

中学化学课程资源丛书

ZHONGXUE HUAXUE KECHENG ZIYUAN CONGSHU

CHEMISTRY

# 化学素质培养

于亮 何健◎编

The bottom half of the cover features a dark blue background with several light blue chemical structures. On the left is a complex polycyclic structure with multiple double bonds and hydrogen atoms labeled 'H'. On the right is a benzene ring with six hydrogen atoms labeled 'H'.

远方出版社

中学化学课程资源丛书

# 化学素质培养

于亮 何健 编

远方出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

化学素质培养/于亮,何健编. —呼和浩特:远方出版社,2005.7  
(2007.11重印)

(中学化学课程资源丛书)

ISBN 978-7-80723-070-0

I. 化... II. ①于...②何... III. 化学—青少年读物 IV. O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 156951 号

## 中学化学课程资源丛书 化学素质培养

---

编 者	于亮 何健
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	200
字 数	2110 千
版 次	2007 年 11 月第 1 版
印 次	2007 年 11 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80723-070-0

---

远方版图书,版权所有,侵权必究。  
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

# 前 言

化学是自然科学的重要组成部分,它是研究物质的组成、结构和性能之间的关系,以及物质转化的规律和调控手段的一门科学。今天,化学已成为材料科学、生命科学、环境科学和能源科学的重要基础,成为推进现代社会文明和科学技术进步的重要力量,并为解决人类面临的一系列危机,如能源危机、环境危机和粮食危机等,做出极其重要的贡献。

作为科学教育的重要组成部分,新的化学课程倡导从学生素质的培养和社会发展的需要出发,发挥学科自身的优势,将科学探究作为课程改革的突破口,激发学生的主动性和创新意识,促使学生积极主动地去学习,使获得化学知识和技能的过程也成为理解化学、进行科学探究、联系社会生活实际和形成科学价值观的过程。

化学教育是提高国民素质和培养新世纪化学人

才的重要手段。为全面提高化学教育的质量,为了更好的贯彻“十一五”精神,更好的面对目前我们探讨的一系列化学方面的问题,我们特推出本套丛书。其中涉及了中学化学教育、新世纪化学动向、化学常识等多个方向,能够帮助教师在化学教学过程中形成良好的教学体系,引导学生对化学这一学科有一个更全面的了解。

本套丛书集知识性与实用性于一体,是学生在學習化学知识及教师在进行引导的过程中不可或缺的一套实用工具书。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多化学方面的专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

编 者



# 目 录

空气组成的测定·····	1
测定无污染空气的组成·····	1
测定空气中氧气含量·····	3
空气成分测定的改进实验·····	4
空气中氧气体积测定的简易实验·····	7
氧气性质的相关实验·····	8
溶解氧的检验方法·····	8
气体产物的收集·····	10
燃烧实验·····	12
木片与木炭的燃烧实验·····	14
铁丝在氧气中的燃烧实验·····	15
红磷在氧气中燃烧的改进实验·····	18
铁在氧气里燃烧的优化实验·····	19



<b>氢气性质的相关实验</b> .....	20
改进氢气的可燃性实验 .....	20
氢气燃烧的实验探讨 .....	22
氢气爆鸣实验 .....	24
氢氧混合气体爆鸣仪 .....	26
氢气还原性实验 .....	28
改进氢气还原氧化铜实验 .....	29
氢气的燃烧与爆炸 .....	31
<b>二氧化碳的相关实验</b> .....	33
改进“二氧化碳比空气重”的实验 .....	33
泡沫灭火器的教学实验 .....	34
自制二氧化碳灭火器 .....	36
检验二氧化碳性质实验的改进 .....	39
碳酸盐和碳酸氢盐溶解度的比较 .....	42
二氧化碳比空气重的演示实验 .....	43
“灭火器原理”的演示实验 .....	44
改进“灭火器原理”的演示实验 .....	45
碳酸钙分解实验 .....	46
<b>一氧化碳的相关实验</b> .....	48
一氧化碳化学性质实验 .....	48
一氧化碳制取及检验的联合装置 .....	50



高效的一氧化碳还原氧化铜实验 .....	54
一氧化碳还原氧化铜或氧化铁 .....	57
CO 还原 CuO 实验的补充 .....	60
CO 性质检验的联合装置 .....	63
木煤气还原氧化铁和氧化铜 .....	65
<b>木炭的性质实验 .....</b>	<b>68</b>
木炭吸附性实验装置 .....	68
探讨木炭还原氧化铜的最佳方案 .....	70
木炭还原氧化铜的演示实验 .....	75
改进木炭还原氧化铜的实验 .....	76
高成功率的木炭还原性试验 .....	78
<b>分子间空隙的相关实验 .....</b>	<b>81</b>
分子间空隙演示器 .....	81
“分子间空隙”的演示实验 .....	82
水与酒精的混合实验 .....	83
<b>溶解度的相关实验 .....</b>	<b>84</b>
气体溶解度与压强关系的实验 .....	84
溶解过程中吸热与放热实验 .....	86
改进测定硝酸钾溶解度的实验方法 .....	87
溶解热趣味实验 .....	89
<b>结晶水合物的实验 .....</b>	<b>91</b>



