

教育部教育科研规划项目研究成果

初中科技活动选编

(教师用)

第二册

教育部教学仪器研究所 编

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

初中科技活动选编 第2册/教育部教学仪器研究所编.
北京:中国环境科学出版社,1998.8

教师用

ISBN 7-80135-566-0

I. 初… II. 教… III. 科学技术-活动课程-初中-教学
参考资料 IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 18584 号

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

北京联华印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998 年 8 月第 一 版 开本 787×1092 1/16

1998 年 12 月第二次印刷 印张 7

印数 1501—4500 字数 165 千字

定价:12.00 元

时代呼唤我们（代序）

21 世纪即将来临，新世纪是以科学技术的飞速发展为主要特征的，它将给人类社会带来伟大的历史性变革。“科教兴国”的深远意义就在于让我们的国家和中华民族参加到这场伟大的历史性变革中来，在人类社会发展壮大，巍然屹立于世界民族之林。

科教兴国，教育为本。努力提高公民的科技素养首先应该从青少年抓起，因此提高学生的科技素质具有十分重要的意义。只有把握住这个环节，才能为培养新时代的科技人才，以及培养出千千万万高素质的劳动者打好基础。

新时代的科学技术发展要求人们更具有创新精神，它不同于一般意义的小改小革，它需要更大的勇气、毅力和能力，去探索未知，创造未来。这种时代精神正在向广大青少年招手，呼唤着一代新人勇敢地投入开创未来、改造自我的大潮之中。

青少年朋友们！大家在求学阶段，除了学好学校规定的课程，得到必要的知识和能力之外，还要尽可能地综合利用所学知识，参与各种生动有趣的活动，去实际体验科学技术的思想行为，以便认识自然，将来改造自然，造福人类。只要积极参与，自然会有意想不到的感悟和乐趣，这些亲身体验，光靠书本知识是很难得到的。

很多学校在课外、校外兴趣小组的基础上又开设了科技活动课，让更多的学生参与活动，这是明智之举，它有助于增强学生们

的科技意识，提高实验动手能力，学习科学方法，这也是实施素质教育的主要举措。同样，开好科技活动课，也要有创新精神，积极探索，大胆试验，相信在学校广大师生积极参与下，科技活动一定会红火起来，成为我国科技进步的一个源泉。

中国科协荣誉委员

中国科学院资深院士 袁隆平

前 言

一、编写本书的目的是为了促进中学开展科技活动，给教师们提供帮助。师范专科学校、进修学校以及青少年科技馆（站）的教师们也可以使用。

二、本书的指导思想是落实素质教育。依照国家设置活动课的基本要求，遵从活动课的教学规律，突破传统的教学模式，在学生自主参与、全员受益的前提下结合目前学校与教师的实际状况，在活动内容与方法方面加以选择，使学校容易安排、教师容易组织、学生乐于参与，学有所得。

三、提高科技意识、增强实践动手能力、学习科学方法是本书着意体现的三个目标，它对我国目前的科技教育来说具有现实意义。

这里所说的提高科技意识，主要是树立现代科学技术的思想观念；发扬科学创造和探索求知的精神；养成良好的科学品质和科学态度，激发学科学、爱科学、用科学的积极性、主动性。

增强实践动手能力，主要是使学生勇于实践、乐于参与、勤于动手、手脑并用。这是针对我国学生在这方面存在着的明显不足提出来的。

学习科学方法，是鉴于目前存在着重知识的积累，不重视方法的掌握的问题提出来的。科技活动课的优势之一就是可以通过开展科技活动，教给学生一些科学方法。科学方法很多，技术方法更具有专业性，这里我们只想让学生体验一些基本方法，以便触类旁通。

四、围绕当代科技热点和人们共同关心的问题安排活动。《选编》是由基本测量、科技方法、能源利用与节约、环境保护、航天技术、生态平衡、自动化与信息、计算机与网络化等若干个板块构成的。在这些领域里设计一些深入浅出、贴近生活、简单易行的活动，引导学生关心现代科技的发展，增强进入高科技领域的信心。

