

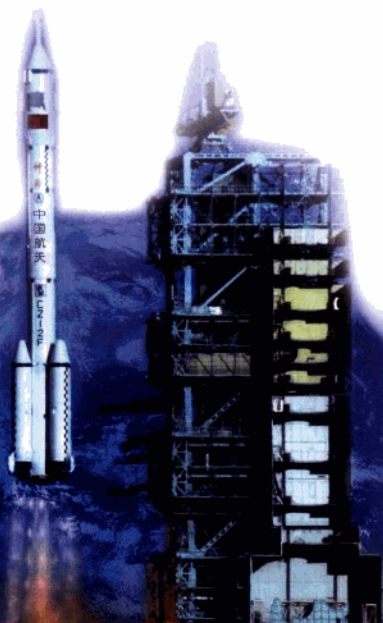
主编 卜祥林 分册主编 弥春燕

普通高中课程标准

实验探究报告册

高一分册

化学 ② 必修



华文出版社

普通高中课程标准

实验探究报告册

高一分册 化学②必修

分册主编 弥春燕

华文出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

普通高中课程标准实验探究报告册. 高一分册. 化学②必修.
卜祥林主编; 弥春燕分册主编. —北京: 华文出版社,
2008. 2

ISBN 978-7-5075-2133-7/G · 385

I. 普… II. ①卜…②弥… III. 化学课—高中—实验报
告 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 184090 号

华文出版社出版

(邮编 100055 北京市宣武区广安门外大街 305 号 8 区 2 号楼)

网络实名名称: 华文出版社

电子信箱: hwcbs@263.net

电话: 010-58336270 58336202

新华书店经销

大厂回族自治县彩虹印刷有限公司印刷

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 38.5 字数: 580 千字

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

定价: 41.90 元

《实验探究报告册》编委会

总 主 编：卜祥林

副 主 编：王尔兰

编 委：李艺龙 张玉梅 赵江丽 弥春燕
于连杰 卜祥林 王尔兰

化学分册

主 编：弥春燕

编 者：关宏勋 弥春燕 凌振军 毕 颖
朱丽杰 郑春艳 王鸿飞 王修利
于艳丽 赵明杰 杨春江 李 玲
王春慧

策 划：北京中育书情文化工作室

前 言

随着我国新一轮课程改革的实施,科学探究已作为科学课程的一个重要理念写入课程标准。物理、化学、生物学科是普通高中科学教育领域的重要组成部分,是科学探究的重要载体。它肩负着提高学生的科学素养、人文精神、创新意识和实践能力,促进学生的全面发展,培养符合时代需要的高素质人才的重任。

物理、化学、生物均是以实验为基础的学科,实验是教学活动的重要内容。普通高中课程标准在必修和选修模块中对实验都提出了明确要求。学生实验是探究并获取知识与应用知识过程中的一个有机组成部分。完成一个实验是对学生的能力、心理、意志品质的全面锻炼,在完成实验探究和解决问题的过程中取得的实践经验和亲身体会,包括克服困难、交流合作、预测实验结果、检验信息的科学性、反思和评估过程、总结和分析实验结论,有利于培养学生正确的物质观、宇宙观和崇尚科学、崇尚理性、崇尚实践、追求真理的辩证唯物主义世界观。

《实验探究报告册》丛书遵循新课程标准,以进一步提高学生科学素养和终身学习能力为宗旨,立足于课程内容和课程资源的创新。栏目版块设置贴近学生、贴近生活,不拘泥于必修课、选修课相关教材体系的约束,精选了富有典型性、时代性、趣味性的探究活动,有利于学生发现问题、提出问题和解决问题,并为师生留有一定的个性化开发、选择及创造的空间;凸显了学生学习方式的转变,把已有知识作为工具和手段,引导学生围绕知识资源进行实验探究、调查访问、查阅资料、交流讨论,让学生体验科学探索的曲折和艰辛,汲取前辈科学家的思维和研究方法,体验知识原创过程、感受知识生成的激动和欢欣,在真实的探究活动过程中,形成科学的价值观和实事求是的科学态度,掌握科学的研究方法,增强学生的合作精神、创新能力、实践能力和综合素质;着眼于 STS 教育的基础性、综合性、开放性、动态性、实践性以及与人文的融合特征,注重开发学生的多元智能,增强学生的社会责任感,达到学以致用目的。

《实验探究报告册》丛书与普通高中课程标准实验教科书配套使用。各学科的编写在纵向结构上力求做到与节(课)、章(单元)、学期、学年教学同步;在横向结构上根据不同学科内容的需要安排了实验目的、实验原理、实验步骤、材料用具、活动提示、实验结论、交流与分析、活动与探究、实验习题、兴趣资料、背景知识、学以致用、探究评价、巩固与提高等栏目版块。

