

石油工人技术学校教材

化 學

(試 用 本)

石油五厂工人技术学校編

石油工业出版社出版

基 生

74
601

內 容 提 要

本書是石油五厂技工学校編写的教材，前后共分兩篇。第一篇是无机化学，主要对一些化学的基本概念及定律、化学平衡、週期表、电离理論以及各种元素作了系統的介紹。書中还列举了一些簡明易懂的計算例題和配方。第二篇是有机化学，主要对飽和烃和不飽和烃、石油、环狀化合物、芳香烃，以及各种含氧、氮和硫的有机化合物的一般概念、制法、性質和用途作了介紹。書中对現厂接触到的东西談得比較多，这是本書与其他化学教材所不同之点。

本書适合于人造石油厂、原油加工厂、化工厂、煉焦厂等技工学校作教材，也可供具有初中文化程度的人員学习。

統一書号：T15037·826

石油工人技术学校教材

化 学

石油五厂工人技术学校編

石油工业出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可証出字第083號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印張10% * 211千字 * 印1—6, (C0)册

1960年2月北京第1版第1次印刷

定價(9)1.10元

前 言

十年来，在偉大的中国共产党和毛主席的正确领导下，在党的鼓足干劲，力争上游，多、快、好、省地建設社会主义总路綫的指引下，我国石油工業有了飞躍的發展，特别是在1958—1959年大躍进的两年中，石油工業在各个战綫上获得了丰硕的成果。

随着石油工業的飞躍發展的需要，必須培养一批具有高度政治觉悟的，一定科学，文化知識的技术工人，以便壮大石油工業的队伍，并适应石油工業的發展需要。

这一套教材(包括煤低溫干餾、物理、化学、数学、語文^①)就是为了适应这样一种需要而編写出来的。

我校全体教师在党的总路綫的鼓舞下，在党和学校直接的领导下，解放了思想，破除了迷信，發揚了敢想、敢說、敢做的共产主义風格，編写出了这套教材，使用于人造石油和煉油專業的技工学校中进行系統的教学。

但由于我們初次搞这个工作，又加之我們水平不高，缺乏經驗，同时又由于時間的倉促，同志們虽然尽了最大的努力，但不免仍有不妥甚至錯誤的地方，恳切希望讀者給予批評与指正，以便重版时改正。

錦西石油五厂工人技术学校
教材編审小組

1959年12月

① 数学和語文教材为本校專用，未公开出版。

緒 言

化学是属于自然科学中的一部份，自然科学是人类与自然进行艰苦而又漫长的斗争过程，在物质的生产活动中，人类逐渐的認識了自然的現象和發現了自然变化的規律，把这些現象与規律应用到生产活动中去，从而就产生了自然科学。

自然科学是劳动人民与自然斗争的结晶。自然科学是从認識自然、利用自然和改造自然来發展生产的有力武器。

化学是自然科学中的一門科学，它帮助我們从自然界中取得国民經济所需要的一切东西，为人类的生存和發展創造物質条件。

化学是研究自然界中以各种形式存在的物質，物質的性质和它的变化，以及变化时所發生的种种現象，同时还研究各种物質与物質之間变化的規律。把这些現象与規律，应用到生产活动中去，促进了人类社会向前發展。

在我們的生活中，特别是在工农业生产过程中，化学是起着極其重要的作用，可以运用化学的原理与方法，用自然界的天然原料制造出各种人們所需要的东西。例如，利用空气、水、木材、矿石、石油、煤等物質，經過化学方法的处理，可得到工业、农业、国防上和日常生活中适合于需要的各种产品。

