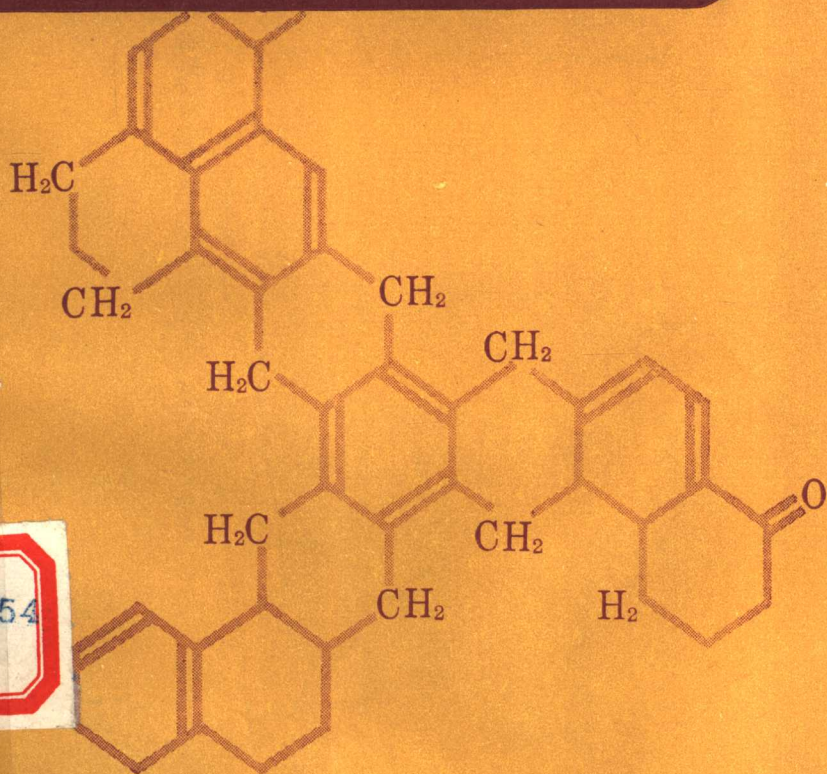


职工工业余中等学校初中课本

化学常识

HUAXUE CHANGSHI



2354
86

上海教育出版社

职工工业余中等学校初中课本

化 学 常 识

上海市工农教材编写组编

上海教育出版社出版

(上海永福路 123 号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4 字数 65,000

1983 年 6 月第 1 版 1983 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—230,000 本

统一书号: K7150·2920 定价: 0.29 元

说 明

本书根据教育部关于职工文化补课的具体要求，由上海市教育局、浙江省教育厅组织教师编写。

全书内容有物质的组成，化学基本概念和化学用语，空气、氧气、氢气，水和溶液，酸、碱、盐，碳和铁以及几种常见的有机化合物。这些都是工农业生产和日常生活中最必需的化学常识。

本书的教学时数44课时，其中讲课36课时。各章节的练习题和复习题，可以由各使用单位根据教学条件适当增减。

本书由蒋旭昇同志编写。

目

录

绪 言	34
-----------	----

第1章 物质的组成

第一节 分子 原子	5
第二节 元素 元素符号	11
第三节 分子式 分子量	14
第四节 核外电子的排布	18
第五节 离子化合物 共价化合物	21
第六节 化合价	25

第2章 空气 氧气 氢气

第一节 空气	32
第二节 氧气	34
第三节 氢气	40
第四节 化学方程式	47

第3章 水和溶液

第一节 水	55
第二节 悬浊液 乳浊液 溶液	59
第三节 溶解 结晶	61

第四节	混和物的分离	67
第五节	溶液的浓度	69

第4章 酸 碱 盐

第一节	电解质和非电解质	74
第二节	酸	76
第三节	碱	82
第四节	盐	89

第5章 碳 铁

第一节	碳	95
第二节	铁和钢	102

第6章 有机化合物

第一节	几种简单的有机物	107
第二节	重要的有机合成材料	112
第三节	石油和煤	118

附录 I	国际原子量表	122
附录 II	酸、碱和盐的溶解性表 (20°C)	123
附录 III	常见无机化合物的俗名	124

绪 言

在我们生活的世界上，到处都充满着物质。天上的云朵，呼吸的空气，巍峨的高山，汹涌的大海，地下的矿床，茂密的森林，还有太阳、月亮、星星等，都是由物质组成的。没有物质，也就没有世界。但是，这各种各样的物质是由哪些成分组成的呢？它们有些什么性质？它们会发生哪些变化？我们用什么方法可以合成自然界里原来没有的物质？这本化学常识，将会告诉你许多关于物质的知识。因为化学就是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成等的一门基础自然科学。

