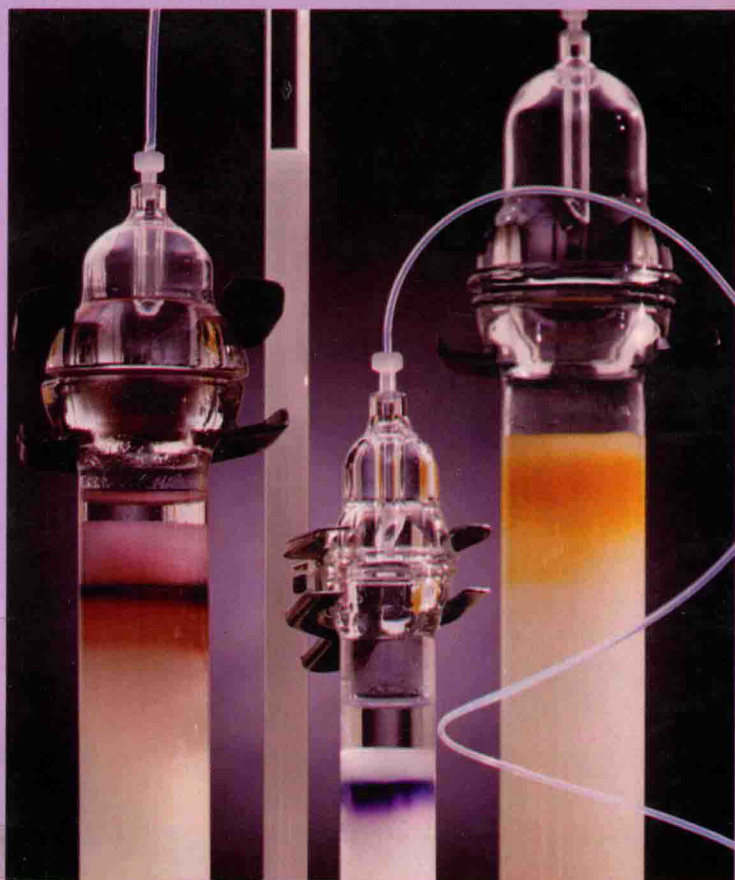


十堰市第一中学

化学新视野

校本教材

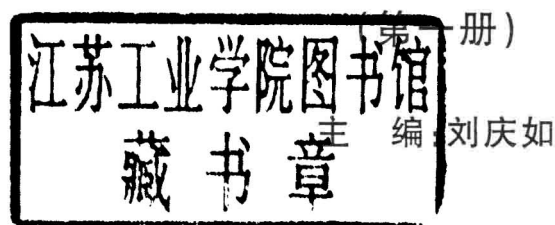


主编：刘庆如

湖北省十堰市第一中学

校本教材

化学新视野



湖北省十堰市第一中学
二〇〇四年五月十八日

《化学新视野》

主 编:刘庆如

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32	字数:80 千字 印张:3.25 印张
版次:2004 年五月第 1 版	印次:2004 年五月第 1 次印刷
印刷:十堰东赢印刷厂	印数:1—1000 册
准印证:[2003]鄂十内图字第 050 号	定价:6.00 元

《化学新视野》编委会

总 编 黄玉卿 王 杰

副 主 编 冯叔正 吴国俊 刘荆陵

冯桥成 易志前

本册主编 刘庆如

责任编辑 刘光明

前 言

向同学们推荐《化学新视野》。

本书按现行教材体系,紧密配合各章节内容,是学习化学的辅助读本。用简明图示展现学科内、学科间的知识联系;选取了12个研究性学习的课题;选编了一部分学科背景资料和化学应用资料。选材精当,联系实际,值得一读,读后必有收获。

本书选编者刘庆如老师是湖北省特级教师。多年潜心教学,紧跟时代潮流,接受现代教学理念,引领教学改革新风。《化学新视野》列入“十堰一中校本教材”,相信必能为同学们学习化学提供帮助。