从矿石中可以冶煉出各种金属；从食鹽中可制出重要的酸、碱；从煤和石油中可以提煉出汽油、灯油、柴油和其他的潤滑油等；用人工合成的方法，可以制出各种油漆、染

料、葯剂、化学肥料、杀虫剂、炸葯等，为人类的生活造福。

在化学工業方面，如造纸、陶瓷和火葯制造等是我国首先发明的，早就聞名于世界。造纸是在公元前一世紀的西汉时就有造纸的，以后到东汉的蔡倫对造纸的生产技术得到了改良。东汉时已经开始制造各种瓷器。火葯是唐朝的煉丹家发明的。总之我国在古代时科学是一个比較發达的国家，但是由于封建統治阻碍了我国科学事業的發展，特別是在近百年来，由于帝国主义的侵略，官僚买办資產階級和封建主义的統治，使我国化学工業的發展受到了严重的阻碍，旧中国时代的化学工業極為可憐，仅有一小部份日用品的生产，如：肥皂，瓷器等。

解放后，由于党和政府的正确領導，工人階級發揮了無窮的智慧和冲天的干劲，使我国化学工業得到迅速的發展。目前我国的化学工業除了有酸、碱、鹽的制造外，还有人造纖維、染料、医药、化学肥料等制造。我国石油工業在旧中国时代，几乎就是沒有，今天，除了天然石油的开采和煉制有了巨大的發展外，人造石油也有了很大的發展。

为了配合工農業生产和滿足人民生活的需要，在鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义的总路綫的光輝照耀下，在党中央和毛主席的正确領導下，坚决貫徹和执行一整套“兩条腿走路”的方針，使我国的石油工業和化学工業突飞猛进的向前發展。

目 录

第一篇 无机化学

緒言

第一章 化学基本概念与基本定律	1
1. 物質和物質的性質	1
2. 物理現象与化学現象	2
3. 化学反应及其特征	4
4. 物質的組成、分子	8
5. 原子、原子量、分子量	9
6. 原子—分子論	11
7. 單質、化合物、混合物	11
8. 元素与元素符号	12
9. 化学基本定律	15
10. 克原子、克分子、克分子体积	19
11. 分子式、化学方程式	22
第二章 氧和空气	32
1. 氧的性質	32
2. 氧在自然界中的存在与制取方法	34
3. 氧的用途	36
4. 空气	37
第三章 氢和水	41
1. 氢	41
2. 水	45
第四章 無机物的分类	50
1. 物質的分类	50

2. 單質和化合物	51
3. 氧化物	53
4. 鹼	57
5. 酸	61
6. 鹽	64
7. 化合物的當量	69
第 五 章 溶 液	72
1. 溶液的一般概念	72
2. 各種物質的溶解性	74
3. 物質的結晶和結晶水	79
4. 溶液的濃度	81
第 六 章 鹵 素	86
1. 氯的制法	86
2. 氯的性質	88
3. 自然界中的氯和氯氣的用途	93
4. 氯化氫、鹽酸和氯化物	94
5. 鹵素的通性	97
第 七 章 化學反應速度與化學平衡	100
1. 化學反應速度	100
2. 化學平衡	105
第 八 章 硫	115
1. 硫	115
2. 硫化氫和氫硫酸	119
3. 亞硫酸酐和亞硫酸	121
4. 硫酐	123
5. 硫酸	124
6. 硫酸鹽	128
第 九 章 氮	130

1. 氮	130
2. 氨	131
3. 銨鹽	134
4. 硝酸	135
5. 硝酸鹽	139

第十章 碳和硅

1. 碳	142
2. 碳的化合物	147
3. 燃燒	152
4. 硅	155
5. 硅的化合物及其应用	156
6. 硅酸鹽	156

第十一章 元素週期律和週期表

1. 元素的分类	160
2. 門捷列夫週期律	161
3. 元素週期表	166
4. 元素週期表的意义	170
5. 原子結構的概念	172
6. 原子結構和週期律	175
7. 原子結構和元素的性質	177
8. 分子的形成	180

第十二章 電離理論

1. 溶液的导电性	184
2. 電離理論的基本概念	185
3. 鹼類、酸類和鹽類的電離	188
4. 离子反应	189
5. 鹽的水解	191
6. 電解及其应用	193

