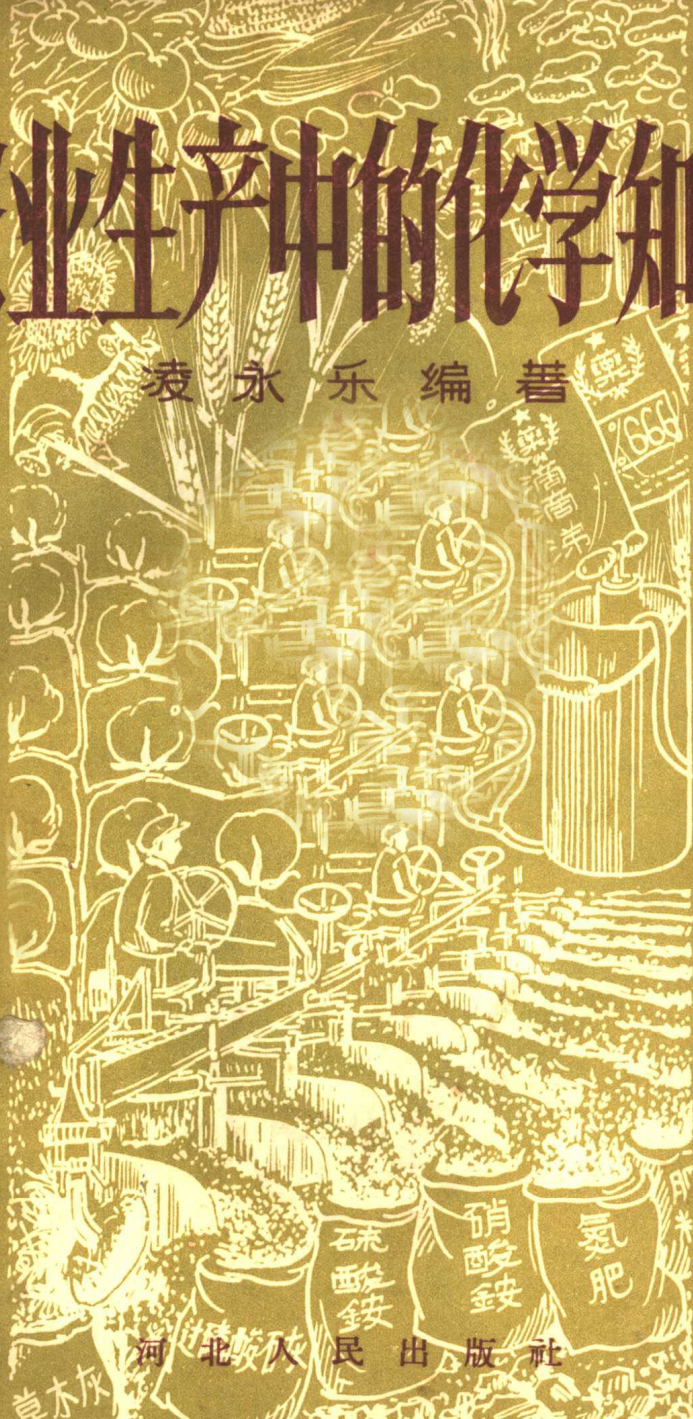


# 农业生产中的化学知识

凌永乐 编 著



河北人民出版社

# 農業生產中的化學知識

凌永樂 編著

河北人民出版社

## 內 容 提 要

本書淺明、全面地介紹了有關農業生產中的化學知識。內容包括基本化學知識、土壤、肥料、殺蟲殺菌藥劑、刺激除莠藥劑和原子能在農業中的利用六個部分。這是一本農村青年、幹部在學習文化的基礎上進一步學習化學這門科學的讀本，更是從事於農業生產的參考書；同時也是中小學教師和農業幹部的參考讀物。

清查

### 農業生產中的化學知識

凌永樂 編著

★

河北人民出版社出版（保定市裕華東

河北省書刊營業許可證第三號

河北人民印刷廠印刷

新華書店河北分店發行

★

1957年4月第一版 1957年4月第一

787×1092耗 $1\frac{1}{32}$ ·2號印張·60,000

印數：1—3,400冊 定價：0.26元

統一書號：16086·27

## 出版者的話

在社会主义国家里，一切科学都是为生产、生活服务的，科学与生产有着密切的关系。

在我们的工农业生产中，到处都离不开科学。只要我们能够很好地認識它，正确地掌握它，并且不断地应用它，对于改进我们的生产技术，提高和增加产品的质量 and 数量，有着决定性的作用。

