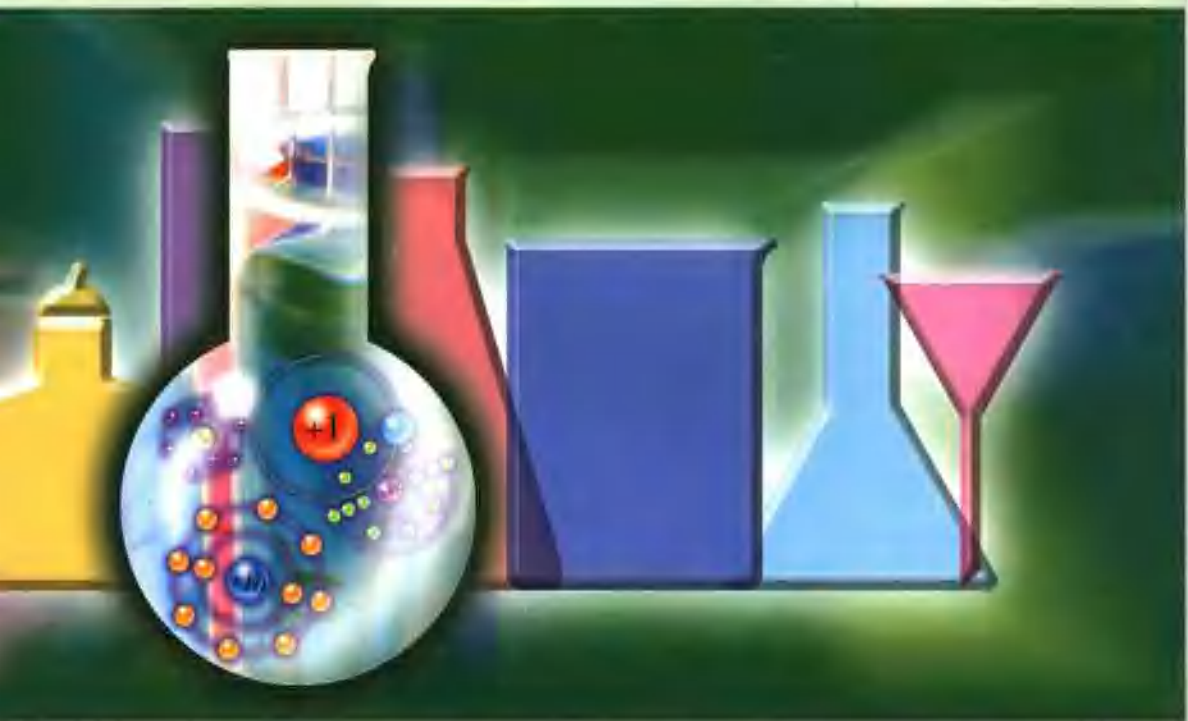



配苏教版高中化学课程标准本

# 化学② 必修



## 化学实验探究 活动手册

凤凰出版传媒集团

 江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

配苏教版高中化学课程标准本

# 化学② 必修

# 化学实验探究 活动手册

主 编 者	王祖浩	王云生
	庄才水	陈 祝
	黄丹青	宋碧玲

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

书 名 配苏教版高中化学课程标准本  
化学实验探究活动手册(化学② 必修)  
主 编 王祖浩 王云生  
责任编辑 丁金芳  
出版发行 凤凰出版传媒集团  
江苏教育出版社(南京市马家街 31 号 210009)  
网 址 <http://www.1088.com.cn>  
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>  
经 销 江苏省新华发行集团有限公司  
照 排 南京理工出版信息技术有限公司  
印 刷 南京通达彩印有限公司  
厂 址 南京市六合区冶山镇(邮编 211523)  
电 话 025-57572528  
开 本 787×1092 毫米 1/16  
印 张 3  
版 次 2005 年 12 月第 2 版  
2005 年 12 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 7-5343-6023-4/G·5718  
定 价 3.50 元  
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换

