

普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

化学 选修③

物质结构与性质



地质出版社

普通高中课程标准实验教科书

探究实验报告册

化学 选修 ③

物质结构与性质

主 编 鲁灿辉
编 委 鲁登科
周小杰
孙小雄

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

探究实验报告册. 化学. 3, 物质结构与性质: 选修/
鲁灿辉主编. —北京: 地质出版社, 2007. 1
普通高中课程标准实验教科书
ISBN 978-7-116-05154-6

I. 探... II. 鲁... 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 001844 号

责任编辑: 何 蔓 闫秋燕 蔡 莹

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010)82324508 (邮购部); (010)82324502 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010)82310759

印 刷: 北京平谷大北印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 27

字 数: 600 千字

版 次: 2007 年 1 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价: 40.80 元(本册 6.80 元)

书 号: ISBN 987-7-116-05154-6

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

编 写 说 明

众所周知,实验是学好物理、化学、生物三门课程的基础。为了使同学们在高中阶段更好地掌握物理、化学、生物这三门课程,我们组织了北京市重点中学教学一线的把关教师,经过精心打造,由地质出版社出版一套全新的与普通高中课程标准实验教科书配套使用的《探究实验报告册》,该套丛书配有不同版本,适合全国各地高中学生使用。

该套高中《探究实验报告册》具有以下特点:

1. 关注学生自主探究。在指导学生运用相关知识提出问题、给出假设的基础上,引导学生自己设计探究方案,独立进行实验设计,进入实验探究中,进而得出结论。

2. 关注学生的交流与合作。书中不仅关注和引导学生主动参与探究性学习活动,而且关注探究的正确表达,交流探究的过程和结果。从而通过交流与合作,总结出探究中的不足。

3. 关注探究拓展。在本书内容中,我们编写了若干实验练习题,不仅有利于巩固学生所学的知识,而且有利于学生进一步探究,从而拓展了学生的思维,训练了学生的探究技能。

4. 书末附有部分参考答案,便于学生参考讨论。

同学们,我们相信,在使用了该套丛书后,一定会使你们的创造才能得到充分的发挥和展示,会使你们的学习成绩得到进一步的提高。祝愿你们在充满乐趣和挑战的探究活动中获得更多的学科知识。

《探究实验报告册》编写组

目 次

探究实验一	同周期、同主族元素性质的递变	1
探究实验二	对角线规则	12
探究实验三	研究碱金属及其化合物的性质	16
探究实验四	电负性与化学键的关系讨论	28
探究实验五	配位化合物的检验	32
探究实验六	相似相溶	37
探究实验七	晶体的结晶方法	43
探究实验八	晶体的生长	51
参考答案		57
附录		62



探究实验一 同周期、同主族元素性质的递变



实验目标

1. 巩固对同周期、同主族元素性质递变规律的认识。
2. 初步培养设计实验的能力。
3. 培养勇于探索未知的精神。



实验原理

对化学元素周期表的同主族元素逐个进行实验,通过比较元素和其他物质的反应情况来判断元素性质的变化规律。



实验器具

试管、锥形瓶(100 mL)、试管夹、试管架、量筒、胶头滴管、酒精灯、点滴板、小刀、滤纸、玻璃片、镊子、砂纸、火柴。

钠、镁条、钾、铝片、氯水(新制的)、溴水、NaOH 溶液($1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)、NaCl 溶液、NaBr 溶液、NaI 溶液、 MgCl_2 溶液、 AlCl_3 溶液、稀盐酸($1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)、酚酞试液、水。



实验探究与过程

一、同周期元素性质的递变

1. 钠、镁、铝等金属单质与水反应的情况

(1) 钠与水的反应

实验步骤	将钠用_____从煤油中取出,用_____吸干煤油,然后在_____上将钠用_____切下一_____块(选填“大”或“小”),投入盛有 50 mL H_2O 的锥形瓶中,充分反应后,滴入 3 滴酚酞。
实验现象	
反应原理 (用化学方程式表示)	
实验结论	金属钠跟水反应的条件是_____,反应_____剧烈,生成物的碱性_____。
注意事项	取钠块不要太大,否则易发生爆炸,不要用东西盖住锥形瓶,也不要用火点燃锥形瓶中的气体。



