



工农业余中等学校初中课本

化 学

全 一 册

人民教育出版社

工农业余中等学校初中课本

(试用本)

化 学

全 一 册

工农教育教材编写组编

人民教育出版社出版

山东人民出版社重印

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂德州厂印刷

开本787×1092 1/32 印张7.52 插页1 字数 120,000

1980年1月第1版 1982年7月山东第4次印刷

书号K7012·0234 定价 0.51 元

说 明

教育部工农教育局组织十六个省市的一些教师和相关人员,根据全日制中小学教材的基本要求,结合工农学员的特点,编写了工农业余中等学校语文、数学、物理、化学课本和业余初等学校语文、算术课本,供各地试用。

工农业余中学初中化学课本把元素和化合物的知识跟化学基本概念、化学用语和化学基本定律相互穿插安排。对物质结构和元素周期律的初步知识,也作了介绍,便于学员在掌握足够的事实材料基础上,进一步学习基础理论。为使学员能较早地掌握化学运算,在化学方程式这一章里,还安排了物质的基本单位—摩尔及其计算的内容。这一册课本的教学总时数约需 75 课时。

各校在使用这一课本时,根据学员的不同行业、不同要求,可以对课本内容进行重点选教或增删,但必须使学员正确地理解和掌握课本各章节的基本内容。

由于我们编写人员的水平和经验有限,编写时间匆促,课本内容的取舍和体系的安排是否合适,例、习题分量是否恰当,希望各地在试用过程中多多提出批评和建议,以便再版时修改。

编 者

一九七九年十二月

目 录

绪论	1
一、物质的化学变化(1) 二、化学与实现四个现代化的关系(4)	
三、学习化学的方法(5)	
第一章 空气 氧气 氢气	7
第一节 空气	7
一、空气的组成和利用(7) 二、惰性气体的性质和用途(8)	
第二节 氧气	9
一、氧气的性质(10) 二、氧气的用途(12) 三、氧气的制取(12)	
第三节 氢气	14
一、氢气的性质(15) 二、氢气的用途(18) 三、氢气的制取(18)	
内容提要	21
第二章 物质结构的初步知识	23
第一节 物质的组成	23
一、分子(23) 二、原子(26)	
第二节 原子的构成	28
一、原子的构成(28) 二、原子量(30) 三、元素 元素符号(31) 四、原子核外的电子排布(34)	
第三节 分子的形成	38
一、分子式 分子量(38) 二、分子的形成(42) 三、化合价(45)	
内容提要	51
第三章 化学方程式 摩尔	53
第一节 化学方程式	53
一、质量守恒定律(53) 二、化学方程式(54) 三、根据化	

学方程式的计算(56)	
第二节 摩尔	62
一、摩尔的概念(62) 二、有关摩尔的计算(64)	
第三节 气体的摩尔体积	68
一、气体的摩尔体积(68) 二、关于气体摩尔体积的计算(71)	
第四节 气态方程式(选读)	74
内容提要	79
第四章 溶液	81
第一节 溶液的概念	81
第二节 溶解平衡	83
一、溶解过程(83) 二、溶解平衡(84) 三、晶体(86)	
第三节 溶解度	89
一、溶解度(89) 二、影响溶解度的因素(90) 三、有关溶解度的计算(93)	
第四节 混和物的分离	96
一、过滤(96) 二、重结晶(96) 三、萃取(97) 四、蒸馏(98) 五、纸上层析(选读)(99)	
第五节 溶液的浓度	100
一、百分比浓度(101) 二、克/升浓度(103) 三、摩尔浓度(104)	
四、体积比浓度, ppm 浓度(105) 五、密度 波美度(106)	
六、浓度的换算(110)	
内容提要	118
第五章 酸、碱、盐、氧化物	118
第一节 溶液的导电性	116
一、溶液的导电性(118) 二、电解质的电离过程(119)	
第二节 酸	123
一、盐酸(123) 二、酸的概念、分类和命名(126) 三、酸的通性(128) 四、浓硫酸的特性(130)	
第三节 碱	134

