

王 箴 編 著

化 学 初 步

1313.24/1314

科技卫生出版社

化 学 初 步

王 箴 編 著

科技卫生出版社

內 容 提 要

本書從日常生活中接觸到的事物敘述物質的性質、變化和應用，使讀者能了解化學的初步基本知識。書中所述及的題材都與發展重工業、輕工業及農業等具有密切的關係，使讀者能理解化學確是發展生產力的重要因素，藉以提高對於研究化學的興趣。

本書可供有初級文化程度的工農兵幹部閱讀。

化 學 初 步

編著者 王 箴

*

科技衛生出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可證出093號

上海市印刷六廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本 787×1092 1/32 印張 5 13/16 字數 115,000

(原科技版印 67,000 冊)

1958年12月新1版 1958年12月第1版第1次印刷

印數 1—15,000

統一書號：13119·43

定價：(十二)0.68元

前 言

化学是自然科学中基本科学的一种，要求認識自然界的各种各樣物質的本質，从而達到控制自然、役使自然和改造自然的目的。本書从日常生活的事物叙述物質的性質、變化和应用，使讀者能具有化学的初步基本知識。

化学在國民經濟的工業、農業等部門中起着重要的作用。社會主義的工業化要求優先發展重工業，同時相應地發展輕工業和農業等。重工業中有化學工業，鋼鐵、有色金屬、石油等工業大部分是化學工業，電力、煤礦、機器製造、建築材料、木材等工業需要化工原料。輕工業中食品、醫藥、造紙等工業是化學工業，紡織工業也需要化工原料。社會主義的農業改造要求推廣新式農具，開闢肥料來源，改良土壤，消滅農作物病害、蟲害，消滅牲畜病疫，就是說需要製造農具的鋼鐵，運轉農具的汽油、柴油，增加農產的肥料以及防治病害、蟲害、病疫的農藥。要生產或者要应用這些原料、成品，先得認識它們的成分和性質。本書特別結合生產技術知識，使讀者能明確化学是發展生產力的重要因素，也是增進物質文明的重要泉源。

本書中有許多示範性的實驗，用波形稜標出的大多采用蘇聯的先進曲管試驗法，儀器簡單，操作方便，讀者可以酌量試做。

王 箴

一九五六年四月

目次

第一章 物質和化學..... 1

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1-1 物質的意義..... 1 | 1-5 化學是什麼..... 3 |
| 1-2 物質的三態..... 1 | 1-6 我們為什麼要學習化學..... 4 |
| 1-3 物質的性質..... 2 | 1-7 物質的種類..... 4 |
| 1-4 物質的變化..... 2 | |

第二章 空氣..... 7

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 2-1 空氣中有氣體..... 7 | 2-5 空氣中的水蒸氣..... 10 |
| 2-2 空氣和呼吸..... 7 | 2-6 空氣中的塵埃..... 10 |
| 2-3 空氣和燃燒..... 8 | 2-7 換氣..... 10 |
| 2-4 空氣含着那幾種成分..... 8 | |

第三章 水..... 12

- | | |
|------------------|------------------|
| 3-1 水的分布..... 12 | 3-4 蒸餾水..... 15 |
| 3-2 天然水..... 12 | 3-5 水的性質..... 16 |
| 3-3 飲料水..... 13 | 3-6 水的成分..... 17 |

第四章 物質的基本概念..... 19

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 4-1 物質的質量不變..... 19 | 4-7 元素的符號..... 23 |
| 4-2 化合物有一定的組成..... 20 | 4-8 化合物的符號——式..... 24 |
| 4-3 原子和分子..... 20 | 4-9 化學變化的符號——
化學方程式..... 24 |
| 4-4 化學元素..... 21 | 4-10 基..... 26 |
| 4-5 原子量和分子量..... 21 | |
| 4-6 化合價..... 22 | |

