

輕工业中等专业学校教学用书

无机化学

(上 册)

广东省輕工业学校 編

輕工业出版社

內 容 介 紹

随着輕工业生产的发展和輕工业系統中技术革命和文化革命运动的开展,輕工业中等专业学校 and 輕工业职工业余技术学校有了很大的发展,迫切需要各种专业技术教材。为了适应这方面的需要,特組織出版这套輕工业中等专业学校教学用书。

这本“无机化学”曾在广东省輕工业学校使用多年,国内其他輕工业中等技术学校也曾采用,现又由該校重新修訂。全书分上下两册,本册是上册,内容包括化学的基本概念和定律,无机物的分类,气体特性,溶液特性,化学反应速度与化学平衡,以及卤素、氧族元素、氮族元素和碳、硅、硼等元素的特性。

輕工业中等专业学校教学用书 无 机 化 学 (上 册)

广东省輕工业学校編

輕工业出版社出版

(北京市廣安門內白廣路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第099号

輕工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行

各地新华书店經銷

850×1168毫米1/32·7 $\frac{14}{32}$ 印張·180,000字

1960年11月 第1版

1960年11月北京第1次印刷

印数:1—12,200 定价:(9)0.95元

統一書号:7042·1132

輕工业中等专业学校教学用書

无 机 化 学

(上 册)

广东省輕工业学校編

輕工业出版社

1960年·北京

前 言

本书是根据广东省輕工业学校的“无机化学教学大綱”編写的，可作为輕工业中等专业学校教学参考用书。在使用本书作教本时，教师可根据各該专业的教学大綱，結合本专业的具体情况，适当予以增減。

本书所用的化学术语和物质名詞，主要根据中国科学院編譯出版委员会名詞室編訂的三个材料：(1)化学化工术语(1955年出版)，(2)英汉无机化合物名詞，(3)英汉有机化合物名詞。至于外文人名的譯名，除根据中国科学院編譯局編訂的“物理学名詞”(1953年出版)所載的以外，大都采用現行課本中比較通用的。

为了使學生能在教学大綱中所規定的教学时数內学到最主要的内容，同时根据“学少一点，学好一点”的原則，在編写时曾注意到适当控制篇幅。关于基本理論如化学反应速度、化学平衡、溶液、电离学說、原子結構等教学内容，是为以后学习分析化学和物理化学打下必要的基础而編写的，因此在这些教材内容上所涉及的“面”可能广些，但“深度”方面曾作适当掌握，极力避免跟分析化学和物理化学的讲授内容重复。

每章之后都附有习题，供教学时提問、复习或布置作业之用；但希望教师能結合本专业性质另拟一些习题，作适当的补充。

实验部分，另編有“无机化学实验室作业”随同本书出版，供学生在实验室实验之用。至于課堂演示实验，可根据各校实验室設備情况和教学需要，由教师自行編定，写在課时授課計劃中，进行演示实验。

由于編者水平所限，加以編写的時間仓促，本书难免有不少缺点和錯誤，有待今后进一步的修改，希望各兄弟学校的化学教师們多提批評和建議。对本书的批評和建議請寄到：“广州市河南新港路广东省輕工业学校”。

負責編写本书的是陈有良同志。

广东省輕工业学校

1960年1月

目 录

第一章 化学的基本概念和定律

一、物质和它的变化

- 1—1 物体和物质.....13
- 1—2 物质的变化.....14

二、原子-分子論

- 1—3 原子-分子論.....15
- 1—4 从原子-分子論的观点看物质的变化.....17
- 1—5 原子量.....18
- 1—6 分子量.....18
- 1—7 克原子和克分子.....19
- 1—8 气体的克分子体积.....20

三、物质的种类

- 1—9 元素和单质.....21
- 1—10 混合物与化合物.....22
- 1—11 化学反应的主要类型.....23
- 1—12 发生化学反应的条件.....24

四、基本定律

- 1—13 物质不灭定律——物质变化的基本定律...25
- 1—14 定組成定律——物质組成的基本定律.....26
- 1—15 倍比定律.....27

五、分子式

- 1—16 元素符号.....28
- 1—17 分子式.....29
- 1—18 应用分子式的計算.....30
- 1—19 根据物质的百分組成推算出物质的

