

OUTLINES OF
BIOCHEMISTRY

生物化學

上 册

Corn & Stumpf 原著
徐 嘉 義 編譯

新興圖書公司

OUTLINES OF
BIOCHEMISTRY

生物化學

上 册

徐 嘉 義 編 譯

新興圖書公司

OUTLINES OF
BIOCHEMISTRY

生物化學

下 册

徐 嘉 義 編 譯

新興圖書公司

生物化學 上册
徐嘉義 編譯

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 1974年 5 月版

生物化學 下冊
徐嘉義 編譯

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 1974年3月版

上 冊

目 錄

第一篇	生物學化合物之化學	1
第一章	pH 及緩衝劑	3
1-1	引言	3
1-2	水之若干重要性質	3
1-3	質量作用定律	6
1-4	水之離解	7
1-5	pH	8
1-6	Brönsted 酸類	9
1-7	強電解質之離解 (電離)	10
1-8	弱酸之電離作用	11
1-9	弱鹼之電離作用	12
1-10	Henderson-Hasselbalch 方程式	14
1-11	若干代表性問題	15
1-12	滴定曲線	18
1-13	pKa 之測定	21
1-14	緩衝劑	21
1-15	生理緩衝劑	23
1-16	一個緩衝問題	25
第二章	碳水化合物	28
2-1	引言	28
2-2	立體異構性	29
2-3	葡萄糖之結構	38
2-4	單糖類的其他結構	45
2-5	單糖類的性質	48
2-6	寡糖類	54
2-7	多糖類	57
	習題	64
第三章	脂類(類脂化合物)	66
3-1	引言	66
3-2	脂肪酸類	66
3-3	脂類之分析	71
3-4	命名	71
3-5	醯基甘油	73
3-6	蠟質	73
3-7	磷脂類	76
3-8	(神經)鞘類脂物	76

3-9	乙二醇脂類	77	3-12	磷肌	81
3-10	萜類	78	3-13	脂類之比較分析	82
3-11	脂類之功能	79		習題	84
第四章 氨酸及蛋白質					86
4-1	引言	86	4-6	氨酸之反應	96
4-2	分子式	87	4-7	簡單的肽類	105
4-3	蛋白質中發現的 氨酸結構	88	4-8	蛋白質	108
4-4	非蛋白質氨酸	91	4-9	若干定義	114
4-5	氨酸之性質	93	4-10	球狀蛋白質	118
				習題	127
第五章 核酸及其成分					129
5-1	引言	129		比率之測定	143
5-2	嘌呤類及嘧啶類	132	5-8	RNA 之結構	144
5-3	核式	134	5-9	DNA 之結構	148
5-4	核式酸	135	5-10	DNA 之第三結構	152
5-5	DNA 及 RNA	137	5-11	病毒	153
5-6	核酸之化學	139	5-12	核朊	155
5-7	核酸中鹽基莫耳			習題	156
第六章 生物化學之能學					158
6-1	引言	158	6-5	反應之偶聯	173
6-2	自由能的觀念	159	6-6	ΔG 及氧化還原	175
6-3	ΔG 之測定	160		習題	179
6-4	能量豐富之化合物	163			

第七章	酶類	181		
7-1	引言	181	7-7	特殊性
7-2	酶類之濃度及受 質濃度之效應	182	7-8	酶類之抑制劑
7-3	多項受質之反應	190	7-9	別樣立體的酶類 (又稱反效酶類)
7-4	溫度的效應	193	7-10	輔因素
7-5	pH 之效應	196	7-11	酶類之為蛋白質
7-6	酶類如何催化	197		習題
				222
第八章	維生素及輔酶	223		
8-1	引言	223	8-11	泛酸
8-2	維生素 - 輔酶之 關係	223	8-12	抗壞血酸, 維生素 C
8-3	菸鹼胺; 菸酸	226	8-13	維生素 A 組群
8-4	核(糖)黃素	233	8-14	維生素 D 組群
8-5	雙硫辛酸	239	8-15	維生素 E 組群
8-6	生物素	241	8-16	維生素 K 組群
8-7	硫胺素	244	8-17	在生物化學中之金 屬
8-8	維生素 B ₆ 組群	246		習題
8-9	葉酸	250		279
8-10	維生素 B ₁₂	256		
第二篇	產能化合物之代謝作用	281		
第九章	細胞 - 其生物化學的組織	283		
9-1	引言	283	9-4	核
9-2	細胞壁	284	9-5	細胞質內之網狀 構造
9-3	血漿膜	291		297

9-6	線粒體.....	300	9-10	微粒體.....	308
9-7	葉綠體.....	303	9-11	傳遞程序.....	309
9-8	溶酶體.....	305		習題.....	317
9-9	高爾基器官又稱分 散高爾基體.....	307			

第十章 碳水化合物嫌氣的代謝作用..... 319

10-1	引言.....	319	10-8	嫌氣碳水化合物代 謝作用之重要局 面.....	339
10-2	糖酵解：一個定 義.....	320	10-9	糖酵解及生物合 成的中間體.....	342
10-3	酒精發酵作用.....	320	10-10	其他碳水化合物 之利用.....	342
10-4	糖酵解程序的反 應.....	321	10-11	若干碳水化合物之 生物合成.....	351
10-5	ATP 之產生.....	334	10-12	糖酵解之調節.....	355
10-6	全部的能量關係...	334		習題.....	360
10-7	糖酵解程序之逆轉	335			

