

中等医药学校试用教科书

药剂士专业用

无机化学

(上册)

章育中 耿启辉 编

人民卫生出版社

中等医药学校试用教科书

药剂士专业用

無 机 化 学

(下 册)

章育中 耿启辉 编

人 民 衛 生 出 版 社

統一書号:14048·1701

定 价: 0.55 元

中等医药学校试用教科书

药剂士专用

无机化学

(上册)

章育中 耿启辉 编

人民卫生出版社

一九五八年·北京

无 机 化 学

開本:850×1168/32 印張:5 $\frac{1}{16}$ 字數:151千字

章 育 中 耿 啓 輝 編

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可証出字第〇四六號)

• 北京崇文區棧子胡同三十六號 •

北京五三五工厂印刷 · 新华書店發行

統一書號: 14048 • 1701

定 价: 0.55 元

1958年9月第1版—第1次印刷

(北京版) 印數: 1—5,000

序 言

我們接受衛生部的委托，編寫了這本中級藥劑專業用的無機化學教科書。本書的內容，以衛生部討論通過的中級藥劑專業用無機化學教學大綱(草案)為依據。在編寫過程中，我們參考了我國的高級中學用的“化學”、蘇聯藥劑士等學校用的“無機化學”(И. Г. Зильберг, 人民衛生出版社 1956 譯本), 以及其他有關書籍。全書分上下兩冊出版。

在本書內容的處理以及章節的安排上，力求貫串理論結合實際，以及由感性認識提高到理論、再由理論回到實際的認識原則；書中很多內容的敘述，都採取了逐步深入的講授方式。我們認為，中級學校的無機化學的學習，與其他無機化學課程一樣，應以門捷列夫周期系為中心內容，並用原子分子結構理論去理解化學元素和化合物的性質以及它們之間的相互關係。

為此，本書最先在第一章講述物質的概念；接著在第二章著重闡明物質由原子和分子構成的概念；在第八章再深入一步討論物質的內部結構——原子和分子的結構。第七章初步敘述了周期系的結構，第八章中則詳細討論原子結構、元素的性質以及周期系三者之間的關係。我們把周期系和原子分子結構理論安排在較前的章次來講授，為的是可以用這些理論來講明各族元素的化學。在第三章中談到氧與金屬和非金屬的作用，在第四章隨即引出鹼性氧化物和酸性氧化物，鹼、酸和鹽；但是在这里鹼、酸和鹽的內容只宜作一般的介紹，而不必要求學生過多記憶，在隨後各章中講到具體的鹼、酸和鹽時，學生就能順利地掌握這些內容。第五章討論溶液的一般性質，第十章則在原子結構理論的基礎上討論電解質溶液的性質；在这里對鹼、酸和鹽再作較深入的討論。化學平衡安排在第九章，為第十章的電離平衡和第十二章的氨的合成作好準備。在討論各族元素的化學之前，都連系到周期系來敘述它們的通性。總之，在全書各部分有關內容之間，注意到前后的呼應與聯系。

此外，我們在書中也注意到培養學生的愛國主義思想和勞動

观点以及結合专业的需要。

本書初稿写成后，由衛生部召請部分教师来京討論，承景乃业、盧美德、郑华和張禎宁等同志提出不少宝貴意見，謹向他們致謝。

書中缺点和錯誤在所难免，希各地教师和讀者多提意見，以便日后修正。

編 者 1958 年 7 月

目 次

序 言

第一章 化学的基本概念和定律	1
§ 1—1 物質和它的运动	1
§ 1—2 物質的性質和变化	2
§ 1—3 化学研究的对象和任务	3
§ 1—4 祖国在化学方面的成就	4
§ 1—5 化合和分解 單質、化合物和混合物	5
§ 1—6 元素的概念和元素的分布	8
§ 1—7 化学基本定律	9
第二章 原子-分子学說	14
§ 2—1 物質的粒状結構	14
§ 2—2 原子-分子学說	15
§ 2—3 原子和分子的意义	16
§ 2—4 分子的运动	18
§ 2—5 原子量和分子量	19
§ 2—6 阿佛加德罗定律 克分子体积	20
§ 2—7 元素的名称和符号 分子式	21
§ 2—8 化合价的初步概念	23
§ 2—9 化学反应式	25
§ 2—10 化学反应的类型	26
§ 2—11 根据分子式和化学反应式的計算	28
§ 2—12 当量 克当量	30
第三章 氫 氧 空气	35
§ 3—1 氫的分布	35
§ 3—2 氫的制备	35
§ 3—3 氫的性質	37
§ 3—4 氫的应用	39
§ 3—5 氧的分布	39
§ 3—6 氧的制备	39
§ 3—7 氧的性質	41