结晶水合物的失水实验 .....	91
制取硫酸铜大晶体 .....	96
制备食盐单晶 .....	97
氢氧化钠的潮解 .....	100
<b>平衡理论的相关实验</b> .....	102
压强(浓度)对反应平衡的影响 .....	102
“压强对反应平衡影响”的改进实验 .....	104
压强对化学平衡影响实验的改进 .....	107
“压强对平衡影响”的演示新方法 .....	108
浓度对平衡移动的一个误解 .....	111
温度对化学平衡的影响 .....	113
“温度对平衡影响”实验装置的完善 .....	117
<b>胶体性质实验</b> .....	120
胶体实验 .....	120
硅酸溶胶的制备 .....	124
氢氧化铁溶胶 .....	126
渗析实验的改进 .....	130
渗析实验的演示新途径 .....	131
鱼鳔渗析实验 .....	133
鸡蛋壳渗析实验 .....	134
植物叶子渗析实验 .....	136



---

渗析实验的投影制作·····	137
电泳·····	139
氢氧化铁胶体的电泳演示实验·····	144
Fe(OH) <sub>3</sub> 胶体电泳改进实验 ·····	147



# 空气组成的测定

## 测定无污染空气的组成

### 1. 原理

蜡烛在盛有空气的密闭容器中燃烧,消耗空气中的氧气,碱溶液吸收产生的二氧化碳,液面上升  $1/5$ 。

### 2. 部分仪器用品制作

(1)取一去底容积为 500ml 无色细口瓶(或 500ml 透明无色塑料瓶),把液面上容积分成 5 等分,顶端塞一橡皮塞,如右图所示。

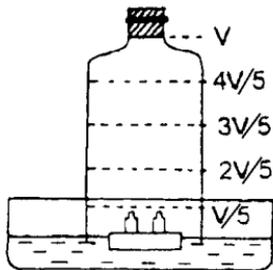
(2)取一适当大小塑料瓶盖,盖内固定 2~3 支小蜡烛,烛高 1cm 左右。



### 3. 具体操作

(1) 在一玻璃水槽内倒一定浓度碱溶液，液面齐零刻度处，并滴入几滴酚酞。

(2) 使内装小蜡烛的塑料瓶盖浮于碱液面，并点燃小蜡烛数支。以耗尽瓶内氧气为原则，确定点燃小蜡烛的支数。



(3) 蜡烛正常燃烧后，迅速罩上细口瓶，立即塞紧瓶塞。

(4) 蜡烛熄灭后，摇动细口瓶加速二氧化碳在碱溶液中吸收，片刻红色液面上升到刻度  $V/5$  处。

优点：操作简单、易做、效果明显，无空气污染发生。

缺点：罩无底细口瓶或塞瓶塞时若动作不迅速，空气有外逸现象，液面上升可能大于  $1/5$ 。

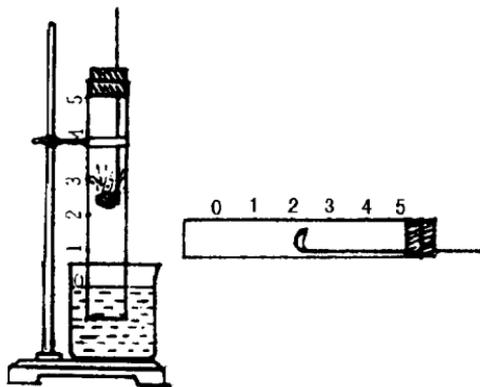
成败关键：罩上无底瓶，塞瓶塞动作要迅速。



## 测定空气中氧气含量

### 1. 装置制作

取直径 4cm 左右的玻璃管约 20~25cm 一段,在一端留出约 4cm 长一段做零点,另一端塞上一个插有燃烧匙的橡皮塞。将零点到橡皮塞这段玻璃管平均分为 5 等份,并标上刻度。



### 2. 实验操作

将制作好的装置在水槽内用铁夹固定在铁架台上,向



水槽内加水刚到零点为止。在燃烧匙中盛少量细砂，上面放少量白磷或红磷，然后用酒精灯加热到磷燃烧后立即插入玻璃管中并塞紧塞子，待磷熄灭后，装置内的水位基本能够上升到刻度 1 处。

