

高級中學適用教本

# 實用化學

BLACK & CONANT'S  
PRACTICAL CHEMISTRY

---

孫豫壽譯

商務印書館發行

1935

高級中學適用教本

# 實用化學

BLACK & CONANT'S  
PRACTICAL CHEMISTRY

---

孫豫壽譯

商務印書館發行

1935

## 譯者著譯一斑

---

- 近代化學概說 (編) 一冊 定價國幣伍角
- 化學戰爭概論 (編) 一冊 定價國幣肆角
- 實用化學實驗教程 (譯) 一冊 定價國幣捌角  
Black's Laboratory Experiments in Practical  
Chemistry
- 柏琴<sup>大學</sup>有機化學(叢書) (譯) 一冊 定價國幣肆元伍角  
吉平
- Perkin & Kipping's Organic Chemistry
- 霍來曼有機化學教本 (譯) 一冊 印刷中  
Holleman's Text-Book of Organic Chemistry
- 諾立斯有機化學通論 (譯) 一冊 印刷中  
Norris' Principles of Organic Chemistry
- 和謨高等化學 (譯) 一冊 印刷中  
Holmes' Introductory College Chemistry

## 序

化學之於今代人類生活，幾無往而不有深切之關係。凡百科學之莫不以此爲基點，姑無論矣，其應用於工業及戰爭上之問題，於家庭及社會上之事件，更助績昭著，在在足以引人懷念，而贊嘆靡止焉！至於農事及醫藥二科，尤與有不容忽視之關聯。作物之成長，土壤之調節，既悉受化學之支配，而病理之推考，藥性之探究，又舍化學末以底成。謂化學一科，人盡應加相當之認識，殆不爲過。是則化學上基本事理之知識及其運用之技能，尤爲今日青年學子應有素養之一也明矣。

輓近世人咸認任何學科，欲收教育之成效，以設法喚起學者之興趣，厥爲首要。在化學一門，如陳說拘泥，立論高超，其銜示斯學之奧祕，使學者望而卻步則有餘，欲有何教育上之收穫，誠航絕海而渡斷潢也。所謂喚起學者之興趣，蓋有二道焉：一、本於學者對於奇蹟及戲劇之愛好；二、投合學者窮究日常生活事物之心理。據此，本書即舉列多種在講臺上可以操作之教室實驗，其表演每呈奇觀。同時在可能範圍以內，又儘量舉引日常見聞化學現象之實例。青年學子對於向所未見之大規

模製造詳情，未必感覺興趣，惟於種種習見習聞之事物之內容及變化，則往往有欲一窮究竟之意興。此項關於化學事理之應用，宜可增強化學一科之真確性及實踐性，而使書本與實際生活，打成一片。

然化學與相關聯之工業，其經濟上之意義，實有確認之必要。若硫酸、鹼、鋼鐵等較普通之化學物料，乃現代文明之磐石，本書循序提述此項工業之一般情狀及其與今日人類社會之關係，即所以期學者由此而得一明確之概念也。工業一覽表（第176頁）之舉示，尤足令學者於心胸中確立多種化學工業之關聯及調劑之形勢。

關於碳化合物之化學，本書僅作極淺近之記述，惟習見而重要之有機物質，種類繁多，故條論略詳。至若生物之化學以及肥料問題等，於農業上關係綦要，亦隨時提及之。

輓近理論物理學及化學之驚人進步，對於講授初級課程之教師，引起嚴重之問題，勢不能止於既往之若干化學原理，而遺新穎之進展於一隅。然一方面新物理學及新化學問題之主要樞紐，包括物理學及算學之養料過多，當無法企圖其儘量引入初級化學課程中。且此項新學說中，即較嚴格之化學方面的論點，亦有認為僅屬一種未確定之假說，雖其倡說者亦作如是觀，則在初級之教本，自又不宜作簡略而肯定之記載矣。

時代之演進，固無時無陳舊與新穎之懸阻，要在能有適當之橋筏以溝通之耳。設於今日之初級課程中，令學生習知所以產生新理論及假說之數種實驗事項，則新舊之事理，自不致有青黃不接之虞。本書取材，即以此一原則為依歸。至若偏於物理學範圍，而非化學上之事理，則此原則自不適用。

例如，本書敘述原子結構，循序而進，以副核化學留之放射能章中，至造成此種發展之實驗事項，則無妨酌量舉列。敘述離子說時，本書竭力使學者特加注意於氫分子及氯化鈉分子內之原子價結合性狀間之區別。鹽類之電離，積種種之證據，已確認向日立論之不當，因而知鹽類有完全離子化之可能。本書即依據此種新穎單純之觀點而陳說者也。

週期表中前此尚有空位數處，今則拜世界學者對此方面努力之賜，根據 X 線光譜，已填補無闕。此表至此已成為有價值之工具，教師更得堅信而運用之矣。關於此點，本書曾就原子內電子排列之新理論，作簡單之說明，以其於解釋週期表內之許多合律性上，有不容置疑之價值也。