第五章 食鹽..... 27

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 5-1 食鹽的來源和製法..... 27 | 5-3 食鹽的用途..... 29 |
| 5-2 食鹽的性質..... 28 | |

第六章 氣體、液體、固體.....30

6-1 氣體的液化.....30

6-2 標準狀況.....31

6-3 液體的沸點.....31

6-4 液體的冰點和固體的

熔點.....32

6-5 固體的升華.....32

6-6 化學計算法.....33

第七章 非金屬.....37

7-1 氧.....37

7-2 催化作用.....38

7-3 氟化.....38

7-4 氮.....39

7-5 氫.....39

7-6 还原.....41

7-7 氯.....42

7-8 氟、溴和碘.....44

7-9 硫.....44

7-10 二氧化硫.....46

7-11 三氧化硫.....47

7-12 硫化氫.....47

7-13 碳.....49

7-14 二氧化碳.....51

7-15 滅火和滅火器.....52

7-16 自然界中氧和二氧化
碳的循環.....54

7-17 一氧化碳.....55

7-18 二氧化硅.....56

7-19 磷.....57

7-20 火柴.....60

7-21 砷.....61

7-22 非金屬的分布和製備.....62

7-23 非金屬的性質.....62

第八章 酸、鹼、鹽.....63

8-1 硫酸.....63

8-2 鹽酸.....65

8-3 硝酸.....66

8-4 酸的特性.....69

8-5 酸的普通製法.....69

8-6 氫氧化鈉.....69

8-7 氫氧化鉀.....70

8-8 氧化鈣和氫氧化鈣.....70

8-9 氨和氫氧化銨.....71

8-10 鹼的特性.....73

8-11 鹼的普通製法.....73

8-12 硫酸鈣.....73

8-13 硫酸鹽.....74

8-14 水合物和無水物.....75

8-15 氯化物.....75

8-16 硝酸鹽.....76

8-17 碳酸鈣.....76

8-18 碳酸鈉和碳酸氫鈉.....77

8-19	碳酸鹽	79
8-20	水玻璃	79
8-21	硅酸鹽	79

8-22	中和	79
8-23	鹽的總說	80

第九章 燃料.....81

9-1	燃料的意義	81
9-2	柴	81
9-3	木炭	81
9-4	煤	83
9-5	焦炭	84
9-6	石油	85
9-7	酒精	86

9-8	煤氣	88
9-9	天然煤氣	88
9-10	發生爐煤氣	88
9-11	電石氣	89
9-12	燃料的總說	90
9-13	焰	91

第十章 金屬.....93

10-1	鉄	93
10-2	鎳	96
10-3	電鍍	96
10-4	合金	97
10-5	金	97
10-6	鉑	99
10-7	銀	99
10-8	照相術	99
10-9	銅	100
10-10	鈉	102
10-11	鉀	102
10-12	鈣	102

10-13	鎂	103
10-14	鋅	104
10-15	汞	104
10-16	鋁	105
10-17	錫	106
10-18	鉛	107
10-19	銻	107
10-20	鎢	108
10-21	金屬的分布和提煉	108
10-22	金屬的性質	109
10-23	金屬的檢定	109
10-24	元素的分布	113

