

聂兴国 王玉生 著

农村实用化学知识

科学普及出版社

农村实用化学知识

聂兴国 王玉生、著

科学普及出版社

内 容 提 要

这本化学知识读物，介绍一系列农村可能接触到的或农民感兴趣的知识，诸如有关化肥、农药、土壤、水、生长刺激素、油漆、洗涤、染料、塑料、橡胶、化纤、建材、农村新能源、气象、营养、食物的防腐、卫生、农业环境保护、油粮贮存等的化学知识，对促进生产，丰富农村生活大有好处。

农村实用化学知识
聂 鼎 国 王 玉 生 著
责任编辑：胡 先 庚

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
保定科技印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32印张： 6 字数：130千字

1987年1月第1版 1987年1月第1次印刷

印数：1—3,700册 定价：1.05元

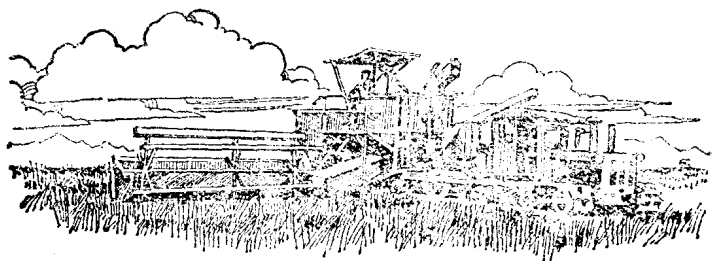
统一书号：16051·1110 本社书号：1201

目 录

一、化学与农业现代化	1
二、谈点最基本的化学知识	4
三、土壤的化学知识	9
四、庄稼的粮食——肥料	15
五、化学农药——保护庄稼的生力军	23
六、妙用无害的植物生长刺激剂	32
七、必不可少的微量元素	38
八、畜牧业的化学助手	43
九、构成生命的物质——水	49
十、时刻不能离开的空气	54
十一、谈谈农村常用金属	59
十二、从浆糊、胶水说到胶粘剂	66
十三、塑料支农建奇功	71
十四、异军突起的合成橡胶与合成皮革	76
十五、化学为农村提供建筑材料	79
十六、火·燃烧·爆炸	88
十七、农村新能源——沼气和太阳能	93
十八、原子能大力支农	99
十九、人体化学和营养化学	104
二十、生命的激动者——酶	109
二十一、食物的风味和风味化学	113
二十二、开辟食物新来源	119

二十三、丰富多彩的化学纤维	127
二十四、肥皂、洗衣粉及其他	133
二十五、染料及染法	139
二十六、家具和农机具的“衣裳”——涂料	143
二十七、化学助人“呼风唤雨”	149
二十八、农副产品的化学加工	154
二十九、储粮、贮油、腌菜中的化学	159
三十、食物的化学防腐和保存	164
三十一、神奇的“绿色工厂”	168
三十二、保护我们的农业环境	174
三十三、有趣的生物化学信息	180

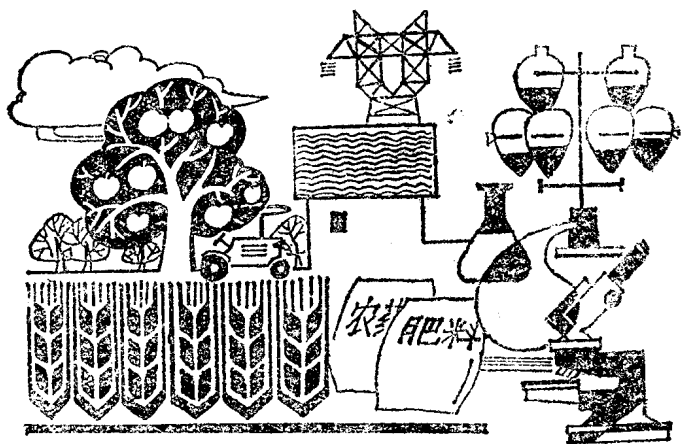
一、化学与农业现代化



化学，象波浪一样推动着工农业生产的发展；化学，象空气一样渗进了我们生活的每一个角落。化学纤维给人们带来丰富多彩的衣物；化学药品已成为保护人民健康的灵丹妙药；沼气、太阳能、原子能的利用给人们送来了取之不尽的新能源；利用化学方法治理三废给人们造就清新优美的环境；化学知识教给人们去科学地生活……。就是在广阔的农村里，化学也可以说是无所不在。

