



初级科学技术丛书

化学基础知识

南京师范学院化学系編著

江苏人民出版社

初級科学技术丛书

化学基础知識

南京师范学院化学系編著

*

江苏省书刊出版营业許可証出〇〇一號

江苏人民出版社出版

南京湖南路十一号

江苏省新华书店发行 江苏新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 耗1/32 印張 7 1/8 字數 157,000

一九五八年十二月第一版

一九五八年十二月南京第一次印刷

印数 1—10,600

統一書号： 13100·97

定 价：(6) 六 角

序 言

人們为了生产,不断地对自然作斗争,在斗争中积累了許多实际經驗,把它們分析提高,加以总结,就成为自然科学的内容。因此,自然科学是生产經驗的结晶,是認識自然,利用自然和改造自然的重要武器。

化学是自然科学里的一門科学。它研究物質是什么組成的,怎样組成的,性質如何,結構如何,怎样进行反应,在什么条件下才能进行反应,以及随着这些反应所发生的各种現象,也就是研究物質的化学变化的一般規律。人們掌握了这些規律,就可以使天然原料、废物等,在一定的条件下,轉变为适合人們需要的东西。

在現代的生活里,在人們的生产事业里,几乎沒有一件东西,沒有一个部門能够离开化学。人类要飞上月球,飞上火星,認識宇宙,探求宇宙太空的秘密,就必須能够制造卫星和宇宙飞行工具上不可缺少的耐高溫的金屬和特种燃料等;我国要在短期內使鋼鉄等主要工业产品的产量超过英国,必須建設大量的炼鋼厂等,均需要化学知識;为实现农业发展綱要(修正草案),必須采用一切增产措施,比如大量生产化学肥料、杀虫剂、消除杂草的除莠剂和刺激植物生长的刺激剂等,均离不了化学。总之,为了配合工农业生产的大跃进,石油工业、橡膠工业、水泥工业、塑料工业以及酸硷等工业必須在一切工业中,化学起着非常重要的作用。

具备了化学的基本理論与实践經驗，就可以研究如何最經濟地利用天然原料以及利用生产中的副产品問題，并探求制造各种产物的更良好的新方法。

化学能够解决废物利用問題。一般認為沒有多大用处的木屑、树枝、树叶、破布、廢紙、淘米水等等，經過化学处理，即能成为葡萄糖、紙、醋酸、树脂、酒精、人造絲等等。用化学方法处理垃圾、糞便，就可产生沼气，利用沼气来烧飯、点灯以至带动机器。总之，掌握了化学，世界上就沒有不可利用的“废物”。

現代化学工业中占有重要地位的有机合成工业，是应用化学方法使便宜的簡單的原料轉变成复杂的极其有用的东西，如人造橡胶、人造石油、人造染料等等。

苏联在伟大的十月社会主义革命以后，在化学工业上空前发展的速度，大大超过了資本主义国家。震惊全世界的人造卫星的上天，标志着苏联一切工业和科学技术的高度水平。

我国在解放前，只有极少数的化学工厂。解放后，在党和政府的正确领导下，根本上消除了阻碍我国科学和工业发展的因素，在短短的几年內，化学和其他科学已經获得了无限順利的发展条件。目前，在建設社会主义的总路綫的光輝照耀下，冶金工业、石油工业、肥料工业……等等都象雨后春笋，遍地开花，发展的速度远远超过了資本主义国家。我国伟大的社会主义建設事业正处在“一天等于廿年”的时期中。在祖国飞跃的前进中，化学将会得到更广泛的应用和更迅速的发展。

現在党中央已发出了技术革命和文化革命的号召，学习化学也显得更加重要了。这本化学基础知識，是供給初中文化程度干部、工人和农民同志在工作和生产的业余时间自

已学习的,除了包括初中化学教学大纲所规定的内容以外,还結合工农业生产,适当地加入了一些金属和有机化学知識。在編写时力求写得明白易懂,减少自学的困难。

化学如果跟生产和实际脱离了关系,就会变成死板板的无用的教条,反过来,如果跟生产和实际保持密切的联系,就会不断地丰富、发展与革新,成为活生生的知識,成为改造自然不可缺少的武器。因此,建議讀者,在自己学习化学的过程中,要經常結合生产实际,細心观察現象,了解現象,解释現象,并解答习题,来巩固和提高所学到的化学知識。书中可能存在的不妥之处,希望同志們予以指正,以便再版时修正。