分子式·····	32
1—20 化合价·····	33
1—21 变价元素·····	34
1—22 根和根价·····	35
1—23 化合价的正负·····	35
1—24 化合价和分子式的关系·····	36
六、化学方程式	
1—25 化学方程式·····	40
1—26 化学方程式的涵义·····	40
1—27 化学方程式不能表示的事项·····	41
1—28 化学方程式的写法·····	42
1—29 化学方程式的读法·····	43
1—30 用观察法平衡化学方程式·····	44
1—31 应用化学方程式的计算·····	45
七、化学反应和热的关系	
1—32 化学反应中能量的变化——能量守恒定律	47
1—33 热化学方程式·····	48
习 题·····	49
第二章 无机物的分类	
一、金属和非金属	
2—1 金属和非金属·····	53
二、氧化物	
2—2 氧化物的定义·····	54
2—3 氧化物的命名法·····	54
2—4 氧化物的分类及其性质·····	55
2—5 氧化物的一般制法·····	56
三、碱类	
2—6 碱类的定义·····	57
2—7 碱类的命名法·····	57

2—8	碱类的分类	58
2—9	碱类的通性	58
2—10	碱类的一般制法	60
四、酸类		
2—11	酸类的定义	60
2—12	酸类的分类	61
2—13	酸类的命名法	61
2—14	酸类的通性	62
2—15	酸类的一般制法	64
2—16	指示剂	64
五、盐类		
2—17	盐类的定义	65
2—18	盐类的分类	65
2—19	盐类的命名法	66
2—20	盐类的性质	68
2—21	盐类的一般制法	69
六、简单总结		
	习 题	72
第三章 气体的一般性质及基本定律		
3—1	气体的体积与压力的关系——波义耳—馬略特定律	76
3—2	气体的体积与温度的关系——查理—盖·吕薩克定律	77
3—3	气体体积与压力和温度的关系—气体方程式	80
3—4	气体反应体积比定律（盖·吕薩克定律）	82
3—5	亚佛加德罗定律	82
3—6	气体分子运动說	84
3—7	气体的液化	85

习 題	86
第四章 溶 液	
4—1 溶液的概念	88
4—2 溶液的重要性	89
4—3 溶液的种类	89
4—4 物质的溶解度	90
4—5 化学当量	93
4—6 溶液的浓度	94
4—7 溶解时吸热和放热现象——門捷列夫的水合理論	101
4—8 物质的結晶	102
4—9 溶液的沸点和冰点	104
习 題	109
第五章 化学反应的速度与化学平衡	
5—1 化学反应的速度	111
5—2 影响反应速度的主要因素	111
5—3 可逆反应与化学平衡	114
5—4 平衡常数	115
5—5 影响化学平衡的因素	117
5—6 化学平衡对化学生产的实际意义	121
习 題	121
第六章 卤 素	
6—1 卤素概說	123
一、氯	
6—2 氯在自然界中的存在	123
6—3 氯的制法	123
6—4 氯的性质	124
6—5 氯的用途	127
二、氯化氢和盐酸	

6—6	氯化氢的制法	128
6—7	氯化氢的性质	128
6—8	盐酸的制法	129
6—9	盐酸的性质	131
6—10	盐酸的用途	132
6—11	氯化物	132
6—12	氯的含氧化合物	134
三、溴和溴化氢		
6—13	溴	135
6—14	溴化氢和氢溴酸	136
四、碘和碘化氢		
6—15	碘	136
6—16	碘化氢和氢碘酸	137
五、氟和氟化氢		
6—17	氟	137
6—18	氟化氢和氢氟酸	138
六、卤素的简单总结		
6—19	卤素的通性	139
习 题		141
第七章 氧族元素		
7—1	氧族元素概说	144
一、氧		
7—2	氧的存在及其重要性	144
7—3	氧的制法	145
7—4	氧的性质	146
7—5	氧的用途	147
7—6	氧化和燃烧	147
7—7	燃点和自燃	148
二、臭氧		