这绝不是夸大其辞，耸人听闻！

请看：化学肥料正在成为庄稼的主粮；化学农药在综合防治病虫害上成为庄稼的忠诚卫士；植物激素是庄稼生长的调节剂；用化学方法加工农副产品、野生植物，可以变废为宝；用化学药剂进行人工降雨为农业送来丰收之水；微量元素、化学育种、新材料的应用……，都给农业生产带来崭新的成就。



但是,在我国,化学在农业上广泛而又深入地应用还仅仅是开始,其远景十分诱人。拿化肥来说,氮、磷、钾三元素的比例,微量元素的独特作用,生物固氮,盐湖取钾等都需要下大功夫。在植保战线上,寻找没有污染、不会引起抗药性的高效低毒新型农药是农药化学研究的急迫课题。抗菌素型的植物激素,培育高光合率的植物新品种,利用太阳能分解水制氢,光合作用的模拟以及生物的化学信息等等,无论在哪一方面有了重大突破,都将会给农业带来巨大的成就,甚至导致农业技术的根本变革。

可以肯定地说,当代发展农业生产、改善农村生活的一个重要途径,是农业化学化。

恩格斯说过,火的使用在人类成长的过程中,是“新的决定意义的进步”,使人类的发展进入了“黎明时期”。正是人类掌握了火这个变革物质的强大自然力,才开始了人类

最早的化学实践活动。从这个意义上说，农民也许是最早的化学实践家。那么，在实现四化的历史进程中，生活在广阔的农村，战斗在农业第一线上的同志，也一定会在农业化学化方面做出新的成绩来。

为此，我们编写了这本小册子，以期通过向农村干部、农村青年及农民普及一些化学基础知识，介绍一些农村应用化学的实例，报道一点化学在农业战线所取得的成就和展望，引起读者对化学的兴趣与重视，以收到抛砖引玉的效果。

在本书编写过程中得到了一些专家的指点，参考了一些实用化学方面的书刊，谨在此向这些专家和有关的作者致谢。

二、谈点最基本的化学知识

千变万化的物质世界

我们生活的广袤农村，丰富多彩。鲜艳的塑料制品、精巧的玻璃器皿、精制的瓷器、力大无比的“铁牛”……，这些在空间占有一定位置，具有一定形状的东西，就叫物体。尽管物体的形状可能千差万别，但是组成这些物体的实质是不变的。塑料制品是用塑料制的，玻璃器皿是用玻璃制成的，瓷器是泥土烧成的，铁牛是用钢铁等金属制造的。塑料、玻璃、钢铁、泥土等是构成物体的实质，所以化学上就把它们叫做物质。世界是由物质组成的。

我们都知道，世界上一切物质都处在不断变化之中。这种变化不外分成两类。就拿水来说吧，水分子是由一个氧原子与两个氢原子组成的。无论是水受热变成水蒸气，还是遇冷变成冰，水的分子都依然不变。在我们身边类似的变化还有脂肪受热变成液体、麦粒磨成面粉、电灯泡中的钨丝通电发亮，这类变化不致造成物质的分子发生根本性的改变，叫做物理变化。而另一种变化不仅改变了物质的外形，也使物质分子结构发生变化，生成新的物质，就叫化学变化。比如我们让直流电通过水中的两个电极之间，在一个电极上形成氧气，另一个电极上形成了氢气，水就逐渐消失，这就是水的化学变化。我们平常见到的铁器的生锈、木材的燃烧、动植物的腐

