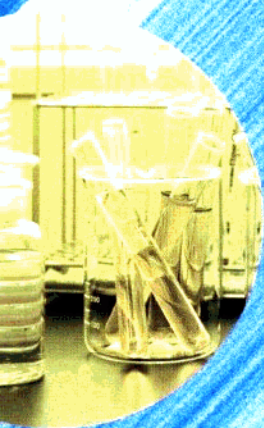


普通高中课程标准实验教科书

化学

实验报告册

(有机化学基础)



山东教育出版社

说 明

本实验报告册根据现行课程标准编写,主要适用于江苏教育出版社 2005 年出版的《普通高中课程标准实验教科书 有机化学基础》,供高中生配合实验课使用。

本书力图体现学生学习的自主性,所设计的许多栏目能够较好地帮助学生理解实验目的和原理,培养学生的思维能力、实验设计和动手操作能力。各栏目功能如下:

[预习思考]将本实验中可能用到的知识或学生已有的知识基础以问题的形式呈现,目的是引导学生课前复习回顾或引起对要探究的实验的探究兴趣。

[实验目的]给出了本实验应达到的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观目标,目的是明确实验任务。

[实验用品]给出了探究活动所需的仪器和药品,目的是让学生顺利地进行实验。

[实验过程]一般呈现了实验的设计依据或操作过程,在操作过程后的联想质疑或探究活动记录,便于学生对观察到的实验现象进行记录,对本实验中的问题进行思考从而得出结论。

[问题探究]将与本实验有关的知识或与生活联系密切的内容以问题形式呈现,是对本实验内容的拓展,目的是引导学生概括总结本实验涉及的主要知识,并用所学知识解释生活中的问题、现象。

参加本册编写的有杨新、霍超远和吴峰等同志,最后由赵玉玲同志统稿。

由于编者的水平及对新课改的认识的局限,不足之处在所难免,诚望广大教师 and 同学们提出宝贵意见。

2006 年 2 月



目 录

1. 制作同分异构体的球棍模型	(1)
2. 苯及其同系物的性质	(4)
3. 卤代烃	(7)
4. 醇的性质	(10)
5. 苯酚	(13)
6. 醛的性质	(16)
7. 糖类的性质	(19)
8. 蛋白质的性质	(22)





制作同分异构体的球棍模型



预习思考

1. 什么是同分异构现象和同分异构体？什么是手性碳原子和手性分子？
2. CH_4 、 C_2H_4 和 C_2H_2 的空间构型是怎样的？有机物的空间构型与其分子内的成键方式存在怎样的联系？
3. 你所知道的分异构体可分为哪些种类？试各举一例说明。
4. 不同种类的分异构现象分别是由于什么原因产生的？你能用球棍模型表示出来吗？
5. 你认为应如何书写有机物的分异构体？



实验目的

1. 了解不同种类物质的结构和空间构型。
2. 通过动手制作分子模型,理解分异构体产生的原因。
3. 培养学生动手能力和合作创新精神。



实验用品

袖珍球棍模型



实验过程

1. 操作:

实验 1 将 CH_4 分子球棍模型中三个氢球分别用不同颜色的球代替(不同颜色的球分别代表氯球、溴球、碘球), 组装两组并比较两模型是否完全相同。

实验 2 任意组装分子式为 $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ 、 C_5H_{12} 、 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的球棍模型。

2. 探究活动过程纪录

分子式	可能具有的结构简式	可能具有的空间构型
CHClBrI		
$\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$		
C_5H_{12}		
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$		

联想质疑

- (1) 你组装不同模型的理论依据是什么?
- (2) 将你所得到的各组模型进行比较分类, 它们分别属于什么种类的异构体?
- (3) 不同种类的异构体具有什么样的结构特点? 试结合所组装的模型进行解释。



(4) $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ 可组成哪几种形式, 它们分别属于什么种类的异构体?



问题探究

1. 有机物分子对映异构体的数目与分子中手性碳原子数有何关系?
2. 试举例说明立体异构与生命现象的紧密联系。
3. 查阅有关资料, 了解同分异构现象会影响物质的哪些性质? 同分异构体在医学和制药方面有哪些应用?