参加編著这本书的同志是张辰、韓金鑑、顧卓民、寄兢奇、郭干、梅若兰、金安定等。

南京师范学院化学系

一九五八、七、一、

目 录

第 一 章	物質和物質的变化 分子.....	1
第一节	物体和物質.....	1
第二节	物質的三态.....	1
第三节	物質的性質.....	3
第四节	物質由分子构成.....	6
第五节	純物質和混和物.....	8
第六节	物質的分离和提純.....	10
第七节	物質的变化.....	15
第 二 章	原子 元素 化学基本概念和定律.....	17
第一节	分解反应、化合反应和原子.....	17
第二节	原子—分子論.....	21
第三节	化合物和单質.....	22
第四节	元素.....	23
第五节	原子量和分子量.....	26
第六节	元素符号.....	27
第七节	物質不灭定律.....	29
第八节	定組成定律.....	32
第九节	分子式.....	33
第十节	化学方程式.....	37
第 三 章	氧 空气.....	42
第一节	氧气的发现.....	42
第二节	氧气的物理性質.....	43
第三节	氧气的化学性質.....	43
第四节	氧在自然界里的存在.....	47

第五节	氧气的制法	49
第六节	氧气的用途	54
第七节	空气的成分	56
第八节	空气的用途	59
第四章	氢	62
第一节	氢气的发现	62
第二节	氢在自然界中的存在	62
第三节	氢气的制法	63
第四节	氢气的性质	66
第五节	氧化—还原反应	70
第六节	氢气的用途	71
第七节	置换反应	72
第八节	化合价	74
第五章	水 溶液	79
第一节	水的组成	79
第二节	水的性质	82
第三节	固体在水里的溶解性	85
第四节	液体和气体在水里的溶解性	90
第五节	溶液的浓度	91
第六节	水在生产上的应用	93
第七节	自然界里的水	95
第八节	水的净化	96
第六章	氧化物 硷 酸和盐	102
第一节	氧化物	102
第二节	几种重要的硷	106
第三节	几种重要的酸	110
第四节	中和反应	114
第五节	盐的化学组成和命名法	116
第六节	硷	117
第七节	酸	119

第八节	硷性氧化物和酸性氧化物	122
第九节	盐	125
第十节	物質的一般分类和各类物質間的关系	129
第七章	碳和碳的化合物	132
第一节	自然界里的碳	132
第二节	碳的几种单質	132
第三节	碳的化学性質	138
第四节	碳的重要化合物	141
第八章	有机化合物	154
第一节	有机化合物的特点	154
第二节	甲烷、乙炔、苯	156
第三节	六六六、滴滴涕、四氯化碳	161
第四节	乙醇、甲醇、甘油	162
第五节	乙酸、甲酸	164
第六节	酯	166
第七节	蔗糖、淀粉、纖維素	167
第八节	蛋白質	169
第九章	燃烧和燃料	172
第一节	什么是燃烧	172
第二节	燃烧的条件	174
第三节	緩慢的氧化和爆炸	179
第四节	火焰	182
第五节	燃料	184
第六节	木材干餾	185
第七节	煤	187
第八节	石油	189
第九节	气体燃料	191
第十章	金属 合金	194
第一节	人类使用金属的历史	194
第二节	金属的分布和冶炼	195

第三节	金屬的通性	196
第四节	合金	198
第五节	金屬的分类	201
第六节	銅	202
第七节	鋁	204
第八节	稀有金屬	207
第十一章	鉄 和 鋼	209
第一节	鉄的性质	209
第二节	自然界中的鉄	211
第三节	鉄的冶炼	212
第四节	鉄的分类	218
第五节	鋼	219

第一章 物質和物質的变化

分子

第一节 物体和物質

在我們周围有形形色色、各种各样的东西，例如桌子、玻璃杯、銅壺、鋁鍋、鉄鑊等等，这些东西都各有形状，在空間都占有位置。凡是具有形状、占有空間的东西，都称为**物体**。

