

农业专科学校教学提纲初稿

基本化学

(适用专业：农作物、畜牧兽医、蚕桑)

江苏省农林厅教材编审委员会编

上海科学技术出版社

农业专科学校教学提纲初稿

基 本 化 学

(适用专业: 农作物、畜牧兽医、蚕桑)

江苏工业学院图书馆 教材编审委员会编
藏书章

上海科学技术出版社

1959年3月

內 容 提 要

本书主要内容包括化学的基本理論、分析化学、有机化学及胶体化学。此外附有教学提綱說明和教学時間分配表。本书可作为农林专科学校农作、畜牧、蚕桑等专业基本化学的教学材料和参考。

基 本 化 学

江苏省农林厅教材編审委员会編

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

大众文化印刷厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 耗 1/27·印張 5 11/27 字数 110,000

1959年3月第1版 1959年3月第1次印刷

印数 1—3,000

統一书号: 16119·307

定 价:(十四) 0.80 元

(内部发行)

前 言

1958年农业生产大跃进、大丰收，广大干部創造积累了丰富的經驗，发展了农业科学理論；教育事业貫徹党的教育工作方針，农业教育得到了空前大发展，教育質量有了很大提高。今后必須进一步将党的教育工作方針深入地貫徹到各項具体工作和各个业务方面去。教学內容的改革則是一項很重要的工作。

我們在党的领导下，采取师生結合，上下結合的方式，集中修訂了九个专业十六个教育計劃（草案）和編了六十四門教学提綱（初稿）。参加这项工作的有本省各农林学校师生106人（其中学生16人）。首先参加秋熟作物高产驗收和丰收經驗总结，进行林特产和畜牧兽医方面的专业調查訪問；集中学习党的教育工作方針，初步制訂了教育計劃草稿，写出教学提綱基本內容；再深入农村参加全省群众性的农业生产总结运动，留下部分教师参加省科学年会；集中之后，又学习了党的八届六中全会“关于人民公社若干問題的決議”，再进一步修訂教育計劃，开始編写教学提綱。

在編写的教学提綱中，我們要求貫徹党的鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫，党的教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相結合的教育工作方針，党的八届六中全会決議的精神和党对农业生产的指示；要求基础課結合专业特点和生产实践需要，理論联系实际，专业課更要反映本省农业生产实际，人民公社化以后对生产发展的要求和1958年大跃进的农业生产經驗。

由于各校需要教学提綱很急，实际編写時間又非常短促，加之

我們水平不高，編完后又隨即付印，未來得及經領導與有關方面審查，缺點和錯誤一定很多，僅供教學參考，並希多多提出意見，以供目前正在編寫教材時加以修正。

江蘇省農林廳教材編審委員會

1959年8月

說 明

根据党的教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相结合的教育方针和农业专科学校的培养目标，确定基本化学的教学任务为：使学生获得系统的化学基本理论知识，掌握化学分析的基本原理，并在学生原有的有机化学知识的基础上，进一步学习与动植物有关的各类有机物，如油脂、碳水化合物、酶、蛋白质、萜烯及杂环化合物等。同时，通过实验，以加深学生对教材内容的理解及训练分析化学、有机化学实验的操作技能，为学习植物生理学、土壤学及农业化学等课程打下基础。此外，在教学过程中，注意培养学生独立工作能力和辩证唯物主义观点，结合我国工农业大跃进中的具体事例，反映化学在国民经济中所起的作用，并贯彻爱国主义和国际主义思想教育。

本提纲是根据上述任务和教育计划上的培养目标及教学时间编写的。编写时注意了下列几点：

(1) 内容的增减做到围绕专业需要，紧密结合生产实际。例如，在分析化学中，列入了部分有关土壤肥料的分析实验，有机化学部分列入了各种农药的制造等内容。

(2) 与高中化学教材紧密衔接，避免了不必要的重复。对高中同学已学过的教材仅作必要的复习，必要加深的部分从原有的基础出发，逐步加深。

(3) 为了使学生对基本化学有一系统的概念，在编写时仍按化学理论的系统安排，把运用这些理论解决某些专业问题中的具体操作和措施，分散在相应的理论部分中。

各章的中心内容和目的要求如下:

第一部分 化学基本理论与分析化学

第一章 化学基本概念

复习化学上基本概念并扼要地介绍了当量定律、气体方程式和化学键的理论。实验着重于训练学生的基本操作技能,尤其是天平的使用和爱护,为以后进行分析化学实验作好准备。

第二章 化学反应速度和化学平衡

使学生了解关于化学反应速度及化学平衡的一般规律,为学习以后几章打好基础。本章以化学平衡移动的概念及有关平衡的计算为重点。

第三章 溶液

了解溶液的一般性质(渗透压、蒸气压降低、沸点升高和冰点下降),并掌握各种浓度的配制方法。以电离学说为基础,把化学平衡原理推广到离子反应,从而了解 pH 值及缓冲溶液的意义,为学习专业课及分析化学做好准备。

第四章 中和

在已获得关于水的电离知识基础上,学习分析化学基本操作方法之一——中和法。

第五章 沉淀

使学生了解固相与液相的离子平衡——沉淀的生成和溶解的原理,并介绍定量分析的另一种方法——重量法。

第六章 氧化-还原

使学生了解氧化-还原的新概念,并学会利用反应中元素化合价的改变来平衡化学方程式。着重指出氧化-还原在分析化学上的利用(氧化-还原法)。

第七章 比色法

比色法是一种测定物质中含量极少的成分的分析方法,为专

业課中測定土壤肥力做基础。

第八章 植物中粗蛋白、粗脂肪、粗纖維及淀粉的測定

使学生理解植物分析的一般原理，并掌握实际操作技能。

第九章 胶体溶液

了解胶体分散系的性質、胶团結構、以及胶体对土壤肥力与生物生理作用的关系。

第二部分 有机化学

第十章 烃(高中有机化学复习)

本章扼要地复习了高中有机化学，并介绍有机化合物的結構理論——布特列洛夫的有机化合物的分子結構理論、碳原子的正四面体模型，和芳香烃的取代定則，为学习有机化学作好准备。重点放在异构現象、日内瓦命名法及未饱和鍵与化学性質的关系。

第十一章 卤代烃

从結構出发，指出官能团与化学性質的关系和官能团与烃基的相互影响。使学生了解几种重要杀虫剂。

第十二章 醇、酚、醚

使学生了解醇、酚、醚的分子結構与它們化学性質間的关系，并指出醇与酚在性質上的区别，使学生了解官能团与所接烃基的相互影响。

第十三章 醛、酮

使学生了解醛和酮的性質与它們官能团的关系，并指出它們与醇、有机酸的关系，为学习碳水化合物作好准备。

第十四章 羧酸及其衍生物

这章是为学习油脂作准备的。要求学生了解有机酸及其衍生物的結構和性質。重点是它們相互之間关系。

第十五章 羧酸、酮酸及旋光异构現象

使学生了解羧酸、酮酸的分子結構，指出植物体内含有的有机

酸很多是羧酸和酮酸。重点放在旋光异构现象及旋光异构体数目的计算。

第十六章 油脂

使学生了解油脂的结构通式，它在自然界中的存在和生理意义，并指出它的基础是醇、酸和酯。说明磷脂类的意义和它们的结构。

第十七章 碳水化合物

使学生了解碳水化合物在自然界中的存在、性质和生理意义。它的结构基础是醛、酮和醇。并从葡萄糖和果糖的结构(链式和环式)及配糖体来认识重要二糖及多糖的结构。

第十八章 氨基酸和蛋白质

通过氨基酸的性质(两性性质、等电点)和二肽及环二肽的生成来理解蛋白质的性质。使学生了解蛋白质与生命的关系。

第十九章 萜烯及其衍生物

使学生了解萜烯的结构与异戊二烯的关系和它们的分类，以及几种重要色素和香料。

第二十章 杂环化合物及生物碱

使学生认识杂环化合物的主要分类和重要色素如血红素、叶绿素的结构。了解生物碱的定义及在生理上的作用。

* * * * *

本课程的教学以课堂教学为主(包括实验课、讨论课)，为了培养学生进行实际分析工作的操作技能，应尽量减少理论讲授的时间，加大实验时间的比重，使学生从实际操作中获得熟练技巧。提纲中的某些部分，如关于土壤肥力速测、各种农药的使用效果等，都可结合学校和生产实际进行现场教学。关于各种农药的制造和某些化学工业知识，可根据学校条件，结合教学举办一些工厂，使学生对所获得的知识，通过实际而更加巩固。