§ 3—8 氧化和还原	42
§ 3—9 氧的应用	42
§ 3—10 臭氧	42
§ 3—11 过氧化氢	44
§ 3—12 倍比定律	45
§ 3—13 空气 惰性气体	45
第四章 无机物的分类	48
§ 4—1 金属和非金属	48
§ 4—2 氧化物	48
§ 4—3 碱类	53
§ 4—4 酸类	54
§ 4—5 中和反应 指示剂	56
§ 4—6 盐类	57
§ 4—7 碱、酸和盐的制法	59
第五章 水 溶液	64
§ 5—1 水的分布	64
§ 5—2 天然水的净化	64
§ 5—3 水的性质	66
§ 5—4 溶液的概念	66
§ 5—5 溶解和结晶过程	67
§ 5—6 饱和溶液、不饱和溶液、过饱和溶液	69
§ 5—7 溶解度	70
§ 5—8 结晶水 水合物 风化和潮解	73
§ 5—9 溶液的浓度	75
§ 5—10 滴定	78
§ 5—11 溶液的渗透压、蒸气压、沸点和冰点	81
第六章 卤素	87
§ 6—1 食盐	87
§ 6—2 氯化氢和盐酸	87
§ 6—3 氯	89
§ 6—4 溴	92
§ 6—5 溴化氢和氢溴酸	94
§ 6—6 重要的溴化物	95

§ 6—7	碘	95
§ 6—8	碘化氫和氫碘酸	97
§ 6—9	重要的碘化物	97
§ 6—10	氟 氟化氫和氫氟酸	98
§ 6—11	鹵化物的鑒別	99
§ 6—12	氯的含氧酸盐	100
§ 6—13	鹵素的通性	102
第七章	門捷列夫周期律和元素周期系	106
§ 7—1	元素的自然分类	106
§ 7—2	門捷列夫周期律和元素周期系	109
§ 7—3	周期系的意义	113
第八章	原子和分子結構理論	117
§ 8—1	放射性物質的發現	117
§ 8—2	放射綫的性質	118
§ 8—3	原子結構的概念	120
§ 8—4	化合价的电子理論 結構式	124
§ 8—5	氧化还原的电子理論	131
§ 8—6	氧化还原反应式的平衡	133
§ 8—7	原子結構、元素的性質以及周期系	135
§ 8—8	同位素	137
第九章	化学反应速度和化学平衡	141
§ 9—1	化学反应速度	141
§ 9—2	影响反应速度的条件	141
§ 9—3	可逆反应和化学平衡	143
§ 9—4	影响化学平衡的条件	145
第十章	电离学說	148
§ 10—1	电解質和非电解質	148
§ 10—2	电离学說	149
§ 10—3	电解質溶液的电解和导电	150
§ 10—4	用原子結構理論来解釋电离学說	154
§ 10—5	强电解質和弱电解質 电 离 度	155
§ 10—6	鹼、酸和盐的电离	156
§ 10—7	离子反应	158

§ 10—8 水的电离和 pH 值.....	160
§ 10—9 緩冲 緩冲剂和緩冲溶液	161
§ 10—10 盐类的水解	163

附 表:

一、門捷列夫的元素周期系.....	168
二、元素原子中各層电子的排布.....	170
三、酸和鹼的百分濃度和比重.....	173

目 录

第十一章 硫和它的化合物	175
§ 11-1 氧族元素的通性	175
§ 11-2 自然界中的硫	176
§ 11-3 硫的制取	176
§ 11-4 硫的同素异性体	177
§ 11-5 硫的性质和应用	179
§ 11-6 硫化氢和氢硫酸	180
§ 11-7 二氧化硫和亚硫酸	182
§ 11-8 三氧化硫	184
§ 11-9 硫酸	185
§ 11-10 硫酸盐	189
§ 11-11 硫代硫酸钠	190
第十二章 氮族元素	193
§ 12-1 氮族元素的通性	193
§ 12-2 氮	194
§ 12-3 氨和铵盐	195
§ 12-4 氮的氧化物	199
§ 12-5 硝酸	201
§ 12-6 硝酸盐	204
§ 12-7 亚硝酸和亚硝酸盐	206
§ 12-8 磷的存在	207
§ 12-9 磷的制备 磷的同素异性体	207
§ 12-10 磷的卤化物和氢化物	209
§ 12-11 磷的氧化物和含氧酸	209
§ 12-12 砷	212
§ 12-13 砷的重要化合物	212
§ 12-14 锑	214
§ 12-15 铋	215
第十三章 碳 硅 硼	219
§ 13-1 碳族元素的通性	219

