

职工工业余中学課本

2421
化学

适用于重工业系統

上海市教育局編
上海教育出版社



430.7

803

职工业余中学课本
化 学

(适用于重工业系统)

上海市教育局编

上海教育出版社出版

(上街永福路123号)

上海市书刊出版业营业许可证出090号

大东集成联合厂印刷 新华书店上海发行所总经售

开本：787×1092 1/32 印张：9 3/16 字数：154,000

1958年8月第1版 1958年11月第4次印刷

印数：22,201—32,200

统一书号：K7150·79

定 价：(2) 0.48元

目 录

緒論.....	1
第一章 物質和物質的变化.....	5
第一节 物質和物質的性質	5
第二节 物質由分子构成	7
第三节 混和物和純淨物質.....	10
第四节 物質的提純法.....	13
第五节 物理現象和化学現象.....	19
第二章 原子 元素 化学基本定律	22
第一节 分解反应.....	23
第二节 化合反应.....	25
第三节 原子 原子量.....	29
第四节 原子—分子論	31
第五节 化合物和單質.....	35
第六节 元素.....	36
第七节 元素符号.....	40
第八节 物質不灭定律.....	41
第九节 定組成定律.....	46
第十节 分子式 分子量.....	48
第十一节 克原子和克分子.....	53
第十二节 化学方程式.....	54
第三章 氧和氫	57
第一节 氧气的性質.....	58

第二节	氧气的制法和用途	60
第三节	氢气的制法	64
第四节	氢气的性质和用途	67
第五节	氧化-还原反应	71
第六节	化合价	73
第四章	水和溶液	78
第一节	水的化学组成	78
第二节	水的性质	80
第三节	固体在水里的溶解性	82
第四节	液体和气体在水里的溶解度	87
第五节	溶液的浓度	88
第六节	溶解时吸热和放热现象	92
第七节	硬水和它的软化法	93
第五章	氧化物 碱 酸 盐	97
第一节	氧化物	97
第二节	碱类	101
第三节	酸类	106
第四节	盐类	111
第五节	简单的总结	113
第六章	碳和碳的化合物	115
第一节	碳	115
第二节	二氧化碳和碳酸	118
第三节	碳酸盐	120
第四节	一氧化碳	122
第七章	空气和燃烧	126
第一节	空气的成分	126
第二节	空气的调节	128

第 三 节	什么是燃烧	130
第 四 节	燃烧的条件	133
第 五 节	燃料的种类	135
第 六 节	燃料的完全燃烧	137
第 七 节	燃烧的速度与产生的温度	139

第八章 电离理论143

第 一 节	原子结构的基本概念	143
第 二 节	溶液的导电性	148
第 三 节	电离理论的基本概念	150
第 四 节	电解和它的应用	152

第九章 几种重要的酸和碱156

第 一 节	硫酸	156
第 二 节	硝酸	161
第 三 节	盐酸	164
第 四 节	氢氧化钠(烧碱)	167

第十章 金属概论170

第 一 节	金属的通性	170
第 二 节	金属的腐蚀及其防止法	174
第 三 节	金属矿石和金属的冶炼法	175
第 四 节	合金	177

第十一章 铁和钢179

第 一 节	纯铁和它的化合物	179
第 二 节	普通的铁	180
第 三 节	由铁的氧化物中制取铁	182
第 四 节	铸铁的冶炼	185
第 五 节	炼钢法的概论	190
第 六 节	转炉法炼钢	192

第七节	平爐法煉鋼	198
第八节	电爐法煉鋼	203
第九节	鋼的热处理	205
第十节	鋼的化学热处理	207
第十一节	普通的碳素鋼和合金鋼	210
第十二章	有机化合物	213
第一节	有机化合物概論	213
第二节	烴	221
第三节	醇类	244
第四节	醚类	247
第五节	羧酸类	251
第六节	酯类	254
第七节	醌类	258
第八节	芳香族化合物	262
第九节	有机合成的成就	268
学生实验		273