一、氢氧化钠(134) 二、氢氧化钙(136) 三、碱的概念、命名和通性(138) 四、pH 值——酸碱度的表示法(140) 五、两性氢氧化物(141)	
第四节 盐	143
一、盐的概念、分类和命名(144) 二、盐的性质(146) 三、复分解反应(148)	
第五节 化学肥料(选读)	149
一、氮肥(149) 二、磷肥(153) 三、钾肥(156)	
第六节 氧化物	159
一、酸性氧化物(159) 二、碱性氧化物(160) 三、两性氧化物(161)	
第七节 无机物分类及相互关系	162
第八节 化学反应类型	167
一、基本类型(167) 二、氧化还原反应(169)	
第九节 “三废”的综合利用和环境保护(选读)	174
内容提要	179
第六章 元素周期律的初步知识	182
第一节 元素周期律	182
一、元素原子核外电子排布的周期性(183) 二、元素性质周期性的变化(183)	
第二节 元素周期表(长式)	190
一、元素周期表的结构(191) 二、元素性质递变规律(192)	
第三节 元素周期表的应用(选读)	198
一、判断元素的一般性质(198) 二、寻找新材料(198)	
内容提要	200
学员实验	202
实验的要求	202
实验一 化学实验的一些基本操作	205

实验二	氧气的制取和性质	210
实验三	粗盐的提纯	212
实验四	溶液的配制	215
实验五	酸、碱、盐的性质 浓硫酸的特性	217
实验六	(选做) 土壤酸碱性的测定 几种化肥的性质和识别	221
实验七	同周期、同主族元素性质的递变	223
附录 1	酸、碱和盐的溶解性表(20°C)	

绪 论

“化学”这门学科研究什么？我们为什么要学习化学？怎样才能学好化学？这些问题是初学化学的同志首先应该了解的。

一、物质的化学变化

世界是由物质构成的。凡是世界上存在着的，如空气、水、土壤、化肥、钢铁、食盐、石油、煤等等，都是物质。

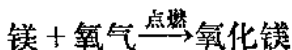
一切物质都在不停地运动着。水受热变成水蒸气，冷却到 0°C 凝结成冰，这是水的一种运动形式，但水、水蒸气和冰都是同一物质，只是状态（液态、气态、固态）不同罢了。钢锭轧成钢条，钢条车成螺丝，这是钢的一种运动形式，但钢锭、钢条、螺丝都是同一种物质，只是外形不同罢了。水和钢在上述的运动中只是物质的外形或状态发生了变化而没有变成新的物质的运动形式，叫做物理运动或物理变化。蜡烛熔化，汽油挥发等等，都属于物理变化。

在日常生活中，我们还常碰到另一类运动形式。例如铁及铁制品在潮湿的空气里会生锈。褐色的铁锈是不同于铁的另一种物质。现在，我们再来看下面两个

实验。

〔实验 1〕 点燃镁带(图 1)。镁带燃烧时发出热和耀眼的光,同时生成一种名叫氧化镁的白色固体。

镁带燃烧的变化,可表示如下:



氧化镁是不同于镁的物质。

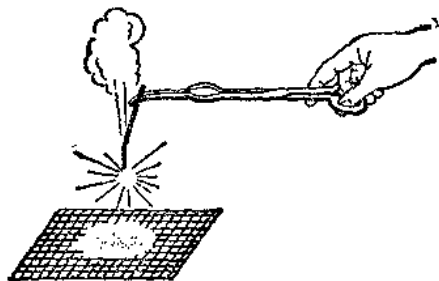


图 1 镁带燃烧

〔实验 2〕 给盛有碳酸氢铵的试管加热,观察现象。移去火,用装有玻璃弯管的橡皮塞一端塞住试管,另一端通入澄清的石灰水烧杯里(图 2),再加热,直到碳酸氢铵消失为止。观察发生的现象。

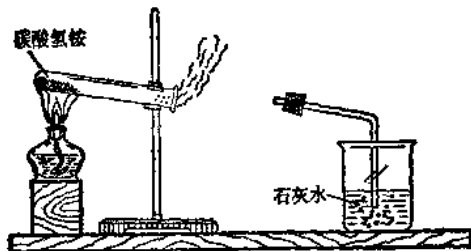
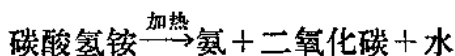


图 2 碳酸氢铵加热

碳酸氢铵加热时，开始闻到有刺激性的氨的气味，试管壁上有水珠出现；从玻璃弯管放出能使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳气体。

碳酸氢铵受热分解出氨气、二氧化碳和水的变化，可表示如下：



氨、二氧化碳和水是不同于碳酸氢铵的物质。

象这类有新的物质生成的物质运动形式叫做化学运动或化学变化，通常叫做化学反应。在化学变化过程中，常伴随着放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等现象发生。这些现象可以帮助我们判断有没有发生化学变化。

