

农业常用化学

肖 汉 伦 编 写



湖 南 人 民 出 版 社

农业常用化学

肖汉伦编写

*

湖南人民出版社出版

长沙市新华书店发行

湖南新华印刷一厂印刷

1975年6月第1次印刷

1975年12月第2次印刷

印数: 35,001—95,000册

统一书号: 16109·285 定价: 0.36元



毛主席语录

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

农村是一个广阔的天地，在那里是可以大有作为的。

目 录

引言	(1)
一、化学的基本知识	(3)
(一)物质的构成	(3)
(二)单质和化合物	(6)
(三)元素 元素符号 原子量	(7)
(四)分子式 分子量	(10)
(五)元素的化合价	(12)
(六)化学方程式	(15)
(七)碱 酸 盐 氧化物	(17)
(八)溶液 悬浊液 乳浊液	(25)
(九)渗透现象	(32)
(十)有机化合物的简单知识	(33)
1. 烃	(35)
2. 醇与酚	(40)
3. 醛与酮	(42)
4. 羧酸	(44)
5. 油脂	(47)
6. 碳水化合物	(49)
7. 胺	(53)
8. 蛋白质	(55)

二、土壤中的化学知识	(59)
(一)土壤的化学性能.....	(59)
(二)土壤的成分.....	(61)
(三)低产田和化学的关系.....	(63)
三、肥料中的化学知识	(66)
(一)肥料三要素——氮、磷、钾.....	(66)
(二)几种农家肥料的化学成分.....	(69)
(三)几种主要化学肥料的化学成分.....	(72)
(四)化学肥料的运输和贮藏.....	(79)
(五)怎样检验化学肥料.....	(80)
四、植物保护中的化学知识.....	(82)
(一)农作物的大敌——害虫、病菌.....	(82)
(二)有机农药.....	(83)
(三)无机农药.....	(92)
(四)植物性农药.....	(95)
五、作物栽培中的化学知识.....	(102)
(一)植物的“生产”.....	(102)
(二)种子的发芽.....	(104)
(三)水稻体内的主要化学变化.....	(107)
(四)水稻的青风倒伏.....	(109)
(五)棉花的施肥.....	(111)
(六)棉花的松土.....	(112)

(七)防止棉花的蕾、桃脱落·····	(113)
(八)油菜中油脂的形成和积累·····	(114)
(九)合理施肥对油脂形成和积累的作用·····	(115)
(十)油菜籽的收割和贮藏·····	(117)
(十一)红薯块茎中淀粉的形成和积累·····	(118)
(十二)红薯窖里的二氧化碳·····	(118)
六、果树和蔬菜栽培中的化学知识 ·····	(120)
(一)果实的组成物质和化学元素·····	(120)
(二)果实成熟过程中的化学变化·····	(121)
(三)果实成熟中的颜色变化·····	(123)
(四)未成熟的果实中的化学毒素·····	(124)
(五)果树的施肥·····	(125)
(六)果树刷白·····	(127)
(七)工厂、砖窑冒出的烟对果树的危害作用·····	(127)
(八)蔬菜中的维生素·····	(128)
(九)温床里的化学变化·····	(129)
(十)春菜、夏菜、秋菜里的化学成分·····	(130)
七、畜牧兽医中的化学知识·····	(132)
(一)家畜和家禽的饲料·····	(132)
(二)兽用药物·····	(143)
八、农具和农械保养的化学知识 ·····	(151)
(一)农械的锈蚀及防锈法·····	(151)
(二)木制农具的腐朽和防腐·····	(153)

引 言

当前，一个波澜壮阔的农业学大寨、普及大寨县的伟大革命群众运动正在蓬勃兴起。这既是一场深刻的社会主义革命，又是一场伟大的改天换地的斗争。进行这样一场艰巨的斗争，不仅需要高度的路线斗争觉悟和冲天的革命干劲，而且需要有勇于攀登科学技术高峰的精神，要大力开展农业科学研究工作，广泛开展群众性的科学实验活动，努力提高科学种田的水平。这本《农业常用化学》，是给战斗在农业第一线的上山下乡知识青年、广大人民公社社员和国营农场职工，介绍一些农业生产中有关化学的知识。

化学是什么？

化学是一门自然科学，是劳动人民在长期生产斗争和生活实践中总结出来的一门知识。化学不是什么神秘的东西，它主要是研究物质的组成、结构、性质和化学变化规律，以及这些规律在生产和生活上的应用。我们掌握了它，就可以预见物质的变化，控制物质的变化，以便认识自然，利用自然，改造自然，为建设社会主义、共产主义服务。