(2) 镁与水的反应

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

实验步骤	①取两小段镁条,用砂纸擦去表面的氧化膜,放入试管中。向试管中加 3 mL 水,并往水中滴 2 滴无色的酚酞试液,观察现象。	②再加热试管至水沸腾,观察现象。
注意事项	要用砂纸除尽镁条表面的氧化膜。	
实验现象		
反应原理 (用化学方程式表示)		
实验结论	金属镁跟水反应的条件是_____,反应_____剧烈,生成物的碱性_____。	



(3) 铝与水的反应

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

实验步骤	①取两小块铝片,用砂纸擦去表面的氧化膜,放入试管中。向试管中加 3mL 水,并往水中滴 2 滴无色的酚酞试液,观察现象。	②再加热试管至水沸腾,观察现象。
注意事项	要除尽铝片表面的氧化膜。若用氢氧化钠溶液除铝片表面的氧化膜,则除后必须用清水把其表面溶液洗净。	
实验现象		
反应原理 (用化学方程式表示)		
实验结论	金属铝跟水反应的条件是_____,反应_____剧烈,生成物的碱性_____。	



(1)(2)(3)的综合结论为: _____

2. 镁、铝与同浓度酸反应情况比较

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

	Mg 与稀 HCl	Al 与稀 HCl
实验过程	取一段镁条,用砂纸擦去表面的氧化膜,放入试管中。向试管中加 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,观察现象。	取一小块铝片,用砂纸擦去表面的氧化膜,放入试管中。向试管中加 2 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,观察现象。
反应原理 (用化学方程式表示)		
实验现象		
注意事项	①镁条、铝片都需除去氧化膜。 ②镁条、铝片与酸反应时要用试管夹,不能用手拿。	
结论		

3. MgCl_2 、 AlCl_3 与碱溶液的反应

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

	MgCl_2 与 NaOH	AlCl_3 与 NaOH
实验过程	取 3 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液于试管中, 逐滴滴加 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 观察现象。	取 3 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液于试管中, 逐滴滴加 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 观察现象。
反应原理 (用化学方程式 或离子方程式 表示)		
实验现象		
注意事项	在滴加 NaOH 溶液的过程中, 要边加边振荡。	
结论		



二、同主族元素性质的递变

1. 钾与水的反应

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

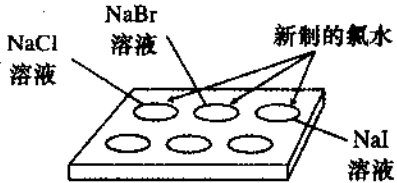
实验步骤	①将钾用_____从煤油中取出,用_____吸干煤油,然后在_____上将钾用_____切下一_____块(选填“大”或“小”),投入盛有 50 mL 水的锥形瓶中,充分反应后,滴入 3 滴酚酞。
注意事项	①取极少的钾;②切剩下的钾放回煤油中;③注意安全。
实验现象	
反应原理 (用化学方程式或离子方程式表示)	
实验结论	

比较钠与水反应和钾与水反应的现象:_____



2. 卤素间的置换反应

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验

实验过程	取一块白色点滴板,在 3 个孔穴中分别滴入 3 滴 NaCl 溶液、NaBr 溶液、NaI 溶液,再向孔穴中分别滴入 2 滴新制的氯水,观察现象。 	用溴水代替氯水在另 3 个孔穴中做同样的实验,观察现象。
反应原理(用化学方程式或离子方程式表示)		
实验现象		
结论		