本提纲是根据 220 学时编写的，各校在教学中可按照具体的

教学時間和本专业的生产实际作适当的增減,在教学順序上,一般先講基本理論及分析化学部分,但为适应专业需要,也可以把有机化学提前講授。

教学時間分配表

章 次	課 題	总时数	其中	
			讲授	实验
第一章	化学基本概念	18	10	8
第二章	化学反应速度和化学平衡	8	6	2
第三章	溶液	16	10	6
第四章	中和	14	4	10
第五章	沉淀	8	4	4
第六章	氧化-还原	18	6	12
第七章	比色法	6		6
第八章	植物中粗蛋白、粗脂肪、 粗纖維及淀粉的測定	12		12
第九章	胶体溶液	10	8	2
第十章	烴(高中有机化学复习)	16	10	6
第十一章	卤代烴	6	4	2
第十二章	醇、酚、醚	8	6	2
第十三章	醛、酮	10	8	2
第十四章	羧酸及其衍生物	10	8	2
第十五章	羧酸、酮酸及旋光异构現象	8	8	
第十六章	油脂	10	8	2
第十七章	碳水化合物	14	12	2
第十八章	氨基酸和蛋白質	12	8	4
第十九章	萜烯及其重要衍生物	3	3	
第二十章	杂环化合物及生物硷	3	3	
	复习	10		
	总 計	220	126	84

目 录

說 明.....	1
教学時間分配表.....	6

第一部分 化学基本理論与分析化学

第 一 章 化学基本概念.....	1
第 二 章 化学反应速度和化学平衡.....	9
第 三 章 溶液.....	14
第 四 章 中和.....	23
第 五 章 沉淀.....	26
第 六 章 氧化-还原	31
第 七 章 比色法.....	36
第 八 章 植物中粗蛋白、粗脂肪、粗纖維及淀粉的測定.....	38
第 九 章 胶体溶液.....	40

第二部分 有机化学

第 十 章 烴(高中有机化学复习).....	49
第 十 一 章 卤代烴.....	63
第 十 二 章 醇、酚、醚.....	67
第 十 三 章 醛、酮	77
第 十 四 章 羧酸及其衍生物	86
第 十 五 章 羧酸、酮酸及旋光异构現象.....	95
第 十 六 章 油脂.....	101
第 十 七 章 碳水化合物.....	105

第十八章	氨基酸和蛋白質.....	116
第十九章	萜烯及其重要衍生物.....	124
第二十章	杂环化合物及生物硷.....	128

第一部分 化学基本理論 与分析化学

第一章 化学基本概念

(一) 当量及当量定律

1. **元素当量的意义** 在定比定律建立后,人們进一步精确研究物质相互作用时的重量,发现有一定的关系,乃产生了元素当量的概念。

某元素与 8 分氧(或 1.008 分氢)相化合时,或从化合物中置换此量的氧(或氢)时所需的量,叫该元素的当量。如一定量的元素的重量以克为单位,而数值上等于其当量时,则此一定的量称为该元素的克当量。元素的当量与原子量的关系可用下式表示:

$$\text{当量} = \text{原子量} / \text{化合价}$$

2. **当量定律** 根据当量概念及实验证明,得出:各元素相互化合时,其重量之比等于它们当量之比,这就是当量定律。

例:硫与 3.5 克铁化合生成 5.5 克硫化铁,如硫的当量为 16,求铁的当量。

解:根据当量定律,铁与硫相互化合的量之比等于它们当量之比。

$$5.5 - 3.5 = 2 \text{ (克)} \text{ 与 } 3.5 \text{ 克铁相化合的硫的量}$$

$$2:16 = 3.5:x$$

$$x = \frac{3.5 \times 16}{2} = 28 \text{ (铁的当量)}$$

3. 化合物的当量 当量的概念也可引用到化合物上。

某化合物和一当量的氧，或一当量的氢，或一当量的任何其他物质完全作用时所需的量，称为该化合物的当量。各化合物相互作用时，其重量之比等于它们当量之比。也就是说，当量相等的化合物能完全作用而无多余。例如 49 克硫酸能与金属作用放出 1 克氢，所以硫酸的当量为 49；又如 40 克氢氧化钠能和 49 克硫酸完全作用，则氢氧化钠的当量为 40；20 克氢氧化钠 $\left(\frac{1}{2}\text{克当量}\right)$ 能和 24.5 克硫酸 $\left(\frac{1}{2}\text{克当量}\right)$ 恰好完全作用。