第十三章 金屬通論	197
1. 金屬的物理性質	197
2. 金屬的化学性質	200
3. 金屬的腐蝕及其防止方法	200
4. 合金	203
第十四章 鋁	205
1. 鋁	205
2. 鋁的化合物	210
第十五章 鐵	213
1. 鐵的存在及性質	213
2. 煉鐵和煉鋼	216
3. 鐵和鋼的種類	220

第二篇 有机化学

緒言	223
1. 有机化学的来源及研究对象	223
2. 对有机化学研究的意义	224
3. 布特列洛夫結構學說	225
4. 有机化合物的分类	227
第一章 鏈狀烴类化合物	230
飽和烴	230
1. 飽和烴的一般概念	230
2. 飽和烴的一般制法	233
3. 飽和烴的通性	234
不飽和烴	236
1. 烯烴的一般概念	236
2. 烯烴的一般制法	238
3. 烯烴的通性	239

4. 炔烃的一般概念	242
5. 炔烃的一般制法	243
6. 炔烃的通性	243
第二章 石油	246
1. 石油的生成	246
2. 石油的主要成份	246
3. 各烃类化合物对石油产品质量的影响	247
第三章 醇及醚	248
醇	248
1. 饱和一元醇的一般概念	248
2. 醇的分类	250
3. 醇的一般制法	251
4. 醇的一般性质	252
醚	256
1. 醚的一般概念	256
2. 醚的一般制法	257
3. 醚的性质	258
第四章 醛及酮	260
1. 醛酮的一般概念	260
2. 醛酮的一般制法	262
3. 醛酮的性质	264
第五章 羧酸	271
1. 饱和一元羧酸的一般概念	271
2. 饱和一元羧酸的一般制法	272
3. 饱和一元羧酸的性质	274
第六章 脂肪族环状化合物	279
1. 脂肪族环状化合物的一般概念	279
2. 环烷烃的一般制法	279

3. 环烷烃的性质	280
第七章 芳香烃	284
1. 芳香烃的一般概念	284
2. 芳香烃的制法	288
3. 芳香烃的性质	289
第八章 酚	293
1. 酚的一般概念	293
2. 苯酚的制取方法	294
3. 苯酚的性质及用途	296
第九章 有机含硫化合物	299
1. 硫醇及硫醚	299
2. 噻吩	301
3. 含硫化合物对石油工业的影响	301
第十章 有机含氮化合物	303
1. 脂肪族含氮化合物(胺)	303
2. 吡啶	307
附录	310
附录1 最重要的元素一览表	310
附录2 酸和碱的百分浓度和比重	311

第一篇 無机化学

第一章 化学基本概念与基本定律

1. 物質和物質的性質

自然界中的一切物体都是由物質所構成的，它們是客觀存在的，不隨我們的意識而轉移，物質是离开人的意識而獨立存在的，而能被人的意識反映出来的客觀現實。物質是作用于我們的感覺器官，而引起感覺的東西。我們眼睛看到的東西或手摸到的東西，這些都叫物質。雖然物質能引起我們的感覺器官反映出來，但它並不依賴于我們的意識而存在。有的物質如空氣，雖然用手摸不到，眼睛看也看不到，但是這種物質却是客觀存在的。可是物質與物体却是不相同的。物体是一定物質的具体表現，物体是佔有一定的空間和一定的幾何形狀的東西叫物体。例如：桌子、椅子……等。構成物体的質料称为物質。不同形狀的物体可由同一種物質所組成，例如：桌子、椅子等物体它們都是由木材這種物質所構成的。

物質絕對不是靜止不動的，而是处于永久運動、變化和發展的。物質的運動不僅僅表現在物体的簡單空間位置的變動，而且還包括物質的變化和它們不停的相互轉換的過程。例如物体的空間運動、岩石的風化、動植物的生長、發育和死亡、物体的加熱和冷卻……等，所有這些，都是物質在運

