

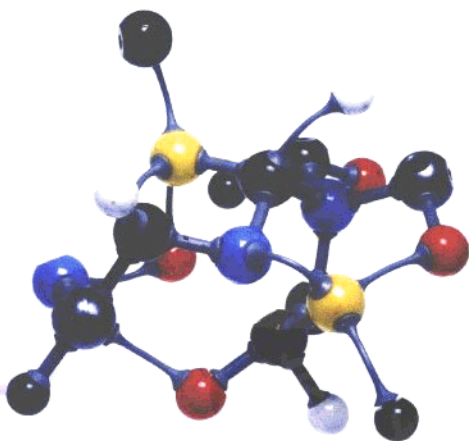
普通高中课程标准实验教材辅导丛书

实验探究报告

实验探究报告编写组 编

化学 必修2

配人教版



北京出版社出版集团
北京教育出版社

普通高中课程标准实验教材辅导丛书

实验探究报告

实验探究报告编写组 编

化学 必修 2

配人教版

主 编 张金连

 北京出版社出版集团

 北京教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

实验探究报告:通用版. 化学. 2:必修/《实验探究报告》编写组编. —北京:北京教育出版社,2008.11

ISBN 978-7-5303-6791-9

I. 实… II. 实… 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(2008)第 155741 号

实验探究报告 化学 必修 2(配人教版)

出版发行 北京出版社出版集团·北京教育出版社

地 址 北京北三环中路 6 号 邮编:100011

印 刷 北京顺义康华福利印刷厂

经 销 各地新华书店

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 5

字 数 80 千字

版 次 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5303-6791-9/G·6710

定 价 8.00 元

质量投诉电话:010-82755753

目 录

实验探究	1
第一章 物质结构 元素周期律	1
实验 1 钾在空气中燃烧及钾与水的反应	1
实验 2 卤素间的置换反应	3
实验 3 同一周期元素性质的递变规律	5
实验 4 钠和氯气的反应	7
链接高考	9
第二章 化学反应与能量	11
实验 1 放热反应和吸热反应	11
实验 2 原电池原理实验	14
实验 3 原电池实验设计	16
实验 4 温度对过氧化氢分解的影响	18
实验 5 催化剂对过氧化氢分解的影响	20
链接高考	22
第三章 有机化合物	25
实验 1 甲烷与氯气的反应	25
实验 2 石蜡油分解实验	27
实验 3 苯和溴水、苯和酸性高锰酸钾溶液混合的实验	30
实验 4 乙醇与金属钠的反应	32
实验 5 乙醇的氧化反应	34
实验 6 醋酸与碳酸的酸性比较	36
实验 7 生成乙酸乙酯的反应	38
实验 8 糖类和蛋白质的特征反应	40
实验 9 蔗糖的水解	42
链接高考	44
第四章 化学与自然资源的开发利用	46
实验 1 铝热反应	46

实验 2 海带中碘元素的检验 48

链接高考 50

经典实验 52

元素周期律的发现 52

燃料电池 56

绿色化学 58

实验测试 60

实验测试 60

部分参考答案 63



实验探究

第一章 物质结构 元素周期律

实验1 钾在空气中燃烧及钾与水的反应

实验目的

通过实验比较钾、钠在空气中燃烧以及钾、钠和水的反应现象的异同,认识元素的性质和原子结构的关系。

实验准备

1. 实验原理

(1)钾在空气中燃烧生成超氧化钾(KO_2)的化学方程式可以表示为_____。

(2)钾与水的反应实质是钾与水电离出的氢离子发生氧化还原反应。钾与水反应的离子方程式为_____。

2. 实验仪器和试剂

镊子、小刀、滤纸、培养皿、三脚架、酒精灯、火柴、泥三角、坩埚。

金属钾、蒸馏水。

实验过程

1. 实验步骤

(1)将一干燥的坩埚加热,同时取一小块金属钾,擦干表面的煤油后,迅速投入到热的坩埚中,观察现象。

(2)在培养皿中放入适量的水,然后取一块绿豆大的钾,用滤纸吸干表面的煤油后,投入培养皿中,观察现象。

2. 实验记录

实验现象	解释、结论或化学方程式
(1)	
(2)	