第十一章 硅酸鹽工業.....114

11-1	硅酸鹽工業	114
11-2	玻璃	114

11-3	珐琅	117
11-4	陶器	117

11-5 瓷器.....	118	11-6 水泥.....	118
第十二章 食物.....		120	
12-1 食物和营养.....	120	12-9 乳.....	125
12-2 澱粉.....	120	12-10 蛋白質.....	125
12-3 蔗糖.....	121	12-11 食物的成分.....	126
12-4 葡萄糖.....	122	12-12 食物的消化.....	127
12-5 醣.....	123	12-13 食物的营养功用.....	128
12-6 油和脂肪.....	123	12-14 我們需要食物的量.....	129
12-7 麵筋.....	125	12-15 維生素.....	129
12-8 豆腐.....	125	12-16 食物的保藏.....	130
第十三章 土壤、肥料、農藥.....		131	
13-1 土壤的生成.....	131	13-7 農作物病害防治藥劑.....	141
13-2 土壤的成分和種類.....	131	13-8 農作物蟲害防治藥劑.....	142
13-3 土壤的改良.....	132	13-9 糧食蟲害防治藥劑.....	144
13-4 植物的粮食——肥料.....	132	13-10 牲畜病疫防治藥劑.....	145
13-5 肥料的種類.....	133	13-11 雜草驅除藥劑.....	145
13-6 施肥的原則.....	140		
第十四章 衣料.....		147	
14-1 棉.....	147	14-6 衣料的漂白.....	150
14-2 羊毛.....	147	14-7 衣料的洗滌.....	150
14-3 絲.....	148	14-8 衣料的去污斑法.....	151
14-4 人造絲.....	148	14-9 紙.....	151
14-5 供衣料用的纖維.....	149		
第十五章 染料、塗料.....		153	
15-1 染料.....	153	15-3 塗料.....	154
15-2 染色.....	153	15-4 漆.....	154

第十六章 原子能.....	156
16-1 原子結構.....	156
16-2 同位素.....	157
16-3 放射性.....	157
16-4 化學能和原子能.....	158
16-5 原子能的獲得方法.....	159
16-6 原子能的和平用途.....	161
附 錄 一 重要元素的原子量.....	163
附 錄 二 少數重要合金的組成和用途.....	164
附 錄 三 重要的原子價和基價.....	165
索 引.....	166

第一章

物質和化學

1-1 物質的意義 環繞我們的外圍世界是“物的世界”。“物質是作用于我們的感覺器官而引起感覺的東西；物質是在感覺中給與我們的客觀的實在，諸如此類”^①。我們通過感官的感覺——視覺、嗅覺、觸覺等——可以認識各種各樣的物。我們穿的衣服，吃的食物，住的房屋，用的舟、車、拖拉機等都是物。它們在空間占有一定位置、具有一定形體。在空間占有一定位置、具有一定形體的物叫做物體。作衣服用的棉、絲、羊毛，作食物用的米、麥、鹽、糖，以及建築房屋和製造舟、車、拖拉機等用的鋼鐵、木材、玻璃等也都是物。但是它們與物體不同，是一定本質的具體表現。物的一定本質的具體表現叫做物質。

1-2 物質的三態 環繞我們的物質很多，但是我們可以就它們的狀態分為三類。空氣和水蒸氣等氣態的物質叫做氣體，它們的形狀和體積都不一定，隨着容器而改變。水和油等液態的物質叫做液體，它們的形狀也不一定，隨着容器而改變，但是它們的體積一定。冰和鹽等固態的物質叫做固體，它們的形狀和體積都一定，和容器沒有關係。

我們知道地面上的水受了太陽的熱變成水蒸氣而上升天空。水蒸氣在天空中受了冷就凝成雲、霧，降為雨、雪。天冷的

① 列寧：“唯物論與經驗批判論”，人民出版社，一九五五年九月北京第一次印刷，第133頁。這裏的“物質”應該叫做“物”。

時候水凝結成冰，天暖的時候冰融化成水。所以物質的狀態可以隨着溫度等而改變。氣體變成液體的現象叫做凝滯。液體變成固體的現象叫做凝固。固體變成液體的現象叫做熔化。液體變成氣體的現象叫做蒸發。這些現象在我們研究物質的時候常要遇到。

1-3 物質的性質 一定本質的具体表現是一切物質共有之點。那末我們怎樣能辨別物質？空氣是無色無臭無味的氣體，水是無色（深層的水有淡藍色）無臭無味的液體，糖是甜的固體，鹽是鹹的固體，鐵能生鏽，木能燃燒。所以每種物質除了共有之點以外，還有特有之點，我們從日常經驗可以認識。物質的特有之點叫做性質。色、臭、味和狀態等都是物質的性質。