提供盗版线索者给予重奖

# 前言

为配合普通高中化学新课程的教学,我们依据江苏教育出版社出版的《普通高中课程标准实验教科书·化学2》,编写了这本配套使用的《化学实验探究活动手册》。在编写过程中,我们认真研究了教材中的学生实验,在实验要求、实验方法和实验安全等方面给予针对性的具体指导,帮助教师设计和组织实验活动,同时也有利于创设良好的实验情景,促进学生积极主动地参与实验,获得科学探究的体验,形成知识、技能、方法、态度和良好的价值观,真正成为化学学习的主人。在实验区试用一年的基础上,我们对本书进行了认真的修订,使之更符合新课程学习之用。

《化学实验探究活动手册》的实验课题编排与教科书的内容顺序同步,设置【实验目的】、【实验原理】、【仪器与药品】、【实验步骤】、【实验记录】、【问题与思考】、【拓展实验】等栏目。各个栏目有不同的功能:【实验目的】可以帮助老师、学生更好地把握每个探究活动所对应的知识、技能、方法、态度和价值观目标;【实验原理】帮助老师和学生了解实验的基本原理,使实验活动真正成为学生获取科学知识、掌握实验技能、体验探究过程、形成科学观点的过程;【问题与思考】创设了学生进一步思考的情景,其中的问题不仅涉及学生必须掌握的知识和技能,还与日常生活、生产实践、环境、能源、健康等问题相联系,为提高学生解决实际问题的能力,培养学生养成良好的情感、态度、价值观服务;【拓展实验】是对教材实验的延伸,有助于拓展学生的视野、激发学生的学习兴趣,可以在课内完成,也可以供学生课后选做。

本书由王祖浩、王云生担任主编。参加编写的作者有庄才水、陈祝、黄丹青、宋碧玲等同志。全书由王祖浩、王云生两位同志修改、统稿。

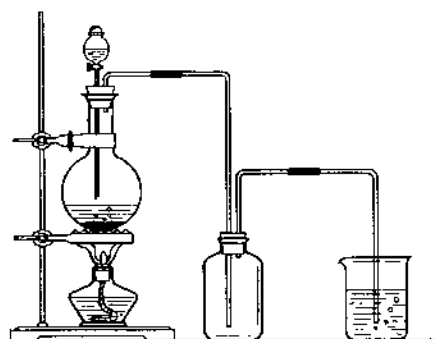
在本书的编写过程中,得到了许多中学化学教师的大力支持和热心帮助,在此深表谢意!

限于编写时间和作者水平,本书难免存在漏洞,恳请广大实验区的老师在使用时提出宝贵意见,以便我们能更好地修订和完善。

编者

2005年10月

# 目录



实验探究活动 1-1	同周期、同主族元素性质的递变规律 .....	1
实验探究活动 1-2	制作分子结构模型 .....	5
实验探究活动 2-1	化学反应速率和化学反应限度 .....	8
实验探究活动 2-2	放热反应和吸热反应 .....	11
实验探究活动 2-3	制作简易电池 .....	14
实验探究活动 2-4	电解碘化钾溶液 .....	20
实验探究活动 3-1	探究乙烯和苯的性质 .....	22
实验探究活动 3-2	乙醇和乙酸的性质 乙酸乙酯的制取 .....	25
实验探究活动 3-3	油脂的水解和肥皂的制取 .....	28
实验探究活动 3-4	葡萄糖、蔗糖、淀粉、纤维素性质的探究 .....	31
实验探究活动 3-5	蛋白质性质的探究 .....	34
选做实验(一)	自制雪花膏(冷霜) .....	37
选做实验(二)	尼龙 66 的合成 .....	39
实验探究活动 4-1	铜氨人造丝的制备 电路板的制作 .....	41