7-8	臭氧的存在	149
7-9	臭氧的制法	149
7-10	臭氧的性质	150
7-11	臭氧的用途	150
7-12	同素异形体	150
三、硫		
7-13	硫的存在	151
7-14	硫的性质	151
7-15	硫的采取法	154
7-16	硫的用途	155
四、硫化氢和氢硫酸		
7-17	硫化氢的存在	156
7-18	硫化氢的制法	156
7-19	硫化氢和氢硫酸的性质	156
7-20	硫化氢和氢硫酸的用途	158
五、硫的氧化物		
7-21	二氧化硫(亚硫酸酐)和亚硫酸	159
7-22	亚硫酸和亚硫酸盐的检验	161
7-23	三氧化硫(硫酸酐)	161
六、硫酸		
7-24	硫酸的性质	162
7-25	硫酸和硫酸盐的检验	164
7-26	硫酸的用途	164
7-27	硫酸的制法	164
7-28	我国的硫酸工业概况	168
7-29	硫酸盐	169
7-30	氧族元素通论	170
	习 题	171

一、氮

- 8—1 氮的存在174
- 8—2 氮的制法174
- 8—3 氮的性质174
- 8—4 氮的用途175

二、氮和氢的化合物

- 8—5 氨的制法175
- 8—6 氨的性质178
- 8—7 氨的用途180
- 8—8 铵盐180

三、氮和氧的化合物

- 8—9 氮的氧化物182
- 8—10 硝酸的制法183
- 8—11 硝酸的性质185
- 8—12 硝酸的用途187
- 8—13 硝酸盐188
- 8—14 硝酸和硝酸盐的检验法189
- 8—15 氮的固定190
- 8—16 我国固定氮工业概况190
- 8—17 自然界中氮的循环191

四、磷和它的化合物

- 8—18 磷的存在和制法194
- 8—19 磷的同素异形体195
- 8—20 磷的用途196
- 8—21 五氧化二磷（磷酐）196
- 8—22 正磷酸（简称磷酸）196
- 8—23 磷酸盐197

五、肥料

- 8—24 肥料概說197

8—25	我国化学肥料工业概况	198
六、砷銻鉍		
8—26	砷	199
8—27	銻	200
8—28	鉍	200
8—29	氮族元素通性	200
习 題		201
第九章 碳、硅、硼		
一、碳		
9—1	碳的存在	204
9—2	碳的同素异形体	204
9—3	碳的化学性质	207
二、碳的氧化物		
9—4	二氧化碳的制法	208
9—5	二氧化碳的性质	208
9—6	二氧化碳的用途	209
9—7	碳酸盐	210
9—8	一氧化碳的生成	211
9—9	一氧化碳的性质和用途	212
三、燃料		
9—10	燃料和它的种类	213
9—11	煤的地下气化	218
9—12	焰和光	218
四、硅和它的化合物		
9—13	硅	219
9—14	二氧化硅(硅石、硅酐)	219
9—15	硅酸和硅酸盐	220
9—16	硅酸盐工业	221
9—17	陶瓷工业	222

9—18	玻璃工业	223
9—19	搪瓷工业	224
9—20	水泥工业	225
9—21	碳族元素通性	226

五、硼

9—22	硼酸	226
9—23	硼砂	227
	习 題	228

錄

(一)	最重要的元素一覽表	230
(二)	几种气体的临界常数	232
(三)	硷类和盐类在水中的溶解性表	233
(四)	酸液和碱液的比重和百分浓度	234

第一章 化学的基本概念和定律

一、物質和它的变化

1-1、物体和物質

我們化学實驗室里所用的仪器，如試管、烧杯等，它們的形状和大小是各不相同的，但是它們都是用同一种材料——玻璃制造而成的；我們課室里的家具，如桌子、凳子等，它們的形状和大小虽不相同，但也都是用同一种材料——木材制造而成的；我們生产用的工具，如鑷刀、斧头等，虽然形状和大小不同，但也都是用同一种材料——鉄制造而成的。这些試管、烧杯、桌子、凳子、鑷刀和斧头等，都叫做物体。制成这些物体的玻璃、木材和鉄等，叫做物质。由此可知，物质是构成物体的实质；而物体是具有一定形状的物质。这就說明物质和物体的区别以及它們的互相关系。

不同的物体可以由一种物质制造而成。例如，用玻璃可以制成試管，也可以制成烧杯；用木材可以制成凳子，也可以制成桌子。另一方面，用不同的物质可以制成各种同名的物体来。例如，漏斗可以用玻璃制成，也可以用鋼制成；黑板可以用木材制成，也可以用玻璃制成。