§ 13-2	碳	219
§ 13-3	吸附作用	222
§ 13-4	一氧化碳	223
§ 13-5	二氧化碳	224
§ 13-6	碳酸盐	226
§ 13-7	硅	229
§ 13-8	二氧化硅	230
§ 13-9	硅酸盐	231
§ 13-10	硼	233
§ 13-11	硼的重要化合物	234
第十四章	胶体	234
§ 14-1	分散系 悬浊液、乳浊液、溶液和胶体	238
§ 14-2	胶体的制备	240
§ 14-3	胶体的性质	241
§ 14-4	高分子物质的溶液	244
§ 14-5	胶体的应用	246
第十五章	金属的通性	248
§ 15-1	金属的概述	248
§ 15-2	金属的物理性	248
§ 15-3	金属的化学性	250
§ 15-4	金属的腐蚀和防止方法	253
§ 15-5	合金	253
§ 15-6	金属在自然界的存在	255
§ 15-7	冶炼金属的一般方法	255
第十六章	周期系第一族金属元素	258
§ 16-1	碱金属元素的通性	258
§ 16-2	钠和钾	259
§ 16-3	钠和钾的氧化物和氢氧化物	261
§ 16-4	钠盐和钾盐	263
§ 16-5	铜副族元素的通性	264
§ 16-6	铜	265
§ 16-7	铜的氧化物和氢氧化物	266
§ 16-8	硫酸铜	266
§ 16-9	络合物	267

§ 16-10	銀	268
§ 16-11	硝酸銀	269
第十七章 周期系第二族金屬元素		272
§ 17-1	鹼土金屬元素的通性	272
§ 17-2	鎂	273
§ 17-3	鎂的重要化合物	274
§ 17-4	鈣	275
§ 17-5	鈣的重要化合物	276
§ 17-6	硬水和它的軟化	277
§ 17-7	鎂	279
§ 17-8	鋅副族元素的通性	280
§ 17-9	鋅	281
§ 17-10	鋅的重要化合物	282
§ 17-11	汞	283
§ 17-12	汞的重要化合物	284
第十八章 鋁 錫 鉛		289
§ 18-1	鋁	289
§ 18-2	鋁的重要化合物	290
§ 18-3	錫	292
§ 18-4	錫的重要化合物	293
§ 18-5	鉛	293
§ 18-6	鉛的重要化合物	294
第十九章 鉻 錳		296
§ 19-1	鉻族元素	296
§ 19-2	鉻	296
§ 19-3	鉻的重要化合物	297
§ 19-4	錳	299
§ 19-5	錳的重要化合物	300
第二十章 鐵		303
§ 20-1	鐵在周期系中的位置和它的原子結構	303
§ 20-2	自然界中的鐵	303
§ 20-3	鐵的冶煉	303
§ 20-4	鋼	305

§ 20—5	我国的钢铁工业	308
§ 20—6	鉄的性质和应用	310
§ 20—7	鉄的重要化合物	311
§ 20—8	鉄盐和亞鉄盐的鑒別	314

無机化学(下册) (書号1752)

面	行	字	誤	正
194	末	式	$2\text{Cu} + \text{O}_2 = \text{CuO}$	$2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
228	3	18	石灰不作原料	石灰来作原料
248	7	11	氮	氫
251	末	5	金的	金屬
252	18	式	H_2O	$2\text{H}_2\text{O}$
257	9	8, 14	潑	勁
262	4	16	OH	OH^-
269	6	式	AgNO_3	3AgNO_3
231	倒4	式	NaOH	2NaOH
290	6	式	3Fe	2Fe
291	倒2	式	$3\text{H}_2\text{O}$	$5\text{H}_2\text{O}$
298	7	式	$4\text{Fe}(\text{CrO}_2)$	$4\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$
314	倒10	式	3HCl	3KCl
190	倒8	式	3HCl	2HCl
242	倒4	6	質	粒