# 实验探究活动 1-1

## 同周期、同主族元素性质的递变规律

实验名称

实验探究者

实验时间

合作探究者

### 实验目的

1. 通过实验探究同周期、同主族元素性质的递变规律。
2. 根据实验事实比较元素金属性、非金属性的强弱。
3. 学习运用化学实验方法研究元素性质变化的规律。

### 实验原理

钠、镁、铝元素位于元素周期表第 3 周期,氯、溴、碘元素位于 VII A 族,通过对这些元素性质变化的分析,可以了解同周期、同主族元素性质的变化规律。

元素性质可以通过该元素的单质或化合物的某些化学性质来说明。元素的金属性越强,它的单质越容易从水或酸中置换出氢,该元素的最高价氧化物的水化物的碱性越强;元素的非金属性越强,它的单质越容易与氢气形成气态氢化物,形成的气态氢化物越稳定,该元素最高价氧化物的水化物的酸性越强。活动性较强的金属单质或非金属单质,可以将活动性较弱的金属或非金属从它们的盐溶液中置换出来。

### 仪器与药品

仪器:250 mL 烧杯,试管,滴管,小刀,滤纸,玻璃片,镊子,砂纸,酒精灯,火柴,试管夹,白色点滴板。

**药品:**钠,镁条,铝片,蒸馏水, $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,酚酞溶液,新制氯水,溴水,氯化钠溶液,溴化钠溶液,碘化钾溶液,淀粉溶液。

## 实验步骤

### 实验1 钠与水的反应

用镊子从试剂瓶中取出金属钠,在玻璃片上垫一张滤纸,用小刀切取绿豆大小的一小块金属钠,用滤纸吸干表面的煤油。向一只250 mL烧杯中加入150 mL水,在水中滴加两滴酚酞溶液,将金属钠放入烧杯中,观察并记录实验现象。

**实验注意事项:**使用洁净的烧杯;不能用手直接接触金属钠;观察钠与水的反应现象时不能距离反应容器太近,最好用玻璃片盖住烧杯;切下的钠的表皮和未使用的钠要放回试剂瓶。

### 实验2 镁与水的反应

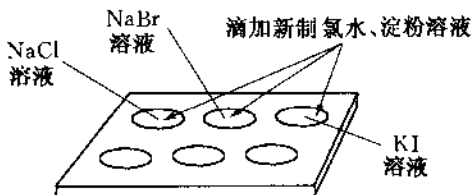
将已经用砂纸打磨除去氧化膜的一小段镁条放入一支洁净的试管中,向试管中加入适量的水,再向试管中滴加两滴酚酞溶液,观察有无明显现象。然后加热试管,仔细观察并记录实验现象。

### 实验3 镁、铝与盐酸的反应

向两支洁净的试管中,分别放入用砂纸打磨过的一小段镁条、一片铝片,分别加入2 mL  $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,仔细观察并记录实验现象。

### 实验4 氯水与溴化钠溶液、碘化钾溶液的反应

在白色点滴板的三个孔穴中分别滴入氯化钠溶液、溴化钠溶液、碘化钾溶液各三滴,再向各孔穴中分别滴加两滴新制氯水,然后向各孔穴中分别滴加一滴淀粉溶液,仔细观察并记录实验现象。



### 实验5 溴水与碘化钾溶液的反应

用溴水代替新制氯水,用与实验4相同的方法进行实验,仔细观察并记录实验现象。

## 实验记录

1. 将实验1、实验2、实验3中观察到的实验现象和相应的分析填写到下表中:

## 实验探究活动 1-1 同周期、同主族元素性质的递变规律

	实 验 现 象	分析或化学方程式
实验 1		
实验 2		
实验 3		

2. 根据实验结果,说明金属钠、镁、铝金属性强弱的顺序:\_\_\_\_\_。
3. 将实验 4、实验 5 中观察到的实验现象和相应的分析填写到下表中:

		实 验 现 象	分析或化学方程式
实验 4	在氯化钠溶液中滴加氯水、淀粉溶液		
	在溴化钠溶液中滴加氯水、淀粉溶液		
	在碘化钾溶液中滴加氯水、淀粉溶液		
实验 5	在氯化钠溶液中滴加溴水、淀粉溶液		
	在溴化钠溶液中滴加溴水、淀粉溶液		
	在碘化钾溶液中滴加溴水、淀粉溶液		

4. 根据实验结果,说明氯、溴、碘非金属性强弱的顺序:\_\_\_\_\_。

## 问题与思考

1. 实验中所用的镁条和铝片为什么要用砂纸打磨?



