

中等农业学校

化 學

上 冊

(試用本)

土壤肥料 畜牧兽医 专业适用
农 作 物 果树蔬菜

河南省农林厅教材編輯委员会編

河南人民出版社

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了工农业生产为中心的全面大跃进的新形势和已經掀起群众性的技术革命和文化革命的高潮，各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校、初級农校以及“紅专”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計划、教学大綱、教学內容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫”，实现勤工俭学、勤俭办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“专”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干校的126名教职員分为14个专业小組到71个县〈市〉，178个农业生产合作社，1307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总結出340个先进生产經驗和高額丰产典型，收集了3193种参考資料。現已編写出十六种专业教学計划、155种教学大綱和教科書，陸續出版，供各地教学試用。由于我們水平不高，時間短，和有关方面研究的不够，难免有不妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可随着农业生产发展的需要加以修改。

· 河南省农林厅教材編輯委員會

1958年8月26日

上 册 目 录

緒 論	(1)
第一章 化学的基本概念及定律	(6)
第一节 物質和它的变化	(6)
第二节 化学的基本概念	(11)
第三节 化学的基本定律	(14)
第四节 元素符号、分子式和化学方程式	(17)
复习題	(23)
习 題	(24)
第二章 原子結構	(26)
第一节 放射現象	(26)
第二节 原子結構的一般概念	(29)
第三节 化合价的本质	(36)
第四节 分子的形成	(38)
第五节 氧化—还原反应	(41)
复习題	(42)
习 題	(43)
第三章 无机物分类	(44)
第一节 金屬和非金屬	(44)
第二节 氧化物、鹼、酸、盐的組分, 分类和命名	(45)
第三节 鹼性氧化物和酸性氧化物的化学性質	(51)
第四节 鹼的化学性質	(52)
第五节 酸的化学性質	(53)
第六节 盐的化学性質	(55)
第七节 复分解反应进行到底的条件	(55)

第八节 单质、氧化物、碱、酸和盐的相互关系.....	(56)
第九节 化合物的当量	(59)
复习题	(60)
习 题	(61)
第四章 溶 液.....	(63)
第一节 溶液的意义和重要性	(63)
第二节 溶 解	(64)
第三节 各种物质的溶解性	(65)
第四节 溶液的浓度	(71)
复习题	(79)
习 题	(80)
第五章 电离学说.....	(83)
第一节 溶液的导电性 电解	(83)
第二节 电离学说的要点	(84)
第三节 用电离学说解释溶液的导电和电解现象	(85)
第四节 用原子结构学说解释电离学说	(85)
第五节 碱、酸、盐的电离	(87)
第六节 电离的强弱	(88)
第七节 离子反应	(90)
第八节 水的电离 氢离子浓度和 PH 值	(93)
第九节 盐的水解	(94)
复习题	(96)
习 题	(97)
第六章 胶体溶液.....	(98)
第一节 分散系	(98)
第二节 胶体溶液的制取	(100)
第三节 胶体溶液的性质	(101)
第四节 高分子物质的溶液	(105)
第五节 凝 胶	(106)

第六节 胶体化学的应用	(107)
复习题	(108)
第七章 卤族元素	(109)
第一节 氯	(109)
第二节 氯的化合物	(113)
第三节 氟、溴、碘和它们的化合物	(118)
第四节 卤族元素的通性	(121)
复习题	(123)
习 题	(124)
第八章 氧族元素	(126)
第一节 硫	(126)
第二节 硫化氢 氢硫酸	(128)
第三节 硫的氧化物	(129)
第四节 硫 酸	(132)
复习题	(135)
习 题	(136)
第九章 氮族元素	(138)
第一节 氮	(138)
第二节 氨和铵盐	(139)
第三节 硝酸和硝酸盐	(144)
第四节 氮在自然界中的循环	(149)
第五节 氮的固定和氮肥	(151)
第六节 磷和它的化合物	(154)
第七节 砷	(158)
第八节 氮族元素的通性	(160)
复习题	(161)
习 题	(162)
第十章 碳族元素	(164)
第一节 碳及其化合物	(164)