五、《选编》中包括实验、观察、观测、制作、采集、饲养、模拟、调查、参观、访问、方案设计、座谈讨论、竞赛等丰富多彩的

■

活动。以个人、小组活动为基础，以班级活动为主体，灵活组织，人人参与。课内课外相结合，时间长短相搭配，灵活运用。同时注意每次活动都要实现一个目标，做到有评价、有总结，使学生得到切实体会。成功了会得到成就之感，不成功也可通过找出原因而有所提高。对学生来说，既不要“找方抓药”，也不要“盲目行动”。

六、《选编》分第一、二、三册，大体上分别与初中一、二、三年级对口。其中部分内容也可以在高中选做。全书均可供师范学校使用。第一批编入本书的活动近80个。

按照目前情况，中学每个学年用于活动课的课时不足20个。各个活动之间的衔接不像学科教材那么严密，学校、教师可以结合自己的条件有选择地安排，也可以把自己行之有效的好活动加入其中。

七、活动用的器材原则上使用学校现有的。其中更多的是由学生自己设法利用简易的、信手可得的物料，自己加工制作，也就是科技活动还要和自制教具结合起来。学生自备材料也是活动的一个组成部分。个别专用器材将由国家教委教学仪器研究所设计开发，通过市场供应。

八、科技活动课的形式、内容和方法都与学科课迥然不同。学科课注重知识结构体系，多为间接知识的传授，活动课注重意识能力与方法的培养，使学生在感性体验中得到锻炼与提高。

活动课不是学科课的延伸与补充，在全部教育过程中有它的特殊的地位和作用。

九、科技活动课既要有一定的科技含量，也要有活动的特点，怎样把两者巧妙地结合起来，是一个研究课题。《选编》是由教育部教学仪器研究所集中一批从事教学、科普和教学仪器研究工作的专门人员编写的，各项活动都分别在一些学校或科技馆（站）里做过实验。

我们衷心地希望得到广大教师的支持，不吝指数，在试用中提出宝贵意见，以求改进。

编 者

怎样上好科技活动课

（一）什么是科技活动课

基础教育阶段的学校教育包括两类课程，一类是学科类课程，一类是活动类课程。

实施九年义务教育以来，为了贯彻《中华人民共和国义务教育法》原国家教委于1992年11月16日颁布了《课程计划》，其中将活动类课程分为四类，有晨会（夕会）、班团队活动、体育锻炼和科技文体活动，1994年调整课程计划时，又分别对晨会（夕会）、班团队活动、科技文体等活动安排了课时。

1998年教育部教基（1998）1号文件中指出，活动类课程“旨在丰富学生感性学习经验，提高观察、分析、动手能力，培养学生自主参与精神和创造能力”。“组织学生接触自然、接触社会，通过动手操作、参与实践获得直接经验”。

与其他各类活动相比，科技活动从内容、方法、组织形式等方面，有不同的特点和自身发展规律，显现出它的特殊性；“科教兴国”、“教育为本”、“教育、教学改革”、“素质教育”都同学校开展科技活动紧密地联系在一起，显现出它的重要性；在世纪之交，科技高速发展的新时代，需要尽快探索出顺应时代潮流的科技活动新思想、新模式。因此在当今时代，科技活动课具有开拓、创新的性质和负有重要的历史使命。

简而言之，科技活动课是综合运用所学知识，在学生自主参与及教师辅导下开展形式多样、丰富多彩的活动，目的在于提高学生的科技意识，增强试验动手能力，学习科学方法，从而培养学生的创造能力和探索精神。