2. 能否将金属钠放入氯化镁溶液、氯化铝溶液中,根据金属镁和铝是否被置换出来判断金属钠、镁、铝的活动性?
3. 实验中所用的氯水为什么需要新制的?
4. 为什么可以用淀粉碘化钾试纸检验氯气? 实验时试纸是否要润湿?

## 拓展实验

### 氢氧化镁、氢氧化铝的性质比较

(1) 将  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化镁溶液注入两支洁净的试管中,逐滴加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氨水,振荡,观察实验现象。将所得的悬浊液分为两份,分别加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸和  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液,观察实验现象。

用  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化铝溶液代替氯化镁溶液重复上述实验,观察并记录实验现象。

(2) 将  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化镁溶液注入一支洁净的试管中,逐滴加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液,振荡,观察到有沉淀生成后,再继续逐滴加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液,观察实验现象。

将  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化铝溶液注入一支洁净的试管中,逐滴加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液,振荡,观察到有沉淀生成后,再继续逐滴加入  $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氢氧化钠溶液,观察实验现象。

从上述实验现象的对比中,你对氢氧化铝和氢氧化镁的性质有什么认识?

# 实验探究活动 1-2

## 制作分子结构模型

实验名称

实验探究者

实验时间

合作探究者

### 实验目的

1. 制作氯化氢分子、水分子、氨分子、甲烷分子的球棍模型,了解这些分子的空间结构。
2. 制作丁烷、异丁烷和乙醇、二甲醚的结构模型,对比它们的分子结构,了解有机化合物的同分异构现象。
3. 认识模型在物质结构研究中的重要作用。

### 实验原理

物质中直接相邻的原子之间存在的强烈相互作用叫做化学键。在  $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CH}_4$  分子内相邻的原子之间存在共价键,在金刚石中相邻的原子之间存在共价键。在共价化合物中,原子按一定顺序和规则相互结合,形成具有一定结构的分子,用球棍模型可以表示共价分子的结构。

由碳原子组成的化合物种类繁多,这不仅与碳原子的成键特点有关,也与有机物的同分异构现象有关。在只含碳、氢元素的物质中,丁烷是具有同分异构现象的最简单的有机物,丁烷有两种同分异构体,一种有支链,另一种没有支链。在含碳、氢、氧三种元素的物质中,乙醇和二甲醚互为同分异构体,其中氧原子与其他原子的连接方式不同。

## 仪器与药品

**仪器:**制作分子结构模型的教具(或自制表示 C、H、O、N、Cl 的五种颜色、大小不同的小球,若干金属小棍)。

## 实验步骤

用不同颜色的小球代表不同的原子,用金属小棍代表价键,按一定的空间伸展方向将各原子连接成分子模型。

1. 制作 HCl、H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub> 分子的球棍模型。

制作规则:(1)氯原子、氢原子只能形成一个共价键,氧原子可以形成两个共价键,氮原子可以形成三个共价键,碳原子可以形成四个共价键;(2)各分子中价键在空间的伸展方向可参考教材中的分子结构模型。

