

中学化学课实录

李嘉音 张伟敏

选编 评述

盛昌兆 刘正贤

瞿葆奎 主编



人民教育出版社

中学化学课实录

李嘉音 张伟敏 选编 评述
盛昌兆 刘正贤
瞿葆奎 主编

人民教育出版社

中学化学课实录

李嘉音 张伟敏 选编 评述
盛昌兆 刘正贤
瞿葆奎 主编

人民教育出版社出版
新华书店总店科技发行所发行
北京顺义永利印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.5 字数 199,000

1989年2月第1版 1989年2月第1次印刷

印数 1—1,930

ISBN 7-107-10136-6

G·952 定价 2.40 元

前 言

从1984年8月到1985年12月，我们在上海市30所中学的领导同志和化学教师诚挚、热情的支持和帮助下，先后听了35位老师的化学课。这些老师都重视教学改革，勇于探索、敢于创新，因此，我们学习到了许多有益的经验。

我们在听课时，都录了音，做了笔记，然后根据录音和笔记进行整理。限于篇幅，在这本《中学化学课实录》中，只从中选编了20个课题，共22节课。

课题包括基本概念、基本理论、元素化合物知识、化学术语、计算和工业生产等。在本《实录》中，课题的编排顺序，基本上按现行教学大纲从初中三年级到高中三年级。有些课题是高中化学教学纲要中的较高要求内容。

这些选编的课，积聚着老师们在加强“双基”、发展智能、提高素质的指导思想下的心血。我们认为，这些实录对读者会有一定的参考、借鉴意义。

评述虽经我们集体讨论，尔后落笔，但未必适当。

我们的工作是在瞿葆奎教授统一组织下进行的。人民教育出版社教育编辑室等单位的有关同志，华东师大教学法研究所和化学系的一些同志，对本书的选编、评述，给予了不少指导。俞似春同志为本书一些实录作了整理。谨此致谢！

诚恳地希望化学老师们和教育科学工作者对我们的选编工作、评述工作批评与指正。

选编者

1986年5月

目 录

1. 绪论·····	控江中学	盛昌兆(1)
2. 分子式·····	向锋中学	曹佩颢(28)
3. 根据化学方程式的计算·····	五爱中学	钟景凯(41)
4. 盐的性质·····	华东师大二附中	陈国强(60)
5. 气体摩尔体积·····	十二中学	陈基福(71)
6. 氯气的化学性质·····	华东师大二附中	程桐荪(90)
7. 钠·····	延安中学	刘正贤(107)
8. 钠及其化合物·····	控江中学	盛昌兆(122)
9. 原子结构 元素周期律(附自学提纲)		
·····	延安中学	刘正贤(137)
10. 共价键的饱和性和方向性		
·····	上海师大附中	沈惠琴(147)
11. 氢键·····	育才中学	解守宗(159)
12. 化学反应速度·····	华东师大一附中	蔡爱莉(168)
13. 合成氨工业·····	光明中学	陈素珍(185)
14. 胶体·····	松江县二中	黄有诚(195)
15. 盐类的水解·····	市北中学	黄振昌(219)
16. 原电池·····	市东中学	李兆基(231)
17. 乙醇·····	向明中学	刘 健(247)
18. 苯酚·····	澄衷中学	马 骁(260)
19. 葡萄糖·····	华东师大一附中	李厚基(276)
20. 电解池(复习)·····	崇明县三烈中学	施永新(286)

1. 绪 论

时间：1984年9月4日（星期二）

9月6日（星期四）

任课老师：控江中学 盛昌光

班级：初三（3）班

第一课时

师：我们今天开始学习一门新的学科。同学们想一想，当我们把闭上的眼睛睁开时，就看到一个物质的世界，而且物质是各种各样的，形形色色的。这些东西我们都看惯了，不大有人去细细想它。实际上，这些东西是很可以研究的。化学就是专门研究物质及其变化的科学。

物质在一定的时间和空间里，它要变化，你们想到过吗？水是什么物质？火有什么现象？火不能叫做物质吧！我们讲它是一种现象。为什么水可以灭火呢？这些问题很普遍，你能够回答吗？没有学过化学就很难回答。这些是从生活来讲的。若从生产来讲，那就更需要学习了。你们领到了这本书，现在可以翻出第一页绪论来看看。〔学生翻开书〕〔板书：化学〕。

