

学好化学 的 金钥匙

梁善清 主编



首都师范大学出版社

XUEHAO HUAXUE DE JINYAOSHI

学好化学的金钥匙 (初中)

梁善清 陈学英 刘 恕 编著



首都师范大学出版社

(京)新 208 号

图书在版编目 (CIP) 数据

学好化学的金钥匙: 初中/梁善清等编著. —北京: 首都师范大学出版社, 1996. 6

ISBN 7-81039-670-6

I. 学… I. 梁… III. 化学课-初中-教学参考资料
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 09216 号

~~首都师范大学出版社~~

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京市燕山联营印刷厂印刷 全国新华书店经销

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月第 1 次印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.5

字数 212 千 印数 00,001—50,000 册

定价 8.70 元

内 容 简 介

本书以九年义务教育学科教学大纲为依据，涵盖人民教育出版社出版教材全部知识内容。以训练学生技能、方法、思维、能力为编写主线，以指导学生怎样掌握学习规律、学好知识、提高能力为编写目的。

本书既讲解分析单元重点、难点，又讲解学科的基本规律、学习的基本方法，使学生获得一把开启思维大门的“金钥匙”。本书实用性强，方法简明易记，能力可操作训练，并配备必要的练习，达到学以致用、学以致用的实效。

本书主要用于初中总复习，又可作为初一、初二平日学习的参考。

H^+
 $NaOH$
 H_2SO_4

目 录

上 篇

1	第一章 空气 氧.....	(1)
	第二章 分子和原子.....	(22)
2	第三章 <u>水 氢</u>	(40)
	第四章 <u>化学方程式</u>	(60)
	第五章 <u>碳和碳的化合物</u>	(73)
	第六章 铁	(89)
	第七章 溶液.....	(102)
3	第八章 <u>酸 碱 盐</u>	(135)

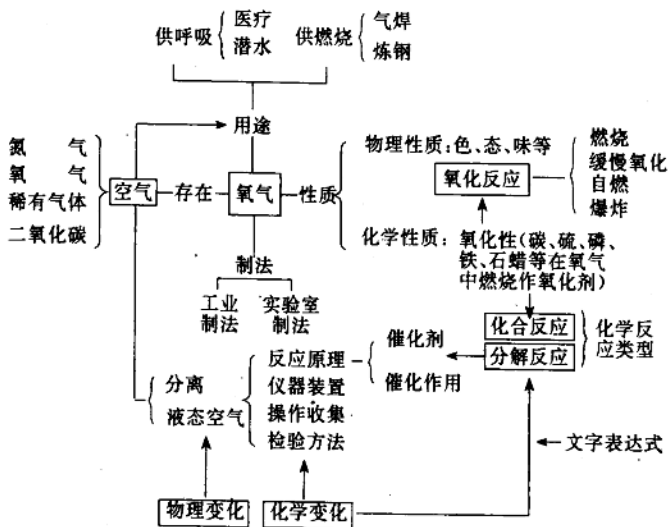
下 篇

第九章 化学基本概念和原理.....	(174)
第十章 元素及其化合物.....	(211)
第十一章 化学实验.....	(240)
第十二章 化学计算.....	(263)

上 篇

第一章 空气 氧

【知识结构】



【学习指导】

1. 物体和物质有什么不同? 什么是化学?

走进教室,你使用的各种学习用具,如色泽鲜艳的塑料书包、塑料铅笔盒;讲台桌上放着的烧杯、试管、酒精灯;铁架台、剪刀、坩埚钳等。这些用具在空间都占有一定的位置,

具有一定的形状，都有一定的质量，把它们叫做物体。当你仔细观察和分析这些物体时，会发现某些物体的形状、大小、质量可以有很大的不同，但组成这些物体的材料是不变的。如书包、铅笔盒都是用塑料制成的；烧杯、试管、酒精灯都是用玻璃制成的；铁架台、剪刀、坩埚钳都是用铁制成的。这些塑料、玻璃、铁可以制成各种形状、各种用途的物体，称为物质。所以我们把构成物体的质、料叫做物质。

我们这里所说的物质概念是狭义的，跟哲学上的广义物质概念不同。在我们化学学科里，都使用这个狭义概念。

那么，什么是化学呢？化学不研究书包的形状与大小，不研究烧杯为什么制成圆的而不是方的；铁架台为什么要制成大底盘的。化学要研究塑料、玻璃、铁是由什么组成的，它们各有什么性质；铁为什么会生锈，怎样防止铁生锈等。也就是说，化学是研究物质的组成、结构、性质及变化规律的基础自然科学。