第二节 硅的化合物	(172)
第三节 碳族元素的通性	(176)
复习題	(177)
习 題	(178)
附 录	(180)
1. 最重要的元素一覽表	(180)
2. 酸和碱的百分浓度和比重	(182)

緒 論

人类在跟自然作艰苦而漫长地斗争过程中，在悠久年代的生产活动中，人类逐渐从低级向高级地认识了自然的现象和自然的性质，逐步发现和掌握了自然的规律，并进一步地创造和发展了自然科学。

化学是自然科学中极为重要的一门科学，它帮助我们从大自然界里取得国民经济所需要的一切东西，不断地为人类的生存和人类社会的发展创造物质条件。

在现代生活中，特别是工农业生产过程中，化学起着极其重要的作用，几乎没有一个生产部门能够离开化学。

运用化学的原理和方法，能够从自然界的天然原料，如矿石、石油、木料、空气、水和盐等等制造出工业上、农业上、国防上、医药上和家庭生活所需的各种各样的物品：各种金属、化学肥料、杀虫药剂、水泥、炸药、橡胶、塑料、酒精、油漆、各种药物和酸、碱等等。

现在化学与化学工业，已经获得了巨大的成就。它不仅最经济地利用着天然资源，并能把废物转变为极有用的物质。一般人认为没有多大用处的木屑，树的枝叶等等，经过化学方法加以处理，可以变为醋酸、酒精、纸和珍贵的人造丝。从硫磺渣中可提出在农业极为重要的氮肥——硫酸铵；爐渣可制成基本建设重要的物质——水泥；从稻秆、棉秆皮中可以制取人造棉，特别应该指出的：人畜粪便、污水、垃圾、杂草、禾秆等等废物，均可

用作生产沼气的原料,大规模地利用沼气作为燃料和动力,是我国工农业大跃进中的一件重大创举,它对我国农业电气化、机械化的实现,具有十分重大的意义。这样,人类的生产活动,将不再依靠自然力的坚固基础上,生产事业的发展,将更好地由人类的需要来决定。

我国是世界上文明发达最早的国家之一。中华民族在悠久的历史过程中,在化学科学上,有着丰伟的贡献和成就。在化学工艺方面的发展,比埃及还要早。从古物的发掘证实了,在四千年前,我们优秀而勤劳的祖先就能制造具有科学价值和艺术价值的各种彩陶瓷器;殷商时代,已经有了精善的青铜器;战国时代,已能冶炼出精湛的钢。具有世界意义的伟大发明——造纸、火药、印刷也都是远在一两千年以前,我国劳动人民对于人类的卓越贡献。其他如油漆、染色、制革、制糖以及石油的发现,煤矿的开采,药物的研究和应用等等,在我国历史上都写下了灿烂的一页。

现代化学的前身——炼丹术在我国最早出现,且有着极为丰富的文献和史实。唐代炼丹家马和在“平龙认”中最早揭露了空气组成的复杂性,并提出制备氧(阴)的方法,发展了燃烧的假设,这一假设在实质上和近代的观点非常相似。这是我国在化学研究上的光辉成就。

17世纪以后,当现代的化学已在欧洲开始发展时,而我国却仍处在奴隶制度束缚之下,阻碍了我国科学进一步地发展。特别近百年来帝国主义的侵略和掠夺,使我国的科学技术一直停滞在落后状态,得不到应有的发展,化学工业的基础也十分薄弱。以钢铁为例。解放前,钢铁年产量最高的1943年,生铁只有180.1万吨,钢只有92.2万吨,而且不能生产某些重要的钢材。肥料最高的年产量1942年,它的产量只有22.7万吨,而且产品仅有硫酸

