

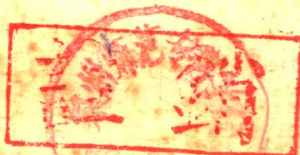
中等專業學校教學用書

醫藥性質專業適用

化 學

(試用本)

周順庠等編



高等教育出版社

本書是由高等教育部中等專業教育司組織衛生、醫士學校化學教師周順庠、盧美德、徐德基、景乃叶等同志根據中等專業學校醫藥性質專業適用的化學教學大綱(110學時)集體編寫的,可作中等醫藥性質專業用的化學教科書,也可供工業、農林、體育、財經、藝術性質等專業作參考之用。

全書共二十一章,分無機化學(十三章)和有機化學(八章)兩部分。化學實驗另以單行本發行。

中等專業學校
醫藥性質專業適用
化 學
(試用本)

周順庠等編

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第054號)

京華印書局印刷 新華書店發行

統一書號13010·314 開本850×1168¹/₃₂ 印張7¹⁴/₁₆ 插頁1 字數197,000 印數24,001—39,000
1957年7月第1版 1958年5月北京第4次印刷 定價(8)¥0.95

序 言

为了逐步解决中等專業学校中的教材問題，高等教育部于去年四月組織我們集体編写了适合医藥性質專業的“化学”教学用書，并于同年七月將稿本印發全国中等医藥性質專業学校普遍征求意见，承各校学科委员会和教师們提出了一些宝贵意見；同时，編者在試用教学过程中也發現了本書某些缺点，于今年二月由高等教育部二次組織根据各地意見作了修改，并初步定稿出版。

本書是根据高等教育部批准的中等專業学校教学大綱（110学时）編写的，适合于作为医藥性質專業的教材，亦可供其他各專業和中級衛生工作者参考。全書共分二十一章，第一至第十三章是无机化学，第十四至第二十一章是有机化学，学生实验另以單行本出版。

在中等專業学校中化学課的目的，首先是給学生以一定的系統的化学基本知識，其次是結合各类專業通过重点說明，举例，習題以及补充材料等方式教給学生一些与專業有关的化学知識。在編排方面，有些內容采用小字排印，可以作为补充材料的参考。

教学大綱是一种指导性的教学文件，各校教师宜从实际出發，根据大綱精神結合本校具体情况，对本書內容加以灵活应用。如根据学生水平对本書某些內容感觉稍深，可以适当精簡；同样，对某些內容感觉稍淺，亦可酌量加深加多，甚至在某些教材的順序上亦可作适当的調換，例如同位素一节，很多人主張在原子結構一章中講解，但亦有部分教师認為排到周期表一章講解較為合适的，总之，本書对教学能否有所帮助，还有待教师們的灵活运用。

在实验与講授的时数上亦可作适度的調剂，例如第六章电离，講授時間是6小时，內容較多，時間相当紧凑，但实验時間2小时，

稍有多余,此时可作适当調剂。在实验内容上如因限于学校设备,可以調換适当的实验。

每章后附有問題和習題,問題的順序,与教材内容基本上是一致的,可以布置学生进行复習,也可作为教师提問之用,習題数量較多,在同类型的習題有較深的,也有較淺的,不必全部布置,教师可結合学生水平,在每一課时后选择二、三題布置課外作業。

由于出版時間倉促,在本書中难免还有不少缺点存在,希各地中等專業学校化学教师和本書讀者随时提出意見,意見請寄“北京琉璃厂 170 号高等教育出版社”轉交,以便再版时修正。

編 者

1957 年 3 月 20 日

国际原子量表 (1955)