科技活动课与传统的学科课有很大区别。

（一）学科课富于理性，以传授间接知识为主；活动课富于感性，以亲身体验、获得直接经验为主。

（二）学科课有知识体系，有层次，循序渐进，由表及里，由浅入深；活动课综合运用知识，有内在联系和特定目标，但是不必形成知识体系。机动灵活，便于更新。

（三）学科课以培养智力能力为主，实验也主要是为了验证知识；活动课以培养创造能力为主。

（四）学科课以教师课堂讲授为主，活动课由学生自主参与，教师给予辅导，活动形式多样，接触自然，接触社会。

（五）学科课有主次之分，有相对稳定的知识点和考核标准，要求按质按量完成；活动课内容多样，因地制宜，因校制宜，要有宏观评价，不必逐项考核。

（六）学科课与活动课双向优势互补，后者不是前者的延伸，只有各自发挥所长，才能构成现代教育课程体系。

（七）科技活动课有独立存在的价值，不是权宜之计。有明确的任务、目标和内容，因此需要有引导性的文字载体和活动器材，更需要教师指导书，在探索、实验阶段尤为重要。

科技活动课又和课外、校外科技活动有所区别；前者是每个学生都要参加，全员受益；后者是少数有兴趣、有特长的学生自愿参加。

科技活动课与劳动技术课的不同点在于前者侧重于科技意识、创造性实践能力、科学方法的培养，后者侧重在劳动意识和技能的培养。两门课程可以互相渗透，但不能等同，不能替代。

（二）基本要领和方法

（一）让学生动起来

这是科技活动课的核心。从开始准备到活动终结以及评价，全过程都以学生活动为主，让学生在活动中自己去体验，不要按照教师的指令亦步亦趋的活动。

自主活动不是自由活动，要求学生事先了解活动目的，掌握活动材料，大体上知道做什么、怎么做。在一段时间里应该完成一定任务，在此基础上充分发挥学生主观能动性，减少盲目性。这里教师只起辅导作用，给予必要的帮助。

一般平均每节课要把 $\frac{2}{3}$ 的时间留给学生。

（二）自选题目，全员参加

这是贯彻自主参加的重要保证。以小组活动为主，机动灵活。有些比赛、讨论则适合班级活动，给每组学生以选做的机会。同一节活动课可以安排不同的活动内容。按照活动所需时间不同，可以长短结合，课上、课下结合轮流穿插进行。

为了减轻教师负担，可以培养一批积极性和活动能力较强的学生担任组长，起到承上启下的作用，帮助教师工作。

自选题目也要有量化要求，一般一学年每位学生不少于 10 个活动。

（三）“不打无准备之仗”。

科技活动的全过程包括各项准备工作。要在开展活动中事先做好“精神准备”与“物质准备”。

精神准备包括：事先阅读、熟悉材料，研究组织办法，写“教案”，做好心理准备。

物质准备包括：器材准备，场地准备，采集、培养、调查、印制卡片、图表等。

（三）要有始有终

不管什么活动方案，一旦付诸实施就要有始有终。不能认为只要能提出问题，动手去做就可以了。“重在参与”、“重在过程”、“重在方法”，这些看法虽然有一定道理，但不全面。因为它非常容易导致“随意”“盲动”，这是科技活动之大忌。科学实验活动是有目的、有追求的。既要重视过程和方法，也要追求某些成果；成功了既能总结经验有所收获，又能享受成功的喜悦；不成功可以总结教训，找出原因，同样也有收获，知道科技工作是严肃的，是有一定困难的，需要有足够的信心和毅力。

（四）巧用时间

学校里开展科技活动虽然有课时安排，但都感到时间少。一方面学校在课时上应该有所保证，另一方面要巧用时间。一年之内，春夏秋冬四季不同，自然界在变化着，要留心把活动穿插开。放寒暑假、夏（冬）令营以及其他全校统一组织的参观、郊游等活

动巧妙地结合起来，还可以和劳技、体育互相渗透。上一节课为下一节课做准备。一般每周可能有一节科技活动课时，可以两节合用。初步开展时在一年能安排 14~15 个科技活动就很好了。

（五）组织力量开课

多数学校没有科技活动专任教师，多由理、化、生、劳技课教师兼任。而科技活动课的知识是多方面的，是综合性的，建议把有关教师组织起来，组成一个科技活动教研组，互相学习，取长补短，开展教研活动，最终会使上述教师都能独立胜任此项工作。

少数活动还可以请校外科研机构和专业人员来帮忙。

校际间的交流、培训都是行之有效的办法。

（六）尽量利用现成的器材和场地

有的学校单独开辟一个实验室，称它为“发明创造室”，“科技教室”，“科技活动室”，这种做法很好。没有这种条件的学校，可以用普通教室或借用实验室。器材也是尽可能利用校内现有的仪器设备，有的可以和自制教具结合起来，有的由学生分散收集来代用。