为使广大农村的农业社員，特别是知識青年（包括小学教員和高小、初中学生），和从事农业生产的干部，能够很好地認識科学与农业生产的关系，理解科学在农业生产中的重要作用，从而启发他们积极学习科学，热爱科学，并能实际应用到生产中去，我们特組織了几部与农业生产关系重大的科学書籍。

“农业生产中的化学知識”是其中的一部。它是通过講話形式，以故事性体裁，簡明通俗地介紹化学这门科学知識和农业生产的密切关系；并着重地說明了它在农业生产各个方面的实际应用。

此外，还有“农业生产中的物理知識”“农业生产中的气象知識”“农业生产中的植物知識”……等，也正在約請作者編写中，將陸續与讀者見面。

1957年2月

# 目 錄

## 第一章

|                   |    |
|-------------------|----|
| 从我們周圍的一切东西談起····· | 1  |
| 分子、原子和元素·····     | 2  |
| 單質和化合物·····       | 4  |
| 物質的千变万化·····      | 5  |
| 光合作用·····         | 7  |
| 酶（酵素）·····        | 8  |
| 溶解、溶液、溶質和溶剂·····  | 10 |
| 滲透現象·····         | 13 |
| 氧化物和酸、硷、鹽·····    | 14 |

## 第二章

|                     |    |
|---------------------|----|
| 可愛的土壤·····          | 16 |
| 土壤是怎样变来的·····       | 17 |
| 土壤的团粒結構·····        | 19 |
| 土壤中的水分和空气·····      | 20 |
| 微生物和小动物在土壤中的作用····· | 22 |
| 把瘠薄的土地变成肥沃的良田·····  | 24 |

## 第三章

|                    |    |
|--------------------|----|
| 庄稼和肥料·····         | 26 |
| 肥料三要素·····         | 27 |
| 雷电和細菌給植物制造着肥料····· | 29 |
| 利用一切可能的条件开辟肥源····· | 31 |
| 各式各样的化学肥料·····     | 34 |
| 顆粒肥料·····          | 38 |

|              |    |
|--------------|----|
| 微量元素在农作物中的作用 | 40 |
| 一般肥料三要素成分表   | 42 |

## 第四章

|                |    |
|----------------|----|
| 消灭农作物病虫害       | 43 |
| 各式各样的农业杀虫药和杀菌药 | 44 |
| 白砒和砒酸鹽         | 45 |
| 棉油皂和棉油泥皂       | 46 |
| 几种植物性的杀虫药      | 48 |
| 熏蒸药            | 50 |
| 滴滴涕和六六六        | 53 |
| 1605和1059      | 56 |
| 硫酸銅和波尔多液       | 57 |
| 福尔馬林           | 58 |
| 賽力散和西力生        | 60 |
| 硫黃、石灰和石灰硫黃合剂   | 61 |
| 注意人和牲畜、家禽的安全   | 66 |

## 第五章

|          |    |
|----------|----|
| 从拔苗助長談起  | 68 |
| 讓插枝快一点生根 | 69 |
| 叫果实早一点成熟 | 71 |
| 馬鈴薯乖乖地睡吧 | 73 |
| 化学除草法    | 75 |

## 第六章

|           |    |
|-----------|----|
| 原子的構造     | 76 |
| 看不見的射綫    | 79 |
| 怎样把它用在农业上 | 82 |

# 第 一 章

讀者可以从这一章認識到什么是化学和一些基本的化学知識，做为閱讀下面几章的基礎。

## 从我們周圍的一切东西談起

在我們周圍的一切东西：水、空气、衣服、米、面、桌子、椅子、磚头、瓦片、犁、鋤、肥料、土壤、杀虫药、杀菌药……真是說不完，数不尽。

原来在我們周圍的这些东西很少是純淨的。它們大都是好几种物質混合在一起。譬如水，里面除了水外，还有泥沙、微生物（微小的生物）和各种不同的鹽分。再如空气，就是氮气、氧气、二氧化碳气（碳酸气）、水蒸汽以及其他許多气体、灰尘和微生物的混合物。衣服是布縫成的，布是用紗織成的，紗是由棉花紡成的；但是棉花里除了纖維素这个物質以外，还有油脂和灰分等等物質呢。米和面里主要是淀粉这个物質，但也还有蛋白質、維生素等等物質呢！