按照元素符号的字母次序排列

元 素			元 素			元 素		
符号	名 称	原 子 量	符号	名 称	原 子 量	符号	名 称	原 子 量
A	氦	39.944	Gd	钆	157.26	Pr	镨	140.92
Ac	锕	227	Ge	锗	72.60	Pt	铂	195.09
Ag	银	107.880	H	氢	1.0080	Pu	钷	[242]
Al	铝	26.98	He	氦	4.003	Ra	镭	226.05
Am	镅	[243]	Hf	铪	178.50	Rb	铷	85.48
As	砷	74.91	Hg	汞	200.61	Re	铼	186.22
At	砹	[210]	Ho	钬	164.94	Rh	铑	102.91
Au	金	197.0	I	碘	126.91	Rn	氡	222
B	硼	10.82	In	铟	114.82	Ru	钌	101.1
Ba	钡	137.36	Ir	铱	192.2	S	硫	32.066
Bc	铍	9.013	K	钾	39.100	Sb	锑	121.76
Bi	铋	209.00	Kr	氪	83.80	Sc	钪	44.96
Bk	锫	[249]	La	镧	138.92	Se	硒	78.96
Br	溴	79.916	Li	锂	6.940	Si	硅	28.09
C	碳	12.011	Lu	镥	174.99	Sm	钐	150.35
Ca	钙	40.08	Mg	镁	24.32	Sn	锡	118.70
Cd	镉	112.41	Mn	锰	54.94	Sr	锶	87.63
Ce	铈	140.13	Mo	钼	95.95	Ta	钽	180.95
Cf	锎	[249]	Mv	钒	[256]	Tb	铽	158.93
Cl	氯	35.457	N	氮	14.008	Tc	锝	[99]
Cm	锔	[245]	Na	钠	22.991	Te	碲	127.61
Co	钴	58.94	Nb	铌	92.91	Th	钍	232.05
Cr	铬	52.01	Nd	钕	144.27	Ti	钛	47.90
Cs	铯	132.91	Ne	氖	20.183	Tl	铊	204.39
Cu	铜	63.54	Ni	镍	58.71	Tu	铀	168.94
Dy	镝	162.51	Np	镎	[237]	U	铀	238.07
En	铽	[253]	O	氧	16	V	钒	50.95
Er	铒	167.27	Os	锇	190.2	W	钨	183.86
Eu	铕	152.0	P	磷	30.975	Xc	氙	131.30
F	氟	19.00	Pa	镤	231	Y	钇	88.92
Fe	铁	55.85	Pb	铅	207.21	Yb	镱	173.04
Fm	镭	[255]	Pd	钯	106.4	Zn	锌	65.38
Fr	钫	[223]	Pm	钷	[145]	Zr	锆	91.22
Ga	镓	69.72	Po	钋	210			

方括弧内的数字表示最安定的同位素的质量数

目 录

序言	1
----------	---

I. 无机化学部分

第一章 緒論	1
第一节 物質, 化学物質和它們的变化(1) 第二节 化学的任务(2) 第三节 祖国在化学上的成就(3) 第四节 化学在祖国社会主义建設中的作用和对医学的意义(5)	
第二章 化学的基本概念和定律, 原子—分子論	6
第一节 原子—分子論(6) 第二节 原子量(11) 第三节 化学基本定律(12) 第四节 当量(14) 第六节 化学方程式(19)	
第三章 放射性、原子結構	25
第一节 放射性(25) 第二节 元素的化合价(33) 第四节 分子的生成(35) 第五节 氧化—还原反应(37)	
第四章 溶液	42
第一节 溶液的意义(42) 第二节 物質的溶解性(43) 第三节 溶液的濃度(46) 第四节 物質的結晶(50)	
第五章 無机物分类	55
第一节 金屬和非金屬(55) 第二节 氧化物(56) 第三节 鹼类(58) 第四节 酸类(59) 第五节 鹽类(61)	
第六章 电离学說	71
第一节 溶液的导电性(71) 第二节 电离学說的基本概念(72) 第三节 电解(74) 第四节 强电解质和弱电解质(76) 第五节 鹼、酸、鹽的电离(76) 第六节 离子反应(79) 第七节 氫离子濃度和pH值(82) 第八节 鹽的水解(84)	
第七章 膠体溶液	89
第一节 分散系(89) 第二节 膠体溶液的性質(91) 第三节 亲液膠体和疏液膠体(92) 第四节 保护膠体(93) 第五节 膠体的重要性(93)	
第八章 鹵素	95
第一节 氯(95) 第二节 氯化氫和鹽酸(98) 第三节 鹽酸鹽和氯的含氧化合物(101) 第四节 溴、碘、氡及其化合物(103) 第五节 鹵族元素的通性(104)	
第九章 門捷列夫的元素周期律和元素周期表	108
第一节 元素的分类、門捷列夫的周期律(108) 第二节 門捷列夫的周期表	

