

CHEMISTRY Reactions, Structure & Properties

化學 (反應・結構與性質)

Glyde R. Dillard

David E. Goldberg

施如詳 編譯

(上 冊)

新興圖書公司

化學

(反應、結構與性質)

(上册)



新興圖書公司

化學

(反應、結構與性質)

(下 册)

16245



新興圖書公司

化 學 (反應、結構與性質)

施如詳·編譯

上 冊

出版：新興圖書公司

發行：時代圖書有限公司

香港九龍彌敦道 500 號一樓

3-308884

印刷：毅昌印刷公司

版權所有 * 不准翻印 1979年4月版

化 學 (反應、結構與性質)

施如詳 編譯 下 册

出版：新興圖書公司

發行：時代圖書有限公司

香港九龍彌敦道 500 號一樓
3-308884

印刷：毅昌印刷公司

版權所有 * 不准翻印 1979年4月版

(上册)

目 錄

第一篇 化學反應

第一篇介紹..... 1

第一章 化學元素..... 3

物質之種類 3 原子分子與離子 7 原子結構
8 同位素 9 書寫電解質之化學式 10
週期律 12 化學鍵結 16 有機化合物 19
習題 24

第二章 化學計量..... 28

原子量標 29 式量 30 化學式與百分組成 32
莫耳 33 實驗式 35 分子式 37 方程式 37
限制量 41 淨離子方程式 42 溶液中之化學
計量——容積莫耳濃度 45 滴定 48 氣體 50
壓力 51 波義耳定律 52 查理定律 53
組合氣體定律 55 氣體之莫耳 56 分壓定律
58 理想氣體 60 習題 60

1103798

第三章	化學反應中之能量關係	69
	能量, 熱與熱容量 69	
	反應熱 72	
	初與終狀態 73	
	焓 73	
	生成焓 74	
	標準狀態外之焓變化 79	
	焓變化之實驗測定 82	
	燃燒熱 85	
	火箭燃料之計算 87	
	鍵能 89	
	離子間反應之焓變化 93	
	自由能與熵 - 自發變化之標準 95	
	熱力學定律 98	
	熵變化之計算 100	
	習題 102	
第四章	氧化與還原	110
	氧化數 111	
	元素氧化數之週期性 113	
	酸與鹼 114	
	氧化還原反應 116	
	平衡氧化還原方程式 118	
	自身氧化還原 120	
	氧化與還原之傾向 121	
	氧還滴定 123	
	當量 124	
	當量濃度 125	
	習題 126	
第五章	電化學	131
	電的單位 131	
	電解 133	
	法拉第定律 136	
	賈伐尼電池 138	
	半電池電位 142	
	電池反應 144	
	電極電位之測定 147	
	電功 148	
	組合兩半反應以得第三個反應 151	
	涅恩斯特方程式 152	
	濃差電池 154	
	電位滴定 155	
	賈用電池 159	
	燃料電池 161	
	電化學的其他應用 163	
	過電壓與腐蝕 165	
	習題 166	
第六章	動力學與平衡	173
	動力學 173	
	反應物之本性 175	
	固體與氣體之有效濃度 176	
	濃度之定量效應 - 速率定律 178	
	半生期 182	
	溫度效應 184	
	催化劑 184	

化學平衡 187 勒沙特列爾原理 188 平衡常數 190
 固體與氣體間之平衡 194 平衡常數與自由能 196 習題 197

第七章 水溶液中之酸鹼平衡.....204

酸-鹼之布朗斯特理論 204 酸與鹼之相對強度 205
 解離常數 208 水之自身游離作用 211
 共離子效應 213 pH標度 214 陽離子性酸與陰離子性鹼 217
 緩衝溶液 219 緩衝溶液之配製 221 多質子酸 225 指示劑 226
 pH之測定 229 滴定曲線 230 習題 235

第八章 平衡之詳細概念.....238

路易士之酸與鹼理論 238 錯離子 239 生成常數 241
 兩性現象 243 溶解度 244 溶度積常數 245
 K_{sp} 之應用 247 利用買伐尼電池決定 K_{sp} 249 使用 K_{sp} 之限制 251
 同時發生之平衡 252 沉澱物之溶解 254 水溶液離子之熵 257
 水溶液離子之系統化學 259 定性分析 261 習題 263