總之，本書恰如書名所示，取材編制，率重實用。全書三十九章，不啻將家庭，社會，工業，農業，醫藥，乃至戰爭上種種事象，用化學的鏡頭，攝成一帙瑰麗燦爛之寫真集也。

此書原著之聲譽卓著，在美國化學教育上之權威，及國內

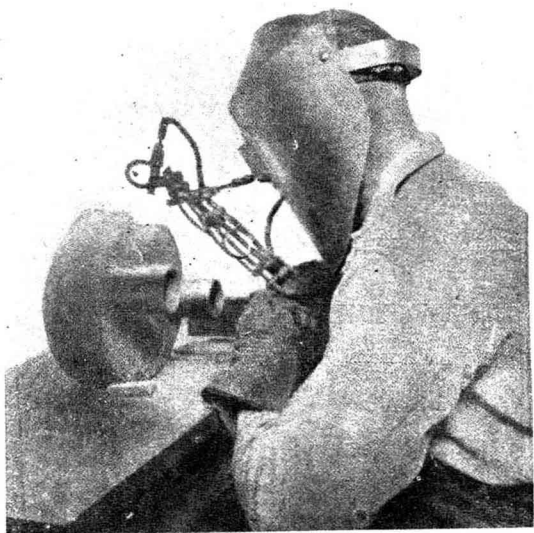
採用者之廣繁，殆無庸譯者多介紹之辭費矣。

今日吾國科學之進展，雖瞠乎人後，然不必即引此自餒，而徒抱悲觀，故譯者同時注意於國內之化學工業狀況，隨時酌量補充之。再版時於此方面當更求增益，藉使學者明國內化學界之情狀，而知所奮發焉。承永利製鹼廠，久大精鹽公司贈與像片數幀，並此致謝！

本書材料分量，適合國內高中程度，與部頒新課程標準亦無抵觸，同時基於上述種種特點，實可認為今日高中學校最適用之化學教本也。

譯者二十二年十二月十二日。

——大部依據原著者序



### 原子氫之燈焰用於電煅弧中

將氫氣流導向鎢製電極間之弧內，此處溫度之高，足令氫分子大部離解成遊離原子。此種離解，需多量之能，而當此等離解原子再化合成氫分子時，則於小空間內復放出前所取得之能，遂生高熱之燈焰（約  $4000^{\circ}\text{C}$ ）。熔冶金屬時所用之燈焰，是即此發焰之原子氫也。



# 目 錄

章數	頁數
一 緒論	1
化學變化	4
二 元素及化合物	9
三 氧 燃燒 臭氧	18
四 氫及其用途	31
五 水	43
水之組成	48
二氧化氫	52
六 碳之二種氧化物 二氧化碳	56
一氧化碳	63
七 氮及大氣	70
八 道爾頓之原子說及分子說	84
九 符號 式 原子價	93
十 化學方程式	102
五種形式之反應	105

十一	化學推算法	111
十二	食鹽 氯 氯化氫	118
十三	酸類 鹽基類 鹽類	133
十四	分子量及其應用	143
十五	硫	153
	硫化物	159
十六	硫之氧化物及其酸類 二氧化硫及亞硫酸	166
	三氧化硫及硫酸	170
十七	溶液	180
十八	溶液 渾液 膠體液	192
十九	原子量及分子式之決定	204
二十	氮及銨化合物 平衡	215
二十一	硝酸	229
	氮之固定	235
	氮之氧化物	240
二十二	離子及電子	247
二十三	離子反應	257
二十四	鈉及鉀之化合物	268
二十五	鹵素族	283
	溴	288

---

	碘.....	290
	氟.....	292
二十六	新週期律及物質之結構.....	298
二十七	磷族 磷.....	312
	砷及銻.....	318
	鉍.....	319
二十八	碳,煤,及燃料氣體.....	323
二十九	酒精及氣油.....	340
三十	食與衣.....	357
	碳水化合物.....	358
	脂肪及油.....	365
	食物.....	369
三十一	鎂.....	378
	鈣.....	380
	鋨及鋇之化合物.....	390
三十二	鋁.....	394
	矽.....	402
三十三	鐵及鋼.....	411
三十四	鐵族.....	426
	鈷及鎳.....	433

---

三十五	鋅 錫 鉛	436
	鋅	438
	鋅之化合物	439
	錫	440
	錫之化合物	441
	鉛	441
	鉛之化合物	443
三十六	銅	453
	銅之化合物	456
	汞	458
	汞之化合物	459
	銀	459
	銀之化合物	460
三十七	染料及漆料	466
	染料	468
	漆料	473
三十八	較不普通之金屬及其用途	483
	金	483
	鉑	485
	錳	486