烂、炸药的爆炸等，都是化学变化。

研究化学变化，使人类增添了无数新材料。就拿我们农村来说吧，化学肥料、化学农药、合成橡胶、化学纤维、化学药品、涂料、染料，……都是化学工业的产物。

变化中的物质究竟有几种状态？对这个问题的认识也在不断地深化。我们常见的物质不外气、液、固三态。如水在 0°C 以下结冰成为固态，而在 100°C 以上变成水蒸气是气态，只有在这中间才是液态的水。凡物质在降低温度时，由气态变成液态的现象叫做冷凝；液态变成气态的现象叫做蒸发；液态变成固态的现象叫做凝固。

随着科学研究的深入，人们认识到，物质不仅有气、液、固三态，在特殊环境中，物质还存在等离子状态叫第四态、超固态叫第五态、超等离态叫第六态和辐射场态叫第七态……态。

最简单的物质——元素

深入探究起来，从地球到其他星球，从陆地到海洋，无论是动物还是植物，无论是有生命的还是无生命的，世界上所有的东西，经过科学家分析都是由一些最简单的物质组成。人们把这些最简单的物质叫元素。

世界上至今已发现的元素已有107种，其中存在于自然界的有88种，另外19种是靠一种复杂的人工方法制造出来的。当然，随着科学技术的不断发展，新元素将会继续发现。

人们通常把元素分成两大类：金、银、铜、铁、锡、铝、铅等是金属元素，而硫、碳、氧、氮等是非金属元

素。

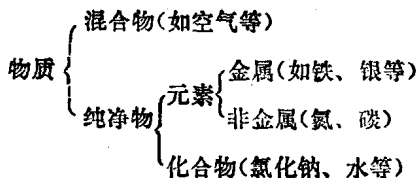
早在十九世纪，俄国化学家门捷列夫就把当时已经发现的七十多种元素排成元素周期表，揭示了元素性质变化的规律性，使用起来非常方便。

一般看到化学元素的中文名称，我们便知道它是哪类元素、何种状态。这和我们通常看了一个人的名字就知道他的性别差不多，因为起名字时已注意了这一点。除汞以外，以“金”字旁表示（如铝、铁等），是金属；如以“石”字旁表示，是固体非金属；如以“氵”字旁表示，则是液体；气体的名称，全是以“气”字头来表示的。

当然自然界中元素的存在也很不均匀，最多的是氧，它的总量约占地壳的49.13%；其次是硅，占26%；再次是铝，占7.45%。

分子是由原子组成的，物质是由分子组成的。由同一种分子组成的物质就叫纯净物或叫纯净物质。水由许多水分子构成，糖由许多糖分子构成，水和糖都是纯净物质。而空气、泥浆则不同，它们是由几种分子构成，这就叫混合物。

物质按其组成分类如下：



化合物有一定的组成比例，混合物没有一定的组成比例。

你一定还听说过无机物、有机物吧？那是一百多年前，人们按着当时的认识水平，给自然界的物质分的类。把属于

矿物界的物质如矿石、土壤等叫无机物，把属于动植物界的物质叫有机物。按此类推，化合物也分成两大类，一类叫无机化合物如水、盐等，一类叫有机化合物如糖、酒精等。其实这样的分类也不尽科学，因为有些无机化合物可以制成有机化合物，如尿素的合成；有些有机化合物也可以制成无机化合物。但为了便利起见，仍沿袭使用。实际上，有机化合物不过是碳化合物的代名词。随着化学研究的发展，已经发现的无机化合物只有几万种，而已经发现的有机化合物有四百万种之多，并且每年仍有成百上千的新品种出现。石油、煤焦油都是碳化合物的混合物，我们从其中获得许多有用产品，供我们吃、穿、用。因此，有机化学的重要性，怎么强调都不过分。

离不开的酸、碱、盐

酸、碱、盐都是化学研究的重要对象，也是我们生产生活所离不开的物质。硝酸是造炸药的材料，碳酸存在于人人熟悉的汽水里，醋酸组成了炊事上离不开的调味品。我们熟知的碱中，有碱水（苛性钠）和氨水。我们几乎每顿饭都离不开的盐类是氯化钠，俗称食盐。