今天我们先来想一些问题：铁为什么会生锈？木头为什

么会腐烂？黄金容易不容易生锈？不容易。金银的装饰品都是一些贵金属做的，它不容易变质。石头会腐烂吗？不会象木头那样腐烂吧！平时讲“海枯石烂”是什么意思啊？不容易变化。对不对？那么这又是为什么呢？化学就要研究它们。再想一想，有好多物质本来在自然界都没有的，而我们可以把它们制造出来。塑料、的确良、染料、各种各样的药品，等等，这些东西原来在自然界里是没有的，然而靠着人类的智慧，能够把自然界里原来有的煤、石油、水、石头、食盐，制造出各种各样琳琅满目的东西，丰富我们的生活，对不对？大家想一想，如果没有染料，只有天然的那些花瓣颜色，把它流出来的汁染我们的衣服，衣服会有颜色，但这个颜色会好看吗？绝对不会象我们现在坐着的那些同学的衣服颜色那么鲜艳，对不对？生了病要吃药，除了现成的中草药外，还要有一些用原料加工提炼，我们称为“西药”的，它们都是自然界本来没有的，这些东西的制造都和化学有关。

世界上的物质生活是丰富多彩的，而且这些东西将越来越繁多。据说现在我们世界上各种各样的物质有700万种。这700万种中，当然好多都是原来自然界里没有的，而是靠我们人工制造出来的。因此，化学对我们的学习就不是一般的了。

学了化学，对日常生活中的许多问题就可以解决。它的意义还不仅在这里，大家知道吗？运载火箭要上天，靠什么东西？除靠物理里的许多原理以外，还靠化学。有两个问题一定要解决：一个是运载火箭的外壳，因为它冲破大气层的时候，是高速飞行的，由于与空气发生摩擦，产生几千度的

高温。大家想想看，在我们现有的物质里，那一个可以经受起几千度而不变化？铁只有 1535 度就熔化了。陶瓷行吗？陶瓷耐高温但不耐压延，不能切削加工。做火箭外壳的材料，既要能加工制造，又要能耐高温，就要靠化学来研究了。还有一个问题，卫星上天要靠什么？要靠动力，是吗？那么我们用家里的能源可以吗？你们家里烧饭的煤气不是能源吗？家里没有煤气的有煤球吧！那么火箭上天靠它的推力的话，如果把煤球装在火箭里面上天，大家设想一下，这个可能性如何啊！不行的啊！拿上万吨的煤球装在火箭里面，本身它就跑不动，对不对？那么要靠什么？

生（集体）：汽油。

师：汽油也不行，体积还是太大。要靠什么，你们不一定讲得清楚。要靠高能燃料，对吗？这类高能燃料，不是我们常见到的煤、煤气、汽油等。高能燃料是一种体积、重量都很小但能量很高的物质，这要靠化学来研究了。化学跟我们的关系实在是太大了。

现在，在生物界还在研究一个什么问题啊？——探索生命的奥秘。就是将来有一天要通过无生命的物质培植、制造，产生出有生命的物质。喔唷！那个时候我们的世界将有一个大突破了。如果这个问题解决的话，我们将要创造什么？不是新物质，是新生命了！将来稻子、西瓜就可以根据我们的需要加以栽培。到那个时候，到底什么样子，我也讲不清楚，反正科学的发展是无限的，这些东西都跟化学直接有关系。创造有生命的物质，首先要使蛋白质产生活性，这就要从最基础的成份开始研究起来。针灸为什么能够有作用呢？当然也要找到它的物质基础，现在还没有找到。找它的物质基础

要研究它的成份，研究它的变化，这些事情和化学有关。当然，化学不能解决整个问题，但是要以化学这门自然学科为基础。

经过这样一个简单的介绍，化学这门课是不是一门比较重要的课啊！现在大家在书上找一找看，化学到底是一门什么样的学科呢？我们看一看第1页倒数第5行。请个同学来读一读，×××同学〔指定学生〕，你来读吧！声音要响亮一些。

生(1)：化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成等。

师：对！前面一句话可加上去，以便我们把化学是一门怎样的学科总的概括进去，你再把它说一遍。

生(1)：化学是一门基础自然科学。……

师：就是这么一个意思。化学是一门基础的自然科学。刚才说的那些内容都跟化学有关，这是我们今天要讲的开场白。

(以上 13 分钟)