实验优点：

- (1) 装置取材方便；
- (2) 操作简便易行；
- (3) 实验准确性高。

注意事项：

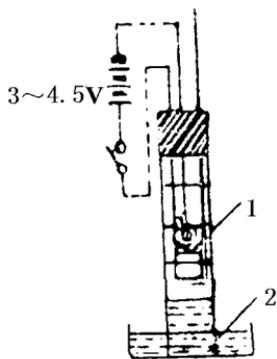
- (1) 水槽内水位不能超过零点；
- (2) 燃烧匙要插深些，但不要低于刻度 1 处。

## 空气成分测定的改进实验

### 1. 该实验的改进方案

为克服传统的空气成分测定演示实验误差大和操作时有忙乱感的现象，江苏徐州师专王锦化老师将该实验进行改进(附图)为：

- (1) 找一只 3.8V 手电筒用小灯珠，小心地取下电极，



如图安装,作为点燃器。

附图 空气成分测定改进 胶布或橡皮筋做标记。实验前用浓 NaOH 溶液将其内壁均匀润湿。

(2)取一只结晶皿或水槽,加适量水后,再加入 10ml 浓 NaOH 溶液,以利于吸收燃烧时产生的  $O_2$ 。

(3)取一只直径 30mm、长 180mm 左右的玻璃管或钟罩,也可用截去底的生理盐水瓶,将其在水面以上部分平均分为五等份,用细

胶布或橡皮筋做标记。实验前用浓 NaOH 溶液将其内壁均匀润湿。

(4)取一截 20mm 长的普通照明蜡烛,点燃使烛心周围凹进去 5mm,然后吹熄。趁热在心根部插上两根 10mm 长的火柴,使火柴头紧靠烛心。再取两根火柴头上的药物放在火柴根部,作为引燃剂。最后将蜡烛如图插在铁丝上固定,就可以从容地进行实验了。

实验时,先向水中滴入几滴酚酞试剂,以利观察水位的上升,然后打开连有二节 5 号电池的电源开关,蜡烛立刻就会燃烧。玻璃管中的水面即刻上升,三分钟后水面便可达到理想高度。

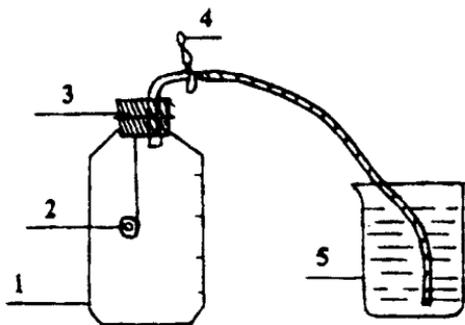
## 2. 空气中氧气含量的测定

“空气中氧气含量的测定”课本实验,看起来简单,实际



做起来比较麻烦，操作也不够方便。

实验装置(见下图)



- ①带刻度 500ml 葡萄糖注射液瓶 ②燃烧匙红磷  
③带玻璃短管胶塞 ④带止水夹的胶管  
⑤盛满水的大烧杯

### 操作

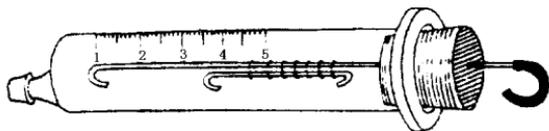
将注满水的胶管一端用止水夹夹紧，并将该端接入胶塞玻璃短导管上。

取过量红磷，置于燃烧匙内，用酒精灯点燃，当红磷燃烧时，迅速插入瓶内，并用瓶塞紧塞，立刻瓶内形成大量翻滚白烟。2~3 分钟后待瓶内红磷燃烧终止，打开止水夹，大烧杯内水沿胶管迅速注入瓶内，直至  $1/5$  刻度为止。



## 空气中氧气体积测定的简易实验

简易装置:取一次性注射器的外管,洗净,晾干。选择一个合适的橡胶塞,将事先准备好的铜丝插入胶塞中央,塞在注射器上,使铜丝下端距注射器底部约 0.5 厘米。再把胶塞连同铜丝取下,把铜丝下端轧成勺状,再取约 2 厘米长的一段铜丝一端轧成勺状,用细铁丝绑在胶塞的铜丝上,两勺相距 2 至 3 厘米。把注射器针头拔下,用一次性输液管上的小皮套套在小孔上,使其不漏水不透气。如图:



操作过程:先往两勺上各放绿豆粒大小的一块白磷,慢慢伸进一次性注射器外管中,把胶塞塞紧。竖直放在盛有 70℃ 以上开水的玻璃杯中(杯中水面应超过上端勺的位置),很快看到白磷燃烧,反应停止后,取出注射器,待冷却后再竖直插入冷水中(有颜色效果更好),取下下端小皮套,片刻,看到注射器中进入约五分之一体积的水。