(112) 第三节 用原子結構理論解釋元素周期表和周期律(116) 第四节 周期表的意义(120)

第十章 硫及其化合物.....124

第一节 硫(125) 第二节 硫化氫(127) 第三节 二氧化硫(亞硫酸酐)(128)、
第四节 硫酸(130) 第五节 硫酸鹽(133)

第十一章 氮、磷、砷及其化合物137

第一节 氮(137) 第二节 氨(138) 第三节 硝酸(142) 第四节 磷(146)
第五节 磷酸及磷酸鹽(147) 第六节 砷及其化合物(147)

第十二章 碳、硅及其化合物150

第一节 碳(151) 第二节 碳的氧化物(153) 第三节 重要的碳酸鹽(155)
第四节 硬水(155) 第五节 硅(157)

第十三章 金屬161

第一节 金屬在周期表中的位置(161) 第二节 金屬的重要性(161) 第三节
金屬的一般物理性質(161) 第四节 金屬的一般化学性質(164) 第五节 金
屬矿石的冶炼(165)

II. 有机化学部份

第十四章 緒論168

第一节 有机化合物的意义(168) 第二节 有机化学的重要性(169) 第三节
有机化合物的組成及来源(170) 第四节 同分异构現象及分子結構学說(170)
第五节 有机化合物的分类(173)

第十五章 烴175

第一节 鏈烴(175) 第二节 环烴(190)

第十六章 醇、酚和醚.....198

第一节 醇(198) 第二节 酚(204) 第三节 醚(207)

第十七章 醛和酮.....210

第一节 醛和酮的結構(210) 第二节 甲醛和乙醛(211) 第三节 丙酮(214)
第四节 醛和酮通性的比較(215)

第十八章 有机酸217

第一节 有机酸的結構(217) 第二节 甲酸和乙酸(218) 第三节 有机酸的
通性(220) 第四节 其他重要的有机酸及其衍生物(221)

第十九章 酯和脂肪223

第一节 酯(223) 第二节 脂肪(225)

第二十章 碳水化合物.....229

第一节 碳水化合物的意义和分类(229) 第二节 單糖(230) 第三节 二糖
(232) 第四节 多糖(233)

第二十一章 含氮的有机物、关于蛋白質的一般概念236

第一节 胺及苯胺(236) 第二节 氨基酸(239) 第三节 蛋白質(241) 第四
节 生物鹼(245)

I 無機化学部分

第一章 緒論

第一节 物質, 化学物質和它們的变化

在我們周圍的自然界里, 所有的一切完全都是由不断变化着的物質^①(материя; matter)所組成的。物質是客觀存在的東西, 它對我們的感覺器官(如眼睛、鼻子、手等)起作用而引起感覺(如視覺、嗅覺、觸覺等)。物質是永遠處於不斷運動、变化和發展的状态之中。

在我們的日常用具中的鐵鍋、鐵鏟、鐵刀等等, 它們的大小和形狀都各不相同, 但是都由同一種材料——鐵——所製成。像鐵鍋、鐵鏟等等, 它們是占住一定的空間, 具有一定的形狀和大小的東西叫做物體。構成物體的材料, 具有一定性質的(例如鐵)叫做化學物質^②(вещество; substance)。從現代物理學和化學, 我們知道所有化學物質都是由原子、分子構成的。例如銅、鐵、食鹽、水、酒精、

① 俄文中的“материя”(即英文中的 matter)一字, 在哲學和物理學中都譯成“物質”。但化學書中的譯名過去很不一致, 有譯成“物”的, 也有譯成“物質(哲)”的, 本書為求與哲學、物理學一致起見, 將此字譯成“物質”。俄文中的“вещество”(英文中的 substance)譯名更為混亂, 有譯成“實物”的, 也有譯成“質素”, “物質”, “物素”……等等的, 至今還沒有統一的譯名, 本書暫把“вещество”譯為“化學物質”以區別於“материя”。但也考慮到以後各節中遇到“материя”的地方很多, 而且“化學物質”這個譯名也存在一些缺點, 化學書上此字最為常見, 都譯成“化學物質”有點囉嗦。因此自本章第二節起在一般不致發生誤解的地方將“вещество”這字的譯名暫仍簡化為“物質”; 例如, 參加反應的物質, 氣態物質……等等。這樣做並不很妥當, 但只有待統一譯名後再行修改了。