鉍一種。

中華人民共和國成立以來，經過國民經濟恢復時期和第一個五年計劃的實現，我國化學工業得到了迅速地發展。全國化學工業總值平均每年增長約30%。1957年我國的鋼鐵產量達到535萬噸，比1952年的135萬噸增長了將近3.9倍，比舊中國歷史上的最高年產量92萬噸增長了4.7倍；我國第一個五年合計的鋼產量已達到1656萬噸，等於舊中國從1900年到1948年共49年間鋼的總產量760萬噸的218%。其他純鹼、燒鹼、硫酸、汽車輪胎等產品在第一個五年計劃內也都增長了1—2倍多。這種發展速度是任何資本主義國家所沒有的。由於第一個五年計劃的超額完成，我國化學工業的成就已經部分地滿足了人民的需要，同時也為第二個五年計劃的建設打下了有力的基礎。

1958年的上半年，是我國社會主義建設開始全面大躍進的時期，無論工業、農業和其他事業，都有比以前更大更快的發展。

在工業方面，1958年上半年主要工業產品比57年上半年增長情況：（以57年為100）氮肥為165%，原煤146%，原油132%，生鐵133%，鋼126%。這樣，我國1958年工業生產的增長速度，將超過第一個五年計劃時間的任何一年。鋼鐵的總產量，1958年我們肯定將要超過比利時和意大利，我國將由1957年占世界的第九位上升到第七位。

為了飛躍發展我國鋼鐵生產，快馬加鞭趕上英國。在中央工業和地方工業同時並舉，大型企業和中、小型企業同時並舉的正確方針指導下，在全國範圍內早已出現一個史無前例的建設煉鐵小高爐的全國性運動，據二十四個省、市、自治區的不完全統計，現已建立起上百万個中、小型高爐。今後隨著這些土小高爐走向基地化和工廠化的軌道上，生產能力將超過几千萬噸，

象这样高速的发展钢铁工业，是世界工业史上所未有的。

我省发展钢铁工业的方针是：各级党委领导，書記挂帅，开展群众性的千千万万小高爐钢铁生产运动。

由于这一方针的正确性，原有的生产指标，也早为人民的冲天干劲所突破。

在化肥方面，我省已建土化肥厂1372个，生产土化肥67822吨，細菌肥料厂4474个。今年下半年和明年我省土化肥厂的发展规划：今年新建土化肥厂34622个，生产土化肥42.4万吨，新建細菌肥料厂7028个，要求达到平均亩施土化肥65斤。为实施或超过我省中共省委提出的1959年粮食增产奋斗目标：“苦战一年半，总产一十亿，每人双千斤！”奠定基础。

在水泥方面，全省已拥有各种水泥爐、窑3300多座，全年水泥的生产在150万吨以上。

我国发展国民經济的第二个五年计划中指出：“在第二个五年计划期內，我們必須使重工业繼續高速度地发展，总产量增长一倍以上；并且为着促进农业的发展，必須使那些直接或者間接为农业服务的部分发展得快一些。”

在党的建設总路綫的光輝照耀下，我国勇敢而勤劳的人民，正在以冲天的斗志，排海的干劲，推动着我国工业的大跃进，实现工业化已經不是远景。从几个主要工业产品产量方面来看，钢铁的产量，1959年我国钢铁可分别达到2000万吨的数字，超过英国已是目前的事实。煤炭的产量，1959年我国煤的产量将达到或超过23000吨，即可赶上英国。1959年在专、县化肥厂大力发展下，也将会空前提高。这种万馬奔腾之势，一日千里地向前发展，正如馬克思所預言过的无产阶级革命“会有一天等于二十年”的伟大时期。