物体是由什么构成的呢？桌子是用木材构成的；玻璃杯是用玻璃构成的；銅壺、鋁鍋、鉄鑊是用銅、鋁、鉄等金屬构成的。构成物体的質料称为**物質**。桌子、玻璃杯、銅壺、鋁鍋、鉄鑊等是物体；木材、玻璃、銅、鋁、鉄等是物質。自然界里的物質种类很多，現在我們已經知道的就有几百万种。一切物体不是由这种、就是由那种、或是由几种物質构成的。化学所研究的不是物体而是**物質**。

习 題

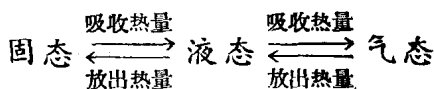
1. 什么叫做物体？举几个例子來說明。
2. 什么叫做物質？举几个例子來說明。

第二节 物質的三态

自然界里的一切物質，在一定溫度和压力下，都是以一

定状态存在于自然界中的。有的是具有固定体积和形状的，如木材、玻璃、铜、铝、铁等，这类物质叫做**固体**。有的是具有固定体积，但没有固定形状，它们的形状是随着盛它们的容器的形状而改变的，如水、酒精、汽油、水银等，这类物质叫做**液体**。还有的是既没有固定体积也没有固定形状，它们的体积和形状是随着盛它们的容器的体积和形状而改变的，如空气、氢气、氧气、二氧化碳等，这类物质叫作**气体**。液体和气体都是能流动的，统称**流体**。

但是，物质存在的状态不是不变的，它会随着温度和压力的变化而改变。例如水在通常温度和压力下是液体，但加热到摄氏 100 度（或写做 100°C ）时便沸腾起来，变成水蒸气。水蒸气是气体。水蒸气冷却后又变成水。水冷到摄氏 0 度（ 0°C ）时，便凝固成冰。冰是固体。冰加热又变成水。冰、水、水蒸气是一种物质在三种不同情况下的三种状态——**固态、液态和气态**。由于温度和压力等情况的改变，物质的状态也随着转变，但是它的本质并没有改变。



这种转变叫做物质三态的变化。

习 题

1. 举例说明物质的三态。
2. 物质的状态可以改变么？物质改变了状态时，它的本质有没有改变？

第三节 物質的性質

物質的种类很多，一种物質怎样区别于另一种物質呢？各种物質各有它的特性，根据物質的特性可以辨别它們。例如食盐和白糖，用舌头尝一尝，就可以区别它們，因为它們的味道不同，食盐是咸的，白糖是甜的。銅和鋁可以从它們的顏色来分別，銅是紫紅色，鋁是銀白色。冰和玻璃拿在手里就能辨别，因为冰很容易溶化，玻璃拿在手里不会溶化。水和酒精除了气味不同外，酒精点火就能燃烧，水不能燃烧，在常溫下酒精很容易揮发，水揮发得很慢。此外，根据硬度可以辨别金剛石和玻璃，根据比重可以辨别鋁和銀。

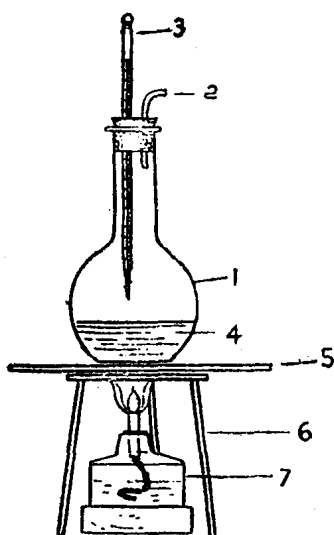
各种物質所具有的特性叫做物質的性質。上面所說的味道、顏色、熔点、可燃性、揮发性、硬度、比重等都是物質的性質。

各种物質都各有它的性質。物質間在某些性質上可能会相同，但决不会所有的性質都相同，根据那些不相同的性質就可以把它們分辨出来。例如純的冰糖与玻璃都是无色透明的，这是相同的性質；把它們分別放在水里，冰糖溶解了，溶解冰糖的水是甜的，而玻璃不溶解在水里，这是不同的性質。如果把他們分別加热，糖熔化了并慢慢地变成深褐色的液体，最后完全变成焦黑色的固体；而玻璃需要比較高的溫度才熔化，熔化成无色透明的粘稠液体，但并不变焦，这又是不同的性質。研究物質的性質是学习化学的任务之一。