3. 注意事项

- (1)使用的小刀、镊子、滤纸必须干燥无水。
- (2)取用金属钾必须用镊子,不可用手接触。
- (3)与水反应的金属钾块应按要求切成绿豆大小。
- (4)切下的没有用完的金属钾要放回原试剂瓶中,不可随便丢弃。

· 发散思维 ·

1. 金属钠在空气中燃烧和金属钾在空气中燃烧现象有何不同? 由此可以得出的结论是什么?
2. 金属钠与水反应和金属钾与水反应的现象有何不同?
3. 钠和钾的性质有何相似性和不同? 钠、钾的性质和它们的原子结构有什么关系?

· 实验作业 ·

1. 钠在燃烧时火焰呈现_____色,钾在燃烧时火焰(透过蓝色钴玻璃观察)呈现_____色。
2. 在试管中加入 2 mL 水和 2 mL 苯(不溶于水,不和金属钠反应,密度 0.88 g/cm^3),将一小块金属钠(密度 0.97 g/cm^3)投入试管中,观察到的现象可能是 ()
 - A. 钠在水层中反应并四处游动
 - B. 钠停留在苯层中不发生反应
 - C. 钠在苯的液面上反应并四处游动
 - D. 钠在苯与水的界面处反应并可能上下跳动
3. 下列有关钠和钾的叙述,错误的是 ()
 - A. 钠和钾化学性质非常活泼,只能以化合态存在于自然界中
 - B. 钠和钾都是一种灰白色的固体
 - C. 钠和钾质地很软,可以用小刀切割
 - D. 钠和钾在空气中燃烧均生成过氧化物



实验2 卤素间的置换反应

实验目的

1. 通过实验,认识卤族元素单质氧化性的强弱。
2. 理解卤族元素原子结构和元素性质的关系。

实验准备

1. 实验原理

卤素单质 F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的氧化性逐渐减弱。

2. 实验仪器和试剂

试管、试管架、胶头滴管。

氯水、溴化钠溶液、碘化钾溶液、溴水、四氯化碳。

实验过程

1. 实验步骤

(1) 将少量氯水分别加入盛有 $NaBr$ 溶液和 KI 溶液的试管中,用力振荡后加入少量四氯化碳,振荡、静置。

(2) 将少量溴水加入盛有 KI 溶液的试管中,用力振荡后加入少量四氯化碳,振荡、静置。

2. 实验记录

实验现象	解释、结论或化学方程式
(1)	
(2)	

3. 注意事项

实验中所用氯水应为新制的饱和氯水。

发散思维

1. 氯、溴、碘的非金属性依次减弱,试从实验事实和原子结构两方面予以解释。



2. X、Y 是元素周期表中第ⅦA 族元素。下列叙述中能说明 X 的非金属性比 Y 强的是 ()

- A. X 原子的电子层数比 Y 原子的电子层数多
- B. X 的氢化物沸点比 Y 的氢化物沸点低
- C. X 的氢化物比 Y 的氢化物稳定
- D. Y 的单质能将 X 从 NaX 溶液中置换出来

实验作业

1. 氟、氯、溴、碘四种元素, 下列关于它们的性质递变规律的叙述不正确的是 ()

- A. 单质的密度依次增大
- B. 单质的熔、沸点依次升高
- C. Cl_2 可从 KBr 溶液中置换出 Br_2
- D. F_2 可从 NaCl 溶液中置换出 Cl_2

2. 下列试剂中, 不能使 KI 淀粉试纸变蓝的是 ()

- A. 新制的氯水
- B. 溴水
- C. 碘水
- D. 氯化钠溶液

3. 甲、乙、丙三种溶液各含有一种卤素离子 X^- (X^- 为 Cl^- 、 Br^- 、 I^-), 向甲中加淀粉溶液和氯水, 溶液变为橙色, 再加丙溶液, 颜色无明显变化。则甲、乙、丙三种溶液依次含有 ()