2. 千变万化的大千世界

当你仔细观察周围世界时，会发现它没有瞬间是静止的，而是每时每刻都在发生各种变化。

蔚蓝的天空，忽然乌云密布，雷鸣电闪，大雨倾盆。一会又雨过天晴，人们呼吸着清新的空气。眺望东方，有时还会发现一道灿烂的彩虹，像一座巨桥，连接着东北与东南。

在清澈的河边游泳，顺便把衣服洗一下晒在岸上，泳兴结束，衣服已干——衣服上的水没了！若冬泳可不行呀，不但衣服干不了，还会结冰的！

小学时学过手工，拿一张纸，左裁右剪，再经几次折叠成一只小船，全家人看着劳动成果，兴高采烈。后来不慎把船掉在炉火里给烧了，船没了，那张纸也没了。纸哪去了呢？

有一天晚上停电，只好点蜡烛了。天气较热，蜡烛是软的，它歪站着，点燃时，先熔化成“水”，后才燃烧，越着越短。真是“一根棍三寸长，遇到停电它就忙，一阵一阵流白水，一会儿不如一会儿长”。蜡烛为什么能燃烧？燃烧后变成什么了？

说起周围的变化，那就太多了，头顶的太阳，脚踩的大地，住着的房屋，穿着的衣服，骑着的自行车，使用的书籍等等。它们时时刻刻都不停地发生着变化。在这些变化中，有的片刻或一瞬间就能观察出来，有的需要很长时间才能观察出来。我们把这些变化分成两大类。一类叫做物理变化，如我们前面举的例子里，湿衣服变干了、把纸左裁右剪叠成小船、蜡烛变软或熔化，这些只是水、纸、石蜡在外形或状态发生了变化，并没有变成另外一种物质。另一类叫做化学变化，小船被烧了，蜡烛着没了。这是纸、石蜡燃烧后变成了其它的物质——水、二氧化碳等。

学习这两种变化后，要会区别它们。物质在发生化学变化时，除生成其它新物质外，通常会伴随着发生某些现象（如放热、发光、颜色改变、有气体放出或有沉淀生成等）这些现象可帮助判断是否发生了化学变化。

物质在发生化学变化的过程中，同时会伴有物理变化。如前所举的例子，点燃蜡烛时，石蜡受热先熔化，这是物理变化，接着石蜡燃烧生成水和二氧化碳，这是化学变化。

3. 要掌握物质的性质

你要想找一个人办事，就要知道他的性别、年龄、外貌、性格、爱好、能力大小等特征。研究物质，也要了解它的一些特征，我们把一种物质同其它物质区别开来的特征叫做物质的性质。如水是无色无味的液体，熔点 0°C ，沸点 100°C ，

水通电后能生成氢气和氧气，这些都是水的性质。

我们把物质的性质，也分成两类。一类叫做物理性质，这种性质不涉及物质组成的变化。(如颜色、状态、气味、味道、熔点、沸点、溶解性、硬度、密度等)，物理性质不需发生化学变化就能表现出来。另一类叫做化学性质。这种性质往往是一种物质转化成另一种物质的有关性质。如纸、石蜡能在空气中燃烧，生成水和二氧化碳；碱式碳酸铜受热不稳定，分解成氧化铜、水和二氧化碳等。物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质。

我们要掌握物质的物理性质和化学性质，一方面是为了认识这种物质，以区分于其它物质。另一方面是为了寻找它的用途，让它为人类服务。如氢气密度小，可以用它来填充探空气球；它在空气中能燃烧，燃烧时放出很大的热量，而且对空气无污染，可用它做气体燃料；它在高温下能把某些化合物中的金属还原出来，用它当还原剂冶炼某些金属。所以我们在今后的学习中，要牢记物质的性质，用性质可推断出它的某些可能有的用途。

4. 做好化学实验

化学是一门以实验为基础的学科，我们在学习化学课时，要做许多有趣的化学实验。通过化学实验，帮助我们形成化学概念，获得化学知识和实验技能，培养我们的观察能力和实验能力。同时，还会提高和激发我们学习化学的兴趣，使我们热爱化学课，决心学好化学课。

在做化学实验时，要严肃认真，实事求是，用科学精神和科学态度做好化学实验。对老师的演示实验，要认真观察，积极思考，领会老师是如何根据实验中的现象，引出实验所要求的结论的，学习老师分析、判断的思维方法。同时认真

学习老师的操作程序、实验技巧。切不可把老师的演示当魔术，看热闹。要认真分析实验中观察到的现象，多问为什么？在自己做实验前，要事先复习课文里的有关内容，预习实验报告，理解实验目的，明了实验步骤和注意事项。实验过程中，要仔细观察所发生的现象，再联想学过的知识，进行分析、判断，推出结论，并认真做好实验记录。实验后，如实写好实验报告。通过实验，一方面要验证所学知识、理解、巩固所学知识，另一方面也应注意培养自己的实验能力。