氫氣、氧氣等等都是化學物質的例子。

物質這個概念，不僅包括一切化學物質，而且也包括像光這樣的东西。光也是一種物質，因為它是一種客觀存在的，對我們的眼睛能發生作用而引起視覺的东西；但是，它是一種特殊形式存在的物質，和化學物質不同，它不是由原子、分子所組成的。

化學物質可以起種種的變化。例如水加熱，可以變成水蒸氣；水蒸氣冷凝，又可變為水。在這種變化中，並沒有新的化學物質生成，而只是原來的化學物質的一些物理性質有了改變。像這樣的變化，沒有新的化學物質生成，它只改變化學物質的外表形態而不改變化學物質的組成或結構的叫做物理變化。

但把一塊鐵放在潮濕的空氣里，不久表面就會生成一種棕紅色的鐵銹，鐵和鐵銹，無論在物理性質方面或化學性質方面都不相同，像這樣的變化，有着新的化學物質生成，它不僅改變化學物質的外表形態，而且还改變原化學物質的組成或結構的叫做化學變化。

第二節 化學的任務

自然界的物質都是永恆的運動和變化着，人類生活在這樣千變萬化的自然界里，為了不斷地改善生活條件，曾經與自然進行了漫長而艱苦的鬥爭。在這些鬥爭過程中，在物質的生產活動里，人類逐漸從低級向高級地認識了自然現象、自然性質和發現了自然的規律，並且進一步把這些規律應用到生產活動中去，這樣，就產生了自然科學。自然科學是認識自然、利用自然和改造自然來發展生產事業的重要武器。

化學是自然科學中的一門科學。它幫助我們從大自然里取得國民經濟所需的一切東西，不斷地為人類的生存和人類的社會的發展創造物質條件。

化學是研究“化學物質”的性質和它的變化，以及隨着這些變

化而發生的各種現象的一門自然科學。

運用化學方法可以從廉價的天然原料製造出更適合人類需要的東西。自然界可以得到的僅僅是木材、礦石、鹽類、石油和煤等原料，它們的應用範圍比較狹小，但是利用化學方法，可以從這些天然的廉價原料製出適合於人類需要的各式各樣的产品，例如金屬、礦物肥料，各種酸、鹼、汽油、炸藥、酒精、藥劑、肥皂等等。此外研究廢物利用也是化學的重要工作。例如從煉焦所產生的煤焦油可製出多種有價值的藥物、炸藥和染料等。應用化學方法還能從簡單的原料製出新的複雜的物品，從而擴大了物質的資源。例如石油、橡膠、纖維、染料等過去都依靠天然产品的加工，現在都已經可以用人工方法製造。此外，化學還研究各種制品的保護方法，因而延長了各種制品的壽命，間接的增加了國家的資源。

但是，化學和其他科學一樣，當它掌握在不同的人的手裡時，便發揮不同的作用。資本主義國家的戰爭挑撥者，利用化學作為統治階級發財的手段和戰爭的工具。在社會主義國家和人民民主國家裡，則利用化學更正確地更深入地認識自然，發展生產，提高人民大眾的生活福利。

今天，全國人民還在為實現國家過渡時期的總任務而努力，我們首先發展重工業，並相應地發展輕工業、農業和交通運輸業。為了完成這個任務，化學生產將起非常重要的作用。因此，就我國目前情況說，研究化學的任務，就是要利用我國豐富的資源，運用化學知識，為實現我國社會主義工業化而服務。

第三節 祖國在化學上的成就

我國是研究化學最早的国家之一。化學上具有光榮而偉大的貢獻。

我國在很早的時候，就有了許多有關物質結構的理論。依據易經記載，我國哲學家在公元前 900 年以前就認為“所有的物質，

只由一个基本物質所組成，”这种說法，比較希臘泰立斯(Thales, 公元前 640—546 年)創立“水为万物之母”的元素概念要早几百年。另外，在希臘唯物論哲学家德謨克利特(Democritus, 公元前 460—370 年)同一时代里，中国偉大唯物論哲学家墨翟(約公元前 479—381 年)，也一样創立了“物質由極小微粒所組成”的概念，这种概念已接近了現代的原子論的理論水平。