- A. Cl^- 、 I^- 、 Br^-
- B. Br^- 、 Cl^- 、 I^-
- C. I^- 、 Br^- 、 Cl^-
- D. Br^- 、 I^- 、 Cl^-



实验3 同一周期元素性质的递变规律

实验目的

通过实验认识同一周期元素性质的递变规律。

实验准备

1. 实验原理

随着原子序数的递增,第三周期的元素(Na、Mg、Al、Si、P、S、Cl)从左到右金属性逐渐_____,非金属性逐渐_____。

2. 实验仪器和试剂

试管、试管夹、胶头滴管、酒精灯、火柴、砂纸。

镁带、铝片、酚酞试液、盐酸、蒸馏水。

实验过程

1. 实验步骤

(1)取一小段镁带,用砂纸除去表面的氧化膜,放入试管中。向试管中加入 2 mL 蒸馏水,并滴入酚酞试液,观察现象。过一会儿加热试管至水沸腾,观察现象。

(2)取一小段镁带和一小片铝,用砂纸除去表面的氧化膜,分别放入 2 支试管中,再各加入 2 mL 1 mol/L 盐酸,观察发生的现象。

2. 实验记录

实验现象	解释、结论或化学方程式
(1)	
(2)	

3. 注意事项

(1)镁带、铝片在使用前一定要除去其表面的氧化膜。

(2)实验中所使用的镁带、铝片尽可能厚度和表面积相同,所用盐酸的浓度也相同。

(3)所用盐酸的浓度不宜过大或过小,否则实验现象无明显差别。



· 发散思维 ·

1. 如何判定元素金属性和非金属性的强弱?
2. 同一周期和同一主族元素的性质有什么递变规律? 试用实例予以说明。

· 实验作业 ·

1. 下列各组物质的酸、碱性对比正确的是 ()
 - A. 碱性 $\text{LiOH} > \text{NaOH} > \text{KOH}$
 - B. 碱性 $\text{Al}(\text{OH})_3 < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{KOH}$
 - C. 酸性 $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4$
 - D. 酸性 $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_3 < \text{H}_2\text{SO}_4$
2. 能证明铝的金属性比镁弱的实验事实是 ()
 - A. 铝的原子半径比镁的小
 - B. 镁与冷的浓硫酸反应, 铝与冷的浓硫酸不反应
 - C. 铝的金属光泽不如镁显著
 - D. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 能溶于烧碱溶液而 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 不能
3. 不能用来比较非金属性强弱的选项是 ()
 - A. 气态氢化物的稳定性
 - B. 最高价氧化物对应水化物的酸性强弱
 - C. 在溶液中非金属之间的相互置换
 - D. 单质熔沸点的高低



实验4 钠和氯气的反应

实验目的

观察金属钠在氯气中燃烧的实验现象,理解离子化合物的形成过程。

实验准备

1. 实验原理

金属钠很容易失去最外电子层上的一个电子形成钠离子,氯原子很容易得到一个电子形成氯离子,氯化钠的形成过程可以用电子式表示为_____。

2. 实验仪器和试剂

铁架台、石棉网、集气瓶、酒精灯、火柴、滤纸、小刀。

金属钠、氯气。

实验过程

1. 实验步骤

取一块绿豆粒大的金属钠(切去氧化层),用滤纸吸净煤油,放在石棉网上,用酒精灯微热,待钠熔成球状时,撤去酒精灯,将盛有氯气的集气瓶迅速倒扣在钠的上方,观察现象。

2. 实验记录

实验现象	解释、结论或化学方程式

3. 注意事项

预热金属钠要掌握火候,当钠熔成圆球即将燃烧时就应该撤去酒精灯。如果预热不够,钠在氯气中不燃烧,只冒白烟;如果预热过头,钠已在空气中燃烧,不能说明钠在氯气中因剧烈反应而着火燃烧。

发散思维

1. 根据氯化钠的形成过程,请用电子式表示离子化合物 CaCl_2 的形成过程。



2. 分析 H 和 Cl 的原子结构, 你认为 H_2 、 Cl_2 、HCl 的形成和氯化钠的形成过程是一样的吗?