当心强酸的腐蚀性

皮肤溅上一点硫酸，要感到疼痛，大量的硫酸会引起皮肤重伤。这是因为硫酸具有强烈的脱水性，人体皮肤主要成分是水，当硫酸碰到皮肤后，吸收皮肤中的水分，同时放热而灼伤皮肤，使人疼痛。衣服、纸、糖遇到硫酸后，都会因脱水，留下黑色的碳质。王水，是由一份硝酸和三份盐酸混合而成的很强的酸，连最贵重的金属金和铂都能全部溶

解，我们常见到的金银首饰匠带的化金药水就是王水。一旦我们的皮肤碰上强酸，应该立刻用大量水或稀氨水冲洗。千万不能用水太少，否则，反应加剧，使皮肤灼伤得更厉害。

注意小苏打、苏打、大苏打的区别

小苏打学名叫碳酸氢钠或叫酸式碳酸钠，俗名也叫焙烧苏打或重碱。因为它分解产生大量二氧化碳气泡，会使面粉变软，常用来发面，也用来制造清凉饮料、灭火剂、治胃病药剂等。

苏打是无水碳酸钠的俗名，也叫纯碱。它是一种白色粉末或细粒，溶在水中呈碱性，吸湿性较强。是肥皂、玻璃、造纸、洗涤剂、纺织、制革等工业的重要原料。洗濯碱或晶碱，去污性强，常用来洗濯衣物，洗刷炊具，但因其腐蚀衣物，洗衣物时不宜多放，洗后要用水过清。

大苏打是含有五份水的硫代硫酸钠，也叫海波。它溶于水后呈弱碱性反应，有还原作用，多用作照相定影剂，农村可用来熟制皮革。

大苏打、苏打、小苏打，一字之差，其性质和应用就完全不同，因此我们在使用中要千万注意，不可误用，否则将铸成大错。

三、土壤的化学知识

从五色土谈起

北京中山公园里有一处“五色土”的名胜，土分五色，很有意思。实际上，这也算得一处古迹，反映了我们祖先对大地土壤的认识。

我国地域辽阔，土壤类型繁多，据《中国土壤》一书中初步分类，全国土壤划分为14个系列，41个土类。当然，现代科学知识告诉我们，土壤远不止“五色”。从土壤的颜色看，有东北平原的黑土，西北高原的黄土，四川盆地的紫土，华南丘陵的红壤等五颜六色；从质地看，有砂有粘，有松有实，有软有硬……。土壤的千差万别是怎样造成的？这要从土壤的形成说起。

你一定听说过“水滴石穿”、“沧海桑田”的成语吧？这已经概括了土壤形成的过程。想当初，地球表面本来是一片岩石，经过长年累月的风吹、日晒、冰冻、雨淋，大块变小块，小块变细粒。在这一过程中，空气也插手进来帮忙，空气中的二氧化碳，溶解在水中变成碳酸，慢慢把岩石里的矿物溶解，逐渐形成土壤的前身“母质”。母质还不是土壤。它为低等菌类、藻类生活提供了温床，在这温床上接着又渐渐生长出高等植物。无数代生物的生长、死亡，既延续发展了植物本身，又改造了环境，形成了土壤。应该说土壤是天地万物在

漫长岁月中的杰作，而其中的化学变化又是根本成因之一。

土壤的组成极其复杂。它既有固体，也有液体和气体；既有无机物，也有有机物。颜色是土壤外部的表征，它是由其内部的成分决定的。腐植质含量高时，土壤显黑色；腐植质含量少时，土壤显灰白色；土壤中氧化铁含量高时，土壤发红或呈棕红色；氢氧化铁的成分大，土壤显黄色；土壤中低价铁含量高时，土壤呈蓝色。土壤中矿物质种类繁多，颜色各异，所以土壤颜色也不可能是单一的。