科学探究活动对于教师和学生来说,是一件新事物;对于编者来说也不是一件轻松的事情,它是对必修和选修课模块内容深度、广度的一个延展过程。因此本套丛书呈现给大

家的只是打开科学探究活动的一扇门，希望广大教师根据学生的具体情况和教学需要做出适当的裁剪和补充。

本套丛书编者殚精竭虑，力求完美体现上述编写初衷，但由于编写时间仓促，资料短缺，不足之处，恳请广大师生、读者使用时提出批评、建议和意见，以便修订再版时改正。

本套丛书出版过程中，得到人民教育出版社、中国人民大学附属中学、北京市一零一中学和黑龙江省牡丹江市第一高级中学、第二高级中学等单位的专家、教师的指导和帮助，谨借本套丛书出版之际深表谢意。

编者

2008年1月

目 录

探究活动一	同主族元素性质的递变规律	(1)
探究活动二	同周期元素性质的递变规律	(8)
探究活动三	化学能与热能的相互转化	(13)
探究活动四	化学能与电能的相互转化	(18)
探究活动五	化学反应的速率和限度	(23)
探究活动六	甲烷的制取和性质	(31)
探究活动七	来自石油和煤的重要化工原料——乙烯、苯	(36)
探究活动八	乙醇的性质	(41)
探究活动九	乙酸的性质及乙酸乙酯的制取	(47)
探究活动十	糖类、油脂、蛋白质的性质	(53)
探究活动十一	金属的冶炼和碘的提取	(60)
探究活动十二	海水的淡化、石油的分馏	(65)
参考答案		(70)

探究活动一 同主族元素性质的递变规律

水中闪火花：

俗语说“水火不相容”。这是大家知道的科学常识。但在化学科学研究中却发现水中能闪火花，那么，水中怎么会闪火花呢？这句俗语道出的是不是真理呢？相信大家通过本节课的学习会找到答案的。

【实验目的】

1. 通过碱金属元素的性质实验，探究同族元素性质具有相似性。
2. 通过卤族元素性质实验，探究同主族元素性质具有递变性。
3. 通过实验现象的分析，培养学生观察、分析问题的能力。
4. 通过同族元素性质的相似性和递变性规律的归纳、总结，培养学生归纳以及语言表达能力；同时在交流的过程中养成合作的意识。

【实验用品】

坩埚、培养皿、镊子、酒精灯、石棉网、小刀、玻璃片、滤纸、三脚架、铁架台
钠、钾

【实验步骤】

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
一、实验探究同主族元素性质的相似性 (一) 钠、钾与氧气反应 1. 钠与氧气反应探究 取绿豆粒大小的钠放在石棉网上，用酒精灯加热。	你怎样取钠的？说说吧！ _____ _____ _____ 你获得了钠的哪些方面的信息？ _____ _____ _____ 化学方程式：_____	注意呀：取用钠一定要小心！ 注意：很危险，别伤着自己以及其他人！ 该实验现象你能否用最简练的语言描述呢？想想吧！ _____ _____ _____

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
2. 钾与氧气反应 将一干燥的坩埚加热，同时取一小块钾，擦干表面的煤油后迅速投到热的坩埚内（如图）。  （二）钠、钾与水反应 1. 钠与水反应 取一小块绿豆粒大小的钠投入盛有水的表面皿中！试试吧！（如图）  向上述溶液中加入几滴酚酞	为什么钾的表面会有煤油呢？ 该实验你观察到了哪些现象？快说说吧： 快说说吧：你看到了什么？ 化学方程式： 溶液由____色变____色。说明了该溶液显____性。 方程式：	

续表

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
2. 钾与水反应 在培养皿中放入一些水，然后取绿豆粒大小的钾，用滤纸吸干表面的煤油投入表面皿中。试试吧！ 	快说说吧：你看到了什么？ _____ _____ _____ 化学方程式：_____	想一想： 钾、钠的原子结构有什么相似性？ _____ 二者的化学性质是否相似？ _____ 原子结构和化学性质是否有关系？ _____ _____
二、实验探究同主族元素性质的递变性，卤素单质间的置换反应 1. 碘单质具有其自身的特性，遇到淀粉变成蓝色。 用试管取少量的氯水，用镊子夹取湿润的碘化钾淀粉试纸接近试管口。（如图） 	湿润的碘化钾试纸变为_____色； 说明有_____生成，_____能置换出_____。 写出反应的方程式_____。	想一想： 从氧化-还原反应角度分析一下 Cl_2 和 I_2 的氧化性强弱？