● 实验作业 ●

1. 下列关于离子键的说法正确的是

()

- A. 阴阳离子间的相互吸引就是离子键
- B. 一个阳离子只可能与一个阴离子间存在离子键
- C. 活泼金属与活泼非金属化合时易形成离子键
- D. 非金属元素所组成的化合物中不可能有离子键

2. H、O、Na、Cl 四种元素互相结合, 在由其中两种元素组成的化合物中:

(1) 属于离子化合物且阴阳离子的原子个数比为 1 : 1 的化合物的电子式为(写两种)

_____和_____。

(2) 共价化合物的电子式为(写两种) _____、_____。



链接高考

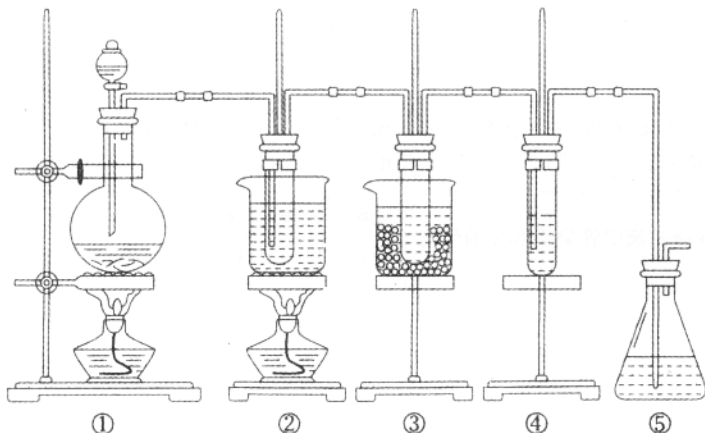
1. 下列有关实验操作错误的是 ()

- A. 用药匙取粉末状或小颗粒状固体
- B. 用胶头滴管滴加少量液体
- C. 给盛有 $2/3$ 体积液体的试管加热
- D. 倾倒液体时试剂瓶标签面向手心

2. 下列有关实验操作或药品保存的叙述错误的是 ()

- A. 氯水保存在棕色试剂瓶里, 干燥的液氯储存在钢瓶里
- B. 液溴、白磷存放时除需密封外, 还应加少量的水作保护
- C. 用蒸馏水润湿 pH 试纸, 测得某盐酸的 pH 为 2
- D. 金属锂保存在煤油里

3. 在实验室里可用下图所示装置制取氯酸钾、次氯酸钠和探究氯水的性质。



图中: ①为氯气发生装置; ②的试管里盛有 15 mL 30% KOH 溶液, 并置于水浴中; ③的试管里盛有 15 mL 8% NaOH 溶液, 并置于冰水浴中; ④的试管里加有紫色石蕊试液; ⑤为尾气吸收装置。请填写下列空白:

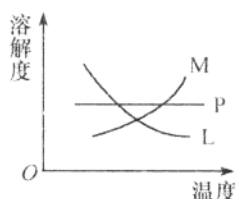
(1) 制取氯气时, 在烧瓶里加入一定量的二氧化锰, 通过_____ (填写仪器名称) 向烧瓶中加入适量的浓盐酸。实验时为了除去氯水中的氯化氢气体, 可在①与②之间安装盛有_____ (填写下列编号字母) 的净化装置。

- A. 碱石灰
- B. 饱和食盐水
- C. 浓硫酸
- D. 饱和碳酸氢钠溶液

(2) 比较制取氯酸钾和次氯酸钠的条件, 二者的差别是_____。
反应完毕经冷却后, ②的试管中有大量晶体析出。



图中符合该晶体溶解度曲线的是_____ (填写字母编号);
从②的试管中分离出晶体的方法是_____ (填写实验操作名称)。



(3)本实验中制取次氯酸钠的离子方程式是_____。

(4)实验中可观察到④的试管里溶液的颜色发生了如下变化,
请填写下表中的空白:

实验现象	原因
溶液最初从紫色逐渐变为_____色	氯气与水反应生成的 H^+ 使石蕊变色
随后溶液逐渐变为无色	_____
然后溶液从无色逐渐变为_____	_____