动过程中的一种形式。

物質的种类很多，現在知道的已經有一百多万种。各种物質都具有各种不同的特征，我們可以根据物質的特征，来辨認各种物質。从味道上可以辨認白糖和食鹽；从顏上可以辨認銅和鉄；根据气味和可燃性上可以辨認水和酒精；根据硬度可以辨認金剛石和玻璃；根据比重上可以辨認銀和鋁。但是还有許多物質具有相似的特征，例如水和酒精都是無色透明的液体，酒精和汽油都具有可燃性等。

物質所具有的特征叫物質的性質。

顏色、气味、光澤、硬度、溶解性、可燃性等，这些都是物質的性質。这些性質是由外表上直接所感觉到的；但是还有些性質，如，比重、熔点、沸点等，必須要用仪器来测定的。例如：用液体比重計可以测出水的比重(如圖 1-1)。用溫度計可以测出水的沸点(如圖 1-2)，通过这些物質的性質，就可以辨認出各种物質。

2. 物理現象与化学現象

我們在日常生活中，每时每刻都可以看到物質在进行各种各样的变化。例如：將一塊糖研成粉末，或把糖溶解在水中，糖是溶在水中了，从外表上来看，好像是糖沒有了；但是糖無論是粉末，或溶解在水中它仍然是具有甜味。

玻璃加热后可以变軟，玻璃管加强热时，可以弯曲或拉長，或者把加热变軟的玻璃制成各种形狀的玻璃器皿，但是，玻璃还是玻璃，冷却之后与加热之前玻璃的性質並沒有發生改变。

把水煮沸或者放在日光下，水就漸漸蒸發变成水蒸汽。



圖 1-1 用液体比重計
測定液体的比重

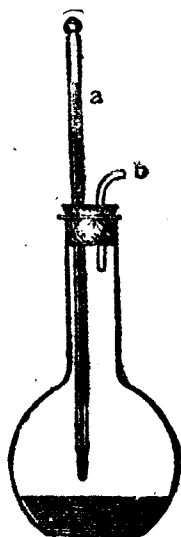


圖 1-2 測定液体沸点的
裝置
a—溫度計，b—液体受熱時產
生的蒸汽的出口。

如果把水冷却到 0°C 或 0°C 以下，水就結成冰。水蒸汽、水、冰是同一种物質水所組成的，只不过是状态發生了改变，变成气态、液态、固态。如把金屬、加热时，固体的金屬，可以变成液体的金屬；如將其冷却，則还可以得到原来的金屬。

以上这些物質的变化仅仅是形狀与状态上的变化，並沒有生成新的物質。

因此，当物質發生变化时，只改变物質的形态，而沒有改变物質的性質，也就是說，沒有变成其他物質。这种現象叫物理現象又叫物理变化。

也有許多現象，發生這類現象時，物體的狀態和組成物質的物質都起了變化，原來的物質變成了新物質。例如：鐵在潮濕的空氣中生鏽，鐵就變成了一種褐色的物質，即鐵鏽。鐵鏽和鐵無論是在形狀上和性質上，都是完全不同的兩種物質。

把一塊光亮的銅片，放在空氣里加熱時，銅片就失去原來的光澤而發黑。銅片上生成一種黑色的物質，這種物質很容易刮下來，這樣反復幾次之後，銅片就可以變成黑色的粉末，這黑色的粉末、是氧化銅。而氧化銅與銅卻是兩種性質完全不同的物質。

其它如木柴燃燒後生成灰燼。把糖放在試管里加熱，開始時糖熔化，最後變成黑色的炭，同時放出一種可燃性的氣體。將碳酸氣通入石灰水中，石灰水變渾濁，生成了細小的白色固體。

如上所述的變化里都生成了新物質。所以當物質發生變化時，不僅改變了物質的狀態和性質，而且還生成了新的物質。這種現象叫化學現象，又叫化學變化。

3. 化學反應及其特征

物質經過化學變化生成了新物質，這過程叫化學反應。

當物質與物質之間發生化學反應，伴隨著化學反應的同時往往會發生一些特殊的現象，例如：顏色的變化、氣體的生成、氣味的改變、發光、放熱……等。這些現象都是在產生化學反應的同時而發生的一些特征，根據這些物質發生化學反應的特征，可以區別各種不同的物質。