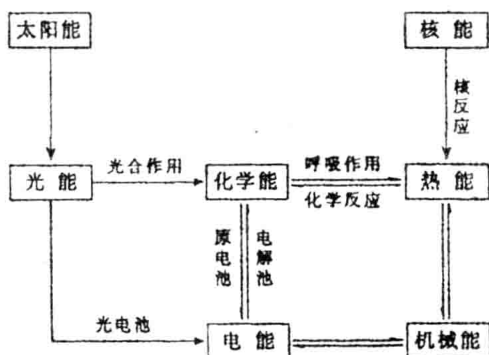
教务处
2004 年

目 录

第一章	化学反应及其能量变化·····	(1)
第二章	碱金属 ·····	(10)
第三章	物质的量 ·····	(26)
第四章	卤素 ·····	(34)
第五章	物质结构 元素周期律 ·····	(43)
第六章	氧族元素 环境保护 ·····	(55)
第七章	碳族元素 无机非金属材料 ·····	(69)
	化学与社会环境生活相关知识汇集 ···	(83)

第一章 化学反应及其能量变化

学科内、学科间联系图示



研究性课题(一)

维生素 C 氧化还原性的探究

1. 课题的提出

在学习高一化学“氧化还原反应”一节时,学生反映教材中列举的方程式与生活联系不密切,不易激发兴趣。当时,正巧有一学生在吃 VC 果糖,由此引出了我们的探究课题:“维生素 C 氧化还原性的探究”。

2. 进行猜想和假设,明确要论证的问题

在提出问题后,大多数学生根据自己的经验,猜测维生素 C 具有还原性,并提出了生活中有关维生素 C 还原性应用的各种说法。经学生们讨论、归纳,将要解决的问题明确为:①验证维生素

C 的还原性;②维生素 C 还原性在生活中的用途及其检测;③应用维生素 C 的还原性检测蔬菜、水果中的维生素 C。

3. 制订计划,设计实验

通过查阅资料,小组讨论,根据实验维生素 C 还原性的两种方法:①用酸性高锰酸钾溶液;②用碘的淀粉溶液;并根据维生素 C 是生活中的一种重要还原剂,食物中的维生素 C 能使 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ,促进铁的吸收,计划检测维生素 C 对力维隆补铁剂吸收的影响。

4. 进行实验,收集证据确定实验方案

准备各种实验药品,检测结果如下表

表 1:

反应物	酸性 KMnO_4		碘~淀粉溶液	
	现象	结论	现象	结论
维生素 C 溶液	紫色褪去	维生素 C 能使 KMnO_4 还原	蓝色褪去	维生素 C 能使 I_2 还原

表 2:

反 应 物	现 象	结 论
力维隆药液+浓茶水	出现黑色沉淀	Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ,使其不与植物中的鞣酸反应,有利于补铁剂的吸收
力维隆药液+维生素 C+浓茶水	无沉淀出现	

在实验的基础上发现维生素 C 既能使氧化剂 KMnO_4 还原,又能使较温和的氧化剂 I_2 还原,具有较强的还原性。经分析、比较,再采用碘~淀粉溶液检测蔬菜、水果中的 Vc 如表 3:

反 应 物	碘~淀粉溶液(碘水浓度为 $0.005\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
青菜汁(10mL)	滴加碘~淀粉溶液至蓝色不再褪去为止,消耗溶液 3.0mL
蕃茄汁(10mL)	滴加碘~淀粉溶液至蓝色不再褪去为止,消耗溶液 2.0mL

5. 结论与评价

通过实验,证实了猜测:维生素 C 具有还原性;并利用实验检测了维生素 C 在蔬菜、水果中的存在及其与补铁剂的作用。在活动中,学生发现了氧化还原反应与日常生活密切联系,提高了学习化学的兴趣,并通过“生活化”实验增进了学生对科学的亲近感。

本课题实验存在的缺憾：①实验中对蔬菜、水果中维生素 C 的检测方法较粗略，可能会受到菜汁中其他还原成分的影响；②对维生素 C 还原性用途的验证做得太少，有待进一步探究；③对维生素 C 在生物体内发挥还原作用的机理还不大清楚。这些将成为进一步学习和探究的动力。