緒 論

人类在生产劳动中，不断找出自然界各种变化的道理，这些道理經過許多年代的积累和整理，而且經過无数次生产实践的証明，逐漸形成了有条理有系統的自然科学。

化学是自然科学里的一門科学。化学所研究的是物質的性質和它的变化，以及伴随这些变化而發生的各种現象。

在現代生活中，特別是生产过程中，化学起着非常重要的作用。自然界只供給我們木材、矿石、盐、煤和石油等原料，而这些原料本身的应用范围比較狹小，但是把这些原料用化学方法处理后，就可以得到农业上、工业上和日常生活上所必需的各种各样的产品。例如，由矿石煉出各种金屬，从空气制得化学肥料等。此外，研究怎样利用廢物也是化学的重要任务之一。例如，將一般人認為沒有多大用处的木屑、刨花、树枝、树叶等，用化学方法处理后，可以变成比它們珍貴許多倍的人造絲、紙、醋酸、树脂等。从煉焦所产生的煤焦油制得多种有价值的藥物、染料和炸藥等。因此，化学能帮助人类从大自然里制得

需要的东西,提高人类的物質生活和文化生活水平,为社会發展創造物質条件。

我国是世界文化發展最早的国家之一,有些化学工艺發明很早,象火藥、造紙等都是聞名世界的發明。其他如釀造、油漆、染色等化学工艺,在我国历史上都有光輝的成就。

由于几千年来封建主义的統治和近一百多年来帝国主义的侵略,解放前我国的工业生产特别是重工业是很落后的。

解放后,在共产党的正确领导下,全国人民辛勤劳动,扭轉了过去落后面貌,出現了欣欣向荣的新气象。在我国的第二个五年計劃里,我們的中心任务仍然是优先發展重工业,并且要推进国民經济的技术改进,建立我国社会主义工业化的巩固基础。我們要扩大冶金工业,加强化学、石油等工业部門,積極地發展煤炭、建筑材料等工业和積極进行和平利用原子能工业的建設;我們要加强工业中的薄弱环节,开辟新的領域。例如,高級合金鋼的生产、稀有金屬的开采和提煉、有机合成化学工业的建立等。要完成这些任务,化学将起着一定的作用。

为了要加速社会主义建設,工业上爭取在不到十五年的時間內,赶上和超过英国,因此,在技术上必須来个大革命。例如,在总路綫的鼓舞下,上海鋼鐵工业正在迅

速改变落后面貌，向着高級的、精密的、大型的方向飞跃前进；鋼鐵工人在实现1958年內产鋼一百二十万吨的目标下，掀起一个轟轟烈烈的技术革命热潮。其他化学工业也以一日千里的速度飞跃前进，不久的将来将生产出更多更好的塑料和肥料等。

但是技术革命和科学理論是有着密切的关系，我們重工业系統的职工同学，正在積極地热情地参加祖国的社会主义建設，急需提高科学文化水平；我們已學習了許多学科的知識，現在又开始學習化学，这样就可以帮助我們对自然、对生产获得完整的科学的認識，为更好地参加社会主义建設創造条件。例如上海市第24职工业余中学有一位同学在学了化学后，将一批廢硫酸和廢鉄，經過化学作用后制成硫酸亞鉄，可供农村中制取肥料之用。这样不仅做到了物尽其用，并为国家創造了財富。

为了学好化学，要求同学們注意下面几点：

1. 要正确地理解和牢固地掌握基本概念和基本定律。
2. 在學習每一类物質时，要注意它們的性質、制法和用途之間的內在联系性。
3. 要重視实验。在实验时，要注意实验的装置和操作，仔細地观察發生的現象和变化，从而認識这些現象和变化的本質和規律，并要掌握实验的基本技能和技巧。

4. 要联系生产实际，运用所学到的有关知識来解釋生产上以及日常生活里所接触到的現象和事物，并进一步改进和提高生产技术。

第一章 物質和物質的变化

第一节 物質和物質的性質

我們周圍的許多物体，都是由各种不同的物質所构成的。例如試驗用的燒杯、燒瓶、試管、漏斗、量筒等等，都是由玻璃构成的。我們所用的工具如剪刀、鋸条、老虎鉗等都是由鉄构成的。