蜡烛点燃时，现象就复杂些。蜡受热熔化是物理变化，同时熔化的蜡通过烛芯，燃烧后变成水蒸气和二氧化碳却是化学变化。在化学变化过程里往往伴随着发生物理变化，但在物理变化的过程里不一定发生化学变化。从蜡烛点燃的事例告诉我们：物质的运动形式，既是相互联系的，又是本质上互相区别的。

物质在化学变化中表现出的性质叫化学性质，如钢铁在潮湿空气中会生锈，镁在空气中能燃烧，碳酸氢铵受热会分解等等。物质不需要发生化学变化就能表现出的性质，如颜色、气味、状态、沸点、熔点、密度、硬

度、溶解性等等叫**物理性质**。

人类在长期的生产和科学实验中，总结了物质发生化学变化的许多规律，从而形成了化学这门自然科学。化学是一门基础科学，它研究物质的组成、结构、性质、变化、合成等。

二、化学与实现四个现代化的关系

我们学习化学，掌握化学变化的规律，就可以利用各种自然资源，生产出国民经济所必需的各种原料、材料和产品，为我国的社会主义建设创造强大的物质基础。例如，用水、空气和煤制造化肥和炸药；用水和食盐制取氢气、氯气、盐酸、烧碱和金属钠；用矿石冶炼钢、铁、铝、镁、钛等金属；用石油和天然气合成塑料、纤维、橡胶、染料、医药、洗涤剂等等。

此外，在环境保护、电镀、印染、造纸、制革、酿造、医疗、化验、照相、土壤改良、化肥和农药的配制使用，以及研究生命现象、研制新型材料、探索新的能源等方面，都要用到化学知识。

化学对于我国实现农业、工业、科学技术和国防四个现代化也具有十分重要的作用。例如，现代农业需要大量化肥，包括高效肥料、复合肥料、微量元素肥料等，需要高效低毒低残留农药、除草剂、植物生长刺激素、塑料薄膜等等；现代工业需要耐高温、耐腐蚀、不燃烧

的高分子材料,需要具有最佳性能的酶催化剂等等;现代科学技术和现代国防需要的化工材料和产品,如原子反应堆的重水,导弹、飞机用的轻质非金属材料,火箭推进剂,电子工业用的高纯物质和特纯试剂等等。这些材料和产品的生产都要直接运用化学知识。

我们一定要学好化学,把化学知识用到生产和工作中去,为把我国建设成为社会主义的现代化强国贡献力量!

三、学习化学的方法

学习化学,必须贯彻理论联系实际的原则。学习的时候要注意以下几个方面:

要正确地理解和牢固地掌握基本概念、基本定律和基本理论,要从物质的结构来认识物质和物质变化的本质。

在学习元素和化合物的时候,要注意物质本身的组成、结构、性质、用途和制法之间内在的联系。

要把学习到的知识跟工农业生产实际和生活实际联系起来,运用所学到的化学知识和技能,进一步改进和提高生产技术。

要重视实验。化学是一门以实验为基础的科学,学习化学必须重视实验。实验时要认真操作、仔细观察和分析现象,并在不断的练习中来掌握实验的基本

技能。

要多做化学习题,巩固和加深学过的化学知识,提高计算的运用能力。

参加科技活动,适当地阅读有关的课外书籍和杂志,可以使学得的知识更牢固、更深刻和更丰富,为攀登科学技术高峰打好坚实的基础。

让我们用火红的青春去谱写伟大的社会主义祖国四个现代化的壮丽诗篇。

习 题

1. 物理变化与化学变化有何区别?有何联系?举例说明。
2. 下列现象哪些是物理变化?哪些是化学变化?为什么?
 - (1) 冰雪融化;
 - (2) 湿衣晾干;
 - (3) 酒精的燃烧;
 - (4) 食物的腐烂;
 - (5) 糖溶解于水;
 - (6) 铜器上生成铜绿;
 - (7) 火药爆炸;
 - (8) 塑料成型;
 - (9) 钢锭轧成钢条;
 - (10) 电流通过灯丝发光发热。

第一章 空气 氧气 氢气

第一节 空 气

空气是自然界里最普通的物质之一。地球表面约有 1000 多公里厚的大气层，按质量计算，每平方米的地面上约有 10 吨空气。

一、空气的组成和利用

空气主要由氮气和氧气组成，还含有少量的其它气体。空气的成分按体积计算，氮气约占 78%，氧气约占 21%，还有 0.94% 的惰性气体和 0.06% 的二氧化碳、水蒸气、灰尘和其它杂质。空气的这种组成是长期来自自然界里各种变化所造成的，一般讲比较固定，因此可以测出，在标准状况下（指 0°C 和 1 大气压），清洁空气的密度为 1.293 克/升。