物質的性質有些只要靠感官就可直接察覺得到，如顏色、味道、气味等等；有些必須使用一定的仪器才能測出，如沸点、熔点、比重等等。以上这些性質叫做物理性質。物質还有一些

性質，必須經過化學實驗才能知道，不是凭感官或靠儀器能知道的，例如冰糖加熱後變焦，這種性質不經過加熱便不能知道，在加熱過程中，冰糖的本質已經起了變化，剩下的焦黑物質已經不是冰糖。以上這些性質叫做化學性質。

有些物質是有毒的，所以在做化學實驗的時候，不可隨便去嘗味道和去嗅氣味。在化學實驗上，嗅氣體有一定的方式。如果要嗅氣體，祇可用手攔招些微氣體來嗅，不可把鼻子就到氣體上直接去嗅。



- 1——燒瓶
- 2——玻璃彎管
- 3——溫度計
- 4——所要測定沸點的液體
- 5——鐵絲網
- 6——三腳架
- 7——酒精燈

圖1. 測定液體的沸點

準確地測量物質的某些物理性質時，需要用一些儀器，例如測量水和酒精的沸點，就要用溫度計；測量它們的比重就要用比重計等。

用溫度計測量液體沸點的裝置如(圖1)。把要測定沸點的液體放在一個玻璃燒瓶中，瓶口上配一雙孔軟木塞，插入溫度計和玻璃彎管；玻璃彎管供出氣之用，加熱時，瓶內液體的蒸氣因受熱而膨脹，從玻璃彎管導出瓶外，如果不裝置玻璃彎管，瓶里液體的蒸氣會把塞子沖開。燒瓶放在鐵三腳架上，隔以鐵絲網。用酒精燈在下面加熱。在加熱過程中，溫度計上的水銀柱逐漸上升，當液體有沸騰現象時，水銀柱升

到一定高度就停着不动，虽繼續加热，水銀柱仍不会上升，这时水銀柱液面所指出的溫度就是这种液体的沸点。这样测出，在一个大气压时(气压計上的水銀柱高 760 毫米)水的沸点是 100°C ，酒精的沸点是 78°C 。

比重計是用来測量液体比重的一种仪器。它有两种不同的規格，一种是用来測量比水輕的液体的比重的；另一种是用来測量比水重的液体的比重的。比重計是用玻璃制成的一根管子，下端有一玻璃球，球里面放的是鉛粒。比重計放入液体內，可以垂直地浮在液体中(图 2)。比重計的玻管里衬有印好刻度的标紙。当液面与标紙上刻度注明的数字相平时，这数字就表示液体的比重。这样测出，水的比重是 1.00，酒精的比重是 0.79；也就是說，1 立方厘米(即 1 毫升)的水重 1 克，1 立方厘米的酒精重 0.79 克。也可以說，酒精比水輕，它的重量只有同体积的水重的 79 %。

除溫度計、比重計以外，化学上常用的这类仪器还有許多，以后会逐步学到和用到的。



1——比重計
2——要測比重的液体

图2. 用比重計測量液体的比重

习 題

1. 什么叫做物理性質？什么叫做化学性質？举出例子来说明。
2. 根据哪些物理性質能把下列的物質辨別出来？
 - (1) 炭粉和鉄粉；
 - (2) 汽油和水；
 - (3) 銀和鋁；
 - (4) 白糖和面粉；
 - (5) 酒精和汽油。

第四节 物質由分子構成

一切物体都是由物質構成的。那么，物質又是由什么構成的呢？一切物質都是由極小的微粒構成的，這些微粒雖然小到肉眼不能看見，但是它們確實存在，都在不斷的运动着，而且彼此之間都保持着相當的距離，也就是說，在它們當中是有空隙的，從日常生活里可以找到許多事例來證明。

水潑在桌面上，會慢慢地干掉；用扇子去搨，水干得更快。這是因為水的微粒慢慢地散到空氣里的緣故；用扇子去搨動，水的微粒就逸散得更快，所以干得更快。

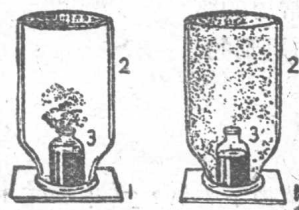
一塊樟腦放在瓶里，如果不塞上瓶塞，在附近就嗅到樟腦的氣味，隔了一定時候後，樟腦會完全消失。