1-4 物質的變化 把鐵屑鋪在紙上，用綫縛住鐵釘的一端垂直懸挂，使鐵釘的平端接近鐵屑，並沒有作用發生。把磁鐵

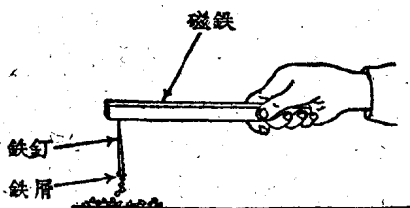


圖 1-1 試驗鐵的磁性

放近鐵釘的尖端，鐵釘能吸引鐵屑，因為它已經得到了磁性。把磁鐵拿開，鐵釘不能吸引鐵屑，因為它已經失去了磁性。

我們從這個實驗可以知道鐵釘雖然一時得到了磁性，但是仍舊能失去磁性而回復原狀，所以它的本質沒有改變。這種物質的本質不改變的變化叫做物理變化。

把少量的硫粉放在直玻璃管的傾斜口的一頭，用紙塞塞住另一頭，放在火焰中加熱，等到硫燃着了取出，硫能繼續燃燒，發生

藍色的火焰和無色而有刺激臭的氣體(二氧化硫),直到硫燃盡而止。

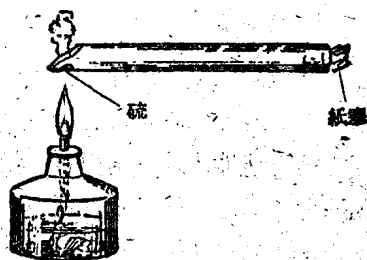


圖 1-2 硫的燃燒

我們從這個實驗可以知道硫燃燒了變成無色而有刺激臭的氣體,所以它的本質已經改變。這種物質的本質改變的變

化叫做化學變化,也叫做化學反應(通常簡單叫做反應)。

世界上的萬物無時不在變化的過程中。變化的方式雖然很多,但是變化的種類只有物理變化和化學變化兩種。水的狀態的變化(1-2)^①都是物理變化。鐵的生鏽,木的燃燒,食物的消化,炸藥的爆發等等都是化學變化。

“整個自然界,由其最小單位到最大物體,……处在始終不停的運動和變化中”^②。“運動是物質存在的形式。無論在什麼地方,在什麼時候,都沒有、而且不能有沒有運動的物質”^③。物質的變化就是它們的各種不同的運動形式。

1-5 化學是什麼 水可以作飲料,鐵可以製器具。它種物質如木材、食物和炸藥等也各有應用,有的是我們知道的,有的是我們不知道的。化學是什麼?化學就是研究物質的性質、變

① 括弧中的數字指參閱某節。

② 斯大林:“辯證唯物主義與歷史唯物主義”,解放社,一九四九年十二月,第5~6頁。

③ 恩格斯:“反杜林論”,人民出版社,一九五六年二月北京第一次印刷,第60頁。這裏的“物質”應該叫做“物”。

化和应用的科学。

1-6 我們為什麼要學習化學 我們的衣、食、住、行等所需要的既然大都是物質，那末化學和生活顯然有密切的關係。我們要利用物質，一定先要了解物質的性質和變化，就是一定先要學習化學。化學是自然科學中基本科學的一種，要求認識自然界中各種各樣物質的本質，從而達到控制自然、役使自然、改造自然的目的。

1-7 物質的種類 物理注重研究物質的物理變化，化學則注重研究物質的化學變化。我們雖然可以根據物質的狀態把它們分為三類，但是仍舊不容易着手去研究化學，所以應該再根據物質的本質來把它們分類。