对比氯原子、氢原子、氧原子、氮原子、碳原子的成键特点,比较分子的球棍模型和分子的结构式。

2. 制作了烷(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)的球棍模型。

取 4 个碳原子、10 个氢原子小球,按照碳原子的成键特点先把碳原子连接成链状,碳链可以带有支链,碳链连接好后,再在各个碳原子上连接氢原子。

在不违背各原子成键个数的前提下将各原子重新连接,看看还能连接成几种结构。

3. 根据乙醇、二甲醚的结构式制作它们的球棍模型。

对比乙醇和二甲醚分子的结构式、结构模型。

## 实验记录

1. 对照你所制作的氯化氢分子、水分子、氨分子、甲烷分子的球棍模型,练习书写氯化氢、水、氨、甲烷的结构式和电子式。

2. 写出正丁烷和异丁烷的分子式、结构式。对照你所制作的正丁烷和异丁烷的球棍模型,说明它们在结构上有什么不同。

## 实验探究活动 1-2 制作分子结构模型

3. 写出乙醇和二甲醚的分子式、结构式。对照你所制作的乙醇和二甲醚的球棍模型,说明它们在结构上有什么不同。

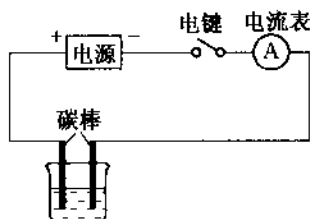
## 问题与思考

1. 为什么氯原子、氢原子只能形成一个共价键,氧原子可以形成两个共价键,氮原子可以形成三个共价键,碳原子可以形成四个共价键?
2. 同分异构体在性质上为什么有差异?

## 拓展实验

## 对比水和熔融硝酸钾的导电性

**实验 1** 如图,用导线将直流电源、电流表、两支碳棒和电键连接起来,在洁净的小烧杯中加入蒸馏水,将碳棒插入水中(两支碳棒不能相互接触),闭合电键,观察电流表指针是否偏转,检测水的导电性。再向水中加入少量硝酸钾晶体,搅拌,观察电流表指针是否偏转。



**实验 2** 在坩埚里加入少量硝酸钾晶体,加热使其熔化,检测熔融的硝酸钾的导电性。

怎样解释水、硝酸钾水溶液、熔融硝酸钾的导电性差异?

## 实验探究活动 2-1

# 化学反应速率和化学反应限度

实验名称

实验探究者

实验时间

合作探究者

### 实验目的

1. 了解浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响。
2. 了解化学反应的可逆性。

### 实验原理

化学反应是破坏旧化学键,形成新化学键的过程。不同化学键,键能大小不同,键的牢固程度不同,所以不同物质之间的化学反应发生的难易不同,反应速率也不同;而对同一化学反应来说,浓度、温度和催化剂等条件对化学反应速率的影响也不一样。

可逆反应在一定条件下进行到一定程度时,正反应速率和逆反应速率相等。这时在反应物和生成物的混合物中,反应物不再减少,生成物不再增加,反应达到化学平衡状态。

### 仪器与药品

**仪器:** 250 mL 烧杯, 试管, 角匙, 白纸, 酒精灯, 三脚架, 石棉网。

**药品:** 2%、4%、6%、12% 的双氧水, 洗涤剂, 二氧化锰, 铜屑,  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$  溶液, 新制氯水, 石蕊溶液,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$  溶液,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$  溶液,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KSCN}$  溶液,  $\text{CCl}_4$ ,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液,  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KBr}$  溶液。

## 实验步骤

**实验 1** 取两支试管,各加入 5 mL 4% 的过氧化氢溶液,再向试管里分别滴入几滴洗涤剂,将其中一支试管用热水浴加热,观察、比较两支试管中发生的变化并做好记录。

**实验 2** 取两支试管,各加入 5 mL 4% 的过氧化氢溶液,再分别滴入几滴洗涤剂,用角匙往其中一支试管中加入少量二氧化锰粉末,观察并记录发生的变化。

**实验 3** 取三支试管,各加入 5 mL 2%、6%、12% 的双氧水,分别加入几滴  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  氯化铁溶液,观察泡沫生成的快慢,并做好实验记录。

**实验 4** 取一支试管,加入 10 mL 新制氯水。

(1) 试管背后衬一张白纸,观察新制氯水的颜色,小心闻它的气味(安全提示:闻气味时,用手在试管口轻轻扇动,让少量气体飘近鼻孔)。

(2) 向试管里滴入 3 滴石蕊溶液,观察颜色的变化。

**实验 5** 取一支洁净的试管,加入 5 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  KI 溶液,再滴入  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$  溶液 5~6 滴、2 mL  $\text{CCl}_4$ ,充分振荡。(1)静置,观察发生的现象。(2)取上层水溶液,用 KSCN 溶液检验溶液中是否还存在  $\text{Fe}^{3+}$ 。