在做化学实验前，应当了解初中学化学实验常用仪器的用途和使用时的注意事项。如常用加热仪器是酒精灯，要掌握酒精灯的使用方法；常用做反应容器的试管、烧杯的使用注意事项；常用于夹持或固定仪器的试管夹、铁架台的使用方法；常用于量取或称量物质的量筒、天平的使用方法和注意事项等。

同时还要掌握化学实验基本操作。初中化学实验基本操作共有八项：

(1) 药品的取用分固体药品和液体药品的取用和浓酸、浓碱的使用。

(2) 托盘天平的使用。

(3) 仪器装置的连接。包括玻璃管与橡皮塞、玻璃管与胶皮管、容器口与橡皮塞的连接方法，同时还包括用铁架台组装仪器的程序：“先下后上，从左到右”的连接组装顺序。

(4) 检查装置的气密性。

(5) 给物质加热。除酒精灯的使用方法外，还包括给试管里的固体物质加热和给试管里的液体物质加热。

(6) 过滤。包括过滤器的制备方法和过滤操作的注意事项。

(7) 蒸发。包括蒸发方法和蒸发时的注意事项。

(8) 洗涤仪器。包括洗涤时应选择的洗涤剂、洗涤方法和洗涤干净的标准。

5. 提高课堂听讲的效率，是学好化学课的关键

中学教学，尤其是初中教学，上课是我们学习过程的核心环节，上课听老师讲课，是我们领会掌握知识的主要途径。课堂上能否掌握所学的知识，是决定学习效率的关键。课上能认真听讲，基本上理解或掌握了所学知识和技能，课后及时复习并完成老师布置的作业。这样，不但作业能顺利完成，而对所学知识能及时巩固，在相当一段时间内都不会遗忘。如果课上不认真听讲，没有理解或掌握老师讲的知识或技能，课下再去看书补救课上的损失，那起码要花费几倍的时间才能补上，这在时间上说，是得不偿失的。所以课堂上一定要聚精会神听讲，积极认真思考，踊跃参与活动。

提高课堂学习效率，是上好课的关键。首先是要集中注意力，听好课。注意力是智力活动的警卫、组织者和维持者，上课聚精会神，眼睛盯着老师，不想与上课无关的内容，思想紧跟着老师讲课内容，这是获取知识的最佳途径。第二是要掌握正确的听课方法。听课时除集中注意力外，边听课边记笔记，记笔记是帮助集中注意力的有效方法。思路要跟上老师的讲解，遇到当时没听明白的地方作个记号，下课后再向老师请教。否则一环没跟上，使后面的学习遇到困难，更有甚者会步步跟不上。第三要积极主动地参与。学习是教与学的双向活动，而学生是学习的主体，学生必须发挥主动性和自觉性方能学好。听课时要积极思考，踊跃回答老师提出的问题，认真做好老师的当堂知识反馈，做到当堂知识当堂消化。

6. 掌握化学用语，对学好化学具有极重要的作用

化学课的特点之一，就是要学会把宏观物质的组成、结构、性质、变化及其规律，通过一些特定的符号或“式子”表现出来，达到宏观与微观的巧妙结合，我们把这些符号或“式子”，统称为化学用语。

化学上，能把实在的物质、自然现象或化学反应，用相应的化学用语表示出来；也可根据化学用语通过联想，能够描绘出实在物质或自然现象、化学反应，这是化学课的特色。人们常称化学用语，是学习化学的工具。学习一门功课，不掌握学习它的工具是不行的，因此，化学用语既是学习重点，又是学习上的难点。

突破学习上难点的最好方法之一，是使难点分散，各个击破。初中化学课的化学用语主要是元素符号、化学式（分子式）、化学方程式。在学习方法上，第一步，开学第一周内先记住 24 个元素符号。可分成三次记忆。第一次先记：氢（H）、氧（O）、氮（N）、氯（Cl）、碳（C）、硅（Si）、磷（P）、硫（S）、钠（Na）、镁（Mg）、铝（Al）、铁（Fe）。上述 12 个符号熟记后，第二次记：钾（K）、钙（Ca）、锰（Mn）、铜（Cu）、锌（Zn）、银（Ag）、钡（Ba）、汞（Hg）。上述 20 个熟记后，第三次再补充：氟（F）、氦（He）、氖（Ne）、氩（Ar）。这些东西在第一周内必需熟练地掌握。