---

鉻	488
鎢 鉬 釩	489
三十九 鐳及放射性	492
附 錄 氣體之物理的要項	505
伸論參考書目	514
附表一 固體於水中之溶解度	515
二 各種氣體於水中之溶解度	516
三 水蒸氣壓力,或水氣張力	517
四 重要氣體之密度	517
五 萬國原子量表	518
六 元素漢名英名拉丁名對照表	519
七 較重要之元素表	520
八 中外度量衡換算表	底封背面

# 實 用 化 學

## 第 一 章

### 緒 論 化 學 變 化

1. 化學家之工作。——化學上所討論之事項，端緒萬千，若火藥之爆發，與食物之消化，相去甚遠。故化學家之工作，範圍廣漠。舉凡製造作業，幾盡涉及一二化學作用。是以製造廠莫不羅致化學家以考驗工事之進行是否完善；亦有聘用化學家以圖改革製造方法（第 1 圖）。化學家能創造新方法，使工業上向視為廢物者，轉而為有用或貴重之物料，其例固屢見不鮮也。

肥皂，肥料，玻璃，紙，墨水皆常見之物，由若干複雜之化學變化而成。其製造方法蓋亦幾經化學家多次之改善。炸藥染料及多數藥料，均先在化學實驗室中製成，知其可貴，然後始以大規模製造之。

化學家又每被聘致以確定種種物品之組成。例如自某種礦石中察其有無鋅，銅，金等存在，以及各該金屬之存量。檢驗

飲食物中之毒質；量測甘蔗中之糖分，或肥料中之有效成分。他如醫院及特種實驗室內關於醫學及生物學上之工作，亦在在須借助於化學家者也。



第 1 圖 化學實驗室

2. 研究化學之目的。——讀本書者，恐多數未必能終其身從事化學，然化學對於人類社會究有何作為，則固人人應有相當之了解考也。近年運輸交通之方法，建築營造之材料及設計，皆利賴應用化學，而日有新猷。即家常之烹飪，洗濯，以及清潔衛生事宜，亦莫非應用化學之實例。食物之獲得，自培植種子，迄成品消用，其間農藝化學實與有關係，日後或更躋於重要之地位，亦未可知。即在今日，化學家之惠及吾人，實已非淺

鮮；飲水之檢查，食品之考驗等，如無化學家，則雖有賢明之政府，亦無由施行。一方尤須社會公眾對於化學家之工作，均有相當了解，始能維持而擴大之。

**3. 化學於工業上之地位。**——化學不僅使種種金屬之製造及應用躋於近年之發達，亦予吾人生活上之舒適及安樂，如燃點之煤氣，氣油，火柴，染料，及許多有用之藥料。吾人於化學之知識及其應用之能力日進，則工業上之方法愈可望其經濟，而新穎乃至未開發之事業亦可期其有大進展。或謂一國工業之發達，可就其各級學校中科學教育之程度及性質以知之，洵非過論也。

**4. 應用化學與純粹化學。**——化學之應用於工業及日常生活，雖為彰明較著之一部分，然須知化學初乃一種之科學；即在探求真實，固不論所發見之真實，立時有用與否者也。今雖極大之工廠，莫不歲耗鉅資，設立專供研究之實驗室，其初意亦徒欲擴張純粹化學之知識耳。應用化學既向各方伸張，純粹化學上未決之問題即隨之倍增，且引起物質構造之更基礎的知識。又有進者，一科之學者對於有關係之其他各科，必須略知梗概，亦切合時要者也。今日之化學家須能從事純粹物理學之研究工作，蓋化學與物理學二科之間，幾無從辨識其分界。又生物學家對於最近化學與物理學上之進步，亦應有深切之



觀摩。是則化學上之基要各點，實人人須得而了解者矣。

## 化學變化

5. 日常生活之化學變化。——木料燃燒，則生多量之熱，燒後祇剩灰燼，餘均消失，此人人習知之事也。然事雖常見，其真切之意義則固未盡知。實際燃燒時，原有之木料，既不復見，則其間當起有某種之變化無疑。又若鐵塊，即如鐵軌，露空氣中多時，當亦確切發生一種變化。初見其生殼皮，繼裂成棕色粉末之片屑，即所謂鐵銹。夫木料與鐵，皆確定之物質，乃即在吾人之前，消失於一旦。此等奧妙之變化，實乃自然界作用之例，謂之化學變化。<sup>1</sup> 木料之腐朽，牛乳之酸敗，肉類之腐爛，均同屬化學變化之常例；再如汽車汽缸中氣油之爆炸，閃光粉之驟然燃燒，猛烈炸藥之爆裂，亦皆是也。凡此種種，其間必有若干物質消失，而生成若干新物質；其變化所生產物之性質，與原物質之性質，無不迥異。

6. 化學變化之結果。——今再觀數種化學變化之結果。

設投小鐵釘數枚於硝酸中(第2圖)。當見鐵溶解甚速，而生棕色之煙霧。如將溶液加熱蒸發，則餘剩棕色之固體(見圖)。此項固體已非初時之鐵，甚明。乃一種與鐵絕異之新物質。

<sup>1</sup>chemical change.