化學變化按其存在的形式有：分解、化合、置換和復分

解反应四种类型，現分別叙述如下：

(1) 分解反应：

將氧化汞的紅色粉末，放入干燥的試管中加热，氧化汞就产生变化，在試管的內壁上，有光亮的銀白色小滴，这就是汞(水銀)。同时还生成一种气体，用帶有弯曲导管的塞子把試管口塞住，导管的一端浸入水里，將另一个試管充滿水倒立在导管口上。当試管加热时，有气体从导管口放出，把倒立試管中的水排出，这时可收集到气体，这种方法叫排水集气法(如圖1-3)。

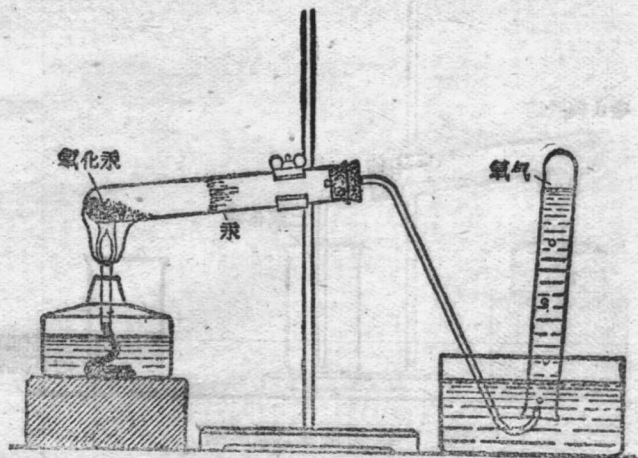
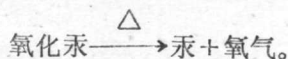


圖 1-3 氧化汞分解裝置

等試管充滿气体以后，在水下面用手或用軟木塞堵住管口，把試管从水里拿出来。把剛熄灭的火柴杆放到試管口时，火柴杆立刻又燃燒起来，根据这点可以証明收集到的气体是氧气。

由此可見，氧化汞在受热时發生分解，生成了氧气和金

屬汞兩種新物質：



如取鹼式碳酸銅的綠色粉末放在試管里(圖 1-4)，用帶有導管的塞子堵住管口，導管的另一端通到一個裝有石灰水的燒杯里。然後把鹼式碳酸銅加熱，結果綠色的鹼式碳酸銅粉末變成了黑色粉末。黑色粉末是氧化銅，在試管壁上還出現了水珠，在裝有石灰水的燒杯內，因生成的氣體使石灰水變混濁，可知生成的氣體是二氧化碳氣體。

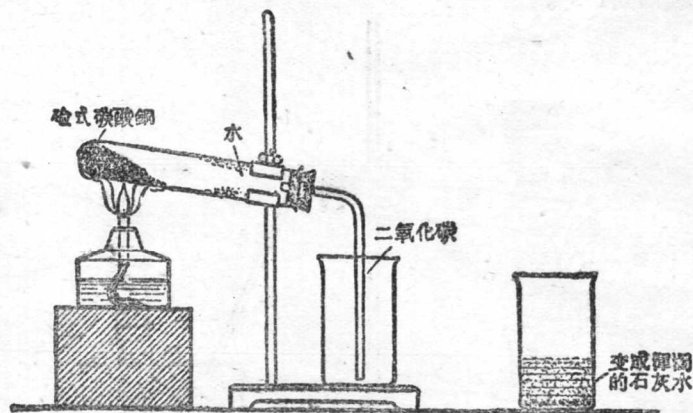
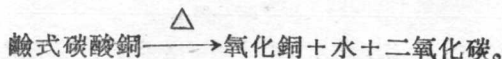


圖 1-4 分解鹼式碳酸銅



由以上兩個實驗可知，由一種物質生成兩種或兩種以上的其他物質的化學反應叫做分解反應。

(2) 化合反應：

我們先拿兩種物質的粉末——鐵粉和硫粉來看一下它們