土壤是人类的重要资源，是农业生产的基础。肥田沃土生好苗，不良土壤害庄稼。要想获得好收成，首先就应在识别和改良土壤上下功夫。



土壤和动物有许多相似之处，不妨相提并论一番：土壤和大气进行气体交换，犹如动物的呼吸；土壤中水分在不断地运动，犹如动物的血液循环；土壤中温度有冷热变化，犹如动物的体温；土壤中有有机物、无机物的固体物质，犹如动物的骨肉……。而且它同动物一样，有“健康”的，也有“生病”的。

看、问、查，诊断准确

一个高明的医生，必须保证把病人的病情诊断准确，才能对症下药，药到病除。给土壤看病也是这样，诊断是十分重要的。土壤诊断可及时识别土壤中各种疑难病症，比如查明水稻发僵、稻叶褐斑、亚铁毒害、泛酸死苗、油菜疯长不实、玉米白苗花叶等生理病害的原因，为防治提供可靠情报。土壤诊断可为合理施肥提供可靠的依据。土壤诊断是实现农业现代化的重要手段。

怎样进行土壤诊断呢？中医有“望、闻、问、切”四法，给土壤看病则可以归结为“看、问、查”三个字。

先说“看”。主要看外界环境在土壤生病过程中的作用；看土壤生病后，作物在生理生态上的表现。观察植株高低、分蘖、叶色、茎叶上有无斑块或斑点，以及作物的颜色、大小、形状、分布的位置和密度等等。这个“看”字当中大有学问。比如看根，农谚说“根深叶茂”，“白根有劲，黑根送命”，根植土中，它相当于土壤的观测杆，可直接看到土壤的情况。排水不好，通气不良，有毒物容易积聚，一般根细小而短，多数黑根，有时会腐烂。土壤干旱，根向下部土层要水，往往根深；地下水近地表、土温低时，根系短，并常分布在表层。耕作层下如出现很坚硬板结的层次，则根系短，并向侧向横生。在质地粘结、坚实的土壤中，根分枝少、根毛小，常沿结构表面或裂缝生长，根形多弯曲。在质地松软或经过疏松后的土壤中，根系分布均匀，分枝多，表

皮光滑无弯曲变形现象。再如看环境，是高地还是洼地，是山阳还是山阴，周围有无有害物质排出。看成土母质也非常重要，成土母质不同，土壤的胶体品质、质地、矿质、养分、酸碱度等性质也有很大差异，土壤有些病害是由成土母质直接带来的。如红色粘土母质形成的土壤，质地粘重，酸度大；海积母质，含有盐分；风积母质，蓄水力差等。

“问”，就是搞调查研究，了解农作物受害情况、条件、原因，以及采取过的措施等。

更重要的是“查”。查就是用化学、物理测定方法来解剖、诊查土壤，分析测定田间自然状态下的土壤性质，氮、磷、钾等有效成分，作物的生长规律等。这里有一系列的科学方法和标准，读者不妨动手试试。至于氮、磷、钾含量的测定，除了一系列常规化验方法外，还有一套速测方法，大家都已经比较熟悉了。

还有一种作物营养的形态诊断，它是根据作物形态上的变化来判断养分的丰缺。经过实践检验和科学验证，人们发现：

氮素不足，作物株小、叶黄、分蘖少、结实少、产量低；氮肥过多也往往走向反面，作物含青徒长，黄叶软弱，生长期延长，成熟晚，抗病力差，易倒伏。

缺磷时植株生长缓慢，茎较坚硬，叶形狭长，叶出生迟缓，叶柄与叶茎成较小的锐角。植物缺磷初期往往呈暗绿色，严重时呈紫色。

缺钾时，叶片较窄、较弱，在叶片上出现褐色斑点，扩大成条状，由下部向上逐渐扩展，直至枯死。缺钾影响植物体内各种代谢作用，但“呼吸”反而加强，造成能量浪费，缺钾减少穗数，严重减产。