自然界中存在着千千万万的物質。今天科学家們和工人們又用兩只手在化学實驗室里、在工厂里制造出許許多多的物質。这就組成了我們周圍的一切东西了。

當我們把一滴水和一滴油放在一起比較的时候，我們就感覺到，它們是不同的物質。这是因为每一个物質都具有它与其他物質某些不相同的性質。

化学是一门科学，它主要是研究物质的性质和它的变化。

土壤里含有什么成分，它有着什么样的性质，怎样把沙漠变成良田，如何创造出更多的肥料和杀虫杀菌药……，这些都是化学。因此，化学在农业生产中有着很大的意义。

## 分子、原子和元素

一个物质在受到外力作用的时候，会拉长些或缩小些。这是怎么回事呢？

这是因为这个物质是由许多微小的颗粒组成的。当它受到拉力的时候，组成它的各个微粒被力的作用拉得互相离开一些了，因而就显得长了些；当它受到压力的时候，各个微粒被压得紧些了，因而就显得小或短些了。

把一块糖放在一杯水里，整个一杯水，不管是哪一部分都带有糖的甜味了。

这又是怎么回事呢？

如果糖和水都是一个整体的话，真是没法解释这种现象了。

其实，糖和水也都是由许多微小的颗粒组成的。当把糖放到水里的时候，糖的许多微粒均匀地分散到水的许多微粒中间去了。因此整个水都带有甜味。

这些问题都是经过科学家们的实验，得到了证实。

一切物质都是由许多微小的颗粒组成的。人们把这个微粒叫做分子。每一个物质的分子都保持着一定的成分和性质。换一句话说，一个物质的分子和另一个物质的分子的成分和性质不一样。

还有比分子更小的东西，这便是原子。所以說分子又是由原子組成的。

分子和原子都在不停地运动着。

糖的分子所以能够均匀地分散到水的分子中間去，就是由于它們在不停运动的結果。

当我们懂得一切物質是由分子組成的，而分子又是由原子組成的时候，我們會又发生新的問題：原子究竟有多少种呢？

古人对这个問題有过一定的認識。在西方各国有“火、气、水、土”四种的說法；在我国有“金、木、水、火、土”五种的說法。今天看来，这都是不正确的。

我們知道：今天已被发现了的原子一共有101种。

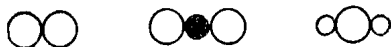
性質相同的，同一种类的原子，我們又叫做元素。

这就是說，今天我們所知道的元素一共有101种。

就是这101种元素的原子象汉字的点、撇、横、竖等組成成千上万的汉字一样，組成了千千万万的物質。

譬如說：水是由許多水的分子組成的。每一个水的分子就是由两个氢元素的原子和一个氧元素的原子組成。二氧化碳气是由許多二氧化碳气的分子組成的。每一个二氧化碳

氧分子 二氧化碳分子 水分子 的分子就是由两个氧元素的原子和一个碳元素的原子組成。氧气是由許多氧气的分子組成。而每一个氧气的分子就是由两个氧元素的原子組成（如图1）。



● 碳原子  
○ 氢原子  
○ 氧原子

圖 1

一切物質的分子都是由数目不等的相同的或不相同

的元素的原子組成。

这就是說，相同元素的原子，也会組成兩種性質不同的物質的分子，那是因為原子的數目不一樣。不相同元素的原子當然會組成兩種性質不同的物質的分子啦！

下面是我們在這本書里面遇到的一些元素的名称和讀音。它們是按照筆劃的多少排列的。

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名 称 | 氧 | 氮 | 氫 | 氯 | 硅 | 砷 | 硫 | 硼 | 碳 | 磷 |
| 讀 音 | 养 | 淡 | 輕 | 綠 | 規 | 申 | 流 | 朋 | 炭 | 鄰 |
| 名 称 | 汞 | 金 | 鈉 | 鉬 | 鈷 | 鈹 | 鈣 | 鉀 | 銀 | 鋁 |
| 讀 音 | 拱 | 金 | 納 | 目 | 古 | 由 | 丐 | 甲 | 銀 | 呂 |
| 名 称 | 銅 | 鋅 | 錳 | 錫 | 鎂 | 鐵 | 鐳 |   |   |   |
| 讀 音 | 同 | 辛 | 猛 | 席 | 美 | 鉄 | 雷 |   |   |   |