苯及其同系物的性质



1. 实验室中可用什么方法分离互不相溶的液体？操作过程中用到哪些仪器？
2. 如何检验溶液中是否含有卤素离子？
3. 苯环中存在单双键交替结构吗？通过哪些实验事实可以证明你的观点？
4. 苯有哪些性质？你能结合苯环的结构解释苯为什么具有这些性质吗？
5. 苯的同系物和苯在化学性质上具有哪些相同点和不同点？请举例说明。



1. 通过实验理解苯环的结构，了解苯和苯的同系物的性质。
2. 熟练仪器组装、药品的滴加与混合等实验操作。
3. 理解有机物中不同基团间的相互影响。
4. 培养学生环境保护意识。

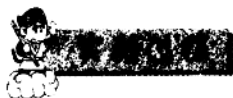


三颈烧瓶、分液漏斗、冷凝管、长导管、弯管、短导管、橡胶管、单孔橡皮塞、双孔橡皮



塞、锥形瓶、干燥管、试管、胶头滴管、铁架台、大烧杯、温度计、酒精灯、铁夹、石棉网、火柴、试管夹、药匙、量筒。

铁粉、苯、液溴、蒸馏水、碱石灰、10% NaOH 溶液、酸性 KMnO_4 溶液、浓硝酸、浓硫酸、甲苯、二甲苯。



实验 1 苯的溴代反应

如课本 P50 图 3-9 所示组装仪器。

(1) 在三颈烧瓶中加入少量铁粉，向三颈烧瓶上的一个分液漏斗中加入 5 mL 苯和 1 mL 液溴的混合物，另一个分液漏斗中加入 30 mL 10% 的 NaOH 溶液，锥形瓶中注入蒸馏水，干燥管中加入碱石灰。

(2) 连接好仪器，检查装置气密性，接通冷凝水。

(3) 向三颈烧瓶中加入苯和液溴的混合物，观察到的反应现象是_____，锥形瓶中的现象为_____。

(4) 反应完毕后，观察到生成物的颜色状态为_____。向三颈烧瓶中加入氢氧化钠溶液，观察生成物状态为_____。

实验 2 苯的硝化反应

按课本 P50 图 3-10 所示装置，在试管中将 1.5 mL 浓硝酸和 2 mL 浓硫酸混合均匀，冷却到 50°C 以下，在不断振荡下，逐滴加入约 1 mL 苯，并注意避免使混合物的温度超过 60°C 。塞上带有导管的橡皮塞，在 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 的水浴中加热几分钟。反应完毕后，将混合物倒入盛有水的烧杯中，观察生成物的状态为_____。

实验 3 取一支试管，向其中加入 2 mL 甲苯，再加入 3~5 滴高锰酸钾溶液，振荡试管，必要时可稍稍加热，观察到的实验现象为_____。

实验 4 取一支试管，向其中加入 2 mL 二甲苯，再加入 3~5 滴高锰酸钾溶液，振荡试管，必要时可稍稍加热，观察到的实验现象为_____。

联想质疑

(1) 实验 1 得到溴苯的反应属于什么反应类型？请设计实验证明你的结论。

(2) 实验 1 的装置中，冷凝管与碱石灰分别有何作用？

(3) 实验 1 中,锥形瓶内的导管能否插入液面以下,为什么?

(4) 写出实验 1 中发生反应的化学方程式。

(5) 如何混合浓硫酸与浓硝酸? 请简述操作过程。

(6) 在实验 2 中,为什么混合物的温度不能超过 60°C ?

(7) 实验 2 得到的产物中常混有哪些杂质? 请设计实验除去。



1. 在有机化合物分子中基团之间是相互影响的,请你根据所学知识并结合实验事实证明这一结论。

2. 芳香烃是重要的有机化工原料,查阅有关资料,了解芳香烃在生产中的应用及对健康的危害。



卤代烃



1. 烃可以通过哪些反应引入卤素原子？写出有关反应的化学方程式。
2. 卤代烃有哪些物理性质？这些性质在生产生活中有何应用？
3. 什么是电解质和非电解质？卤代烃与水混合能否电离出卤素离子？应如何检验卤代烃中的卤素原子？
4. 有的化学反应，反应条件不同产物即不同，请试举几例。



1. 了解卤代烃的性质。
2. 理解化学反应的反应条件不同产物即不同。
3. 熟练物质检验的操作。



大试管、试管、量筒、铁架台、酒精灯、铁夹、方木块、火柴、单孔橡皮塞、双孔橡皮塞、导气管、橡胶管、水槽或大烧杯、广口瓶。

溴乙烷、饱和氢氧化钾乙醇溶液、稀硝酸、硝酸银溶液、蒸馏水、氢氧化钾溶液、pH 试纸。



1. 操作:

