙炔(俗称电石气)可由电石(CaC_2)与水作用产生:

$$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow + \text{Ca(OH)}_2$$

纯乙炔是无色、无味的气体。由电石产生的乙炔因含有硫化氢等杂质而具有特殊的难闻臭味, 并且具有较强的还原性, 所以本实验强调要用净化的乙炔。

(1) 写出甲同学实验中两个主要的化学反应方程式。

(2) 甲同学设计的实验_____ (填“能”或“不能”)证明乙炔与溴发生加成反应,其理由是_____。

① 使溴水退色的反应未必是加成反应

② 使溴水退色的反应就是加成反应

③ 使溴水退色的物质未必是乙炔

④ 使溴水退色的物质一定是乙炔

(3) 乙同学推测此乙炔中必有一种杂质是_____,它与溴水反应的化学方程式是_____,因此乙炔气体必须先除杂,再进行实验。

3. 根据乙炔燃烧的现象判断苯燃烧的现象是什么。

实验后联想



怎样鉴别乙烯和乙炔?

第2章

官能团与有机化学反应 烃的衍生物

★ 第1节

有机化学反应类型

50 页

观察·思考

利用乙醇的消去反应制取乙烯

实验前思考

1. 实验室怎样制取乙烯？利用了乙醇的什么性质？
2. 实验室用什么装置制取乙烯？
3. 实验室里怎样收集乙烯？

实验目的

1. 认识醇发生消去反应的发生条件，并学会利用乙醇的消去反应制取乙烯。
2. 认识控制反应条件对有机反应的重要意义。
3. 掌握实验装置组装等实验的基本操作，提高实验操作的基本技能。
4. 提高观察实验、分析现象并得出结论的能力。

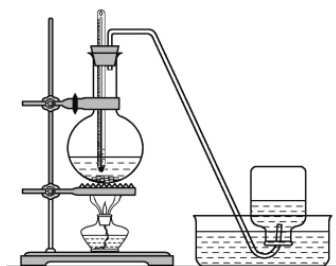
实验内容

试剂：无水乙醇，浓硫酸，碎瓷片。

仪器：圆底烧瓶，温度计，铁架台（带铁夹、铁圈），水槽，集气瓶，石棉网，双孔塞，玻璃导管等。

实验步骤：

1. 按下图组装实验室制备乙烯的实验装置，并检验装置的气密性。



现象：_____。

结论：_____。

2. 将约 20 mL 乙醇与浓硫酸(体积比约为 1 : 3)的混合液注入圆底烧瓶中,放入几块碎瓷片。用带有温度计和玻璃导管的塞子塞住烧瓶瓶口。加热混合液,使其温度迅速上升到 170℃,当看到有气体产生时,维持温度在 170℃左右,用排水集气法收集生成的气体。

现象：_____。

结论：_____。



注意观察反应中混合液的颜色有什么变化。

问题研究

1. 反应液中乙醇与浓硫酸的体积比为什么是 1 : 3? 在制取乙烯的反应中,浓硫酸起了什么作用? 实验过程中溶液的颜色有什么变化? 试分析原因。

2. 加碎瓷片的目的是什么?

3. 温度计水银球应在什么位置? 为什么要迅速将温度提高至 170℃?

实验后联想

通过本次实验,你认为控制反应条件对有机反应有什么意义?

52 页 活动·探究

溴乙烷化学性质的探究

实验前思考

直接向卤代烃中加入 AgNO_3 溶液,振荡,能产生卤化银沉淀吗?为什么要先用 NaOH 溶液与卤代烃反应,再检验卤素离子?

实验目的

1. 学习检验卤代烃中卤素种类的方法。
2. 理解卤代烃发生水解反应的机理及反应条件。
3. 掌握有关的实验基本操作,提高实验操作的基本技能。
4. 提高观察实验、分析现象并得出结论的能力。

实验内容

试剂: 溴乙烷, 5% 的 NaOH 溶液, $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硝酸, 2% 的 AgNO_3 溶液。

仪器: 试管, 滴管。

实验步骤:

1. 向小试管内加入 10 滴溴乙烷, 再加入约 1 mL 5% 的 NaOH 溶液。

现象: _____。

结论: _____。

注意比较溴乙烷与水的密度大小。

2. 连续振荡混合液约 2 min, 静置, 使液体分层。
3. 用滴管小心吸取约 10 滴上层液体, 放入另一支试管中, 再加入约 10 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硝酸。
4. 向酸化后的溶液中滴加几滴 2% 的 AgNO_3 溶液, 观察产生沉淀的颜色。

现象: _____

结论: _____



必须振荡足够长的时间, 否则可能观察不到应有的现象。

问题研究

1. 通过实验, 你认为溴乙烷的密度比水大还是比水小?

2. 水解后的水层中, 除了卤素离子还有什么物质? 如何检验?

3. 在检验卤素离子前, 要先加稀硝酸酸化水解后的水层液体, 若不酸化可能有什么现象? 若用盐酸酸化效果如何?