## 單質和化合物

如果一个物質的分子是由相同的元素的原子組成，那么这个物質就叫做單質。例如氧氣、氮氣等等。如果一个物質的分子是由不相同的元素的原子組成，那么这个物質就叫做化合物。例如水、二氧化碳氣等等。

在自然界中存在的一切物質和科學家們創造出來的物質，就分為單質和化合物這兩類。單質和化合物，或單質和單質，或化合物和化合物混合在一起，都是混合物，不是純淨的物質。在我們周圍的一切東西大都是混合物。

單質又可以分為金屬和非金屬兩類。金屬如金、銀、

銅、鐵、錫……。它們各有一定的金屬光澤，能够傳電，也能够傳熱。它們在平時多是固體狀態，硬硬地，但是却能够被捶打成薄片，或拉成細絲。非金屬如氧氣、氮氣、碳、硫黃、磷……。它們在平時有的是氣體狀態，有的是液體狀態，也有的是固體狀態。它們多半沒有金屬的那些性質。

化合物又可以分為有機化合物和無機化合物兩類。

有機化合物可以簡稱為有機物，是指含有碳這個元素的化合物。如米和面里面的淀粉，棉花里面的纖維素，植物種子裡榨出來的油，以及人和動植物有機體裡所含有的多數物質，都是含有碳這個元素的化合物，都是有機物。在農業生產中用來防治農作物病蟲害的藥品，大多數是有機物。

無機化合物可以簡稱為無機物，是指不含有碳這個元素的化合物。它們如水、食鹽、石灰、石膏等等，多存在無機體的礦物中。動植物的身體裡含它們的量比較少。

象含有碳元素的二氧化碳氣等物質是應當屬於有機物的，但是化學家們却把它們歸并在無機物裡。這說明了有機物 and 無機物之間並沒有嚴格的界限。人們為了研究自然界中千頭萬緒的無數的物質，就不得不把它們分分類。

## 物質的千變萬化

物質在千變萬化着。

當我們把一壺水放在火上燒的時候，水漸漸地被燒開了，水在沸騰着，急速地變成水蒸汽。

一杯水放在屋裡也會慢慢地干掉。因為水在不停地吸收着熱，蒸發後變成水蒸汽。

蒸汽遇到冷又變成水；水遇到冷又變成冰；冰遇到熱又

变成水。蒸汽、水和冰不断地在变化着。不过，它們变来变去，沒有新的物質加进去，也沒有新的物質变出来，只不过是水一种物質本身状态的变化，由气体变成了液体，或是由液体变成了固体等等。組成它的分子成分一点沒有变。这样的变化叫做物理变化。

我們把餅餅放在爐子上烤，会烤焦的。白色的面粉里的淀粉变成了黑色的炭，再也沒有面粉的味道了。在淀粉变成炭的时候，还有水变出来。物質經過了这样的变化后，它的分子的成分和性質都改变了。这样的变化叫做化学变化，也叫做質的变化。

冷水澆在新鮮的生石灰上会冒出热汽来。这也是化学变化。生石灰遇到了水就起化学变化，变成熟石灰。在这个变化的同时，还产生了热量。热量傳給水，就使水变成了蒸汽。許多物質在进行化学变化的时候，有热量产生出来。我們燒煤能够把水燒开，把飯煮熟，也就是这个道理。燒煤就是煤里面的碳在和空气中的氧气进行着化学变化，变成了二氧化碳气，同时产生了热量。热量傳給水，就把水燒开；傳給米粒，就把飯煮熟。

但是，不管物質怎样变，也不管它們变成什么，总是不能由无变到有或由有变到无，只是由一种物質变成了另一种物質。而且它們在变化前后的重量一定都是相等的。譬如12斤煤里面的碳和32斤空气中的氧气在燃燒——进行化学变化后，一定生成44斤的二氧化碳气。