化学与农业生产有什么关系呢？

关系可大了！农业“四化”中就有个化学化。农业化学化的目的就是提高各类作物的产量和质量。我们知道，全面贯彻

执行毛主席提出的农业“八字宪法”，是获取农业丰收的根本措施，而在“土、肥、水、种、密、保、管、工”中，都离不开化学。例如：改良土壤的办法，各种肥料的作用，作物与水的关系，农药的制造和使用等等，这里头都有丰富的化学知识。我们学习了化学，掌握了物质变化的规律，就能够更好地提高农业生产水平，发展农村社会主义经济。

这本书是不是把农业生产中的化学知识都讲全了呢？

没有，还差得远！这里只选择和农业生产关系最密切的来讲，使大家学了就能用。我们在书中首先讲些化学的基本知识，为的是使上过中学的知识青年及其他读者复习一下已有的知识，使没有上过中学的同志打下点基础，为学习后面各部分扫除“拦路虎”；接着，就分做七章讲农业生产中的有关化学知识，以帮助读者了解这些知识，并把它应用到农业生产中去。

下面，我们就一个个问题地讲下去。

一、化学的基本知识

(一) 物质的构成

自然界中的水、空气、食盐、肥料、农药等等都是物质。伟大导师列宁说：“物质是作用于我们的感官而引起感觉的东西；物质是我们感觉到的客观实在。”马克思主义认为，物质是客观存在的东西，是可以认识的。

伟大领袖毛主席教导我们：“人的认识物质，就是认识物质的运动形式，因为除了运动的物质以外，世界上什么也没有……。”所有的物质，都是在不停地运动和变化着。绝对静止不变的事物，在世界上是根本不存在的。

自然界中的物质是怎样构成的？要弄清楚这个问题，我们先举几个例子来说一说：

我们从事农业生产，在舀粪或撒粪时，可以嗅到一股臭气。这主要是由于粪里有一种我们肉眼看不见的叫做“氨”的微粒，它能很快地飞散出来，进入我们的鼻孔，刺激我们的嗅神经，我们便嗅到了氨的臭气。

我们在桌子上放一杯水，长时间不去动它，水便会逐渐地减少。这是由于肉眼看不见的水的微粒，逐渐从杯子里飞散到空气中去了的缘故。

我们把一点农业生产中常用的氮肥——尿素放到水里，它

很快就不见了。这是由于尿素逐渐分散成肉眼看不见的微粒，散布到水中去了，这个现象叫做溶解。

从以上几个事实，我们不难知道，自然界中的一切物质都可以分成极小的微粒，这种极小的还能保持原来物质的性质的微粒，叫做分子。因此，我们可以这样说：一切物质都是由分子构成的。

物质的分子又是由什么构成的呢？我们再来看看下面的事实吧！

农村烧制石灰，是把石灰石(它的主要成分是碳酸钙)放在窑里煅烧，煅烧后，可以得到两种物质：一种是氧化钙，白色的固体，就是常见的生石灰；另一种是二氧化碳，无色的气体，跑到空气中去了。这个变化，可用图解表示(如图1)：

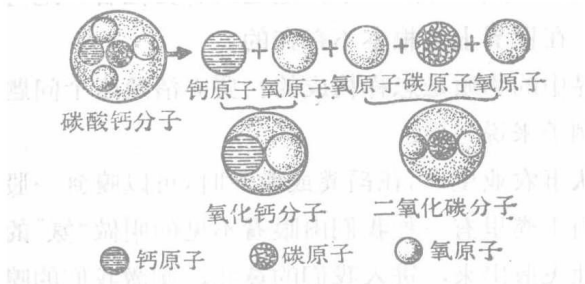


图 1

我们还可以做这样一个实验：装置如图2，在水槽内倒立两个注满水的试管，并把电极①插入试管中。为了使水具有

① 若没有铂片电极，可用手电筒干电池中的碳棒代替。

导电性，在水槽中加入少量硫酸（或氢氧化钠溶液）。接通直流电源（6 伏特），电极上就出现小气泡。不久，可以看到两个试管内气体体积不相等，一个试管内气体体积是另一个试管内气体体积的一半。用带有余烬的木条试验体积小的气体，能使余烬的木条复燃，证明是氧气。用燃烧着的木条试验体积大的气体，有爆鸣声，证明是氢气。