研究性课题(二)

家用燃料的调查与研究

1. 问题的提出

我国古代元朝时，意大利旅行家马可·波罗发现中国人用“黑石头”做饭，十分惊奇，而这时中国人用煤作燃料已一千多年，石油和天然气也已烧了几百年了。在世界上，中国人最早知道用化石燃料发生放热反应获取能量。现在每一位同学家里，同学就所读过的学校，家长所在的单位每天又是用什么燃料做饭、烧水、取暖呢？家用汽车、摩托车、助力车又用什么燃料呢？这些燃料的性能、价格、资源、蕴藏情况怎样？这些家用燃料的燃烧产物对环境有什么影响？怎样使燃料充分燃烧？家用燃料怎样选择最恰当？现在已有许多家庭已不用明火燃料，而改用电、微波、太阳能、风能来做饭、烧水、取暖了，你知道其作用原理吗？

2. 研究过程

(1) 采访、调查

(2) 查阅资料

(3) 设计实验

①选取合适的实验样品，如：相同状况、相同质量或相同体积的家用燃料，在同样条件下加热相同质量的水，得出燃料的消耗量；

②同质量的酒精，直接燃烧液体和气化后燃烧(用喷灯)，观察

并测定其燃烧的热效应。

3. 成果总结与提高

(1) 运用所获得的数据、资料、实验现象及反应原理,撰写有关能源使用的小论文及调查报告;

(2) 组成评议小组,对论文进行讨论、评选;评出各类奖项,好论文可以发表、展览、交流;

(3) 对被调查的家庭和单位提出合理化的建议:使用怎样的燃料更合理,燃料怎样燃烧更充分,为用户开源节流,节约能源。如果用户采纳你的意见,可进一步跟踪调查,不断改进,得到新的数据,以便推广运用。

课后阅读

利用太阳能

当化石燃料逐渐耗尽,温室效应和酸雨越来越严重时,人们需要寻找理想的新能源。太阳能是人类最羡慕的能源。通过辐射,太阳向地表输送大约 $1.05 \times 10^{20} \text{ kWh}$ 的能量,约相当于人类目前每年耗能总量的 15000 倍,并且可以持续几十亿年以上。但是,由于它具有到达地表的程度低,间歇性以及地区上的差异等问题,至今未能广泛开发利用。利用太阳能最有效的途径是把太阳能转化和贮存,包括太阳能电池的研究和阳光催化分解水制氢。其中最引人注目的是利用太阳能开发氢能源。

利用太阳能开发氢能源的最大课题是通过光分解制氢的基本反应为: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$ 。

由于水非常稳定,故无论是采用加热直接分解,还是热化学法,都需要耗费相当大的能量。因此人们考虑在常温、常压的温和

条件下,通过太阳能来分解水。如果能实现大规模的工业应用,无疑具有划时代的意义。解决这一问题的关键是催化剂的研制,一旦成功,人们只要在汽车的油箱中装满水,再加入光分解催化剂,在阳光照射下,水便会不断地分解出氢,成为发动机的能源。

科学家和工程师们如今已制定出一些利用太阳能的宏伟计划。他们并不是要制造人们比较熟悉的安装在地面的太阳能电池板,而是设想制造出能围绕地球轨道运行或者安装在月球表面、用于输送太阳能的巨型人造卫星,这种卫星可以不断地捕获太阳的能量,并且利用激光或微波将能量输送给地面的接收器,然后再把能量转变成电能。

化学史上的中国人

一、墨翟

墨翟(公元前 479~381),先秦时期墨派思想的创始人,著有《墨经》。在该书中说物质到了没有一半的时候,就不能斫开它了。物质如果没有可分的条件,那就不能再分了。墨子的“端”即物质的最小单位,有现代原子的意义,意味着他对物质非连续性的认识。他的这一认识和古希腊哲学家德谟克利特所提出的原子(不能再分)基本上是同时代的,所以说原子概念的最早提出不能抹煞墨翟的功劳。