续表

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
2. 将少量新制的饱和氯水分别加入盛有溴化钠和碘化钾溶液的试管中, 用力振荡后加入少量四氯化碳, 振荡后静置, 观察实验现象。  NaBr溶液  KI溶液	说说你观察到的实验现象: 盛溴化钠溶液的试管中 _____ 盛碘化钾溶液的试管中 _____ 反应的化学方程式: _____ _____	结合 1、2、3, 分析氟、氯、溴、碘原子结构有何递变性? _____。 它们单质的氧化性如何递变? _____。 _____。
3. 将少量溴水加入盛有碘化钾溶液的试管中, 用力振荡后加入少量四氯化碳, 振荡后静置, 观察实验现象。	实验现象是 _____ 方程式: _____ _____	

【结果分析与交流】

通过本次实验探究活动, 请同学们以卤素和碱金属两族为代表归纳总结同主族元素随着原子核外电子层数的增加, 它们得失电子能力、金属性、非金属性有何递变规律?

【活动与探究】

〈资料一〉 元素周期律与纸牌

1867 年, 俄国圣彼得堡大学里来了一个年轻的化学教授, 他就是门捷列夫。身为教

授的门捷列夫大部分时间不是在实验室度过，而是将自己关在书房里。手里总捏着一副纸牌，颠来倒去，整好又打乱，乱了又重排，不邀牌友，也不去上别人家的牌桌。

两年后的一天，俄罗斯化学会专门邀请专家进行一次学术讨论。学者们有的带着论文，有的带着样品，只有门捷列夫两手空空，学术讨论会进行了三天，大家各抒己见，好不热闹，只有门捷列夫一个人一直一言不发，只是瞪着一双大眼睛看，竖起耳朵听，有时皱皱眉头想想，眼看讨论会就要结束了，主持人躬身说道：“门捷列夫先生，不知可有什么高见？”门捷列夫也不说话，起身走到桌子的中央，右手伸入口袋里，随即一副纸牌甩在桌子上，在场的人都大吃一惊，门捷列夫爱玩纸牌，化学界的朋友已早有所闻，但总不至于闹到这种地步，到这么严肃的场合来开玩笑吧。只见门捷列夫将那一把乱纷纷的牌捏在手里，三下两下便整理好，并一一亮给大家看。大家这时才发现这并不是一副普通的扑克，每张牌上写的是一种元素的名称、性质、原子量等，共 63 张，代表着当时已发现的 63 种元素。更怪的是，这副牌中有红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色。

门捷列夫真不愧为玩纸牌的老手，一会儿工夫就在桌子上列成一个牌阵：竖看就是红、橙、黄、绿、青、蓝、紫分别各一列，横看那七种颜色纸牌就像画出的光谱段，有规律地每隔七张就重复一次。然后门捷列夫口中念念有词地讲着每一个元素的性质，滚瓜烂熟，如数家宝。周围的人都傻眼了。他们在实验室里钻了十年、几十年，想不到一个年轻人玩玩纸牌就能得出这番道理，要说不服气吧，好像有理，要说真是这样，又有些不甘心。

这时一直坐在旁边观看的门捷列夫的老师胡子气得撅起来了，一拍桌子站起来，以师长的严厉声调说道：“快收起你这套魔术吧，身为教授、科学家，不在实验室里老老实实地做实验，却异想天开，摆摆纸牌就要发现什么规律，这些元素难道就由你这样随便摆布吗？……”老人越说越激动，一边还收拾东西准备离去，其他人见状也纷纷站起，这场讨论就这样不了了之了。

门捷列夫坚信自己是对的，回家后继续推着这副纸牌，遇到什么地方接连不上时，他就断定还有新元素没被发现，他就暂时补一张空牌，这样他一口气预言了 11 种未知元素，那副牌已是 74 张。这就是最早的元素周期表。

在随后的几年中，门捷列夫预言的 11 种元素陆续被发现，乖乖地住进他的元素周期表，特别是后来发现的氦、氟、氩、铷、铯和钫又给元素周期表增加了新的一族。元素世界一目了然，它就像一幅大地图，以后化学的研究就全靠这幅指南图了。

〈资料二〉 示踪原子和碳测技术

I. 示踪原子

放射性同位素跟同种元素的非放射性同位素的化学性质完全一样，如果在某种元素里掺进一些放射性同位素，那么，无论这种元素走到哪里，它的放射性同位素也经历同样的过程跟踪到哪里，由于放射性同位素会不停地放出射线，用适当的探测仪器探测这些射线，就会知道这种元素通过什么路径，运动到哪里了，人们把这种用途的放射性同位素叫