第二步，在学习第一章时，每遇到一种物质，立即将该物质的化学式注在它的名称后面或下方，如：氮气： N_2 、氧气： O_2 、二氧化碳： CO_2 、氯酸钾： $KClO_3$ 等。这样当你学完第一章，就已熟练掌握 16 种物质的化学式了。

至于每种符号或式子都表示什么？有什么意义？可等到讲相应的章节，再去了解和掌握。这叫做“先认识，后了

解”，使难点分散。

7. 空气的大家庭——空气的成分

空气是我们人类和一切动植物的生命支柱，由于空气是一种既看不到踪影又闻不到气味的气体，所以人类对空气的认识是比较晚的。人们曾长期把空气看做是一种单一的物质。到了18世纪，通过对燃烧现象和呼吸作用的深入研究，才开始认识到气体的多样性和空气的复杂性。

1773年瑞典化学家舍勒用加热某些硝酸盐或氧化物（如硝酸钾、硝酸镁、氧化汞），制得一种“火气”。1774年英国化学家普利斯特里用一个直径为一英尺的聚光镜来加热“汞锻灰”（即氧化汞），得到一种气体，蜡烛在它里面烧燃会发出更光亮的火焰；老鼠在这种气体里，会比在相同体积的空气中活的时间约长了四倍。他把这种气体叫做“脱燃素空气”。后来，法国化学家拉瓦西，他是一位较早地把天平做为研究化学工具的科学家。在实验过程中，重视化学反应中物质量的变化。当他知道了普利斯特里从氧化汞中制得“脱燃素空气”的方法后，做了一个著名的研究空气成分的实验，并摆脱了传统“脱燃素”的错误理论，尊重事实，对实验做了科学的分析和判断，在1777年，提出了空气是两种气体组成的混合物。一种能帮助燃烧，有助于呼吸的气体。命名为“氧气”；另一种不能帮助燃烧，也无助于生命的气体，命名为“氮气”，意思是“不能维持生命。”

经过一百多年后，1892年英国物理学家雷利，发现从含氮的化合物中制得的氮气每升重1.2505克，而从空气中分离出来的氮气在相同状况下每升重1.2572克，两者虽然只差几毫克，却引起他极大的注意，他开始怀疑空气中的氮里一定还会有尚未被发现的较重的气体。与此同时，英国化学家拉

姆塞把已经除掉二氧化碳、水和氧气的空气，通过灼热的镁以吸收其中的氮气，得到一些残余气体。他和雷利又经多方面的实验，分析、判断，这是一种极不活泼的新元素，命名为“氩气”，意思是“不活动的”。

1868年天文学家在太阳上发现当时地球上尚未发现的新元素，定名为氦，即“太阳”的意思。地球上的氦是1895年从分析钍铀矿时发现的。1898年科学家又在大量液态空气蒸发后的残留物里，首先发现了比氩气重的氦（拉丁文原意是“隐藏的”），然后又分离出了氖（拉丁文原意是“新的”），最后在分馏氩时又发现了氙（拉丁文原意是“生疏的”）。两年后的1900年，一位德国物理学教授道恩，在含镭的矿物里又发现了一种具有放射性的气体——氡（拉丁文原意是“射气”）。

这样，经过上百年的许多科学家的共同努力，终于把空气的大家庭弄明白了，它是由几种气态物质组成的混合物，具体成员和所占体积大约如下：氮气占78%，氧气占21%，稀有气体（氦、氖、氩、氪、氙等）占0.94%，二氧化碳占0.03%，其它气体和杂质占0.03%。

8. 稀有气体趣闻

(1) 太阳上的元素——氦。1868年10月18日，印度发生了日全食，法国天文学家严森来到印度观察日全食，并第一次做色球的分光研究。发现太阳的光谱里有一条跟钠D线不在同一位置上的黄线，再想进一步研究，日全食过去了。功夫不负有心人，次日凌晨，当他把分光镜对着日珥部分时，那条黄线又出现了，证实那条黄线不是钠的D线。不巧不成书，英国天文学家洛克耶也发现了，而且他俩都于同年10月26日把相同的结论寄到了巴黎科学院。经过仔细研究，反复核

准，此黄线不属当时已知的任何元素的谱线，是一种未知新元素的谱线，故此，人类第一次在地球上发现了“太阳上的元素”，将其命名为氦——太阳的元素。

氦是空气中稀有气体的一种，在空气的体积百分比中只占 0.00052%，而氦在宇宙空间广泛存在，太阳上存在着大量的氦，约占太阳总质量的四分之一。

氦气不能燃烧也不支持燃烧，密度仅次于氢气，用它填充气球或飞艇，比氢气安全可靠得多了。用氦气与氧气混合制成的人造空气，供潜水员呼吸使用，可防止潜水员的“气塞症”（潜水病）。近年来还研究出将氦气用于混在塑料、人造丝、合成纤维中，可制成非常轻盈的泡沫塑料、泡沫纤维，做为防震、保温的新材料。