二、刘安

我国西汉时的炼丹家。他著的《淮南万毕术》中记载着“曾青得铁,则化为铜。”意思是说铜盐遇到铁时,就有铜生成。实质就是我们现在所说的铁和可溶性铜盐发生的置换反应。这一发现要比西方国家早 1700 多年。在宋朝时采用这一方法炼铜已有相当规模,每年炼铜达 $5 \times 10^5 \text{ kg}$, 占当时铜产量的 15%~25%。这种炼铜方法在我国最早,是湿法冶金的先驱。

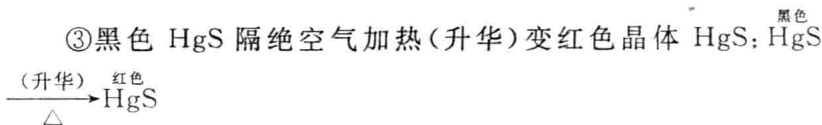
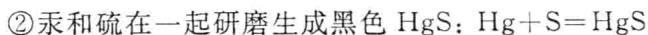
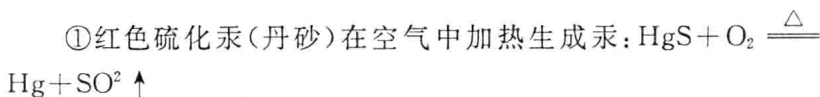
刘安在他的《淮南子》中写到：“老槐生火，久血为磷”。这句话实质说的是磷的自然现象。刘安在西汉时能发现这一现象，说明他对磷有所了解。而德国的布朗特是 1669 年从尿中发现磷的，他的发现要比刘安晚 1000 多年。因此磷的最早发现者应该是刘安。

三、魏伯阳

我国东汉时期炼丹家。生卒年代不详。会稽上虞(今浙江上虞县)人。撰有《周易参同契》，此书是现存世界上最早的一部炼丹术专著。其中化学知识丰富。记载着“丹鼎”这一化学反应装置，记述了汞易挥发的特性以及汞和硫化汞为丹砂(硫化汞)，汞和铅合成铅汞齐(汞铅合金)等化学知识。

四、葛洪

我国晋代炼丹家、医学家，自号抱朴子，丹阳句容(今属江苏句容县)人。著有《抱朴子》一书，所含化学知识丰富。他曾谈到：“丹砂烧之成水银，积变又还成丹砂”。这句话所指的化学反应是：



这一事实说明葛洪对化学反应的可逆性初步有所了解。这一了解在当时化学还处于萌芽时期是很了不起的。

应用化学 ABC

1、氧化还原反应的应用

氧化还原反应是一类重要的化学反应。在工农业生产、科学

技术和日常生活中都有广泛的应用。例如,食物在人体中被消化,以提供生命活动所需的营养和能量,就离不开氧化还原反应。又如,煤燃烧、酿酒、电镀、金属的冶炼等,也都离不开氧化还原反应。

光合作用。绿色植物能够通过光合作用把太阳能转化为化学能,光合作用的总反应式为: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{能量} \xrightarrow{\text{叶绿素}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ 。在反应中,二氧化碳是氧化剂,水是还原剂,光合作用释放的氧气来自于水。据粗略估计,每年光合作用可把 $2 \times 10^{11} \text{ t}$ 碳转化为相当于 $4 \times 10^{10} \text{ t}$ 的有机物质。同时在这些物质中贮藏的太阳能相当于 $3 \times 10^{21} \text{ J}$ 。

酿酒。由淀粉酿酒的过程涉及淀粉水解变为葡萄糖,葡萄糖受到酒曲里的酒化酶的作用,转化为乙醇等过程。后一反应可简略表示如下: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ 。 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 中碳的平均化合价为 0, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中碳的平均化合价为 -2, CO_2 中碳的化合价为 +4, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 在该反应中既是氧化剂又是还原剂。

金属的冶炼。多数金属的冶炼过程为热还原法。常用的还原剂有焦炭、一氧化碳、氢气和活泼的金属等。例如: $\text{MgO} + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Mg} + \text{CO} \uparrow$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$, $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 。