从分子組成簡單的物質变成分子組成較复杂的物質的过程，叫做化合；相反的，叫做分解。化合和分解是許多物質进行化学变化的两种現象。

我們不仅生活在一个永恒运动着的世界里，而且生活在

一个不断变化着的世界里。沙漠变成良田，枯草和落叶变成肥料……都是物質的化学变化。

我們本身也在不停地变化着。我們一分鐘也不停止地吸进着空气中的氧气，它和我們身体中的一些物質发生了化学变化后，就变成了二氧化碳气和水蒸汽，又被我們呼出来。我們不断地要攝取食物，把它們变成我們身体中組成的部分。这些也都是物質的化学变化。

一切农作物和植物的体中，也在不停地进行着化学变化。

## 光 合 作 用

光合作用就是在植物綠色的叶子中不停地进行着的一个化学变化。

植物用綠色的叶子吸进空气中的二氧化碳气，遇到从根部吸上来的水分，在太阳光的帮助下，把它們变成了氧气和葡萄糖(如图 2)。这个化学变化的过程就叫做光合作用。

“光”就是太阳光；

“合”就是“化合”。

由于光合作用产生的氧气，从植物的綠叶中放出来。因此我們生活 在田地上、果园里，比生活在城市里，能够更多地更舒暢地吸到氧

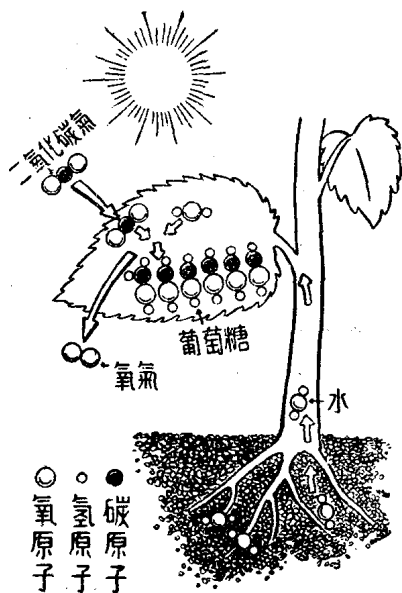


圖 2 植物体中的化学变化

气。也正因为这样，地球上空气中氧气的含量不会因为人和动物的呼吸而显得减少，使人和动物在世界上才可能繼續不断地生存下去。

葡萄糖因为多量存在葡萄里而得名。它也存在一切动植物的身体中。

葡萄糖在植物的綠叶中生成后，随时移动到植物体的各个部分，又变成了淀粉、纖維素、油脂等等物質。就是这些物質供給着植物本身在发育生長，供給着我們人和动物的食料；給了我們衣服穿，給了我們房子住，給了我們許多工业中的原料。而且这些物質甚至还存在植物死亡的遺体中，在土壤里又变成植物本身所需要的养料。

这是一个多么奇異而重要的化学变化啊！

## 酶（酵素）

是的，光合作用是自然界中一个奇異而重要的化学变化。

可是，我們把一盆水放在太阳光底下晒一晒，水并没有因为吸收着空气中的二氧化碳气而变成一盆葡萄糖，或一盆澱粉呀！

为什么呢？

原来植物的綠叶在进行光合作用的时候，还有叶綠素在帮忙呢！

叶綠素是存在叶子中的綠色顆粒，也正因为它而使叶子有了美丽的綠色。在它里面含有一种酶（讀梅，又叫酵素），帮助了二氧化碳气和水在太阳光下发生化学变化，才变成了葡萄糖。

葡萄糖在植物体中变成淀粉、纖維素、油脂等等有机物，也是在植物体中存在的其他各种酶的帮助下才变成的。

酶也是一类有机化合物。它們不仅存在植物体中，也存在人和动物以及微生物的体中。

当我们把馒头或飯粒放在嘴里細細咀嚼的时候，就感觉到愈嚼愈甜。这就是因为我們人的唾液里含有一种酶，它帮助馒头或飯粒里的淀粉变成糖。也正因为我們的消化器官里有各种酶，才使我们吃进的各种食物能够不停地变化——消化，被我們身体的各部門吸收。

我們又都有这样的經驗：在夏天，菜食放久了会变馊。这是因为空气中的微生物飄落到了菜食上，在夏天气溫比較高的情况下，很快地繁殖了起来。它們体中存在的酶就使菜食中的有机物发生了化学变化，变馊了。