做示踪原子。

生物学、化学上常用放射性同位素的射线使其作为示踪原子来研究细胞内的元素或化合物的来源、组成、分布和去向等，进而了解细胞的结构和功能、化学物质的变化、反应机理等。用于示踪的放射性元素一般是构成细胞化合物的重要元素，如 ^3H 、 ^{15}N 、 ^{14}C 、 ^{18}O 、 ^{32}P 、 ^{35}S 等。中学生物学中常涉及细胞分泌物的示踪、光合和呼吸作用中各元素的示踪、动物代谢中的物质转化示踪、DNA半保留复制中的元素示踪等问题。

II. 碳测技术

很多古生物的年龄都是用放射性同位素 ^{14}C 进行测定的，因此放射性同位素 ^{14}C 被称为“考古钟”。自然界中总是存在一定量的放射性 ^{14}C ，它能和氧化合成二氧化碳。这种含 ^{14}C 的二氧化碳和普通的二氧化碳一样，能被植物在进行光合作用时吸收。动物吃了植物， ^{14}C 随着进入动物体内，所以在地球上所有的生物活体里 ^{14}C 的浓度为一定值。当动植物死了以后，生物体同外界的交流停止，原来 ^{14}C 只有不断地衰变减少，而不能再得到补充。这样，通过测定死亡生物体内 ^{14}C 的含量，并将它与现在生物活体中的 ^{14}C 的含量进行比较，便可测定出它的死亡的时间。

由于 ^{14}C 的原始含量极低且半衰期又不很长，所以此法只能测到5万~6万年内的出土文物。

【巩固与提高】

1. 医生建议甲状腺肿大的病人多吃海带，这是由于海带中含有较多的（ ）
A. 铁元素 B. 锌元素 C. 钾元素 D. 碘元素
2. 能使碘化钾淀粉试纸变蓝的物质是（ ）
A. 盐酸 B. 氨水 C. 碘水 D. 氯水
3. 氯气能使湿润的蓝色石蕊试纸（ ）
A. 褪色 B. 变成红色 C. 先褪色后变红 D. 先变红后褪色
4. 方志敏烈士在狱中曾用米汤（淀粉）给鲁迅先生写信，鲁迅先生收到后，为了看清信的内容，使用的化学试剂是（ ）
A. 碘化钾 B. 碘化钾淀粉溶液
C. 碘酒 D. 溴水
5. 要除去液溴中溶解的少量氯气，可向其中加入（ ）
A. 氯化钠 B. 溴化钾 C. 氯气 D. 溴蒸气
6. 钠和钾化学性质相似的根本原因是（ ）
A. 都与水反应生成强碱和氢气
B. 都能与酸反应
C. 最外层电子上都只有一个电子
D. 都是碱金属

7. 已知：①硫酸比次氯酸稳定；②高氯酸是比硫酸更强的酸；③ S^{2-} 比 Cl^{-} 易被氧化；④ HCl 比 H_2S 稳定；⑤铜与盐酸不反应，与浓硫酸能反应。可说明氯比硫非金属性强的的是（ ）

A. 全部

B. ③⑤

C. ②③⑤

D. ②③④

写出由核电荷数为1~10的元素构成的，符合下列各题要求的化合物或单质的化学式。

8. 1个最外层有4个电子的原子和2个最外层有6个电子的原子结合的化学式是_____。

9. 1个最外层有5个电子的原子和3个只有1个电子的原子结合的化学式是_____。

10. 两种元素化合为共价化合物 AB_2 ，已知：分子中所含电子总数为22，A和2B三原子最外层电子数之和为16，A为正价。则 AB_2 化合物的化学式是_____。

11. 有3个原子且最外层共6个电子的分子的化学式是_____。

12. 两种元素化合为离子化合物 CD ，已知 CD 中所含电子总数为12，C为+1价， CD 化合物的化学式是_____。

探究活动二 同周期元素性质的递变规律

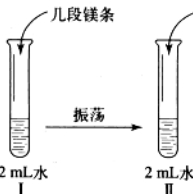
【实验目的】

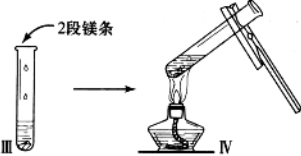
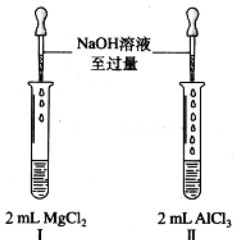
1. 通过实验，探究同周期元素性质的递变规律。
2. 初步树立化学变化中质、量互变规律的辩证唯物主义思想。
3. 学会科学探究的一般方法和养成严谨求实的科学态度。