以上所談的玻璃、鉄等都是一种物質，凡是具有一定形状的物質，叫做“物体”。如燒杯、鋸条等。而构成物体的實質，叫做“物質”。如玻璃、鉄等。

物質的种类很多，現在已經知道的有一百万种以上，而化学就是研究物質和物質变化的科学，所以我們在开始學習化学时，就要學習如何認識和辨別物質。

我們可以根据物質的特征来辨別各种物質，例如玻璃的特征是透明、性脆，而鉄的特征是不透明、坚硬等等。白糖和盐可根据它們的味道，鉄和銅可根据它們的顏色，水和酒精可根据它們的气味和可燃性，金剛石和玻璃可根据他們的硬度来辨別。

物質所具有的特征，叫做物質的性質。顏色、光澤、

气味、味道、硬度、溶解性、可燃性都是物質的性質，而一切純淨物質在一定狀況下，具有一定不變的性質。

我們利用各種物質的不同性質來辨認物質時，有些物質的性質可以單憑我們的器官而直接感覺，如顏色、氣味、味道等等。但有些性質如比重、沸點、熔點等必須應用儀器，經過實驗來辨認。

例如，應用比重計測定酒精和濃硫酸的比重（圖 1），測定結果知道純淨酒精的比重是 0.79，純淨濃硫酸的比重是 1.84。用圖 2 測定液體沸點的裝置可測得水的沸點。



圖 1. 用液體比重計測定液體的比重

液體比重計在液體里所顯示的數值就是這液體的比重



圖 2. 測定液體沸點的裝置

- (a) 溫度計，溫度計的水銀柱所標示的度數就是液體的沸點
- (b) 液體受熱時產生的蒸氣的出口

是 100°C ，而酒精的沸点是 78°C 。

这些能够应用仪器测定的性质，对于正确而可靠地辨别各种物质是特别重要的。

習 題

1. 試驗用的試管、燒杯、燒瓶等和厂內机器上的軸承、曲柄等是物体还是物質？为什么？
2. 你根据什么性质来辨别下面的物質：
(1) 酒和醋；(2) 糖水和盐水；(3) 甘油和花生油；(4) 水和汽油。

第二节 物質由分子构成

我們已經了解物体是由物質构成的，各种物質都具有一定不变的性质。但物質由什么构成呢？这是我們要研究的一个重要問題。

我們常遇見下列的現象：在各种制酸厂的車間中会嗅到一种特殊气味；潮湿的衣服会被晒干；揭开香精瓶后立刻聞到香味。將衛生球放在箱子里，時間長久后即不見，但仍可聞到它独特的气味。糖放在水中不見了，但仍可尝到它的甜味。我們是否可以因为这些物質不見了而就認為它們不再存在？

這個問題，很早前由科学家研究过，他們得出的結

論：一切物質是由肉眼看不見的極小的微粒——分子構成的，而分子都在不斷地運動着，而且彼此間保持着一定的間隔。這個結論已成為科學地解釋自然界所發生的許多現象的根據。

濕的衣服會晾乾，是由於看不見的水的微粒——分子離開濕的衣服飛散到空氣裡去了；揭開香精瓶後立刻聞到香味，是由於看不見的微粒從香精中不斷地飛散出來，而這些微粒進入我們的鼻子，刺激嗅細胞，就引起了我們的嗅覺。

用一隻瘪的皮球在酒精燈上烘一下，發現它逐漸鼓起來。從這個例子中可以說明，皮球內的空氣是由各種氣體的分子構成的，各種氣體的分子間有間隔，當受熱後分子運動加速，間隔變大，所以氣體體積膨脹而使皮球變飽。