人类生活在自然界里，人本身也就是自然界的一部分。整个自然界是由不断变化着的物（Материя）所組成的，也就是說，人們生活在一个物的世界中，物是客观存在于人們意識之外的东西，它对我們的感覺器官（眼、耳、鼻、手等）起作用而引起感覺（視覺、听觉、嗅觉、触觉等）。物是無論在什么时候在什么地方，都是永恒地处于不断运动、变化、发展的

状态的。物质 (Вещество) 是由原子、分子组成的物，它占有空间，具有质量。各种物质都有一定的性质、成分和结构。物质不过是物的一部分而不是物的全部。例如，普通的光也是一种物，因为光也是客观存在的东西；但它是一种特殊形式的物，与水、铁等物质不同，它不是由原子、分子所组成的。

1-2、物质的变化

物质和运动，是不可分离而互相联系着的。没有运动，物质就不可能发生任何变化。我们研究物质的运动，不应该狭隘地、机械地把它理解为在空间里的一种单纯的位移。物质的运动形式，是多种多样、非常复杂的。我们随时随地可以观察到物质的各种变化过程。例如，洒水在地面上，水会逐渐干涸而变为不可见的水蒸气，水蒸气遇冷凝结为雨水；放在潮湿空气中的铁，过了些时间就会生锈；木柴在火炉里燃烧除了生成一些气体（二氧化碳、水蒸气）跑到空中外，还留下一些灰烬；从树上落下的叶子，逐渐变黑而腐烂……等等。以上所讲的这些变化都只不过是物质运动的各种形式吧了；

我们知道：水受热变成水蒸气，水蒸气遇冷又复变成水。从形态上看，水和水蒸气是不相同的；但从实验中证明，水和水蒸气的组成是一样（它们的重量比是氢：氧=1：7.94）的。这种仅仅改变物质的外表形态而不改变它的组成的变化叫做物理变化。食盐溶解于水，铁受热熔化等，都是物理变化。

但是把一块铁，置于湿空气中，过了些时，就生成一种红褐色而又疏松的铁锈。经实验证明，铁和铁锈不仅外表不同，而且它们的组成也不相同。这种不仅改变物质的外表形态、而且也改变了它的组成而生成新的物质的变化叫做化学变化，或称化学反应。木材燃烧、食物腐烂等，都是化学变化。

化学就是研究物质的性质、组成和变化以及伴随这些变化所发生的各种现象的科学。它研究各种物质间规律性的联系和

各种物质变化的規律。

二、原子—分子論

1-3、原子—分子論

古代希腊哲学家德謨克里特 (Democritus, 公元前470~336年) 早在二千多年前 (約于公元前第五世紀) 已提出一切物质都由极微小而又不能再分的原子所組成。我国的傑出思想家墨翟 (公元前479~381年) 也在二千多年前在他的著作“經下篇”里說过：“非半不齏則不动，說在端”。这句话的意思是說：物质到了沒有一半的时候，就不能切开它了；这种情形可以名之为“端”。接下来，这里又有几句說明：“齏必半，毋与非半，不可齏也”，以及“端是无間也”。这两句话的意思是說：要分就得要那物质本身有可分为两半的条件，如果沒有分为两半的条件，那就不能分了，“端”是无法間断的。从这里我們可以看出墨翟这一派学者已有了极其原始的物质小单位的概念。古代的哲学家、思想家們，虽已略具物质結構的粗淺知識，但这种知識还很不充分，因而对实践还很少起指导作用。

1741年俄国的偉大科学家罗蒙諾索夫 (М. В. Ломоносов, 1711~1765) 首先用原子—分子論来解释化学現象。他根据物质由粒子 (即现在的分子) 构成的概念，正确地解释了当时科学家也誤解的許多現象。

和罗蒙諾索夫同时代的人們，都認為物质之所以能够燃烧，就是因为物质內含有一种“燃素”的緣故。他們确信：当物质燃烧时，燃素就从物质里跑出来。这“燃素論”是十七世紀末时德国科学家希达尔 (G. E. Stahl, 1660~1734) 首先提出的，是化学发展史的严重障碍。罗蒙諾索夫比別人早几十年批判了这神秘的燃素論，他根据实验結果，用自己独特的見解，肯定了物质燃烧时，根本沒有跑出什么神秘的燃素，而只是