尽管如此，有些活动还是要有一点专用器材，如碘盒、面包板、生态箱等。其中大部分可由学校集中采购，有些可以长期使用，放到家里也有用；价格不高的可由学生购买。

相当一部分器材靠逐年积累，上一年级的投入为下一年级创造条件，这样做可以很大程度地减轻学校和学生的经济负担，只是组织工作费一点事。

（七）正确对待“教材”

一般说来，活动课不需要编写教材，但是由于科技活动需要有科学技术知识，需要阐明每个活动的目的和方法，当然也需要做些准备工作，把这些内容精炼成为指导材料，方便师生作业是很有好处的。当然，这类材料不是通常使用的教科书，不是学科化的教材，也不是依据某些教材写成的教参、教辅材料，而是一种示范、提示与引导，教师和学生可以触类旁通，按照自己的设计予以增减和更改，我们之所以把它叫做《选编》，就包括这种意思，同时它还将不断地“吐故纳新”，逐步得到完善。

《选编》中提到的某些知识，学生一时还不了解时，教师可以稍加讲解，但同时也应当鼓励学生自学，到图书馆和阅览室里去查资料。一时弄不明白的知识，可以不必深究，留到以后去补。

（八）怎样评价

科技活动不考试，但在活动结束之后，一定要有评价，并由学生自己来做。

评价应包括几个要素：① 对活动取得的结果进行评价，成功还是失败，顺利还是不顺利；② 活动过程中的经验与不足；③ 对照三个目标，检查活动中得到什么体会。

教师要十分重视这种评价，给学生以必要的帮助和启发，可以通过讲评和比赛把优秀作品加以展示，这是公众评价观摩的好机会。

目 录

一、测定水的透明度	1
二、水的硬度测定	4
三、自制简易电导器检测水质	8
四、生活污水的处理	12
五、观测空气中的粉尘	17
六、二氧化硫对植物毒害的研究	20
七、汽车尾气调查	23
八、口香糖胶基对环境的污染	26
九、加碘盐的研究	29
十、香烟含毒的验证	33
十一、输血与血污染	36
十二、测定食物中的维生素 C	42
十三、废电池的利用	46
十四、再生纸的制造	49
十五、观察含羞草叶的运动	54
十六、种群活动模拟	57
十七、生物多样性调查	61
十八、珍稀濒危植物调查	64
十九、蚂蚁种群生态观察	68
二十、校园绿化设计	72
二十一、考察植物群落结构	75
二十二、观测植物群落的内环境	78

二十三、观察食物链	82
二十四、考察生态金字塔	85
二十五、制作生态系统箱	87
二十六、辩论——老鼠该不该消灭	90
二十七、生态农业调查	93

一、测定水的透明度

（一）活动简介

本活动是让学生讨论水质评价标准，制定水质监测项目，重点是根据简单易得的材料设计仪器，测定水的透明度，并以实验观测的数据评价水质的好坏，提出防止水污染、净化水质的方法和措施。

（二）目的与目标

1. 利用所给的材料或学生身边的现有物品设计测定水体透明度的仪器。
2. 根据实验观测值评价水质的好坏。
3. 对防止水污染和如何治理水污染提出建设性的建议。
4. 培养实验动手能力。

（三）活动准备

见学生用书。

（四）活动指导

1. 水质好坏的标准由同学讨论。在具体教学中可以取校园附近有明显差异的水体由学生进行比较，得出水质的标准及监测项目。
2. 透明度盘的制作方法。（见学生用书）
3. 透明度盘的使用。（见学生用书）
4. 记录表的编制和设计。（见学生用书）

（五）评价方法

本活动对学生的评价应包括以下几方面：

- ① 学生在活动中的参与积极性；
- ② 学生对水污染的认识；
- ③ 对治理水污染的关心程度；
- ④ 对教师教学活动的关心程度。

（六）背景知识

1. 水污染的原因和保护水资源的意义。

水是人类赖以生存的主要物质，据估计每人每天饮水量约为2~4L，而用于生活和工农业方面的总用水量要多得多。作为一种资源，根据其用途，不仅有量的要求，还必需有质的要求。但是，人类在生产和生活过程中，将大量的生活污水、工业废水、农业回