**实验 6** 取一支洁净的试管,加入  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{AgNO}_3$  溶液 2 mL,再加入过量的铜屑(铜屑表面的氧化物应先用稀盐酸除去)。

(1) 观察铜屑表面有什么物质生成。

(2) 待充分反应后,取上层清液于另一支试管中,再向试管中滴加  $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  KBr 溶液,观察发生的现象。

## 实验记录

1. 将实验中观察到的实验现象和相应的分析填写到下表中:

		实验现象	分析或化学方程式
实验 1			
实验 2			
实验 3			
实验 4	(1)		
	(2)		

(续表)

		实验现象	分析或化学方程式
实验 5	(1)		
	(2)		
实验 6	(1)		
	(2)		

2. 根据实验 1、实验 2、实验 3 的结果,总结归纳温度、浓度、催化剂对化学反应速率的影响。

3. 根据实验 4、实验 5、实验 6 的结果,说明下列问题。

(1) 氯水中主要含有哪些微粒? 哪些事实能够说明氯气与水的反应是可逆反应?

(2) 从实验 5、实验 6,你对① $\text{FeCl}_3$  与  $\text{KI}$  溶液、② $\text{Cu}$  与  $\text{AgNO}_3$  溶液间的反应有什么新的认识? 通过这两个例子,你对化学反应的可逆性有什么认识? 用化学方程式表示这两个化学反应。

## 问题与思考

1. 新制氯水有刺激性气味,且为黄绿色,说明什么?
2. 向新制氯水中滴入紫色石蕊溶液,溶液先变红后褪色,说明  $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的生成物有什么性质?
3. 以上两个事实说明  $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的反应是\_\_\_\_\_ (填“可逆反应”或“不可逆反应”)。

# 实验探究活动 2-2

## 放热反应和吸热反应

实验名称

实验探究者

实验时间

合作探究者

### 实验目的

1. 通过实验认识放热反应和吸热反应。
2. 认识观察和分析在化学实验研究中的重要作用。

### 实验原理

在化学反应中,旧的化学键断裂,形成新的化学键。旧化学键断裂要消耗能量,新化学键形成要释放能量。几乎所有的化学反应都和能量的吸收和释放有关。如果消耗的能量小于释放的能量,则反应放热;如果消耗的能量大于释放的能量,则反应吸热。

### 仪器与药品

仪器:试管,砂纸,锥形瓶,小木板,角匙,塑料薄膜袋,细线。

药品: $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸,镁条,生石灰,消石灰,水, $\text{Ba}(\text{OH})_2\cdot 8\text{H}_2\text{O}$  固体粉末,氯化铵晶体, $\text{NH}_4\text{NO}_3$  固体粉末。

### 实验步骤

**实验 1** (1) 向一支试管中放入用砂纸打磨光亮的镁条,加入  $5\text{ mL}$



$2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸,用手触摸试管外壁,有什么感觉?

(2) 向一支大试管中加 5 g 生石灰,再注入 2 mL 水,观察发生的变化,用手触摸大试管底部。

**实验 2** (1) 向一只完好的塑料薄膜袋中加入约 7 g 消石灰,再加入约 10 g 氯化铵晶体,排出袋内空气,扎紧袋口,使袋内固体混匀,充分反应。观察实验现象,用手触摸反应混合物处的塑料袋壁。

(2) 将 1 块小木板用水浸湿。在 150 mL 锥形瓶里将 10 g  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  和 10 g  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  固体粉末混合均匀。将锥形瓶放置在潮湿小木板上。5 min 后提起锥形瓶,观察实验现象。

## 实验记录

1. 将实验中观察到的实验现象和相应的分析填写到下表中:

		实验现象	分析或化学方程式
实验 1	(1)		
	(2)		
实验 2	(1)		
	(2)		

2. 根据实验探究结果,总结归纳什么是放热反应,什么是吸热反应。

## 问题与思考

1. 列举你所知道的放热反应、吸热反应各三种。