(1) 單質

我們大都知道鐵和硫兩種物質。我們把鐵粉和硫粉詳細考察之後，可以知道它們的性質很不相同。

鐵粉

- (一)深灰色
- (二)有金屬光澤
- (三)不容易熔化
- (四)能被磁鐵吸引

硫粉

- (一)淡黃色
- (二)無金屬光澤
- (三)容易熔化
- (四)不能被磁鐵吸引

鐵和硫的任何純粹樣品的性質都是這樣，並且不能用普通化學方法再分成更簡單的物質。凡是不能用普通化學方法再分的最簡單的物質叫做單質。

(2) 混合物

把鐵粉 3.5 克和硫粉 2 克放在乳鉢中研和，得到一種綠灰

色的粉末，外表看起來和鐵粉不同，和硫粉也不同。但是用放大鏡觀察，仍舊可以看見深灰色的鐵粉和淡黃色的硫粉混雜在一起。

取少量放在紙上，把磁鐵拖過上面，鐵粉被吸去而硫粉則留下。

把少量撒在盛水的試管中，可以看見鐵粉沉到水底，硫粉却浮在水面上。

所以鐵和硫雖然互相混合，仍舊保持它們原有的性質。

組合而成一種物質的部分叫做成分。凡是各種成分雖然互相混合而仍舊保持它們原有性質的物質叫做混合物。混合物是物質的另一種。前段中的鐵和硫是兩種成分，它們混合而成的物質是一種混合物。

(3) 化合物

取鐵粉和硫粉的混合物放在直玻璃管管長 $\frac{1}{3}$ 的地方，所用的分量大約在管內平鋪約1厘米長。加熱混合物的一頭，等到混合物受熱的部分發紅時就停止加熱，可以看見發紅的部分擴大到全部。冷卻以後擊碎玻璃管，把多孔而脆的黑色固體放在乳鉢中研細，得到一種灰黑色的粉末。這種物質粗看起來有些像鐵粉，但是它的金屬光澤不很顯著，並且不被磁鐵吸引，所以並不是鐵粉；又不容易熔化，所以也不是硫粉。就是說鐵粉和硫粉都已經失去了它們原有的性質而

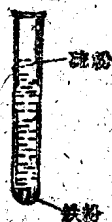


圖 1-3
鐵粉和硫粉的分離

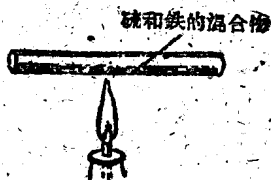
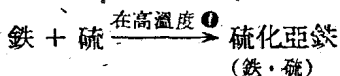


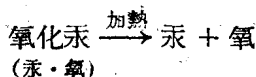
圖 1-4 鐵和硫在高溫度化合而成硫化亞鐵

變成一種新物質。這種新物質叫做硫化亞鐵。



這樣，兩種或者多種物質變成一種物質的化學變化叫做化合。

取少量的紅色氧化汞(3~5個火柴頭的體積)放在直玻璃管的中部，用紙塞塞住管的一頭，慢慢加熱于氧化汞。不久就可以看見管壁的冷處有汞凝結，最初是小滴，以後漸漸成為鏡狀。同時把帶有火星的木片插入管的另一頭，可以看見木片燃燒成火焰，因為氧化汞已經受熱變為汞和氧。