苏联共产党和苏联政府認為化学和化学工业是发展生产力

和建立共产主义的物质生产基础的重要因素之一。早在苏联经济恢复和发展的初期，就已经提出要在国民经济各部门实行有计划的化学化。由于苏联化学家的积极努力，苏联的化学已进入空前繁荣的境地。现在苏联已经能够制造工业上所需要的一切金属和品质优良的特种合金；制成富有经济价值的高级航空汽油和代替金属的塑胶；制成具有科学意义的人造脂肪和人造蛋白质；此外，如建立世界上第一座原子能发电站，把放射性同位素广泛用在冶金、化学、机器、石油、建筑等工业和农林业、医疗等科学研究方面所取得的成就。三颗卫星上了天更进一步证明了苏联的化学科学在许多方面已经超过了资本主义国家，达到了世界上最先进的水平。

中等农业学校学生学习化学的目的主要在于：了解化学科学的基本系统知识和熟悉一般的化学实验技术，为学习农业科学打下基础，以便更好地为社会主义建设事业服务。

为了完成以上目的，要求同学们牢牢地掌握以下几个原则：

一、要熟悉并牢固地掌握化学基本概念、定律及基本原理，特别是门捷列夫的元素周期律和周期表、元素的原子结构、电离学说、布特列洛夫的结构理论，并应以它们作为学习的理论指导。

二、在学习每一类元素和它们的化合物时，应注意它们的性质、制法、存在和用途之间的互相关系，并善于把同类的元素、化合物相互之间进行对比分析，归纳出它们的内在的联系。

三、要结合实际，运用所学得的知识来解释日常生活中所接触的事物，自然现象及我国社会主义工业建设等。

四、化学是一门以实验为根据的科学，在教师做演示实验和自己做实验时，应注意实验的装置和操作，仔细地观察发生的现象和变化，通过分析、比较和综合，认识这些现象和变化的本质。

和規律，并在不斷的練習過程中，來掌握實驗的基本技能和技巧。

第一章 化學的基本概念及定律

第一节 物質和它的變化

一、物質的概念 在我們所处的自然界里，存在着非常繁多的各式各樣的生物和無生物，如空氣、天體、水、動物、植物、岩石、土壤等等。這些能為我們所覺察而不依賴於我們的意識存在的一切，叫做物質（Материя； Matter）。列寧說：“物質是作用於我們的感官而引起感覺的東西；物質是我們可以感覺得到的客觀現實”。

我們決不能把物質看作是處於靜止狀態，而不運動的；相反的，物質永遠處於不斷運動、變化和發展的過程中。例如岩石的風化，河水的奔流，天體的運轉，動植物的生長和死亡等等。所以，物質是永恒地處於運動狀態中。恩格斯說：“運動是物質存在的形式，無論在什麼時候，無論在什麼地方，都沒有，而且不能有，離開運動的物質。

在空間占有一定的位置，並且具有一定形狀的東西，叫做物體，例如：桌子、黑板、粉筆等等。

不同形狀的物體，能由同一種材料所組成。例如：用鐵可以製成釘子、鐵絲、鐵片等。用不同的材料，也可製成許多同名的物體來。例如：鐵絲、銅絲、鉛絲等等。象這種構成物體的，具有一定性質的材料，叫做“化學物質”（Вещество； Substance）

二、原子——分子論 早在公元前五世紀，希臘哲學家德謨

克利特等就曾經假想自然界里的一切东西都是极小的，不能再分的原子所組成。

一切物质，無論是固态、液态或气态，都是各种微粒組成的概念，起初是用来解释物理上的現象的。

俄国的伟大科学家罗蒙諾索夫(1711—1765)是关于原子和分子的理論引用到化学上来的第一人，他根据物质由“微粒”(就是现在的分子)构成的这个概念正确的解释了連当时最有名的科学家也完全誤解的許多現象。

和罗蒙諾索夫同时代的人都認為，能够燃烧的物体里都含有一种特別的“引火物”，叫做“燃素”，那些人都利用燃素来解释燃烧。他們确信，当金属被熾热的时候或物质燃烧的时候，燃素就从金属或物质里分解出来。