下面我们先谈谈物质的变化和性质。

一切物质都在不停地变化着。如果物质仅仅发生外形或状态的变化，而没有生成新的物质，这种变化叫做物理变化。象水冷到 0°C 结成冰，水吸收热量蒸发成水蒸气，水、冰和水蒸气仍然是同一种物质，只不过形态不一样。同样，木材做成桌椅、铁熔化成铁水也都是物理变化。但是煤炭燃成灰烬，铁变成铁锈，情况就不同了。煤炭燃烧后生成的气体和灰烬，跟煤炭的成分完全不同，铁锈的成分也完全不同于铁，通常把这种

生成新物质的变化叫做化学变化,又叫做化学反应。

在化学变化中往往伴随着发生一些现象,如发热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等等。这些现象常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生。

化学变化和物理变化常常同时发生。例如,在点燃蜡烛时,蜡烛受热熔化是物理变化,蜡烛燃烧生成水和二氧化碳却是化学变化。

物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质。例如,煤炭能在空气中燃烧,铁在潮湿空气中会生锈等。物质不需要发生化学变化就表现出来的性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等,叫做物理性质。

在我们日常生活中,怎样灭火,怎样防止铁生锈,怎样净化饮用水和软化硬水等,都要用到化学知识。

化学是从实践中产生的。在我国历史上劳动人民很早就开始了化学实践。从火的利用,到烧制陶器、制造火药、冶炼金属,以及后来的酿酒、造纸、染色等。但是由于长期的封建统治和外国侵略者的掠夺,解放前,我国的化学工业十分落后,连最普通的火柴和煤油都要依赖外国进口。解放后,劳动人民当家作主,在党的领导下,我国的石油、化学工业走上了迅速发展的道路。现在石油、化学工业不但具有一定规模、行业基本

齐全,而且在现代科学技术中,化学正在不断显示它的重要地位,发挥越来越大的作用。人们通过研究各种物质的性质,掌握了许多物质发生化学变化的规律,这就能充分利用自然资源,变废为宝,化害为利,为社会创造出更多的财富。如用空气、煤炭和水生产化肥和炸药;用各种矿石冶炼出钢铁、铜等金属;从石油中提炼出各种燃料,或用化学方法加工石油,得到塑料、橡胶、纤维等数以千计的产品。另外在尖端科学技术中,如我国在世界上首次人工合成蛋白质和核糖核酸,原子弹、氢弹、导弹的试验成功,人造地球卫星的发射和准确回收,原子反应堆的建成等等,这一切都离不开化学,都要用到化学知识。由此可见,化学就在我们周围,它和我们的工作、生活息息相关。因此,我们要学好化学常识,在祖国的社会主义建设中作出自己应有的贡献。

习 题

1. 物理变化和化学变化有什么区别? 试举几个日常生活中看到的现象来说明。

2. 指出下列现象哪些是物理变化,哪些是化学变化? 为什么?

(1) 食物腐烂;

(2) 空气液化;

(3) 矿石粉碎;

(4) 面粉做成面条;

(5) 火药爆炸;

(6) 酒精燃烧;

(7) 米酿成酒;

(8) 棉花纺成纱, 织成布。

3. 举例说明化学跟我国实现四个现代化的关系。

第 1 章 物质的组成

世界上的东西品种繁多,它们都是由物质组成的。为什么不同的物质会有不同的性质呢?这就要先学习一些物质组成的知识。

第一节 分子 原子

所有的物质都是由许许多多肉眼看不见的、不断运动着的微粒组成的,这些微粒又叫什么呢?