〔评述：从学生日常生活中所接触到的、看到的和听到的事例的讲解中，引起他们的学习兴趣，从而明确学习化学的目的和研究的对象。在开场白的最后部分要求学生看书，了解化学的定义。〕

下面，我们要继续讨论化学究竟是研究什么的？喏！×××〔指生(1)〕说的那句话：化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成的一门基础自然科学。这就是化学。我

们要具体地讲，化学到底是研究什么的？我给大家讲一句非常通俗的话，但又可以揭露本质的话，就是：化学是研究一种物质变成另外一种物质的一门科学。你掌握什么叫化学，化学就是要想方设法研究一个物质变成另外一个物质的过程。这当然不是化学的全部意义，但这是化学的本质意义。由一种物质变成了另外一种物质，什么意思啊？一根火柴开始的时候点燃，燃烧以后留下来一些什么呢？碳的余烬，还有一些什么吗？你们如果知道的话告诉我。

生（部分）：水分，水蒸气。

师：看不见，但是有的，是吗？还有吗？二氧化碳，是吗？这不是变成新物质了吗？化学就是要研究这些东西。这些东西是太平常了，而且经常在我们周围发生。我们本来没有去想它，现在要想一想，这些是由一种物质变为另一种物质的情况。那么，能不能从没有物质变出一种物质来？可能吗？

生（集体）：不可能。

师：不可能吗？我看到的魔术表演，本来没有东西的，哦！忽然一条金鱼出来了，这是怎么回事？不是出来了吗？魔术是不是科学啊？

生（集体）：不是。

师：魔术要运用科学原理，但是它本身只是一种戏法。所以我们讲不可能无中生有。只有从一种物质变成另一种物质。一定要建立这一个概念：化学就是研究从一种物质变为另一种物质的科学。原来的物质是什么？生成的物质是什么？怎么变化的？这整个过程，我们就要加以细细地研究。不要只满足于“差不多”、“大概是”的一知半解。我们学的是科学，不是日常的常识。把它作为一门科学来学，有一些

东西就要很严格。

(以上4分钟)

先研究物质的变化。我来举一些例子看看是不是在变化。水在 0°C 的时候或者在 0°C 以下，它将变成什么？

生(集体)：冰。

师：冰，它超过了 100°C 呢？

生(集体)：水蒸气。

师：水蒸气。那么有三种状态了。冰是固体，水是液体，水蒸气是气体。它们在变化吗？有人说没有变。到底变了还是没变？

生(部分)：变了。

师：变了。当然是变了。我们把粉笔折断，它变了吗？当然变了，一支粉笔变成两小支了。非但水是这样变的，铁也是这样变的。铁到 1535°C 时，将变成液态。到了 2750°C 它就变成气体了。啊！铁还有气态的铁吗？有。书上找找看，这个例子书上有，第几页？

生(集体)：第2页。

师：别奇怪。水可以有固态、液态、气态的变化，那铁也可以有。大家看到了吗？铁在常温下是什么状态？

生(集体)：固态。

师：固态。到 1535°C 的时候是什么态？

生(集体)：液态。

师：液态。到 2750°C 的时候是什么态？

生(集体)：气态。

师：我们以后最好是讲摄氏度。即 2750°C 的时候，它就变成气态。那时候的铁是什么样子的？气体。铁蒸气。

变了吗？变了。你不要奇怪，铁这么硬硬的，也变，条件变了它也变。

这些例子的变化情况大家虽然没有说，但是有人脑子里有个问题，为什么有些同学说没有变？说没有变的人有个道理在里面，什么东西没有变？〔学生举手〕×××

生(2)：物体没有变。

师：物体变了吗？——物体变了。本来水放在杯子里呈圆柱状，放在漏斗里变成圆锥形的了，物体变了。究竟什么没有变？

生(2)：物质。

师：什么物质？水，没有变。冰、水、水蒸气都是同一种物质——水。跟刚才讲的木柴燃烧一样不一样？物质变了吗？〔学生举手〕××

生(3)：变了。

师：好！这样说，变化可以大致分为两类。哪两类？你能概括一下吗？不要看书，用你的大脑，用你的生活知识完全可以想出来的。物质的变化，刚才举的那些变化已经有两类了。这两类名称叫不出，用你的思维能力判断一下这两种变化，我们怎样把它区分一下，可不可以？水有三态变化，铁也有三态变化。蜡烛燃烧以后就是另外的东西了。火柴燃烧以后也生成另外的东西了。火药爆炸以后也生成了另外的物质。那么这是哪两类变化？这两类的区分在哪里？讲得出吗？区别在哪里谁讲得出？〔学生举手〕×××