当罗蒙諾索夫开始科学研究工作的时候，燃素学說已經变成化学发展的障碍，可是当时的人們宁愿牵强附会地来作解释而不敢拋棄那有害的学說。只有罗蒙諾索夫坚决反对神秘的燃素学說，他用自己的独特的見解来解释金属熾热和物质燃烧时发生的各种化学現象。

罗蒙諾索夫根据他的实验，肯定了金属被熾热和物质燃烧时根本不会分解出什么神秘的燃素来，而只是空气的微粒和能够燃烧的物质进行了化合。这就简单而明确地闡明了燃烧作用的本質。

在罗蒙諾索夫之后約五十年，英国物理学家兼化学家道尔頓(1766——1844)根据物质的最小微粒——原子——的概念，提出一种假說來說明物质发生化学反应的本質，这个假說可用来解释各种新发现的現象。

后来經過很多科学家研究的结果，証实了关于物质原子分子結構的正确性，就使原子学說逐步发展成为現代科学上重要



罗蒙诺索夫(1711—1765)

米哈伊尔·华西里叶维奇·罗蒙诺索夫, 1711年出生于俄罗斯北方农村里的一个渔民家里。当时作为一个渔民的子弟, 要研究科学是很困难的。但是, 由于他热爱科学和不屈不挠地艰苦奋斗, 终于成为世界上伟大的科学家和思想家。

1730年, 罗蒙诺索夫到达莫斯科, 依靠他的天才和努力, 居然考入了斯拉夫——希腊——拉丁学院。他不顾学院中困难的环境和恶劣的物质条件, 顽强地学习着, 终于因为成绩优异, 被推举入彼得堡科学院去研究科学。

后来他又被派到外国留学。他在国外学得了当时最著名的科学家所能教他的一切学问。

1741年, 他回到俄国科学院, 开始热烈地进行学术研究和实际工作。同时他还对在科学院盘踞高位具有恶势力的外国科学家们进行着不调和的斗争。这些外国科学家们妨害罗蒙诺索夫的工作, 不让他有工作必需的条件, 不印他的学术论文。

罗蒙诺索夫虽然在这种困难的环境下进行工作, 但他在许多科学部门的成就, 仍然远远地超过同时代的其他科学家。

在化学方面, 他发现了质量守恒定律、物质永恒运动定律, 创立了物质结构的粒子学说, 并运用它来解释物质的性质。他解释了好多物理现象和化学现象, 又创立了当时所没有的一门科学——物理化学。

他组织了俄国的第一个、也是世界上的第一个教学用的化学实验室。他自己制造了许多重要的, 在当时最准确的实验仪器和设备。

他把科学和实践、天然财富的开采和国家生产力的发展密切地联系起来。1742年他著了冶金学, 发明了彩色玻璃的制造法, 并且建立了制造彩色玻璃镶嵌画面的工厂。

他是物理学家、化学家、矿物学家、地质学家、气象学家、地理学家、天文学家、制图学家、语言学家、历史学家和诗人。他在一切知识领域中开辟了新的道路。

罗蒙诺索夫死于1765年。他的一生在整个世界科学的历史上具有非常伟大的意义。他是劳动人民出身的天才儿女, 把毕生的精力毫无保留地献给了劳动人民的科学事业。

的理論，这理論叫做**原子——分子論**。它的要点如下：

1. 一切化学物質都是由分子組成的。

分子是物質中保持着原有的成分和一切性質的最小粒子。

2. 分子是由更小粒子——原子——所組成。

原子是不能用化学方法再分的最小粒子。

3. **原子和分子永远处于运动的状态。**

原子——分子論在化学上是非常重要的，因为它是現代化学理論基础，它可以解释化学上的許多現象。

三、物理現象和化学現象 世界上所发生的一切变化，不管它是机械的移动，或者較复杂的，或者較深刻的变化，都叫做**現象**。

把一块冰加热，它会溶解成水，用錘打鉄，鉄就延长。在这些現象中，变化的只是它們形态，而物質的本身並沒有改变，因此它們的性質也不改变。象这种只改变物体的状态，而不改变組成物体的物質的現象，叫做**物理現象**。