在金屬的冶煉和使用方面，也以我国和埃及为最早，黃帝时代我們的祖先已知使用銅器，禹时已能采用五金鑄幣鑄鼎，到了周代更發明了合金，春秋时代就能煉鋼制劍，这些成就都远远的超过了当时其他国家。

尤其我国化学工艺方面的成就，更为世界各国所一致称頌，早在四千年前，我們优秀的刻苦耐劳的祖先就能制造具有科学价值和艺术价值的各种彩陶器皿。具有世界意义的偉大發明像造纸、火藥、印刷等也都是远在一兩千年前我国劳动人民对于人类的卓越貢獻。其他如釀造、瓷器、油漆、染色、制革、制糖、石油的發現，煤和岩鹽的采掘，藥物的研究等等，在历史上我国都有光輝的成就，在世界上享有崇高的地位。

但是由于我国長期受到封建主义的統治，特別近百年来又受到帝国主义的侵略和压迫，使我国的科学和技术的发展受到严重的阻碍。

現在，我国历史上的新时期已經到来，由于人民革命的偉大胜利，从根本上消除了障碍科学发展的因素。中国人民在党和政府的领导下，以及苏联的友誼帮助下，几年来我国化学研究工作有了空前的发展。例如人造汽油，合成橡膠，稀有金屬的提煉，催化剂的使用，各种合成染料和優質鋼材以及农田肥料等等都在迅速改善技术和大量生产之中。其他医藥研究方面也在迅速发展，例如消炎用的磺胺藥物，以及青霉素，鏈霉素等抗生素的正式生产，都获得了很大成績。我們今后努力的方向，是積極學習苏联先进的

科学技术，繼續鑽研和創造，以加速社会主义的建設，提前完成社会主义建設的任务，并在短期内要克服科学的落后状态，达到国际的先进水平。

第四节 化学在祖国社会主义建設中的作用和对医学的意义

化学在我国社会主义建設中，起着極其重要作用。我国第一个五年計劃的中心任务是集中力量建設国家的重工業，即發展冶金、燃料、电力、机械和基本化学工業，并相应地發展輕工業、農業和交通運輸業。这些生产部門在生产中，几乎都包括有不同程度的化学过程，例如冶金工業就是利用化学方法从矿石提煉出各种金屬，供給国家制造飞机、大炮、火車、拖拉机的原料。用化学方法提煉石油，可以制出汽油、柴油、滑潤油做飞机、汽車、拖拉机的燃料和滑潤剂。用化学方法可以把空气中的氮气变成農業肥料、炸藥和染料；用化学方法从木材制成紙和人造絲。其他如水泥、杀虫剂、橡膠、藥品等等都必須应用化学方法来制造。在今后的第二个五年計劃中还要繼續發展化学工業。所以化学是社会主义工業化的決定因素之一，它是改造工業生产的基础，并且是農業社会主义改造的直接武器，同时也是促进国防現代化的有力工具。

化学对医藥來說也具有头等重要的意义，因为化学变化是生命現象的本質，我們要認識本質才能解決問題，所以化学是研究医学不可缺少的工具，例如生理学是研究生物的各种动的表現，这些动的表現是由化学变化促成的，所以化学变化是生理現象的一种动力。藥理学是研究各种化学物質在体内引起的化学改变以及因此而發生的生理变化。病理学是研究因疾病而發生的改变，这些改变的一部分是体内化学变化反常的結果，是組織化学成分的表现。这些例子都說明化学是研究医学不可少的知識。至于藥物的保存、調配以至新藥的發明，生藥所含成分的研究、提取和制造，更与

化学有着不可分开的密切关系,所以学习化学是研究医学的基础。

問 題

1. 什么叫做物質? 什么叫做化学物質? 什么叫做物体? 它們之間有什么区别? 举例說明。
2. 什么叫做物理变化? 什么叫做化学变化? 举例說明兩者間的主要区别。
3. 在我国目前的情况下,化学的任务是什么?
4. 我国古代在化学上有哪些偉大成就? 为什么不能获得繼續發展?
5. 解放后的几年中,我国在化学上有哪些重要成就?
6. 化学在祖国社会主义建設中对工業上,农業上以及国防上各起什么作用?
7. 为什么說化学是研究医学的必要工具?