這樣，一種物質分為兩種或者多種不同物質的化學變化叫做分解。

從化合而生成的，就是在化學反應中能進行分解的物質

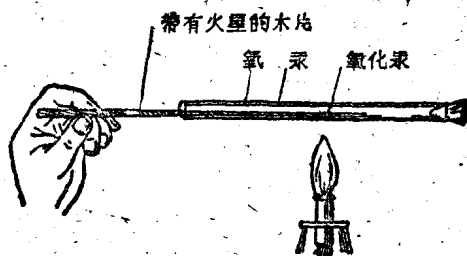


圖 1-5 紅色氧化汞受熱分解成汞和氧

叫做化合物。化合物是物質的又一種。硫化亞鐵和氧化汞是兩種化合物。

與化合物相反，單質是在化學反應中不能進行分解的物質。

① 箭頭表示化學變化進行的方向。

第二章

空氣

2-1 空中有氣麼 取一個玻筒盛滿了水倒放在水槽^①中。另取一個空的玻筒斜放入水中，使它的口在盛水的筒口下面，可以看見有氣泡向上升入盛水的筒中。

我們從這個實驗可以知道所說空的玻筒并非真正空的，實在有氣體在內。這種包圍地球而充滿空間的一層氣體就是我們通常所說的空氣。不過空氣是無色無臭無味的，我們看不見，嗅不出，嚐不到，

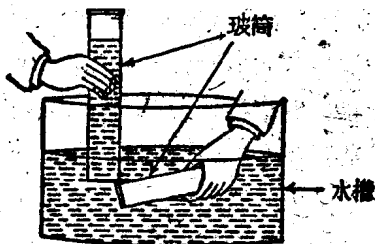


圖 2-1 證明空氣的存在

所以雖然生活在它的中間，往往不知道它的存在。但是我們把手掌在空氣中搖動，覺得徐徐生風；逆風而行，覺得有物阻礙我們前進。風就是空氣的流動，所以我們可以覺得空氣的存在。

2-2 空氣和呼吸 各人試把自己的口鼻蒙住一、二分鐘，就覺得窒悶難受。

我們從這個實驗可以知道人類一霎不呼吸就覺得難受，它種動物也是這樣。所吸入的當然就是空氣。動物為什麼需要空氣？因為空氣中含着一種成分，在動物體內能促進食物的營養作用而維持生命。所以動物不能呼吸，就不能得到空氣，不能得到

① 水槽可以用面盆代替，玻筒可以用試管代替。

空氣，就不能繼續生存。

2-3 空氣和燃燒 把酒精灯點着，再把灯罩蓋上，可以看見火焰立刻熄滅。

我們从這個實驗可以知道火焰和空氣隔絕，立刻熄滅，就是說燃燒需要空氣。燃燒為什麼需要空氣？

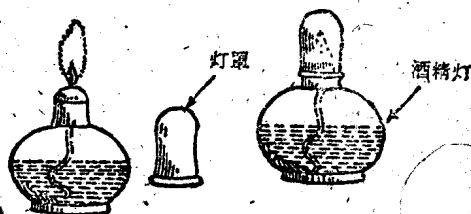


圖 2-2 証明燃燒需要空氣

因為空氣含着一種成分能幫助它種物質燃燒，爐、灶有門，上面有口；油灯有罩，下面有許多小孔；都是要使空氣流通的緣故。

2-4 空氣含着那幾種成分 呼吸和燃燒所需要的空氣中的成分是同種的氣體。因為這種氣體有養生的功用，所以通俗叫做養氣，學名叫做氧。空氣除了含着氧以外，還含着些什麼？

取一只小瓷皿放在軟木塞上，使浮于玻璃水槽的水面，取豌豆大的白磷一塊^①放入皿內，用有口的大玻璃罩罩住。把鐘口的塞子取去，插入一根紅熱的鐵絲，使它和白磷接觸，趕快取出，並且把塞子塞緊。可以看見白磷在鐘罩內燃燒而發出白煙。不久磷火熄滅，白煙也漸漸溶解在水中。因為鐘罩內氣體的體積減小，水就上升以補其缺，大約占着原有空氣體積的 $\frac{1}{5}$ 。皿中應該有白磷剩下（如果沒有剩下，應該多用些白磷再做一次實驗）。再把鐘口的塞子取去，趕快把燭火插入，可以看見立刻熄滅。

我們从這個實驗可以知道空氣至少含着兩種氣體。一種是

^① 白磷須在水中切割，用鑷子或者玻璃棒取出。