空气的组成也会因地区不同而略有差异，特别是人类的生产活动会改变局部地区空气的组成。例如，有些工厂向空气排放了一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮、酸蒸气以及烟尘等有害物质。当空气中有害物质达到一定含量时，就会严重危害人体健康和农作物生长。因此，我们要防止空气污染，保护环境。

空气是取之不尽，用之不竭的天然资源，空气除了

供呼吸、燃烧外，还是重要的化工原料。例如，生产各种氮肥就需要空气。也可以从空气中分离出氮气，氧气和各种惰性气体，它们广泛地应用在工农业生产和国防建设中。

分离空气通常用深冷法(即在高压和低温下)把空气转变成淡蓝色的液态空气，然后蒸发。由于液态氮的沸点(-196°C)最低，因此蒸气中氮气的含量最高，再把蒸气冷凝、蒸发，反复几次，就可以得到很纯的氮气。氧气和各种惰性气体的沸点也不同，用同样方法可以得到很纯的氧气和各种惰性气体。

二、惰性气体的性质和用途

氦、氖、氩、氮、氙等气体都是无色、无臭、无味的气体，它们在一般情况下不跟其它物质发生化学反应，这表明它们的化学性质极不活泼，因此，统称“惰性气体”。但惰性气体的惰性是相对的，而不是绝对的，在一定的条件下，有些惰性气体也能跟某些物质反应，生成其它物质。

利用惰性气体的不活泼性，工业上常用它们做保护气。例如，用电弧焊接不锈钢、铝、镁等合金时，用氩气喷注在焊接处，隔绝空气，可以防止金属在高温下与其它物质反应而损害金属的性能。又如，把含有少量氮气的氩气充入灯泡，可以减少灯丝在高温下的气化，延长灯泡寿命。

惰性气体在通电时会发出各种颜色的光。因此，它们在电光源中有特殊的应用。充入氩气的灯管通电时可发出紫蓝色光；充入氦气的可发出粉红色光；充入氖气的可发出红光，能穿透浓雾，因此氖灯可用作航空、航海的指示灯。把几种惰性气体按不同的比例充入灯管内，便能制成五光十色的霓虹灯。在石英玻璃管内充入氙气制成氙灯，它的发光强度比荧光灯强几万倍，誉称“人造小太阳”。

此外，氦气在原子反应堆中可用作冷却剂；氖气、氦气、氙气可用于激光技术；氙气在医疗上还用作麻醉剂等等。

习 题

1. 空气中主要含有哪些气体？
2. 为什么要分离空气？怎样分离空气？
3. 空气里含有哪些惰性气体？惰性气体有什么特性和主要用途？

第二节 氧 气

氧是自然界里含量最多、分布最广的物质。据统计，氧占地壳总质量的 48.60%。空气里含有 23.19%（按质量计算）的氧气；地壳表面约有 $\frac{3}{4}$ 被水覆盖着，而氧占水总质量的 89%；泥沙和许多矿石中也含有大

量的氧；人体、动植物中也有将近 50% (质量) 的氧。

一、氧气的性质

(一) 物理性质

在通常情况下，氧气是没有颜色、没有气味、没有味道的气体，微溶于水（因此水中的生物才能维持生命），在标准状况下密度为 1.429 克/升，比清洁的空气略重。常压下，氧气在 -183°C 时变为淡蓝色的液体，在 -218°C 时变成淡蓝色的雪花状固体。

(二) 化学性质

氧气在一定条件下能够跟许多物质发生化学反应，这表明氧气的化学性质比较活泼。通常我们看到的煤炭、木材、汽油、蜡烛等物质的燃烧，就是这些物质跟氧气发生剧烈的化学反应，从而发出热和光。镁在空气中燃烧，也是镁跟氧气反应，生成了氧化镁。其它如木炭（主要成分是碳）、硫磺（主要成分是硫）等物质都能在空气中燃烧，分别生成能使石灰水变浑浊的二氧化碳气体和具有刺激性气味的二氧化硫气体。

物质在氧气里燃烧比在空气里燃烧更剧烈。

〔实验 1-1〕 如图 1-1 所示，把带有火星的木条伸进盛有氧气的集气瓶里，可以看到，木条剧烈燃烧，发出白光。

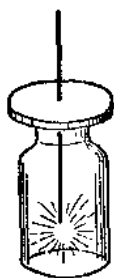


图 1-1 木条在氧气里燃烧