生(4)：前面的两个变化：水和铁，这两种物质都没有变化。后面的变化，物质变了。

师：物质变了。坐下。物质的两类变化中，一类物质没

有变掉，另一类是变掉了。把木头制成桌椅，怎么样？物质变了吗？

生（集体）：没有变。

师：把一件衣服洗了，湿的晾干了，衣服有没有变化？

生（集体）：没有。

师：什么样的东西在变化？〔学生举手〕×××

生（5）：水在变化。水从液态变成了气态。

师：对了。坐下。跟衣服无关。洗衣服时，衣服湿的干的没关系，衣服没有变化，只有水在变化，液态的水变成气态的水。就是我们刚才讲的水的状态的变化。物质本身没有变化。这些物质都没有变化。

〔评述：举一些具体事例，使学生了解化学是一门研究物质变化的自然科学；并在师生谈话过程中，引导学生知道物质的变化有形态的变化和本质的变化。〕

师：我现在要给大家做一个实验，一个很好看的实验。台子上放的东西，有的不是你们今天要做的实验，是下一节课要做的。你们要^用什么拿什么，要养成习惯。我们开始做实验〔出示石棉网〕。这个叫石棉网。石棉网上有一条金属，这条金属叫金属镁。金属镁不是灰颜色的。金属镁是银白色的。你用砂纸把它擦一擦看，使它银白色的真面目暴露出来，是不是银白色的？它的表面有了一层致密的氧化膜，由于它不反射光线，变成灰颜色的。现在我们把它擦掉，看到了银白色的什么？是金属吗？弯一弯，它有弹性吗？银白色的金

属，这个不是铁，也不是铝，是镁，金字旁一个美丽的美。书上有吗？我现在问你们，现在把它表面的东西擦掉，这个变化是什么变化？物质变了还是没有变？

生（部分）：变了；（部分）：没有变。

师：物质“变了”，变在哪里啊？擦掉的东西在讲台上，你看到了吗？那个东西有没有变掉？没有变掉吧！有的同学说变掉了。你说变掉了，你讲讲理由看。×××。〔指定学生〕

生（6）：这个带子上本来有一层东西，现在没有了。

师：噢！你认为这个带子表面上本来有一层膜，现在去掉了，去掉了物质就变了。那个膜还在台上嘛。那个膜变了吗？好，不知道，坐下。这个问题不是很容易区分出来的啊！我告诉大家，这里没有发生一个物质变成另一个物质的变化。顶多是表面上的那层膜已经给你擦到台子上了，是不是啊？现在，我要叫大家把这个金属镁条放在火上加热，它可以烧起来的。现在不忙，你们还不会，要我一个一个交待的。酒精灯的点燃，我们以后要专门学，现在我们去研究怎样操作，只要照我的话去做就行了。〔演示〕点着，不要匆忙，点着以后，拿一个钳，〔出示坩锅钳〕这个钳叫做坩锅钳，现在不要加热。坩锅钳钳得住吗？然后把一个石棉网放在台上方便的位置。你点燃的时候，不要破坏了桌面，要放在石棉网的上面，让燃烧的产物落在石棉网上。〔学生开始做实验〕现在加热，加热的时候很刺眼，有非常耀眼的强光，这个现象都可以看到，留下来的东西要注意观察。好，现在把酒精灯盖掉，不能吹。这个变化在刚才讲的两类变化中属于哪一类变化？物质变了还是没变？

生（集体）：变了。

师：你要把一种什么样的物质，变成另一种什么样的物质告诉我。用自己的语言告诉我。生成什么物质要仔细观察实验，然后看一看书，看生成什么物质？否则，我们怎么去判断生成了新物质还是没有生成新物质呢？刚才讲不出，现在应该讲得出了！这个变化，是属于一个物质变成了另一个物质，还是物质没有变化？〔学生举手〕×××