4. 本实验中所得溴化银由于颗粒小, 往往不易观察出淡黄色, 而误认为是白色。你能否想一个办法, 明确认定其为淡黄色而不是白色。



对比实验法是科学实验的常用方法。

另外, 采取长时间放置、适度加热等方法, 可使小颗粒聚集为大颗粒。

拓展实验

上面的实验若用浓度更大的 NaOH 溶液 (如 30%), 可以缩短水解的时间, 不妨一试。

深入探究

1. 取几滴加碱水解后的溶液, 直接滴加 AgNO_3 溶液, 观察现象。再向混合物内加硝酸

酸化并观察现象。

现象: _____。

结论: _____。

2. 直接向 1 mL 溴乙烷中滴加 10 滴 2% 的 AgNO_3 溶液, 振荡 1 min, 观察现象。放置一段时间, 再振荡 1 min, 重复此操作几次, 认真观察现象。

现象: _____。

结论: _____。

实验后联想

不加碱溶液, 卤代烃能不能水解? 碱在卤代烃的水解中起什么作用?



★ 第 2 节

醇和酚

62 页 活动 · 探究

苯酚的主要化学性质

实验前思考

实验目的

1. 预测苯酚的化学性质, 并通过实验进行探究, 从而认识和掌握苯酚的性质。
2. 通过实验知道苯酚的性质不是醇和苯的性质的

1. 从结构上看, 苯酚分子是由一个苯环和一个羟基组成的。那么苯酚是否具有与苯和醇相同的性质呢?

2. 苯酚有毒, 其浓溶液对皮肤有强烈的腐蚀性, 若不小心沾到皮肤上, 应如何处理?

简单加和,从而理解官能团之间的相互影响。

3. 提高实验操作的基本技能。

4. 提高设计实验、实施实验、观察实验、分析现象并得出结论的能力。

实验设计

实验内容

试剂:苯酚,蒸馏水,乙醇,NaOH 溶液,Na₂CO₃ 溶液,紫色石蕊溶液,溴水,FeCl₃ 溶液。

仪器:药匙,试管,试剂瓶等。

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. 分别比较苯酚与苯、苯酚与乙醇的性质。

苯与苯酚卤代反应的比较

	苯	苯酚
反应物		
反应条件		
取代苯环上的氢原子数		
结论		

乙醇与苯酚酸性的比较

	乙醇	苯酚
结构简式		
官能团		
结构特点		
酸性		
原因		

2. 根据苯酚的结构与性质,讨论官能团之间的相互影响。

3. 已知苯酚钠易溶于水,怎样分离苯酚和苯的混合物?

4. 在苯酚与溴水的取代反应的实验中,为什么需要取少量苯酚,加过量溴水?

实验后联想



怎样鉴别苯酚?



★ 第3节

醛和酮 糖类

73页

活动·探究

醛的氧化反应

实验前思考



葡萄糖与新制氢氧化铜悬浊液反应有什么现象?
其反应的实质是什么?

实验目的

1. 认识醛基的还原性,掌握乙醛与银氨溶液及新制氢氧化铜悬浊液反应的现象及应用。
2. 掌握醛类物质鉴别等实验方法,提高实验操作的基本技能。
3. 提高设计实验、实施实验、观察实验、分析现象并得出结论的能力。

实验设计

实验内容

试剂:乙醛,0.5%酸性 KMnO_4 溶液,银氨溶液,10% NaOH 溶液,2% CuSO_4 溶液。

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. 做完银镜反应的实验后,怎样除去附着在试管壁上的银?

2. 怎样用化学方法区别 1-丙醇和 2-丙醇?

3. 现有苯、甲苯、乙醇、乙烯、苯酚溶液、甲醛溶液等,怎样鉴别它们?

4. 配制银氨溶液应注意什么? 为使银镜反应实验成功,实验过程中应注意什么?

实验后联想

你所得到的实验现象和其他同学相同吗？若不同，请分析原因。

76 页 观察·思考

蔗糖的性质

实验前思考

蔗糖能否发生银镜反应？水解后的产物能否发生银镜反应？能否在水解后的水溶液中直接加入银氨溶液或氢氧化铜悬浊液进行检验？

实验目的

1. 认识蔗糖的重要性质。
2. 掌握有关的实验基本操作，提高实验操作的基本技能。
3. 提高观察实验、分析现象并得出结论的能力。

实验内容

试剂：20%的蔗糖溶液，稀硫酸(1:5)，10%的 NaOH 溶液，新制银氨溶液，蒸馏水。

仪器：烧杯，试管，铁架台(带铁夹、铁圈)，镊子，玻璃棒，试管夹，酒精灯，石棉网。

实验步骤：

1. 将 1 mL 20%的蔗糖溶液各加入两支洁净的试管中，并在一支试管中加入 3 滴稀硫酸。

现象：_____。

结论：_____。