我們把面粉发酵做成馒头，把高粱酿成酒，把黃豆做成豆醬……，也正是我們請了微生物（黃豆上“長”的那个霉就是一种微生物）来，由它們含有的酶来帮忙，使物質发生化学变化。

我們知道，馬鈴薯（又名土豆或洋芋）或白菜堆放着会腐爛；落叶和殘草堆放着或埋在地下也会腐爛。这也是由于空气中或土壤里微生物体中含有的酶的作用，才使这些物質发生化学变化的。

酶是各种各样的。每一种酶往往只能帮助一种物質进行化学变化。它們也只是帮助物質进行化学变化，它們本身到是不变的。

## 溶解、溶液、溶質和溶劑

前面提到，把一块糖放进一杯水里，整个一杯水——不管哪一部分都帶有糖的甜味了。糖水和清水一样地清澈透明，看不到任何混濁和沉淀。这是因为糖的分子均匀地分散到水的分子中間去了。

不仅糖在水里是这样，好多物質，象食鹽、硝石、硫酸銨等等在水里也是这样。这种現象就叫做溶解；糖水、鹽水……都叫做溶液；糖、鹽……都叫做溶質；水叫做溶劑。

如果你繼續不停地把糖加到糖水里，虽然你在攪拌它，但是終於糖粒漸漸地沉淀在水底，不再溶解到水里去了。只有你把这个糖水加一加热，那个沉淀在水底的糖粒才有可能又溶解到水里去。这說明某些溶質溶解在一定量的溶劑里，在一定溫度下，它的量有一定限度的。一般說，溫度愈高，一定量的溶劑里所能溶解溶質的量愈大。2斤重的水在攝氏溫度計零度的时候，只能溶解硝石大約4兩多，而到一百度的时候，却能溶解5斤左右。

水是一种很好的溶劑，能够溶解很多的溶質。但是，也有一些物質是不溶解或难溶解在水里的。我們知道：把粘土、沙子、石膏、硫黃等放在水里，就不象糖或鹽等在水里那样地溶解，而是使水混濁了，慢慢地沉淀在水底。滴滴涕和六六六也是不溶解在水里的。它們却能溶解在汽油、煤油等其他溶劑中。

如果有人要問，一杯糖水里究竟有多少水，含有多少糖呢？在科学上我們不能含糊糊地說：这是稀的，那是濃的。要把它弄清楚，就需要有“濃度”这个概念。

溶液的濃度可以用不同的方法表示。通常用重量的百分比來表示。百分比又用這樣的符號%來表示。譬如百分之二（2%）的糖水，就是說100斤的糖水里含有糖2斤，水98斤；或是100兩的糖水里含有糖2兩，水98兩；或是50兩的糖水里含有糖1兩，水49兩。

在我們的農藥和許多溶液中的百分比常常是指100毫升（1升=1000毫升，1毫升=1立方厘米或1西西）容量的溶液中含有多少克（1斤=500克，1兩=31.25克）重量的溶質。譬如5%的滴滴涕乳劑煤油溶液就是指100毫升中含有滴滴涕5克；50毫升中就只含有兩克半。

1升或是1毫升的水或某種溶液究竟是多少呢？我們就要買一個玻璃量筒來具體地量一量；同樣地，1克水或1克“滴滴涕”粉究竟多少呢？就要用天平稱一稱。這些器具在我們配制農藥的時候是很需要的（如图3）。

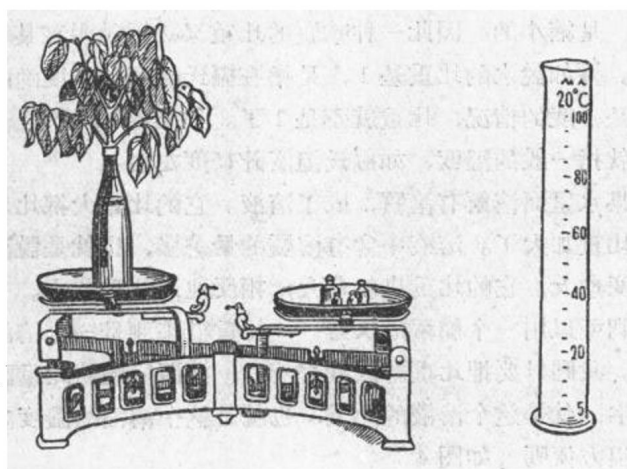


圖3 量筒和天平