生（7）：是由一个物质变成了另一个物质。

师：原来的物质是怎样的？现在的物质是怎样的？你告诉我。大家听好，待会儿补充。

生（7）：原来的物质是一条镁，点燃后就变成氧化镁。

师：原来的物质是一个还是两个？

生（7）：两个。

师：很好。那个被忽略的物质也找到了。空气中有氧气，这是生活经验告诉我们的。要燃烧就要有氧气，好！原来是银白色的金属镁，和看不见的无色无味的氧气，反应以后，生成什么样的新物质？

生（7）：氧化镁。

师：不要你讲产物是什么，书上说明是氧化镁。你要讲出是什么样的物质。要学会观察和描述。

生（7）：白颜色的固体。

师：好！是白颜色的固体。这个变化是从一个物质变成另一个物质。那么，如何判断呢？原来是那个样子，现在是这个样子，而且在变化中还有那么一些现象。你讲讲看，你看到了什么现象？〔学生举手〕××

生（8）：燃烧的时候发出光和热。

师：她〔指生（8）〕说：“光和热”，热是感觉到的不是看到的。很好！不要忘了热。燃烧以后很烫手。好！我告诉大家，这个变化的确是由一个物质变成另外一个物质的变化。这个变化有人已经脱口而出。书上有的，叫化学变化。刚才说的那个水变成冰、水蒸气的变化，是物理变化。物理变化和化学变化是两个不同的变化。它的区分的根据就是看有没有新物质生成。而新物质的生成我们可以从现象上来判断。例如，发光啊！发热啊！生成沉淀啊！生成各种有味道的气体啊！……等等，都是可以作为判断的根据。

今后做实验时，老师做实验也好，你们做实验也好，有几样东西你们一定要好好观察。没有好好观察，等于没有做实验。你们要好好记下来。实验就要观察嘛！要观察些什么呢？第一，原来的物质是什么？原来的物质是什么样的？第二，要观察用什么仪器来进行实验。今后我们实验做得多呢！我们这里用的什么仪器？坩锅钳、酒精灯、石棉网……，有一个记一个，记不住再看看书，用什么仪器来进行。第三，用什么条件进行变化的？这里有条件吗？钱带放在那里会烧吗？这里的条件是什么？氧气不是条件，氧气是参加反应的物质，根本不是条件。记牢：氧气不是条件，氧气是参加反应的物质。燃烧，书上是怎么讲的？你要把它讲得标准一些，规范一些。叫什么？点燃。加热到燃烧叫点燃。第四，变化过程中看到什么现象？刚才那个实验很容易，发出耀眼的光还放出热量。看到什么现象？有的现象不容易观察，要仔细观察，有些还要借助于仪器来观察。温度变化一点点，你眼睛看得到吗？手感觉得到吗？要用来观察？温度计。观察现象这是第四个。第五个，生成物要加以判

断。到底有没有新物质生成你要加以判断，这里很好判断，白色的固体就不是原来的银白色的金属。这五条要求在我们做第一个实验的时候，我就交代给大家了。以后要按要求观察实验。对实验只注意到现象，其它一概不注意，这是学不好化学的，下面我做一个实验，这个实验比较复杂，由我来做。〔边演示边讲〕这是一个试管。为了使现象明显，我就对书本上这个实验稍有改进，它们的基本原理是一样的。现在放进一些白色的固体，看到吗？仔细看书上写的白色固体的名称。

生（集体）：碳酸氢铵。

师：碳酸氢铵放在试管里以后，放在铁架台上，用铁夹夹住试管，试管放的位置要注意：把它的底部稍微抬高一点，因为反应时有水蒸气出来，冷却以后又会倒流到试管，试管将会炸裂。这个试管我们用塞子塞住。在这个试管塞上有两个出孔，看到了吗？一个向上的出口，一个向下的出口，都是连通着试管的。〔见图 1-1〕我在另一个试管里放了一些可以供反应用的溶液，书上有的，叫什么？

生（集体）：石灰水。

师：石灰水，无色透明的溶液。请大家在一面观察的时候，一面对照刚才提出的五个要求。现在给它用酒精灯加加热。书上怎么讲的？用什么条件啊？

生（集体）：加热。

师：我现在给它加热，条件有了，仪器也有，现象还没看

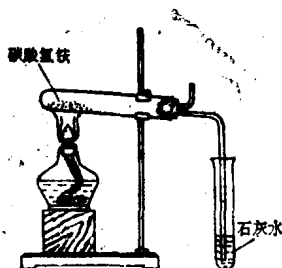


图 1-1