一 分 子

湿衣服晾在太阳下很快就干了。这是水的微粒离开衣服,飞散到空气里去了。在医院里常常能闻到酒精的气味,这是酒精的微粒散布到空气中去的缘故。把一匙食糖加进一杯水里,糖很快就溶化了,尝一尝,整杯水都是甜的,这是糖的微粒分散到水里去了。上面的水、酒精、食糖等物质都是由一些很小的微粒聚集而成的,这些微粒叫做分子。

分子是非常小的。水分子的直径大约是0.00000000028米。把它跟乒乓球相比,好象乒乓球跟地球相比。

分子在不停地运动。分子之间还有一定的间隔,物体的热胀冷缩,物质三种状态(气态、液态、固态)的相互变化,都是分子间距的增大和缩小引起的^①。

同种物质由同种分子构成,因此性质也相同。不同种物质由不同种分子构成,因此性质也不同。所以,分子是保持物质化学性质的一种微粒。例如,一滴酒精是由亿万个酒精分子组成的,每个酒精分子都表现出酒精的化学性质。一滴水是由亿万个水分子组成的,每个水分子都表现出水的化学性质。酒精分子不同于水分子,所以酒精和水的性质也不同。

由同种分子构成的物质是纯净物。例如,氧气只由许许多多氧气分子构成,氧气就是纯净物。由不同种分子构成的物质是混和物。例如,空气是由许多氮气分子、氧气分子等不同种分子构成的,空气就是混和物。海水也是混和物。

实际上,完全纯净的物质是没有的,我们一般常说的纯净物是指含杂质很少的具有一定纯度的物质。

在研究物质的性质时应该取用纯净物,以免影响

^① 分子间距大,物质就呈气态。分子间距小,物质就呈液态或固态。分子间距的大小还和温度、压强等外界条件有关。

被研究物质的固有性质。我们可以用物理的或化学的方法,把自然界存在的不纯物质提纯到所要求的纯度。例如,从含硅的矿物里提取出做半导体材料用的单晶硅,经过提纯,硅的纯度可以达到十一个9,即99.999999999%,来满足实际生产的需要。

二 原 子

我们先来做一个实验。

【实验 1-1】 如图 1 装置,取少量红色氧化汞粉末放在试管里加强热。红色的氧化汞粉末逐渐消失,试管上部的内壁上出现银白色发亮的小珠滴,这是金属汞(俗名水银)。同时有氧气产生(可以用点燃的木条验证)。^①

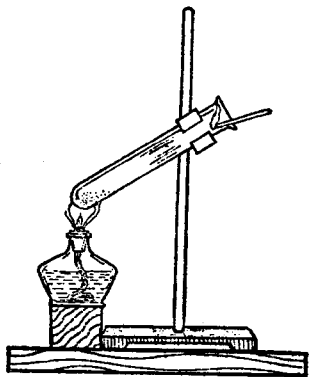


图 1 氧化汞受热分解

实验表明,氧化汞分子受热后发生化学反应,分解成两种更小的微粒——氧微粒和汞微粒。氧微粒组合成氧分子,汞微粒直接组合成金属汞。这种氧微粒就叫氧原子,汞微粒就叫汞原子。经过化学反应,氧化汞分子分成氧原子和汞原子,可是构成氧化汞分子的氧原子和汞原子却没有

^① 氧气的助燃性在第二章讲述。

在化学反应中变成其他的原子，仍然是氧原子和汞原子。这说明，在化学反应中分子可以分成原子，原子却不能再分。所以，原子是在化学变化中不能再分的最小微粒。

氧气是由氧分子组成的，氧分子又是由氧原子组成的。但是金属汞却由汞原子直接组成。因此，有些物质是由分子组成的，有些物质是由原子直接组成的。和分子一样，原子也是处在不断的运动中。

(一)原子的组成 原子虽小，却有复杂的结构。原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。原子核的体积只占整个原子体积的几千亿分之一。因此，相对地说，电子有一个很大的活动空间，电子在这个空间里作高速运动。原子核是由质子和中子两种微粒构成的。每个质子带1个单位正电荷，中子不带电，所以核内质子数就是原子核所带的正电荷数。原子核所带的电量和核外电子所带的电量相等，但电性相反，因此原子不显电性。

不同种类的原子，核内的质子数不相同，所以各原子核所带的电荷数也不相同。如氢原子核内有1个质子，氢原子核就带1个单位正电荷，核外有1个电子，带1个单位负电荷。氧原子核内有8个质子，氧原子核就带8个单位正电荷，核外有8个电子，带8个单位负电荷。表1列出几种原子的构成。