实验 1 组装右图所示装置,向大试管中注入 5 mL 溴乙烷和 15 mL 饱和氢氧化钾乙醇溶液,加热。如发现有气体放出,尝试采用排水法收集气体。取大试管中反应后的少量剩余物于另一试管中,再向该试管中加入稀硝酸至溶液呈酸性,滴加硝酸银溶液,观察实验现象。



实验 2 组装右图所示装置,向大试管中注入 5 mL 溴乙烷和 15 mL 20% 的氢氧化钾溶液,加热。如发现有气体放出,尝试采用排水法收集气体。取大试管中反应后的少量剩余物于另一试管中,再向该试管中加入稀硝酸至溶液呈酸性,滴加硝酸银溶液,观察实验现象。

2. 实验现象及结论

实验	实验现象	结论
实验 1		
实验 2		

实验_____收集到了气体。经测定,生成气体的相对分子质量为 28,你认为该气体是_____。

3. 探究结论

	实验 1	实验 2
反应物		
反应条件		
生成物		
化学方程式		

联想质疑

(1) 如何检验实验过程中收集到的气体? 请简要描述你的实验设计。

(2) 若不将生成的气体收集起来,而是在反应装置中进行检验,你认为本实验装置应如何改进,说出你的理由。

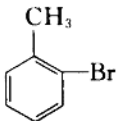


(3) 在滴加硝酸银溶液以前能否不滴加稀硝酸,为什么?

(4) 是否所有的卤代烃均能发生水解反应和消去反应? 如果不是,请你举例说明,并写出它们的结构简式。



1. 卤代烃在氢氧化钾溶液中水解的实质是带负电荷的原子团取代了卤代烃中的卤原子。如 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Br} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH} + \text{Br}^-$, 又知 $\text{RC}\equiv\text{CH}$ 与 NaNH_2 反应可生成 $\text{RC}\equiv\text{CNa}$, 它也可与卤代烃反应。写出下列反应的化学方程式:

(1)  与 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CNa}$ 反应 _____ ;

(2) 溴乙烷跟乙酸钠反应 _____ ;

(3) 用碘甲烷、丙炔和 NaNH_2 合成 2-丁醇 _____。

2. 请设计实验测定 $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ 中卤素原子的种类和数目。

3. 查阅有关资料,说说你所了解的卤代烃在人类生产生活中的应用和危害。



醇的性质



1. 在实验室中如何取用金属钠？在钠与水反应的实验中应注意哪些问题？
2. 能与活泼金属反应生成氢气的物质具有什么样的结构特征？
3. 浓硫酸具有什么样的特性？应如何混合水和浓硫酸？
4. 实验室中是如何用浓硫酸和乙醇制取乙烯的？你能判断出该反应中乙醇所发生的反应类型吗？



1. 了解醇类的结构特征及主要性质。
2. 熟练仪器安装及药品混合的操作。
3. 培养学生化学实验的安全意识。



烧杯、玻璃片、小刀、滤纸、镊子、试管、酒精灯、火柴、铁架台、铁夹、单孔橡皮塞、双孔橡皮塞、导气管、广口瓶、托盘天平、药匙、橡皮管、胶头滴管、量筒。

金属钠、无水乙醇、95%乙醇、蒸馏水、乙醚、浓硫酸、溴化钠、石棉绒。





实验 1 向小烧杯中加入无水乙醇,再放入一小块切去表层的金属钠(绿豆粒大小)。

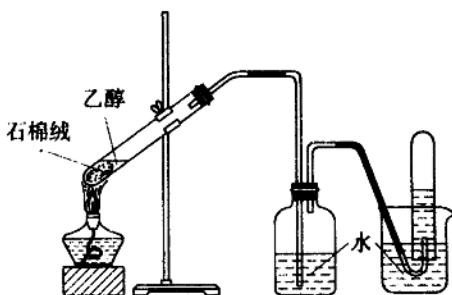
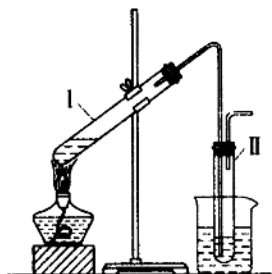
实验 2 向小烧杯中加入少量水,再放入一小块切去表层的金属钠(绿豆粒大小)。

实验 3 向一支试管中加入 3 mL 乙醚,再向试管中加入一小块切去表层的金属钠(绿豆粒大小)。

探究过程与纪录:

	实验现象	结论
实验 1		
实验 2		
实验 3		

实验 4 组装如左下图所示装置。在试管 I 中依次加入 2 mL 蒸馏水、4 mL 浓硫酸、2 mL 95% 的乙醇和 3 g 溴化钠粉末,在试管 II 中注入蒸馏水,烧杯中注入自来水。加热试管 I 至沸腾状态数分钟后,冷却。观察到试管 I 中 _____, 试管 II 中 _____。



实验 5 组装如右上图所示装置,在试管中加入石棉绒并注入 2 mL 95% 的乙醇(石棉绒稍露出液面),加热试管,将生成的气体经过水洗后,用排水集气法收集。

联想质疑

(1) 已知乙醇的分子式为 C_2H_6O , 如何确定其结构简式为 CH_3CH_2-OH 还是 CH_3-O-CH_3 ? 请设计实验证明。

(2) 实验 4 中,反应物中为什么要加入蒸馏水? 不加蒸馏水对本实验会有何影响?



(3) 实验 4 中,为什么要将试管Ⅱ放在盛有冷水的烧杯中?

(4) 请设计证明实验 4 中的试管中收集到的是卤代烃。

(5) 如何检验实验 5 中收集到的气体? 请简述实验操作。



1. 在实验 3 中,有的同学观察到把钠投到乙醚中也有少量气体生成,试分析可能的原因。

2. 是否所有的醇均能发生消去反应? 若不是,请举例说明并写出它们的结构简式。

3. 在有机化学反应中,反应条件尤为重要。请你查阅有关资料,了解不同的醇分别在怎样的条件下发生消去反应。

4. 燃料电池能够实现污染物的“零排放”,被越来越多地用来作为能量来源,请查阅有关资料,了解醇类燃料电池的工作原理、用途及前景。





苯 酚



1. 含有羟基官能团的有机物都属于醇类吗？请举例说明。
2. 苯酚有毒，其浓溶液对皮肤有强烈的腐蚀作用，若不慎将苯酚沾在皮肤上，应如何处理？能否用水洗，为什么？
3. 你知道哪些酸的酸性比碳酸弱？这些酸对应的可溶性盐溶液中通入 CO_2 气体会发生什么反应？
4. 如何检测废水中是否含有酚类？请简述操作过程。



1. 了解酚的物理性质和化学性质。
2. 理解有机物中基团间的相互影响。
3. 培养学生环境保护意识。



试管、药匙、烧杯、胶头滴管、玻璃管、量筒、酒精灯、三角架、石棉网、火柴、小刀、滤纸、

玻璃片。

苯酚、蒸馏水、苯、煤油、氢氧化钠溶液、稀盐酸、浓溴水、氯化铁溶液、无水乙醇、钠。



实验 1 观察苯酚的颜色、状态，闻一闻苯酚的气味。

实验 2 在试管中加入少量水，逐渐加入苯酚晶体，不断振荡试管。继续向上述试管中加入苯酚晶体至有较多晶体不溶解，不断振荡试管，静置片刻。

实验 3 将上述试管放在热水浴中加热。从热水浴中拿出试管，冷却静置。

实验 4 将苯酚晶体分别加入到苯和煤油中，并与实验 2 作比较。

探究过程与纪录：

实验	实验现象	结论
实验 1		
实验 2		
实验 3		
实验 4		
苯酚的物理性质		

实验 5 取苯酚的浊液约 2 mL 于试管中，向其中逐滴加入足量氢氧化钠溶液，可观察到_____。将得到的溶液分到两支试管中，向其中一支滴加稀盐酸，可观察到_____；向另一支试管中用玻璃管小心吹气，可观察到_____。

实验 6 向少量稀的苯酚溶液中加入足量浓溴水，可观察到_____。

实验 7 向盛有苯酚溶液的试管中滴入几滴 FeCl_3 溶液，振荡，可观察到_____，将苯酚溶液用水稀释 10 倍，重复上述实验，可观察到_____，将稀释后的苯酚溶液再稀释 10 倍，重复上述实验，可观察到_____。

实验 8 取两支试管，向一支试管中加入少量的无水乙醇，另一支试管中放入少量的苯酚，将它们置于同一热水浴中加热，热水浴的温度约为 50°C ，可观察到苯酚_____。然后向两支试管中分别加入绿豆粒大小的金属钠，可观察到_____。通过本实验你得出的结论是_____。

联想质疑

(1) 通过实验，你认为可以如何洗涤沾有苯酚的试管？（想出尽可能多的方法并比较