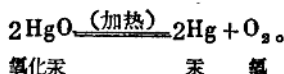
一块光亮的鉄，長時間地暴露在空气里，它的表面就出現了松脆，棕色的鉄銹，鉄和鉄銹無論在物理性質方面或化学性質方面，都完全沒有相同的地方，这是因為它們分子中的原子組成有了改变，結果使原来的物質轉变为具有不同性質的新物質，象这种不仅改变物体的状态，而同时也改变組成物体的物質的現象叫做**化学現象**，也叫**化学变化**。

在自然界里，物理現象和化学現象是十分普遍的，而且它們常常伴随发生。例如鎂燃烧时能发生眩目的白光并生成白色的氧化鎂。研究这类現象，也是学习化学的任务。因此化学的定义是：

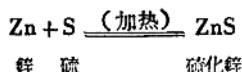
研究化学物質的性質、組成、結構和变化以及伴随这些变化而发生的各种現象的一門科学。

化学反应有以下三种基本类型：

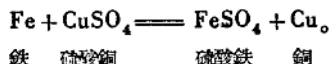
分解反应：就是从一种物质的分子生成几种其他新物质的分子的反应。例如氧化汞加热生成氧和汞。



化合反应：就是两种或两种以上物质的分子生成一种新物质的分子的反应。例如加热锌粉和硫粉的混和粉末，即可生成硫化锌。



置换反应：就是一种单质分子里的原子代替了化合物分子里另一种元素的原子的反应。象铁置换硫酸铜溶液里的铜，就是这种反应的例子。



很多化学反应有时单靠物质间的相互接触是不能反应完成的，它常常需要给以必要的条件。最重要的条件如下：

1. **加热** 加热是引起和加速许多化学反应最主要的条件之一。例如使煤燃烧或油灯点燃，就必需把它们加热到一定的温度，才能着火，此后又由于燃烧本身放出一定的热量，保证了燃烧反应的继续进行。

2. **光的作用** 很多化学反应。例如植物的光合作用，就是在光的作用下进行的。

3. **电流作用** 电流也能引起很多化学反应的产生。例如水的电解等。

4. **压力** 有的化学反应，必须在压力下，才能更好的更迅

速的进行,例如现在工业上氨的合成。

5. 机械的作用 在许多情况下,机械的作用也能引起化学反应的发生。例如锤击炸药就会引起炸药的爆发。

6. 浓度 根据原子分子运动观念很易明了,当作用物质的浓度增加,分子碰撞次数增加,反应速度当然亦随之增加,例如氢气和氧气合成水。

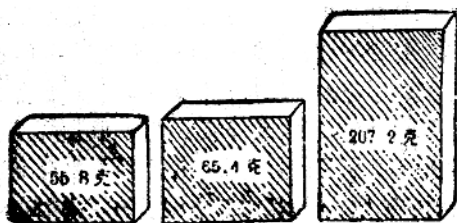
7. 加催化剂 对于某些化学反应,催化剂的作用十分重要。例如当加热氯酸钾制氧气时,作用很慢,如果掺进二氧化锰作催化剂,氧气便会迅速的放出。

第二节 化学的基本概念

一、克原子和克分子 在化学工作实践中化学家还采用了克原子和克分子的新的单位,来表示物质的一定量。

元素的克原子就是用克做单位来表示的某元素的一定量,在数值上等于它的原子量。

例如,氢的原子量是1.008,它的一克原子就等于1.008克;氧的原子量是16,它的一克原子就等于16克(图1)。



一克原子的铁 一克原子的锌 一克原子的铅

图1. 几种金属的克原子。

如果用元素的实际质量去除它的克原子,就会知道各种元素的一克原子里所含有的原子的数目。