第一章 化学的基本概念和定律

§ 1-1 物質和它的运动

自然界中所存在的一切生物和无生物(例如,人、动物、植物、矿物、空气、地球等)以及所發生的一切現象(例如,地球的运轉、季节的变化、空气的流动、社会的發展等),都是作用于我們的感覺器官而能引起我們的感覺的。我們可以用一个普遍的哲学概念来概括它們,叫做物質*(*материя, matter*)。列宁給了物質*一个有名的定义:“物質*是作用于我們的感覺器官而引起感覺的东西;物質*就是使我們能够感覺的客觀現實。”

物質*虽然能引起我們的感覺,但是它們却不依賴于我們的意識而存在。例如,在黑暗的晚上,尽管周圍的东西什么也看不到,可是它們仍然是存在的。

在空間占有一定位置,并且具有一定形状的东西,叫做物体。例如一个玻璃杯是一个物体,一塊鉄、一只鉄釘也都各是一个物体。

不同形状的物体,可以由同一种材料构成,例如鉄塊、鉄板和鉄釘都由同一种材料——鉄制成;玻璃杯、玻璃瓶和玻璃盘也都由同一种材料——玻璃制成。在科学上把构成物体的、具有一定性質的材料叫做物質(*вещество, substance*)。所以鉄、玻璃等都是物質。地球的运轉、季节的变化、空气的流动、社会的發展等等都是物質*而不能叫做物質,因此,物質*的概念比物質更为广泛,它包括物質、物体以及与物質和物体有关的一切自然現象等等。

在自然界中,一切物質*都在不断地运动和变化着。例如动物和植物在生長和死亡,岩石在風化,季节在变化,社会在發展。我們不应当把物質*的运动仅仅理解为物質*在空間的移动,而应理解为物質*的一般的任何变化。物質*运动的形式是多种多样的,它可能是机械的(物体在空間的位移)、物理的(以热为形式的分子运动,光、电的發生等)、化学的(物質的化合和分解等)和有机的

(生命和有机体的生長和死亡)。因此,运动是蘊藏在物質*中的本性。自然界中沒有不运动的物質*,正如沒有了物質*,运动便不可能一样。在适当的条件下,物質*的运动可以从一种形式变为另一种形式。例如,机械运动可以变为热运动(物体磨擦而生热)和电运动(發电机轉动而生电),化学运动可以变为电运动(电池因化学反应而放电)和热运动(由化学反应而生热),电运动可以变为化学运动(电解)和机械运动(电动机的轉动)等。

世界由物質*所构成以及物質*在不断地运动、变化和發展,是馬克思列宁主义思想的最基本的論点之一。

§ 1-2 物質的性質和变化

各种物質都具有它們各自的性質。我們就是根据物質的性質来認識和辨別它們。例如在日常生活中,我們凭經驗就能認識那一种金屬是鉄或銅,那一种液体是水或汽油,这是因为我們对于这些物質的性質早已熟悉了。但是对于熟石膏粉末和消石灰粉末,沒有化学知識的人可能就不易加以区别,这是因为对于这些物質的性質还不很明了的緣故。

任何一种物質的性質都可分为两类——物理性和化学性。色彩、嗅、味、比重、沸点、熔点、結晶型和溶解度等是用来描写一种物質的物理性的。一种物質因加热、見光以及与其他物質作用时所發生的变化和現象,都屬於物質的化学性。(每一种物質都有它特具的和固定的物理性和化学性。)

物質虽表現多种多样的运动形式,經歷多种多样的变化,但按变化的实質来看,物質的变化主要有化学变化和物理变化两大类。有一些变化,只改变了物体的外貌和某些性質而沒有在变化过程中产生新的物質,也就是沒有改变物質的組成,这类变化叫做物理变化。例如,水在加热时化成水蒸气,这时水虽然由液体变成气体,但水蒸气仍旧是水,并沒有新的物質产生,所以这是物理变化。又如把鉄塊磨成鉄粉,也只改变了鉄的外貌而沒有改变鉄的組成,这也是一种物理变化。使一种物質轉变为另一种或几种新物質的变化,或引起物質的組成改变的变化,叫做化学变化(也叫化学反