4. 下列实验操作完全正确的是

()

编号	实验	操作
A	钠与水的反应	用镊子从煤油中取出金属钠,切下绿豆大小的钠,小心放入装满水的烧杯中
B	配制一定浓度的氯化钾溶液 1 000 mL	准确称取氯化钾固体,放入到 1 000 mL 的容量瓶中,加入水溶解,振荡摇匀,定容
C	排除碱式滴定管尖嘴部分的气泡	将胶管弯曲,使玻璃尖嘴斜向上,用两指捏住胶管,轻轻挤压玻璃珠,使溶液从尖嘴流出
D	取出分液漏斗中所需的上层液体	下层液体从分液漏斗下端管口放出,关闭活塞,换一个接收容器,上层液体继续从分液漏斗下端管口放出



第二章 化学反应与能量

实验1 放热反应和吸热反应

实验目的

探究物质发生化学反应过程中的放热现象和吸热现象。

实验准备

1. 实验原理

能量守恒定律。从能量的角度来看,断开化学键要_____能量,形成化学键要_____能量。一个化学反应是释放能量还是吸收能量取决于_____。如果反应物的总能量大于生成物的总能量,化学反应即表现为_____;如果反应物的总能量小于生成物的总能量,化学反应即表现为_____。

2. 实验仪器和试剂

试管、温度计、砂纸、托盘天平、烧杯、量筒、玻璃棒、玻璃片。

铝片、6 mol/L 盐酸、2 mol/L 盐酸、2 mol/L 氢氧化钠溶液、蒸馏水、八水合氢氧化钡晶体、氯化铵晶体。

实验过程

1. 实验步骤

(1)取一铝片,用砂纸擦去表面上的保护膜,将铝片放入试管中,将温度计插入试管,再取4 mL 6 mol/L 的盐酸倒入试管。观察温度计液柱的变化。

(2)在玻璃片上加少量的蒸馏水,将一个小烧杯放在玻璃片上。称取 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体 20 g、 NH_4Cl 晶体 10 g,都倒入小烧杯中。用玻璃棒将 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体搅拌,使之混合均匀。闻气味,用手触摸杯壁下部,约 3~5 min 后试着用手小心地提起小烧杯,看玻璃片与烧杯是否黏结在一起。

(3)在 50 mL 烧杯中加入 20 mL 2 mol/L 盐酸,测其温度。另用量筒量取 20 mL 2 mol/L 氢氧化钠溶液,测其温度。然后将量筒中的氢氧化钠溶液缓缓地倾入上述盛有盐酸的烧杯中,边加边用玻璃棒搅拌,并用温度计测量溶液温度。观察反应中溶液温度的变化过程,并作好记录。



2. 实验记录

实验现象	解释、结论或化学方程式
(1)	
(2)	
(3)	

3. 注意事项

- (1) 铝片需用砂纸擦去表面的保护膜。
- (2) 测量溶液温度时不要让温度计水银球与试管壁接触。
- (3) HCl 溶液、NaOH 溶液的浓度要准确。
- (4) 用温度计测量一种溶液温度后应冲洗干净并放置到室温后再去测量另外一种溶液的温度。
- (5) 要及时观察读取温度值。

● 发散思维 ●

1. 已知: 在 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 101 kPa 的条件下, 1 mol H_2 的共价键断裂吸收 436 kJ 的能量, 1 mol O_2 的共价键断裂吸收 498 kJ 的能量, 形成 $1\text{ mol H}_2\text{O(g)}$ 的共价键释放 930 kJ 的能量。根据以上信息判断氢气燃烧生成水蒸气时是释放能量还是吸收能量?

2. 反应 $\text{L(s)} + a\text{G(g)} \rightleftharpoons b\text{R(g)}$ 达到平衡时, 温度和压强对该反应的影响如图所示。图中压强 $p_1 > p_2$, x 轴表示温度, y 轴表示平衡混合气体中 G 的体积分数。据此可以判断

()

- 上述反应是吸热反应
- 上述反应是放热反应
- $a > b$
- $a < b$