流水及其它废弃物直接排向水体，超过了水体自净能力，造成江、河、湖泊和地下水等水源的污染，引起水质恶化，从而影响人体健康和破坏生态环境。此外，由于地球上人口的分布不均，降水和水量的分布不同地区也存在着很大差异，使很多地区缺水。所以，人类在水方面所面临的主要问题是必须合理地使用、保护和改善水资源，使其不受污染。

水质污染监测就是以此为目的，而以江、河、湖泊、水库、地下水等水体和工业废水及生活污水的排放口为对象，对水质进行监测，检查水的质量是否符合国家规定的质量标准，为控制水污染，保护水资源提供依据。

2. 水样现场测定与描述。

① 水温测定：用精度为 0.1 度经校正的温度计直接插入水体测量。深水温度用电阻温度计测定。

② pH 值测定：用 pH 电位计测定。测定前应将电极清洗干净。

③ 溶解氧测定：用膜电极法。

④ 透明度测定：用塞氏盘法。

⑤ 电导率测定：用电导仪。

⑥ 水样感观指标的描述：

水的颜色：用同样的比色管，分别取水样和蒸馏水作比较测定，进行定性描述。

水的气味（嗅）、水面是否有油膜等，均应作现场记录。

⑦ 气象参数测定：需测定的主要气象参数有气温、气压、风向、风速、相对湿度等。

⑧ 水文参数由水文部门提供。

3. 地表水监测项目。

	必 测 项 目	选 测 项 目
河 流	水温、pH 值、悬浮物、总硬度、电导率、溶解氧、化学耗氧量、五日生化需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、石油类等	硫化物、氟化物、氯化物、有机磷农药、有机氯农药、总铬、铜、锌、大肠杆菌群、铀、镭、钍等
饮 用 水 源	水温、pH 值、浑浊度、总硬度、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、氟化物、细菌总数、大肠杆菌群	锰、铜、锌、阴离子洗涤剂、硒、石油类、有机氯农药、有机磷农药、硫酸盐、碳酸根等
湖 泊 水 库	水温、pH 值、悬浮物、总硬度、溶解氧、透明度、总氮、总磷、化学耗氧量、五日生化需氧量、挥发性酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉等	钾、钠、藻类（优势种）、可溶性固体总量、铜、浮游藻、大肠杆菌群等
排 污 河	根据纳污情况而定	

（七）教学案例

课时安排：一课时。

教学过程：

1. 如何判定水质的好坏。

① 列举两个有明显差异的水域：例如，北京颐和园中的昆明湖和圆明园中的福海。
(注：昆明湖是京密引水渠进入北京的第一个湖泊，其中的水是北京的饮用水。福海是圆明园中的人工湖，水和外界不通，属于公园内的水域。)

请学生思考这两个水域中的水质哪个好？讨论判定水质好坏的标准是什么？

② 环境监测中例行监测的项目：同学根据已有的知识讨论确定监测项目，再与专业环境监测工作人员的规范相对比，简要解释同学能理解的项目。

2. 如何测定水的透明度。

① 设计方案：利用所给的材料提示设计一个简易的仪器，测定水的透明度。

A. 思考黑色、白色油漆的作用是什么？如何涂在铁盘上？

B. 铅锤的作用是什么？

C. 如何保证铁盘在水中保持水平状态？

D. 室内水的深度不会很深，如何改进实验装置，才能获得很好的效果？

建议：可用废旧的清涼油盒等，在中间穿个孔，在盒中装进重物，不需涂漆，直接观察盒上的文字或商标等。

② 测定。

③ 记录。

3. 讨论。

① 比较不同水域不同透明度形成的原因。

② 造成水体污染的主要原因是什么？

③ 当地的水环境最关键的问题是什么？如何解决污水问题？

④ 本活动中你觉得什么对你印象最深刻？

（八）注意事项

1. 到不同水域取水时应选出小组代表，结伴而行。

2. 剪金属盘时要注意安全。

3. 测试中及测试后都要妥善处理好污水。

二、水的硬度测定

(一) 活动简介

水是人类生活和生产中不可缺少的物质，而水质的差别却很大。水有软硬之分。硬水常常给我们的生活和生产带来很多危害。有的地区，水质较硬，烧水的水壶甚至暖水壶中常常结满水垢，热水器也因水垢而堵塞，生产中也常因水硬而造成麻烦。所以了解水的硬度和如何软化水是很有必要的。