第二篇 原子與分子結構

第二篇介紹.....268

第九章 原子理論之實驗基礎.....270

電與磁之一些概念 270 陰極射線 273 電子之電荷 276
 陽極射線 276 放射性 278

原子核 280 光 282 x 射線與原子序 286
 光之量子論 288 原子光譜 291 鮑爾理論
 292 習題 299

第十章 原子之電子結構.....303

波動方程式 303 量子數 304 軌域 306
 軌域之形狀 308 能階圖解 310 原子之電子
 組態 312 離子之電子組態 316 韓德規則
 316 磁性 317 電子結構之結論 319
 週期表 319 原子之大小 323 游離電位 326
 電子親和能 327 元素之氧化態 327 習題
 329

第十一章 化學鍵結 (I).....334

鍵結狀態之能量 334 鍵長與共價半徑 336
 鍵角與分子形狀 338 陰電性 341 極性鍵與
 偶極分子 342 共振 346 結構對酸強度之影
 響 348 分子間力 353 氫鍵 355 習題
 358

第十二章 化學鍵結 (II).....362

價鍵結 362 混成軌域 364 共振之價鍵概念
 367 陰電性標之基礎 368 分子軌域性 369
 同核雙原子分子之電子組態 374 異核雙原子分
 子 376 多重鍵結 378 苯之非定域分子軌域
 380 幾何異構性 381 共價結晶 383
 習題 386

第十三章 結構之實驗測定	390		
質譜法 391	吸收分光術 393	轉動吸收光譜	
397	振動光譜 399	羅門效應 408	電子
光譜 412	核磁共振 414	化學移差 416	
繞射法 421	結構數據之利用 425	習題 426	
第十四章 配位化合物	433		
維納理論 435	配位球本性之測定 438	立體	
異構性 441	光學異構性 444	命名法 448	
配位化合物中其他類型之異構性 449	配位化	合	
物之實際應用 451	習題 454		

(下 册)

目 錄

第十五章	金屬—配位子鍵結.....	459
	價鍵法 460 晶場理論 465	
	光譜化學系列 469 晶場分裂之磁效應 469	
	四—配位錯離子 473 晶場理論與熱力學性質 474	
	配位子場理論 476 八面體錯合物中之 π 鍵結 478	
	習題 484	
第十六章	核子化學與放射化學.....	489
	放射性轉變之種類 489 放射之本性 491	
	核子與核質點 492 半生期 492	
	活性 494 連續放射性衰變 495	
	天然放射性 498 安定核之性質 500	
	核殼層結構之證據—魔數 502 束核能 503	
	核之轉變 505 核之截面 507 核之分裂 510	
	核之熔合 512 追蹤劑 515	
	利用放射性之分析 516 推算年代 517	
	習題 518	
第三篇	物質整體性質.....	523
第十七章	分子動力學.....	524
	分子動力學說之假設 524	

1103799

分子動力學說之實驗證明 529 葛理翰定律 531
 理想行爲之偏差 533 凡得瓦爾方程式 534
 臨界溫度和壓力 536 氣體之熱容量 537
 絕熱程序 539 分子速度之分佈 540
 反應速率之碰撞理論 544 有效碰撞 547
 活化能 548 速率定律和反應機構 553
 基本程序 554 分子反應個數 554 反應機構
 作用之測定 556 過渡狀態 558 習題 560

第十八章 液體與溶液..... 567

黏度與表面張力 568 蒸汽壓 571
 Clausius-Clapeyron 方程式 573
 沸點 576 蒸餾 577 臨界溫度 578
 凝固點 579 相圖和相律 581 相變化之熱
 力學 584 溶液 587 溶解度 587
 過飽和溶液 590 氣體之溶解度—亨利定律 590
 與溫度無關之濃度單位 591 勞特定律 594
 共熔混合物 595 共通性質 597 由共通性質
 測定分子量 600 滲透壓 601 逸出傾向和
 自由能變化 603 揮發性溶質之理想溶液 604
 分部蒸餾 607 非理想溶液 608 習題 611

第十九章 結晶固體與離子性溶液..... 617

結晶形和無定形固體 617 晶體格子 619
 單位格子 620 晶系 623 原子堆積與球形
 分子 625 離子性固體 627 半徑比率 630
 離子半徑 631 格子能 632
 Born-Haber 循環 637 離子固體之溶解度 639

電解質在溶液內之導電度640 Kohrausch's
 規則642 阿累尼斯學說644
 Debye-Hückel 理論647 習題648

第二十章 金屬和冶金..... 652

能帶理論654 金屬之電導657 絕緣體和
 半導體658 合金660 冶金術666
 鐵之冶鍊法669 鎂之冶鍊673 精製技術674
 學說原則和冶金676 習題678