第二章 化学的基本概念和定律, 原子—分子論

第一节 原子—分子論

1. 物質的分子运动現象 化学物質的分子是在不断地运动着,我們可以用很多事实来証明。如果把香水或鮮花帶进了屋子,那么屋中很快地便充滿了它特有的香气。又如把瀘紙包裹的高錳酸鉀投入到盛有水的烧杯里,烧杯里的水很快就会全部变成紫色。这种現象的發生都是由于有关物質的極小的粒子—分子—在不停止地、自發地向各方面运动的結果。像这样,因分子运动而引起一种物質散布到另外一种物質中去的現象,叫做扩散作用。

2. 原子—分子論 早在公元前五世紀时,希臘哲学家德謨克

利特就曾經假想物質是由極小的，不能再分的粒子所組成，這種粒子他把它叫做原子。

關於原子和分子的理論引用到化學上來的第一個人是俄國偉大的科學家羅蒙諾索夫(Ломоносов, 1711—1765)。他根據物質由“粒子”(就是現在所說的分子)構成的概念，正確地解釋了連當時最有名的科學家也完全誤解的許多概念。

和羅蒙諾索夫同時代的人都認為能夠燃燒的物體內含有一種特別的“引火物”叫做“燃素”，那些人就利用燃素來解釋燃燒。他們確信物質燃燒時就會分解出燃素。

但羅蒙諾索夫堅決反對神秘的燃素學說，他根據實驗結果，肯定了物質燃燒時根本不會分解出燃素來，而只是空氣的粒子(那時還沒有知道空氣的成分，氧氣也還沒有發現)和能夠燃燒的物質進行了化合。這就正確地說明了燃燒作用的本質。

幾十年以後，在英國科學家道爾頓(Dalton, 1766—1844)和意大利物理學家亞佛伽德羅(Avogadro, 1776—1856)的實驗工作中得到了進一步的証實和發展，使這種理論更加的具体化起來，形成了現代的原子—分子論。

米哈伊爾·華西里葉維奇·羅蒙諾索夫1711年誕生於俄羅斯北方農村的一個漁民家裡。當時作為一個漁民的子弟要研究科學是很困難的，但是由於他熱愛科學和不屈不撓的作艱苦的奮鬥，終於成為世界上偉大的科學家和思想家。

1730年羅蒙諾索夫到達莫斯科，依靠他的天才和努力，他居然考入了斯拉夫—希臘—拉丁學院。他不顧學院中困難的環境和惡劣的物質條件，頑強的學習著，終於因為成績優良，被推薦入彼得堡科學院去研究科學。



羅蒙諾索夫(1711—1765)

后来他又被派到外国去留学。他在外国学到了当时最著名的科学家所能教他的一切学问。

1741年，他回到俄国的科学院，开始热烈的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不调和的斗争。这些外国科学家妨害罗蒙诺索夫的工作，不让他有工作条件，不印他的学术论文。

罗蒙诺索夫虽然在这种困难的环境下来进行工作，但他在许多科学部门的成就仍能远远的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和物质永恒运动定律，创立了物质结构的微粒学说，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，又创立了一门当时所没有的科学——“物理化学”。

他组织了俄国的第一个、也是世界上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的联系起来。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、天文学家、地理学家、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，把毕生的精力无保留的献给了劳动人民的科学事业。

现代的原子—分子论要点，可以概述如下：

(1) 一切化学物质都由分子组成。

分子是保持原物质的组成和一切化学性质的最小粒子。

(2) 分子由更小的粒子—原子—组成。

原子是组成分子的最小粒子。

(3) 原子和分子都处于不停的运动状态。

3. 原子量和分子量 从上面原子—分子论所引进来的原子、分子的概念，可以使我们认为既然物质都有质量，那么组成物质的分子以及组成分子的原子，当然也应该有质量，这样使得我们必须设法寻求原子的真实质量。