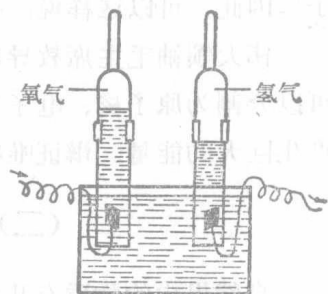


图 2

这个实验说明，水可以分解成氢气和氧气。这个变化，可用图解表示（如图 3）：

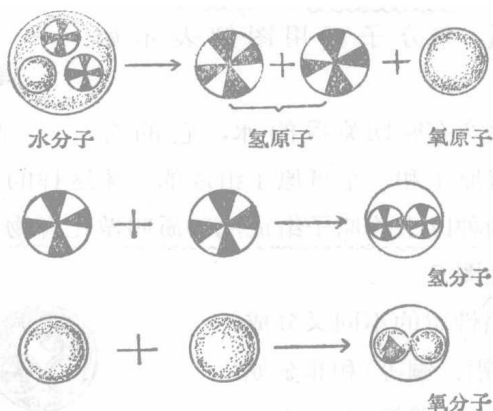


图 3

从上面的事实，我们更进一步知道，物质的分子还可以分成二种或二种以上的更小的微粒，这种更小的微粒叫做“原

子”。因此，可以这样说：一切物质的分子都是由原子构成的。

伟大领袖毛主席教导我们：“事物都是一分为二的。”原子还可以分割为原子核、电子等微粒，原子核也可以被击破，同时产生巨大的能量。辩证唯物主义认为，物质是无限可分的。

(二) 单质和化合物

自然界中的物质有几百万种，但是无论怎样多，怎样复杂，都可以按它的分子的组成情况分为两大类：一类是单质；一类是化合物。

空气中存在着大量的氧气，生物没有氧气就活不下去。氧分子是由同一种氧原子组成的。象这样的分子是由同一种原子组成的物质叫做单质。氧分子可用图解表示如图4。



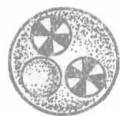
氧分子



氧原子

图 4

和农业生产有密切关系的水，它的分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的。象这样的分子是由不同的两种或两种以上的原子组成的物质叫做化合物。水分子可用图解表示如图5。



水分子



氢原子



氧原子

图 5

单质按照性质的不同又分成金属(如铁、铝、铜等)和非金属(如氧气、氢气、碳等)两大类。金属都有一种特殊的金属光泽，一般都能导电、传热和具有延展性。非金属一般不能导电、传热，

没有金属光泽。金属和非金属没有绝对的界限，例如作为半导体材料的锗和硅，就兼有金属和非金属的性质。

我们在日常生活中接触到的物质还有纯净物与混合物之分。由一种单质或一种化合物组成的物质叫做纯净物。由几种不同物质(单质或化合物)混和在一起组成的物质叫做混合物。例如，空气是由氮气、氧气、二氧化碳等几种物质混和在一起的混合物。

毛主席教导我们：“完全的纯是没有的……。不纯是绝对的，纯是相对的，这就是对立的统一。”上面讲的纯净物是对混合物而言的，是相对的，不是绝对的。

(三) 元素 元素符号 原子量

自然界中的物质虽然那么多，却不过是由一百多种元素分别组成的。

什么是元素？化学上把同种原子，不管它是存在于单质里或化合物里，都叫做元素。元素是同种原子的总称。例如，前面讲过的单质的氧分子和化合物的水分子里，都含有氧原子，不管它们含有多少个氧原子，都可以说，氧分子和水分子里有氧元素。又如，常用的化学肥料硫酸铵、尿素、碳酸氢铵中，都含有氮元素，所以都称它们为氮肥。到目前为止，人们已经发现的元素有105种。

在化学上，每种元素都用一种特定的符号来表示，这种符号叫做元素符号。元素符号的来源，是采用元素拉丁文名称的第一个字母，写成大楷，例如氮元素用“N”来表示，氧元素用

“O”来表示，氢元素用“H”来表示。如果几个元素拉丁文名称的第一个字母是相同的，则必须另外加一个小写的字母，表示区别，例如碳元素用“C”来表示，钙元素用“Ca”来表示，铜元素用“Cu”来表示。

下面是一些常见元素的名称和符号:

元素名称	元素符号(读音)	元素名称	元素符号(读音)
氢	H (爱去)	氮	N (恩)
氧	O (喔乌)	镁	Mg (爱姆、基)
氯	Cl (西、爱尔)	铝	Al (爱、爱尔)
碳	C (西)	锌	Zn (齐、恩)
硅	Si (爱思、矮)	铁	Fe (爱夫、衣)
硫	S (爱思)	铅	Pb (披、必)
磷	P (披)	铜	Cu (西、有乌)
钾	K (凯)	汞	Hg (爱去、基)
钠	Na (恩爱)	银	Ag (爱、基)
钙	Ca (西、爱)	金	Au (爱、有乌)