第四篇 描述化學概述..... 682

第二十一章 非金屬化學 (I)..... 683

氫684 福特圖684 氧689 水694
 鹵素700 習題712

第二十二章 非金屬化學 (II)..... 715

第VI族元素715 第V族非金屬721
 第IV族非金屬733 碳733 矽737
 硼743 惰性氣體748 習題753

第二十三章 金屬化合物..... 757

主金屬-通性757 鹼金屬759
 鹼土金屬760 第II族金屬761
 第IV族金屬763 過渡金屬-通性769
 第III B族770 第IV B族771
 第V B族774 第VI B族776
 第VII B族778 第VIII B族780

貴金屬—過渡第 I 族元素	782
過渡元素第 II 族	783
內過渡性金屬	785
電子組態	786
分離和精製技術	788
鑄金屬之性質	790
銻	791
鑄系元素之用途	791
銅系元素	792
習題	798

第二十四章 有機化學和生物化學	802
有機化學—烴	803
官能基	808
各種官能基之特徵反應	810
醇類	811
醛和酮	812
羧酸與酯	812
胺	814
多官能基分子	814
碳水化合物	818
聚合物	821
生物化學之概述	826
蛋白質	826
核酸	829
酶	833
克雷布斯(三羧基)循環	834
習題	838
附 錄	843
習題解答	853
索 引	862

第一篇

化學反應

由於人類利用與控制化學反應，使得有能力來改善其生活環境。例如，經由化學方法處理礦石而得之各種金屬，人們把它用來製造工具，武器與建築材料。同樣地，纖維，藥物，橡膠，肥料以及許多其他化工產品之合成，令人類不依賴天然的來源而得到使生活安樂與便利的事物。化學反應是能量的來源，我們可以由燃料之燃燒，及以電池來產生電流之例說明之。

人類利用化學反應之戲劇性例子，可舉外太空探險為例。火箭燃料與氧化物所起之反應，可以生成極多的能量。與此成對比的是在極高溫度下，活門與潤滑劑是被用來抵抗化學反應。在太空船裏，生命支持系統能把廢物轉變成水與氧氣。另外，儀器與攝影機之動力是靠電化學電池或太陽電池 (solar cells)。

由於人類不能有效地控制化學反應之結果，所造成的生活環境之污染問題，是同等地富有戲劇性但並不值得讚美。工業區所生之烟霧 (smog)，工業廢物與人類使用過後的廢物所造成的河水與湖水之污染。另外，過量的使用殺蟲劑 (insecticides) 之結果，而無心地殺滅了野生生物，也是人類不能成功地控制化學反應所造成之實例。即使利用河水與湖水之變冷反應，而使水過分的變暖，對於海洋生物可能有不利的結果。這些問題的補救方法也需要有化學反應與化學反應性之知識。

本書第一篇裏，我們處理了一些概念，是了解與控制化學反應所需的。有化學反應中參與之物料，其含量之計算與表示的各種方法之討論。化學反應與能量間之一些關係，包括化學能轉變為電能，或電能轉變成化學能等問題。影響化學反應速率之因素的描述。最後，詳細討論化學平衡。一個平衡狀態 (equilibrium state) 是由兩個相反反應同時發生之結果，達到平衡時只要條件不變就不再有淨變化發生。因而，在第一篇裏包含了討論預言化學反應平衡狀態之條件的標準。

第一章

化學元素

關於討論化學反應所必需了解的概念與術語，本章將做簡單的檢討。至於這些概念之詳細討論，留在以後章節裏來處理。這裏就是要建立術語。例如：原子，分子、化學式、化學鍵等等，使得在第二章開始描述化學反應系之選擇時，不致僅限於幾個少數例子。就化學的語言來說，能夠認識各種化學純質的名稱並寫出其化學式是非常重要的。我們將學習利用週期表以及化學鍵結之簡單規則來導出許多化學式。可是，利用記憶來學習相當數目的化學式仍屬必須。

物質之種類 (VARIETIES OF MATTER)

這是人人所明瞭的，這個世界由許許多多不同的物料所構成。其中例如水與空氣，似乎是簡單的，然而其他之例，血液與混凝土似乎是複雜的。爲了以後討論方便起見，任何物料不論是簡單的或複雜的，均稱之爲物質 (matter)。化學是研究物質之組成，性質及其結構之科學。許多外表上看來是簡單的物料，例如水與空氣，事實上是複雜的；另一方面，複雜的物料能以一些相當簡單的概念來描述。例如，物質之任何樣品均由一種或一種以上的化學元素所構成。所謂元素 (element) 是物質的一種形式，這種形式用普通的方法不能再分成