在一隻小玻璃瓶內盛一些濃硝酸，再投入一片銅片後，將小玻璃瓶放在塗有一層凡士林的玻璃片上，再用廣

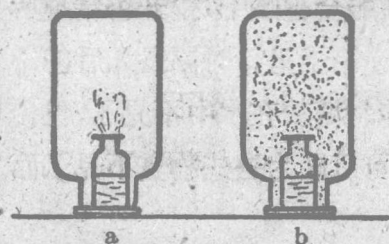


圖 1. 二氧化氮氣體的擴散

口瓶扣在玻璃片上罩住小瓶(圖 3a)，片刻後我們就看到廣口瓶裡的氣體變成了紅棕色(圖 3b)。這是由於銅片與濃硝酸作用後生成紅棕色的二氧化氮，它

的分子不断地运动着，当它飞散到广口瓶里的空气内时，就使空气染上了二氧化氮的颜色。

沿着盛有水的试管壁，缓缓地注入溶有一品红的酒精溶液，由于酒精的比重较水小，所以开始时浮在上面，但不久互相溶混。

通过以上的例子，前二例是说明气体分子运动，后面的一个例子是说明液体分子运动。那么固体是不是也由分子构成呢？它们的分子是不是也在不断地运动着呢？

把磨得非常平滑的一块铜板和一块铅板紧密地重合在一起，并加强热，过一会后，铜板和铅板之间就形成了一薄层跟铜和铅的颜色都不同的金属。研究了这层金属就知道，它是由铜和铅组成的。可见固态物质——铜和铅——也是由极小的运动着的微粒——分子构成的，这些微粒相互间也有间隔。

归纳起来，可得到下面的结论：

(1) 一切物质是由分子构成的，同种物质由同种分子构成，异种物质由异种分子构成，所以各种物质的性质各不相同。

分子是物质的能够独立存在的最小微粒。

(2) 一切物质的分子都处于不断运动的状态。

这个理论，叫做分子论。

分子是非常小的，虽然肉眼不能见到，但人类还是有

办法来测定它的大小和重量。科学家还能用电子显微镜

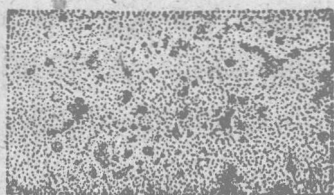


圖 4. 用电子显微镜拍摄的
蛋白的微粒

拍攝物質由微粒构成的照片(圖 4), 这是物質由微粒构成的最有力的、无可反駁的証据。

現在我們已經知道了分子的大小。分子是非常小的, 例如水的分子的直徑大約是 0.000000028 厘米, 也就是十亿分之 28 厘米。按直徑的大小來說, 水分子跟乒乓球的比, 差不多等于乒乓球跟地球的比。

分子的重量也是非常小的, 例如水分子的重量大約是 $0.000000000000000000000003$ 克。

習 題

1. 什么叫做分子?
2. 用分子論来解釋下列的現象:
 - (1) 湿的布匹会晾干。
 - (2) 在潮湿的天气里, 为什么鉄制的机器上会出现水滴?

第三节 混和物和純淨物質

要研究任何一种物質, 都必須取用純淨物質。因为

一种物質里如果含有雜質，即使雜質的含量很少，也會掩蓋住它本身的性質。例如從生活經驗中我們感覺到水是无味的，但溶解少量食鹽後它的味道就變咸。為什麼呢？這是由於未溶有食鹽的水是純淨的，它是由水分子構成，所以顯出的性質是无色无味的，但溶有少量的食鹽的水中就有兩種物質：一種是水，另一種是食鹽。也就是說在水分子中還含有食鹽的分子，這樣就改變了水的本身的性質，而表現出鹽的性質——有咸味。由此可以知道，含有食鹽的水就不是純淨物質，而是混和物。

同樣，在一杯水中滴入幾滴牛乳，水就渾濁了；滴入一滴墨水，水就有了顏色。這些都不是水的原來的性質，而是牛乳、墨水的性質。所以含有牛乳、墨水的水，就不是純淨物質而是混和物。

在小燒杯中注入 2—3 毫升的酒精，把它點燃，當杯內還剩餘少量酒精時，即用玻璃片蓋住杯口，使火熄滅，然後加入多量水，再去點燃，結果便不能燃燒。從這個例子中可以說明純淨物質和混和物在性質上是不同的，另一方面再一次証實了分子論的正確性。

由於純水、稀鹽水、濃鹽水的比重不同，所以將雞蛋投入純水、稀鹽水中，它便下沉，而在濃鹽水中它便上浮。這些水除比重不同外，它們的沸點和冰點也不相同。例如冬天水結冰，而咸菜湯不結冰。由此可知，混和物的性