注：元素符号的读音，以北京语音为标准。

物质是由分子构成的,分子是由原子构成的。物质有重量,当然原子也有重量。不同的原子,它们的重量是不相同的。例如:

氧的原子重量是：0.0000000000000000000000002657克

碳的原子重量是：0.000090000000000000000001993克

铁的原子重量是：0.000000000000000000000000931克

这样小的数值既不易读，又不易记，更不便于计算，因此在科学上采用一种特殊的重量单位——“碳单位”，来表示原子

的重量。

一个碳单位是一个碳原子重量的十二分之一。即：

[illegible]

[illegible]

用碳单位来表示某元素一个原子的重量，叫做这种元素的原子量。例如，一个氧原子的重量是一个碳单位的15.9994倍，所以氧的原子量是15.9994碳单位。同理，铁的原子量是55.847碳单位。

平时表示原子量时，可以省略“碳单位”三个字，并且原子量可取它们的近似值。例如，氧的原子量是16，铁的原子量是56。下面是常用元素的原子量：

名 称	符 号	原 子 量	名 称	符 号	原 子 量
氢	H	1	钡	Ba	137
氧	O	16	镁	Mg	24
氮	N	14	铝	Al	27
氯	Cl	35.5	锌	Zn	65
碘	I	127	锰	Mn	55
碳	C	12	铁	Fe	56
硫	S	32	铅	Pb	207
磷	P	31	锡	Sn	119
硅	Si	28	铜	Cu	63.5
钾	K	39	汞	Hg	201
钠	Na	23	银	Ag	108
钙	Ca	40	金	Au	197

(四) 分子式 分子量

元素的原子既然是用元素符号来表示的，而物质的分子又是由原子组成的，因此，物质的分子也可以用元素符号来表示。化学上用元素符号来表示物质分子的组成，这种式子叫做分子式。

写分子式要从客观存在的事实出发，以科学实验为根据，不能随意乱写。下面来介绍一下分子式的写法。

写单质的分子式时，先写元素符号，然后在元素符号的右下方写一个小的数字(如果原子个数是1可以不写)，表示这种单质的一个分子里所含原子的数目。例如氧气的分子是由两个氧原子组成的，氧元素的符号是O，所以氧气的分子式应该写成 O_2 。金属单质和大多数固态非金属的单质结构比较复杂，为了方便起见，直接用元素符号代表这些单质的分子式，例如铁、铝、碳、硫等，它们的分子式可以分别写成Fe、Al、C、S。

写化合物的分子式时，首先要知道这种物质含有哪些元素，一个分子里每种元素的原子个数。金属元素和非金属元素组成的化合物，应将金属元素符号写在前面，非金属元素符号写在后面；每种元素的原子个数，用小数字写在元素符号的右下方。如氧化钙分子里含有一个钙原子和一个氧原子，它的分子式应写成CaO。三氯化铁分子里含有一个铁原子和三个氯原子，它的分子式应写成 $FeCl_3$ 。

氢元素和非金属元素组成的化合物，一般都是把氢元素的符号写在前面，非金属元素符号写在后面。如水的分子式应写

成 H_2O ，氯化氢的分子式应写成 HCl 。但也有例外，如氨的分子式则应写成 NH_3 。

非金属元素和氧元素组成的化合物，非金属元素符号写在前面，氧元素符号写在后面，如二氧化碳的分子式应写成 CO_2 ，五氧化二磷的分子式应写成 P_2O_5 。

在进行化学计算时，常常需要写出某物质的几个分子，分子的个数要作为系数写在分子式的前面，如两个氨分子，就写成 2NH_3 。

物质的分子是由原子构成的，原子有重量，当然分子也有重量。

化学上用“碳单位”来表示物质一个分子的重量，叫做分子量。

分子量的计算方法，就是把组成分子的所有原子的重量都加起来，例如：氧(O_2)的分子量 = $16 \times 2 = 32$ 碳单位

氨(NH_3)的分子量 = $14 + 1 \times 3 = 17$ 碳单位

硫酸铵($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)的分子量

= $(14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$ 碳单位

计算物质的分子量时，通常可将“碳单位”三个字省略不写。

物质的分子式是表示组成物质的各种元素的重量比，因此，根据物质的分子式，可以计算出各种元素的重量百分比。下面举两个计算的例子：

【例1】计算五氧化二磷(P_2O_5)中磷和氧的重量百分比。

解：五氧化二磷(P_2O_5)的分子量 = $31 \times 2 + 16 \times 5 = 142$