硬水主要是因为水中含有较多的钙、镁离子，有些加热可去除，称为暂时性硬水，有的加热无法去除，需用化学试剂或离子交换树脂等，称为永久性硬水。通过活动使学生学会几种水硬度测量的方法以及如何软化水的方法。方法并不复杂，但需要学生耐心、细致地去做，才能得到满意的结果。以此使学生提高研究问题和解决问题的能力。

(二) 目的与目标

1. 通过活动，学会测定水的硬度的方法，了解什么样的水叫硬水。使学生提高分析、研究问题的能力。

2. 使学生了解高硬度的水给我们的生活和生产带来的危害，知道暂时性硬水和永久性硬水的区别，学习一些软化水的方法，以便在日常生活中加以利用。

(三) 活动准备

材料：石灰水（饱和）、七水硫酸镁晶体、二水硫酸钙晶体、洗衣皂片（如没有现成皂片，可将普通肥皂切成小片，越小越好。）酒精、乙二胺四乙酸的二钠盐（即 EDTA）滴定剂（0.01mol/L，1.861g 乙二胺四乙酸二钠盐溶于水成 500ml 溶液）、氨-氯化铵缓冲溶液（pH=11，将 20g 氯化铵固体溶于 100ml 浓氨水中，加水稀释至 1L）、铬黑 T 指示剂（与 NaCl 按 1:100 比例混合）、碳酸钠固体（又称苏打、纯碱）。

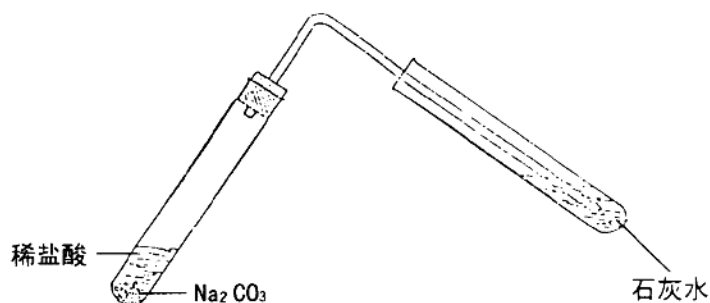
工具：试管（18mm×180mm）6 个、胶塞 2 个（和试管配套）、烧杯（50ml）2 个、玻璃管 1 根、滴管 2 个（分别用于滴皂液和 EDTA）、量筒（20ml）1 个、药勺 1 个、酒精灯 1 个。

场地：化学实验室。

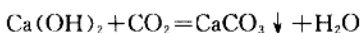
(四) 活动指导

1. 水样准备。

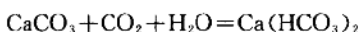
① 制备暂时性硬水：向石灰水中吹入二氧化碳气，使溶液变呈白色浑浊状，即生成碳酸钙，继续吹入二氧化碳，溶液变澄清，此时生成碳酸氢钙，形成暂时性硬水（1 号溶液）。也可向里边通二氧化碳气。（见下图）



反应式:



白色沉淀



② 制备永久性硬水。

A. 将 1g 七水硫酸镁晶体溶于 1L 水中。(2 号溶液)

B. 将 1g 二水硫酸钙晶体溶于 1L 水中。(3 号溶液)

以上两种溶液, 为节省时间, 可事先配制好。

2. 皂泡形成法测水的硬度。

① 将 1g 普通洗衣皂片溶解在 100ml 酒精中, 配成肥皂溶液。不能用洗衣粉代替肥皂, 因硬水对洗衣粉影响不大。

② 取 1、2、3 号溶液、蒸馏水、自来水和其它水样各 5ml, 注入试管, 分别滴加一滴皂液, 用塞子塞住, 用力振荡, 若没有出现皂泡, 再加入一滴并振荡, 直到滴加皂液振荡后出现充足的皂泡(每次产生的皂泡要基本差不多以便比较), 记录滴入皂液的滴数。滴入的皂液越多, 水的硬度越大。比较各种水样的硬度。