(2) 霓虹灯的秘密——氦、氖、氩的用途。自 1910 年法国化学家克劳德制得世界上第一盏充氖气的霓虹灯以来，用霓虹灯装扮，已成为现代化大城市的标志。霓虹灯原意即氖灯的意思。氖在电场激发下能发出穿透力很强的红色光，能穿透浓雾。因此，飞机场、码头等处的灯标常用氖灯。后来又发现，氦气、氩气或它们的混合气体，充入细长的玻璃管里，两端接上电源放电，也能产生有色光。灯光发出的颜色跟管内填充的气体种类和气压有关。如再配合玻璃管的颜色，就制成各种色泽鲜艳的霓虹灯了。下表是灯光的颜色、填充的气体及玻璃管的颜色相互配合简介。

此外，由于氩气热传系数小，又不活泼，还广泛用于电灯泡的填充气体，或焊接的保护气。哈萨克斯坦共和国的生物物理学家经过实验，使用单色氦氖激光，能促进番茄生长发育，提高产量。日本地球物理学家得出结论，测定地球深

处逸出的气体中氮与氩的比率可以预测地震。目前已有各种节能灯，其中有一种灯，采用氩充气，可节能10%。氙气在医学上很受重视，人们曾试用80%氙气和20%氧气的混合气体，作为无副作用的麻醉剂。

灯光发出的颜色	填充的气体	玻璃管的颜色
大红	氖气	无
深红	氖气	淡红
金黄	氖气	淡红
蓝	80%氙气、20%氖气	淡蓝
绿	80%氙气、20%氖气	淡黄
紫	50%氙气、50%氖气	无

(3) 惰性气体——稀有气体。

1962年6月，在加拿大工作的英国青年化学家，巴特利特，发表了他通过实验，得到了惰性气体的第一个化合物六氟铂酸氙(XePtF_6)，从此打破了这个人造的禁区，动摇了化学中的传统“惰性元素”的概念。以后，人们又制出了氙跟氟和氙跟氧的化合物，如二氟化氙(XeF_2)。之后，又得到了氙跟氟的化合物四氟化氙(KrF_4)等。鉴于惰性气体的“惰性”是相对而言，在一定条件下也能得到它们的化合物，把它们定名为“惰性气体”，就不合理了。因为它们在自然界储量极少，故此，在1980年，中国化学会公布，将“惰性气体”改称“稀有气体”。

稀有气体的氟化物，可以作为宇航飞行器从外层空间返回地球时的猝灭消融剂的组成成分，用于保护飞行器。

9. 化学性质比较活泼的气体——氧气

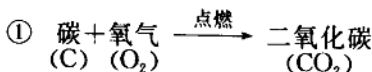
氧气是人类维持生命不可缺少的物质，与我们日常生活

及工农业生产密切相关。我们要了解氧气的物理性质，掌握氧气的化学性质，知道氧气的用途。

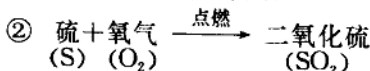
氧气的物理性质：通常状况下，氧气是无色无味的气体，比空气略大，不易溶于水。在压强为 1.01×10^5 帕时，氧气沸点是一 183°C ，液态氧为淡蓝色；熔点 -218°C ，此温度下为雪花状的淡蓝色固体。

氧气的化学性质：

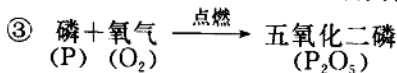
(1) 跟非金属反应，在点燃条件下，碳、硫、磷等都跟氧气反应，而且在氧气里比在空气中燃烧更旺，放出大量的热。



木炭在氧气中燃烧，发出白光，放出热量，生成的无色气体能使澄清石灰水变浑浊。



硫在空气里燃烧发出微弱的淡蓝色火焰，在氧气里燃烧发出蓝紫色火焰，放出热量，生成有刺激性气味的气体。



磷在氧气里剧烈燃烧，有大量白烟（注意：是烟，不是气也不是雾），放出热量，生成白色的五氧化二磷固体。

(2) 跟金属反应，我们平常认为不易燃烧的金属，在氧气里能够剧烈燃烧。如：



铁丝剧烈燃烧，火星四射（注意：是火星，燃烧时没有火焰！）生成一种叫做四氧化三铁的黑色固体，熔化后溅落