根据现代物理学的方法，已经把一切元素的一个原子的真实质量精确的测定出来了。

例如一个氢原子的质量等于：

0.000000000000000000000000167克。

一个氧原子的質量等于

0.000000000000000000000000266 克。

显然,原子的質量是很小的,若以克为單位来表示原子的質量是不适当的。为了实用上便利起見,科学家們共同决定采取氧原子質量的 $\frac{1}{16}$ 作为測量一切原子質量的單位,这个單位叫做“氧單位”。原子量是用氧單位表示出来的某一元素的原子的質量。例如氧的原子量是 16 氧單位。氫原子的質量恰是 $\frac{1}{16}$ 氧原子質量的 1.008 倍,所以它的原子量是 1.008 氧單位。硫的原子量是 32.066 氧單位,也就是說硫原子的質量是 $\frac{1}{16}$ 氧原子質量的 32.066 倍。所以,一切元素的原子量是指該元素的原子質量是 $\frac{1}{16}$ 氧原子質量的若干倍。各元素的原子量見書前的原子量表。

分子是由原子組成的。知道了一种物質的分子組成,就很容易从原子量求得那物質的分子量。物質的分子量是用氧單位表示出来的某物質分子的質量。例如硫酸的分子式是 H_2SO_4 , 它是由两个氫原子、一个硫原子和四个氧原子所組成的,那么它的分子量就是 $1.008 \times 2 + 32.066 + 16 \times 4 = 98.082$ 。在表示原子量或分子量的数字后面通常不注明單位,但必須知道这个数字就是指的氧單位数。

4. 克原子和克分子 一定数量的元素,用克做單位来表示,在数值上等于它的原子量时,則这一定的数量就叫做这个元素的一个克原子。例如氧的原子量是 16, 它的一个克原子就等于 16 克;氫的原子量是 1.008, 它的一个克原子就等于 1.008 克;硫的原子量是 32.066, 它的一个克原子就等于 32.066 克;若有硫 64.132 克,这数值相当兩倍硫的原子量,所以 64.132 克的硫等于两个克原子的硫。

一定数量的物質(單質或化合物),用克做單位来表示,在数值上等于它的分子量时,則这一定的数量就叫做一个克分子。例如

氧的分子量是 32，它的一个克分子就等于 32 克；氢的分子量是 2.016，它的一个克分子就等于 2.016 克；水的分子量是 18.016，它的一个克分子就等于 18.016 克。硫酸的分子量是 98.082，它的一个克分子就等于 98.082 克（圖 1）。若有硫酸 49.041 克，这数值相当硫酸分子量的一半，所以 49.041 克硫酸等于 $\frac{1}{2}$ 克分子。

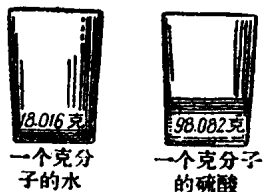


圖 1. 水的一克分子和硫酸的一克分子的比較（在同样的玻璃杯里）。

我們已經知道一个氧分子的質量比一个氢分子的質量大 15.87 倍，假定一个克分子(2.016 克)的氢含有 N 个分子，就是說 N 个氢分子的質量是 2.016 克。那么 N 个氧分子的質量應該是 $2.016 \times 15.87 = 32$ 克，但 32 克恰好等于氧的一个克分子的質量，所以一个克分子氧也

含有 N 个分子。由此可知在一个克分子的任何物質中，都含有相同数目的分子。各种物質克分子的質量虽然大小不同，但所含有的分子数目都是一样的。

用同样的道理可以推知各种元素的一个克原子也都含有相同数目的原子。

5. 气体的克分子体积 由实验測得的结果，在标准状况下（指温度是 0°C ，压强是一个大气压）每升氧气的質量是 1.4285 克，它的一克分子(32 克)所占的体积应该是：

$$\frac{32}{1.4285} = 22.4 \text{ 升。}$$

在标准状况下，每升二氧化碳的質量是 1.964 克，它的一克分子(44.01 克)所占的体积应该是：

$$\frac{44.01}{1.964} = 22.4 \text{ 升。}$$

同样的，我們可以把在标准状况下每升任何气体的質量除它的克分子的質量，都可以得到近于相同的体积。因此，得出結論：在标