2、研究化学反应中能量变化的意义

化学反应所释放的能量是现代能量的主要来源之一。化学反应一般是以热和功的形式跟外界环境进行能量交换的,而其中多以热的形式进行能量交换。因此,研究化学反应中的能量变化,主要集中在热量问题上。

化学反应中的热量问题,对于化工生产有重要的意义。例如,合成氨反应是放热的,如果不设法将这些热量移走,反应器内的温度就会越来越高。这样,不仅会烧毁催化剂,使产量降低,还可能

发生爆炸事故。在制造原料气的水煤气反应中,需要吸收大量热,如果不及时供应所需要的热量,反应就不能顺利进行,甚至停止。因此,在进行化工生产设计时,为了保证生产的正常进行,必须事先获得准确的反应热的数据,作为制造热交换设备和规定工艺操作条件的依据。

在化工生产中,热能的综合利用问题,不但直接关系到产品成本的高低,而且影响产率的大小。化工设备中的热交换器、余热锅炉、热风炉等的设计和使用,都是为了综合利用热能,以便提高产品产率,降低成本。

综上所述,研究反应热,对于化工生产适宜条件的选择、设备的设计和使用,以及对热能的综合利用,都有重大意义。因此,以研究反应热为主要内容之一的化学热力学,是化学科学的一门重要分支。

3、人类可开发利用的能量

(1) 风能

喜怒无常的风蕴藏着极大的能量,地球表面风的能量,估计为 1.3×10^{12} kW,其中人类可利用的风能约有 2×10^{10} kW。如浙江舟山地区冬季风速为 7.7m/s,年均风速为 7.3m/s,全年风速为 3~20m/s 的有效风的时间约有 7.85×10^3 h,占全年总时数的 89.6%,故该地区被定为全国风能一级区。舟山群岛风能总储量为 4.62×10^6 kW,如能开发利用 10%,也有 4.62×10^5 kW/年,相当于舟山市 1994 年实际需装机容量(8.8×10^4 kW)的 5 倍多。

(2) 热核能

大家熟知“氦-3”同位素的热反应堆中没有中子辐射,这就意味着用“氦-3”同位素生产能源时没有放射性污染,不会给环境带来危害。但地球上“氦-3”同位素的储量不大,无法大量生产能源,据自动飞行器和登上月球的美国宇航员获取的资料表明,月球上有足量的“氦-3”,多达 10^9 kg 以上,足够人类使用 10^3 年,科学家对从月球获取

“氦-3”解决地球能源问题的方案进行了科学上和经济上的论证,完全可以与现行(地球上获取“氦-3”)方法竞争。从目前的研究进行来看,尚未发现技术上不可克服的难题,可以预见,不久将来,人类可利用月球的“氦-3”获取热核能,造福于民。

(3) 氢能源

科学家在开创经典量子力学的同时,也找到了一种可以使普通氢原子的电子降低运动轨道,从而将能量以紫外线的形式释放于环境的方法。合理开发和利用这些氢能源,使其成为取之不尽,用之不竭的绿色能源之一。然而在氢储存等方面却是世界上的一大棘手问题,严重制约着人类对氢能源的开发和利用。随着世界对碳纳米管研制的突破性进展,开创了一种优异的储氢材料,为人类更充分地利用氢能源迈出的极及重要的一步。

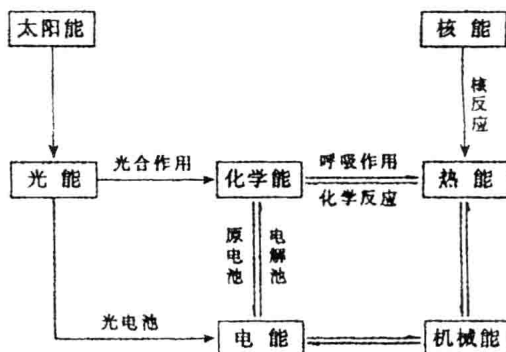
(4) 反物质能量

众所周知,原子由原子核和核外电子组成,原子核由质子和中子组成,原子核带正电荷,电子带负电荷,从而构成正物质(正常物质)。根据相对论原理,有正物质就应该有反物质。近年来,通过许多科学家的潜心研究与实验,已证实原子核中带负电荷的电子也可以带正电荷,即有反物质存在。并且测知,当反物质与正物质发生碰撞时,这两种物质会相互抵消。并且在碰撞发生的一瞬间会向环境放出能量。目前,科学家们正在寻找能够收集和储存的反物质能量的方法。届时,只要针尖大小的反物质与正物质结合,就会向环境释放无法估算的巨大能量。