3. 水的软化。

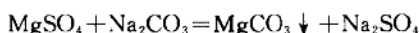
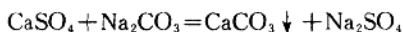
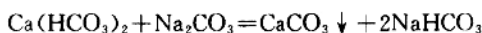
① 煮沸法软化: 取 1、3 号和自来水各 5ml, 分别加热 5 分钟后, 冷却, 用皂泡形成法检验其硬度, 并于上面试验比较。因为 1 号为暂时性硬水、2、3 号皆为永久性硬水, 所以取 1、3 号对比即可。如有时间也可 1、2、3 号都做, 可让一组学生分别去做, 但必须在同等条件下, 如用同一个滴管。

此时: 暂时性硬水中的碳酸氢钙等可变成碳酸钙沉淀出来(这与通常水壶中的水垢是同一种物质), 使水软化。永久性硬水中的钙盐等除不掉。



② 用化学试剂软化硬水: 取 1、2、3 号溶液和其它硬水加入碳酸钠晶体少许, 振荡后观察是否有沉淀产生, 用皂泡形成法检验硬度。

此方法可同时软化暂时性硬水和永久性硬水。使可溶性盐以碳酸盐的形式沉淀下来而去除。



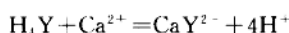
记录结果：此结果属于半定量结果，只能对各种水的硬度做一比较，没有绝对数值。

4. 用 EDTA 测水的硬度。

取各种待测水样 2ml，加入 5 滴缓冲溶液和一小药勺铬黑 T 指示剂。然后滴加 EDTA 溶液直到出现蓝色，记录滴入的滴数。将滴数核算成毫升数。

1ml EDTA 相当含 1mg 碳酸钙。

此方法为分析化学中配位滴定法中较常见的方法。EDTA（乙二胺四乙酸，写成 H_4Y ）是很好的配位剂，可和金属离子按 1:1 比例反应：



根据滴入 EDTA 的量，可计算出水中金属离子的质量。

此实验应该用滴定管做，但因设备及学生能力限制，故用滴管代替，所以测定的量仅为近似量，如有条件，可为学生演示用滴定管测定水硬度的实验：

取 100ml 待测水倒入锥形瓶中，加入 1ml 缓冲溶液，铬黑 T 指示剂少许，用 EDTA 滴定至溶液变蓝。如变色不明显，可加入 1ml 氯化镁溶液（2g 六水氯化镁溶于 1L 水中）。

（五）评价方法

1. 所做实验是否成功？是否比较出不同水样的硬度？软化水的试验有没有问题？是否真正将水软化了？找找存在的问题。

蒸馏水、纯净水、雨水、雪水属于软水，有些地区的河水、湖水、井水、泉水和自来水（如北京地区的自来水）则为硬水，通过实验应能把它们区分出来，且滴入的滴数前者少，后者多。经过软化的水，基本为软水，是否能做到，要通过试验来证明。

2. 学会了几种测量水硬度的方法？是否了解水硬度的来源？

皂泡形成法和用 EDTA 滴定法。

3. 硬水会给我们的生活和生产带来哪些危害？应该如何消除这种危害？

危害可见背景知识。

硬水软化的方法很多，加热可消除暂时性硬水，加入化学试剂，如碳酸钠、氢氧化钙和偏磷酸等可以去除水的暂时和永久硬度。

用离子交换树脂也可以使水软化。还可加磁场使不结水垢。

4. 让学生检测本地区水的硬度。然后谈谈这种水带给我们的好处和坏处。

（六）背景知识

河水、湖水、井水和泉水中都会含有一些碳酸氢钙、碳酸氢镁、硫酸钙等可溶性的钙、镁盐类，含量达到一定程度（见教学案例）的称为硬水，这些水经过滤、消毒成为自来水，这样的自来水为硬水。

钙、镁是许多矿物中普遍存在的盐类，石灰石、白云石、方解石和大理石以及石膏等都含有碳酸钙、碳酸镁及硫酸钙等。它们在自然界存在，石灰岩地形所含这些成分就更多。平时这些钙镁盐类并不溶于水，但在二氧化碳和水的共同溶蚀下它们就以酸式盐的形式溶在水中：