表 1 几种原子的构成

原子种类	原子核		核外电子数
	质子数	中子数	
氢	1		1
氦	2	2	2
碳	6	6	6
氧	8	8	8
氟	10	10	10
钠	11	12	11
硫	16	16	16
氯	17	18	17
铁	26	30	26

(二)原子量 原子既然是一种微粒，它就有一定的质量。原子的质量应该包括质子、中子、电子的质量在内。但是，电子的质量很小，大约是质子或中子质量的 $1/1836$ 。因此，原子的质量主要集中在原子核上。根据实验测定，一个质子的质量等于 1.6726×10^{-27} 千克，一个中子的质量是 1.6748×10^{-27} 千克。

不同的原子，质子数和中子数都不同，原子质量当然也各不相同。例如：

一个碳原子的质量是 1.993×10^{-26} 千克。

一个氧原子的质量是 2.657×10^{-26} 千克。

一个铁原子的质量是 9.288×10^{-26} 千克。

这样小的数字，书写、运算、记忆都很不方便。因此，我们常常不用原子的实际质量，而用不同原子的相对质量。国际上是以一种碳原子^①的质量的 $1/12$ 作为标准，其它原子的质量跟它相比较所得的数值，就是这种原子的原子量。这样，测得最轻的氢原子量约等于 1，氧原子量约等于 16，铁原子量约等于 56，等等。一般化学计算采用原子量的近似值，见第 13 页上的表 2。

必须注意，原子量只是一个比值，是没有单位的。

习 题

1. 用分子的知识解释下列现象：

(1) 把蒜丸(俗名樟脑丸)放在箱子里，日久就不见了，但仍可以闻到它的气味。

(2) 农民在施用氨水时，在相当远的地方就可以闻到氨味。

(3) 气体受到压缩，体积缩小。

2. 下列哪些物质是纯净物，哪些是混和物？

(1) 白酒；(2) 水蒸气；(3) 温度计中的汞；(4) 煤球；
(5) 钢瓶中的氧气。

3. 分子和原子有什么不同？试举例说明。

4. 指出下列叙述中的错误：

(1) 所有物质都是由分子构成的；

① 这种碳原子指的是原子核内有 6 个质子和 6 个中子的一种碳原子。

(2) 汞的微粒,就是汞分子。金属汞是由许多汞分子组成的;

(3) 原子量就是原子的质量;

(4) 碳的原子量等于 12 克。

5. 填空(把适当的词填在括号里):

(1) 原子是由居于原子中心的带()电的()和核外带()电的()组成的;

(2) 原子核是由()和()两种微粒构成的;

(3) 在原子中原子核外的电子数和原子核内的()数相等。

第二节 元素 元素符号

一 元 素

在化学中,我们把具有相同的核电荷数(即质子数)的同一类原子总称为元素。例如,氧元素是所有氧原子的总称,碳元素是所有碳原子的总称。所以元素表示原子的种类,原子指的是一个个微粒。

到目前为止,自然界已经知道的元素共有 107 种(其中包括十几种人造元素)。这些元素组成世界上几百万种以上形形色色的物质。地壳主要是由氧、硅、铝、铁、钙等元素组成的,其中氧元素占 48.60%,几乎占

了一半,所以氧在自然界里起非常重要的作用,但是其他元素的作用也不小。

元素一般以两种形态存在,以单质的形态存在的叫做元素的游离态,以化合物的形态存在的叫做元素的化合态。例如,氧气中的氧元素,金属汞中的汞元素就是游离态的,氧化汞、二氧化碳中的氧元素就是化合态的。单质是由同种元素组成的纯净物。化合物是由不同种元素组成的纯净物。单质一般可以分成金属和非金属两大类。如铁、铝、镁、铜等都是金属,它们一般有特殊的金属光泽,容易导电、传热,有可塑性、延展性,常温下是固体(汞是液体)。氧气、氢气、硫、磷等都是非金属,它们没有金属光泽,不能导电、传热,通常是气体或固体(溴是液体)。金属和非金属之间并没有绝对的界限。例如,用作半导体材料的硅、锗等,既有金属性质,又有非金属性质。

化合物必定是由两种或两种以上的元素组成的。在两种元素组成的化合物中,如果其中有一种是氧元素,这种化合物就叫氧化物,如氧化镁、二氧化碳等。

二 元素符号

为了便于表达和书写,我们用不同的符号表示各种元素。例如,用C表示碳元素,用O表示氧元素,用