(二) 气体反应体积简单比例

科学家盖·吕萨克用容量的方法，研究和总结气体反应中各气体的体积，得出气体反应中体积比例定律：

在同温同压下，参加反应的各气体与生成气体体积间呈简单整数比。

(三) 亚佛加德罗定律和气体克分子体积

参加反应的气体体积间，存在着简单整数比的关系，说明了各种气体具有某种相同的基本性质。化学家亚佛加德罗提出了假设：

在同温同压下同体积的任何气体，都含有同数分子。这个假设经过许多实验证实，现在已是化学上的一个基本定律。

依照亚佛加德罗定律，在相同情况下，等分子数的任何气体占有相等的体积，因此在相同情况下，任何气体的一克分子，应该占有相等的体积。

在标准状况下，任何气体或蒸气物质的一克分子都占有相等的体积——22.4 升，这个体积称为气体克分子体积。

(四) 气态物质分子量的测定

利用气体克分子体积不难计算气态物质分子量。

1. 气体方程式 若不在标准状况下测定,可应用气体方程式计算:

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \quad (1)$$

$\frac{P_0 V_0}{T_0}$ = 常数,但是只适用于一定量的气体。若所测气体为 1 克分子。则 $\frac{P_0 V_0}{T_0}$ 对任何气体而言都是一常数,通常用 R 表示,称为气体常数。

$$R = \frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{1 \text{ 大气压} \times 22.4 \text{ 升/克分子}}{273 \text{ 度}}$$

$$= 0.082 \text{ 升} \cdot \text{大气压/度} \cdot \text{克分子}$$

或

$$R = \frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{760 \text{ 厘米} \times 22,400 \text{ 毫升/克分子}}{273 \text{ 度}}$$

$$= 62,400 \text{ 毫升} \cdot \text{毫米汞柱/度} \cdot \text{克分子}$$

以 R 代入(1) $PV = RT$ (2)

对 n 个克分子气体而言,(2)式可写成

$$PV = n RT \text{ (气体方程式)} \quad (3)$$

如果气体的量用克表示, $n = \frac{g}{M}$ (g 为气体克数, M 为气体分子量)

则(3)式可写成 $PV = n RT = \frac{g}{M} RT$ (4)

当已知一定量的气体的重量、体积、压力时,很容易算出气体的分子量。

2. 气体分压力 在测定气态物质分子量时,常常在水面上收集而测定其体积,因此测得的气体总压力,包括水蒸气所产生一部分压力在内。

在混和气体中,由其中一气体所产生的那一部分压力,称为该气体的分压力;其大小等于它单独占有与混和气体相同体积时所

有压力。

在温度不变下,混和气体各成分的分压力之和,等于混和气体的总压力——分压定律。

$$P_1 + P_2 + \cdots = P \quad (P \text{ 为总压力, } P_1, P_2 \cdots \text{ 为各成分的分压力})$$

所以测定气态物质分子量时,在水面上所收集的气体的总压力中,必须对水蒸气所产生的分压力,按分压定律加以修正,才能得出较正确的分子量。

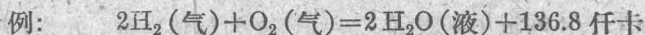
(五) 化学方程式

1. 应用方程式的计算(复习高中化学关于方程式的计算)

2. 热化学方程式

(1) 吸热反应与放热反应

在化学反应进行时所伴着能量的变化,最常见的是以热的形态出现的。凡是吸收能量的反应,称吸热反应;而放出能量的反应称放热反应。这些放出或者吸收的热量可以测定,且可写在反应方程式中。凡标出反应中放出或吸收的热量的化学方程式,称为热化学方程式。



这式子表示氢和氧生成 2 克分子水时,能放出 136.8 仟卡[放热用(+)号,吸热用(-)号],每个化学反应的热效应,都是一个固定值(但与反应物和生成物的聚合状态有关)。从几种单质生成一克分子化合物所放出或吸收的热量,称为该化合物的生成热。

(2) 热化学方程式的计算

热化学方程式的计算根据下列原则:

① 当化合物分解成单质时,反应所吸收或放出的热量等于从单质生成化合物时放出或吸收的热量。

② 化学过程中的热效应,等于整个过程中各阶段的热效应的和(盖斯定律)。