這些事實說明物質是由極小微粒構成的，這些微粒是在不斷运动着的，在一定的溫度和壓力下會以不同的程度向空間逸散。

除此而外，我們還可以用實驗來說明。

小玻璃瓶里小心地放進一些液體溴（溴蒸氣有毒，不可多

嗅。液體溴也不可沾到手上，以免灼傷皮膚），塞上瓶塞，把它放在一塊玻璃片上。打開瓶塞，立刻罩上一個大瓶（圖3）。為了防止溴蒸氣逸散到空氣中，大瓶口上可以預先塗一薄層凡士林油，這樣瓶口與玻片貼合不漏氣。溴是比重大的暗紅色液體，當瓶塞打開時，溴的微粒逐漸逸散，使大瓶內



1. 玻璃片
2. 大瓶
3. 小玻璃瓶，其中盛溴

圖3. 溴蒸氣向空氣中擴散

充滿了紅棕色的氣體。這不但說明液體溴是溴的微粒構成的，而且說明溴的微粒可以均勻地散布在空氣的微粒之間的空隙中，使空氣染有顏色。這種現象叫做擴散。

用錫紙包着品紅(俗名洋紅)晶体几粒，把錫紙包捏緊，擠出包里的空氣，再用針在錫紙包上戳兩三個小眼。很快地把錫紙包投入一玻璃杯的水中，由于包里沒有空氣，就即刻沉到杯底(圖4)。可以明顯地看到錫紙包的小眼里，有紅的顏色鑽出來，使附近的水變成紅色。我們不振蕩杯里的水，可以看見紅色範圍自會逐漸擴大，這杯水的最下層紅色逐漸變深，而且紅的顏色慢慢向上散開，最后使杯里的水全部變紅，深淺達到一致時為止。這是由于品紅的分子在水里擴散的緣故。

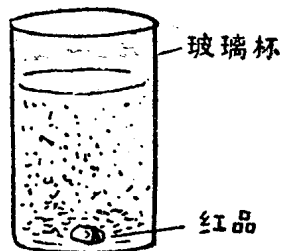


圖4. 品紅分子在水中的擴散

把一塊磨得很光的銅板與一塊磨得很光的鉛板緊密地重迭在一起加熱，過一些時候再分開來仔細觀察，就可發現這兩塊金屬互相迭合的表面上都有既不象銅又不象鉛的金屬薄層。這層金屬是由銅和鉛構成的。這說明金屬也是由極小微粒所構成，這些微粒之間也是有空隙的，當兩種金屬緊密重迭加熱時，一種金屬的微粒能運動到另一種金屬的微粒之間的空隙中。

以上事實證明：一切物質都是由極小微粒構成的，這些微粒叫做分子。分子是物質能夠單獨存在的最小微粒，分子是永恆運動着的，而且相互之間有相當的距離。這個理論叫做分子論。

氣態物質的分子運動很自由，它們之間的空隙很大，所以氣體沒有固定的體積和形狀；液態物質的分子運動也還自由，

它們之間的空隙較小，所以液体有固定的体积，但沒有固定的形状；固态物質的分子运动不自由，但在一定位置上振动，它們之間的空隙很小，所以固体有固定的体积和形状。

一切物質都是分子构成的，但是不同物質的分子不相同，只有相同物質的分子才相同，例如酒精都是由酒精分子构成的，水都是由水分子构成的，但酒精的分子与水的分子不同，所以酒精与水的性質也就不同。

分子非常微小，分子的直径虽然不能直接測出，但能間接地求出来。例如水分子的直径約为0.000,000,028厘米，即十亿分之一厘米。

分子有重量，虽然不能直接称出，但是能根据实验間接地求出来。例如一个水分子大約重

0.000,000,000,000,000,000,03克。

习 題

1. 什么叫做分子？
2. 举出一些事实証明物質是由分子构成的，分子是在不断运动着的。
3. 分子論的内容是些什么？
4. 請根据分子論來說明物質的三态。

第五节 純物質和混和物

純淨的水是沒有顏色、沒有气味、沒有味道的透明液体，它的比重是1，在一个大气压下冷却到 0°C 时結冰（水的凝固点是 0°C ），加热到 100°C 时沸騰（水的沸点是 100°C ）。如果