还有海洋能(潮汐能、波浪能、海流能等)、地热能、生物能等等,都是大自然赐给人类的对环境无化学污染的绿色能源,这些绿色能源储量丰富,只要我们科学开发、合理利用,必将对人类社会做出前所未有的贡献。

第二章 碱金属

学科内、学科间联系图示

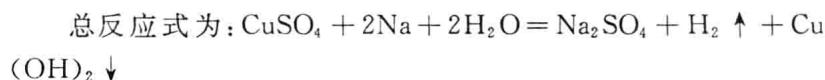
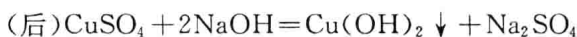
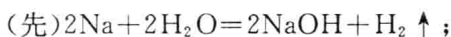


研究性课题(一)

关于钠与硫酸铜溶液反应产物的研究

1. 课题的提出

众多的化学书籍以及我们的课堂实验中都提到了这个钠与硫酸铜溶液的反应



也就是说钠与水中电离出的少量 H^+ 反应,产生了氢气,却没有还原出单质铜。然而从氧化还原反应的理论来说,强氧化性的粒子应该更易发生反应。而在通常情况下 Cu^{2+} 比 H^+ 的氧化性

强,且硫酸铜溶液中 Cu^{2+} 浓度远大于 H^{+} 浓度,那么钠投入硫酸铜溶液中,首先应被 Cu^{2+} 氧化,而不是被 H^{+} 氧化,反应后应先析出铜单质,但实验结果却并非如此。基于以上疑点,便萌生了进行实验探究其原理的研究性学习课题。

2. 实验探究方案及现象

实验的基本思想是控制变量的方法,即在硫酸铜溶液浓度上下功夫,我们可以不断提高硫酸铜溶液的浓度,做以下四个实验。

编号	实验仪器	实验步骤	实验现象
(1)	烧杯、量筒、托盘天平、玻璃棒、镊子、药匙	取 3.5g 硫酸铜晶体,溶于 100mL 的水中,配成 $0.14\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液,投入钠块	烧杯内有蓝色絮状沉淀生成,过滤、加盐酸,全部溶解
(2)	烧杯、量筒、托盘天平、玻璃棒、镊子、药匙	取 17.5g 硫酸铜晶体,溶于 100mL 的水中,配成 $0.7\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的饱和溶液,投入钠块	烧杯内有蓝色絮状沉淀及黑色悬浮物生成,过滤、加盐酸,全部溶解
(3)	烧杯、药匙、研钵、滴管、镊子、表面皿	大量硫酸铜加少量水用研钵磨成糊状,把钠放入其中,在钠颗粒上再覆盖一层糊状硫酸铜,并加上一滴管水	钠颗粒迅速熔化,变成球型,然后在钠球的表面出现一层光亮红色物质,几秒钟后,小球炸裂,在表面皿上溅有红色铜单质
(4)	蒸发皿、药匙、镊子、玻璃棒	无水硫酸铜与钠在蒸发皿中共热	迅速燃烧,出现黄色火焰,燃烧后在容器壁上有大量红色铜单质

3. 实验探究结论

通过实验探究并加以分析推理可知:在稀 CuSO_4 溶液中,反应现象产生的主要原因可能是铜离子表面有水分子覆盖,使钠难以和铜离子直接接触反应,而先与水反应,但高浓度的硫酸铜可排除水分子的干扰而生成单质铜。所以,硫酸铜溶液与钠反应的方程式可能有以下几种!