实验结论

同周期元素性质递变的综合实验结论是：_____

同主族元素性质递变的综合实验结论是：_____



实验练习

1. 元素性质呈周期性变化的原因是 ()
 - A. 相对原子质量逐渐增大
 - B. 核电荷数逐渐增大
 - C. 核外电子排布呈周期性变化
 - D. 元素的化合价呈周期性变化
2. X 和 Y 两元素的原子,在化学反应中都容易失去电子形成稳定结构,已知 X 的原子半径小于 Y 的原子半径,下列说法正确的是 ()



- A. 两种原子失去电子的能力相同
- B. 两种原子的核外具有相同的电子层数
- C. $Y(OH)_2$ 的碱性比 $X(OH)_2$ 的碱性强
- D. Y 的金属性比 X 的金属性强
3. 对于具有相同电子层结构的三种微粒: A^{n+} 、 B^{n-} 和 C, 下列说法正确的是 ()
- A. 原子半径: $r_A > r_C > r_B$
- B. 微粒半径: $B^{n-} > A^{n+}$
- C. C 元素一定是稀有气体元素
- D. 原子序数: $C > B > A$
4. X、Y 两种元素的原子, 当它们分别获得一个电子后, 都形成稀有气体原子的电子层结构, 且 X 放出的能量大于 Y, 下列叙述正确的是 ()
- A. X^- 的还原性大于 Y^-
- B. Y 的氧化性大于 X
- C. X 的原子序数小于 Y
- D. X^- 的原子半径小于 Y^-
5. 能说明 A 元素非金属性比 B 元素非金属性强的是 ()
- A. A 原子得到电子的数目比 B 原子少
- B. A 元素的最高正价比 B 元素的最高正价要高
- C. 气态氢化物溶于水后的酸性 A 比 B 强
- D. A 单质能与 B 的氢化物水溶液反应, 生成 B 单质
6. 今有 A、B、C、D 四种短周期元素, 它们的核电荷数依次增大, A 与 C、B 与 D 分别是同族元素, B、D 两种元素的质子数之和是 A、C 两种元素的质子数之和的两倍, 这四种元素中有一种元素的单质能溶于 CS_2 溶剂中, 则四种元素是: A _____、B _____、C _____、D _____。



7. W、X、Y、Z 为短周期内非稀有气体的四种元素，它们原子序数依次增大，其中只有 Y 为金属元素，Y 的最外层电子数和 W 的相等，Y、Z 两种元素原子的质子数之和是 W、X 两种元素原子的质子数之和的 3 倍，由此可知，W 为 _____，X 为 _____，Y 为 _____，Z 为 _____。
8. 已知氯元素的相对原子质量为 35.5，由 $^{23}_{11}\text{Na}$ 、 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 构成的 10 g 氯化钠中，已知 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 的组成与天然存在的组成相同，求其中所含 $^{35}_{17}\text{Cl}$ 和 $^{37}_{17}\text{Cl}$ 两种原子的质量分别是多少克？



探究实验二 对角线规则

自主学习 * 乐于探究 * 勇于实验



实验目标

1. 通过实例说明对角线规则的正确性。
2. 利用对角线规则解释问题。



实验原理

在元素周期表中,某些主族元素与下面的主族元素的有些性质是相似的, Li 与 Mg, Be 与 Al, B 与 Si 这三对元素在周期表中处于对角线位置:

Li	Be	B	
	Mg	Al	Si

相应的两元素及其化合物的性质有许多相似之处。这种相似性称为对角线规则。我们可以通过实验来验证对角线规则的正确性。

比较活泼的金属与氧反应,能形成三种类型的重要化合物,即正常氧化物、过氧化物和超氧化物。通过不同金属与氧反应的产物,可以知道金属性质的差异。以锂和镁为例,我们可以通过锂和镁在空气中燃烧的产物,来比较它们性质是否相近。同样,我们可以利用金属的其他化合物的性质来比较金属性的强弱差异。



实验器具

锂块、镁块、水、试管、烧杯、四氯化碳溶液、氯化锂和氯化镁固体粉末。