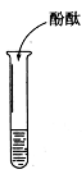
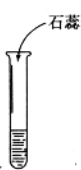
【实验用品】

试管、试管夹、试管架、胶头滴管、酒精灯、滤纸、镊子、锥形瓶（100 mL）、培养皿、金属钠、镁条、铝条、NaCl 溶液、 $MgCl_2$ 溶液、NaOH 溶液（1 mol/L）、 $AlCl_3$ 溶液、稀盐酸溶液（0.5 mol/L）、酚酞试液、玻璃片、砂纸、火柴

【实验步骤】

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
一、钠、镁、铝与水的反应 1. 钠与水的反应 向锥形瓶中加入 50 mL 水，滴入 3 滴酚酞试液。 切取绿豆大小的一块钠，用滤纸吸干净煤油，投入水中。 2. 镁与水的反应 如图所示 向试管中加入 2 mL 的水，再加几段用砂纸磨过的镁条，用力振荡一分钟后，滴入几滴酚酞试液。 	钠在水面_____（填上、下） 钠由块状熔为_____ 随着钠块的游动溶液由_____色变为_____色。 I 中现象_____ II 中现象_____。 结论：镁条与冷水是否反应_____。	提示： 镁条必须用砂纸除净表面的氧化膜。

实验、活动	实验现象、原因、结论	备注
另取一支试管，放入 2 小段镁条，加入 2 mL 水，煮沸几分钟。冷却后，滴加 3 滴酚酞试液。 	III 中现象 _____ IV 中现象 _____ 滴入酚酞后，溶液由 _____ 色变为 _____ 色。 化学方程式 _____ _____ 结论：镁条与沸水是否反应 _____。	
3. 铝与水的反应 取一小块铝片，用砂纸擦去表面的氧化膜，立即放入盛有 2 mL 水的试管中，振荡观察现象，再加热至沸。冷却后加 3 滴酚酞试液。 	滴加酚酞后，溶液的颜色 _____ 结论：铝与冷水、沸水均 _____ 反应。 综上所述：钠、镁、铝与水反应由难到易的顺序 _____ 则同期金属元素活泼性 _____（渐强或渐弱）。	提示： 铝表面氧化膜也可以采用下面方法除去：把铝片浸在 30% 的氢氧化钠溶液中一会儿，取出后用水淋洗，再用滤纸吸干后作用。
二、镁、铝与酸的反应 在培养皿中加入 10 mL 盐酸，把镁条和铝条同时放入培养皿中。	反应的剧烈程度镁 _____ 铝（填“强于”、“弱于”）。 反应一段时间后，用手轻触培养皿感觉 _____，说明反应是 _____ 热反应。	注意在放入盐酸中时，镁与铝不能相接触。
三、氢氧化镁、氢氧化铝与碱的反应 	随 NaOH 滴加，I 中现象 _____ _____ 反应方程式 _____ _____ II 中现象 _____ 反应方程式 _____ _____ 实验结论：氢氧化铝是两性氢氧化物。	NaOH 溶液要逐渐加入，速度不能过快，且要边加边振荡。

实验、活动	实验现象、原因、结论	备 注
四、探究 MgO 和 P_2O_5 与水反应后物质的酸碱性变化。 取少量 MgO 粉末和 P_2O_5 固体分别放置于两试管中，加入约 3 mL 蒸馏水充分振荡，待固体全部溶解后，I 中滴加 3 滴酚酞，II 中滴加 3 滴石蕊试液。  酚酞 $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$ I  石蕊试液 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ II	I 中现象 _____ II 中现象 _____ 说明同周期元素的最高价氧化物水化物由 _____ 性逐渐转变为 _____ (填“酸”或“碱”)。	

【结果分析与交流】

1. 铝表面的氧化膜致密而坚固，若用砂纸擦不净，可放入 30% 的 NaOH 溶液中浸泡，为什么？写出反应的化学方程式、离子方程式。镁表面的氧化膜是否可以采用类似方法除去？为什么？

2. 根据下列资料，比较一下第三周期元素的性质递变规律。

资料一：

金 属	Na	Mg	Al
最高价氧化物对应水化物的碱性强弱	NaOH 强碱	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 中强碱	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 两性氢氧化物

资料二：

	Si	P	S	Cl
单质与氢气反应的条件	高温	磷蒸气与 氢气能反应	加热	光照或点燃时 发生爆炸而化合
最高价氧化物对应的水化物的酸性强弱	H_2SiO_3 弱酸	H_3PO_4 中强酸	H_2SO_4 强酸	HClO_4 强酸 (比硫酸酸性强)