下 冊

目 錄

第十一章 戊糖磷酸途徑.....	363
11-1 引言.....	363
11-2 戊糖磷酸途徑之 酶類.....	364
11-3 非氧化性“和”之 摘要.....	370
11-4 戊糖磷酸途徑之 意義.....	371
11-5 Enter-Doudoroff 途徑.....	372
習題.....	373
第十二章 三羧(基)酸循環.....	374
12-1 引言.....	374
12-2 史話.....	374
12-3 丙酮酸變為乙 醯基-CoA之氧 化作用.....	376
12-4 三羧酸循環之諸 反應.....	379
12-5 三羧酸循環之意義.....	384
12-6 三羧酸循環之調節.....	387
12-7 Krebs循環之組成 代謝的性質.....	387
12-8 乙醛酸循環.....	391
12-9 線粒體之分區作用.....	393
習題.....	395
第十三章 脂質之代謝作用.....	397
13-1 引言.....	397
13-2 飲食的脂質之變遷.....	398
13-3 腺腔.....	398
13-4 上皮細胞及乳糜 微粒.....	399
13-5 脂肪組織.....	401
13-6 肝臟.....	404
13-7 不飽和脂肪酸之 氧化作用.....	412
13-8 丙酸之氧化作用.....	413
13-9 酮體之形成.....	414
13-10 脂肪酸類之生物合成.....	415
13-11 葡萄糖與脂肪酸 合成之比較.....	422
13-12 棕櫚酸延長成爲 硬脂酸.....	422

13-13 不飽和脂肪酸之 生物合成.....	424	13-16 胆甾醇 (即胆固醇) 之生物合成.....	432
13-14 磷脂之生物合成.....	428	13-17 胆固醇合成之 調節作用.....	435
13-15 神經鞘類脂物 之生物合成.....	430	習題.....	436
第十四章 電子傳遞及氧化性磷酸化作用.....		438	
14-1 引言.....	438	14-7 氧化性磷酸化 作用之機程.....	454
14-2 在電子傳遞中 涉及之成分.....	439	14-8 加氧酶類.....	457
14-3 呼吸鏈鎖.....	445	14-9 線粒體之滲透性.....	460
14-4 氧化性的磷酸 化作用.....	446	14-10 碳水化合物, 脂類 及氨基酸代謝反應的 集合.....	462
14-5 氧化性磷酸化 作用之能學.....	449	習題.....	467
14-6 能量轉變程序.....	453		
第十五章 光合成.....		469	
15-1 引言.....	469	15-11 光合作用之 量子需要.....	488
15-2 光合成的早期研究.....	470	15-12 在細菌中之還 原性羧基化 反應.....	489
15-3 光合成的器官.....	473	15-13 C_4 途徑.....	490
15-4 光之性質.....	476	15-14 由葉綠體傳遞 ATP 及 NADPH 至 細胞膠體.....	494
15-5 被葉綠素吸收的光.....	477	15-15 光合成之調節.....	495
15-6 能量轉變程序.....	477	15-16 光呼吸.....	497
15-7 非環狀磷酸 化作用.....	481	習題.....	501
15-8 環狀磷酸化作用.....	482		
15-9 在細菌的光合中之 電子流.....	482		
15-10 碳之途徑.....	483		

第十六章 氮及硫之循環	502
16-1 引言	502
16-2 非生物性氮固定	503
16-3 生物的固定氮法	503
16-4 氮之同化作用	507
16-5 氮固定酶活性 之控制	510
16-6 硝化作用	511
16-7 硝酸根離子 之利用	512
16-8 硫循環	513
16-9 硫酸鹽呼吸作用	519
16-10 由有機化合物釋出 之硫 習題	519 520
第十七章 氮及含氮聚合物之代謝作用	522
17-1 引言	522
17-2 氮均衡之研究	523
17-3 氮化合物之動力學 之代謝作用	524
17-4 氨基酸之一般反應	525
17-5 氨基酸類之代謝 之命運	533
17-6 NH_3 之同化作用	534
17-7 尿素循環	538
17-8 氮素排泄之比較 生物化學	541
17-9 尿酸之形成	543
17-10 氨基酸代謝之組成 代謝的景象	545
17-11 含硫氨基酸類之代謝	546
17-12 氨基酸類為其他化 物之先質	549
17-13 撲啉生物合成	550
17-14 四吡咯合成之 調節作用	553
17-15 嘌呤生物合成	554
17-16 嘌呤核甙酸 間之互變	561
17-17 嘌呤核甙酸 生物合成之 調節作用	563
17-18 嘧啶之生物 合成	564
17-19 二磷酸鹽類及 三磷酸鹽類之 合成	567
17-20 脫氧核糖酸 之形成	568
17-20 胸腺嘧啶生物 合成	569
17-22 對嘌呤及嘧啶 核甙酸類修復 機程 習題	570 573

第三篇 資料性分子之代謝作用..... 575

第十八章 核酸類之生物合成..... 577

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 18-1 引言..... 577 | 18-7 RNA 轉寫的
生物合成..... 594 |
| 18-2 定義..... 577 | 18-8 修正..... 599 |
| 18-3 複製..... 580 | 18-9 聚核甙酸磷
酸化酶..... 599 |
| 18-4 逆轉寫..... 589 | 習題..... 600 |
| 18-5 突變(變種)..... 589 | |
| 18-6 修復機程..... 592 | |

第十九章 蛋白質之生物合成..... 602

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 19-1 羧酰胺..... 602 | 19-9 蛋白質合成..... 620 |
| 19-2 馬尿酸..... 603 | 19-10 體外完全蛋
白質之合成..... 626 |
| 19-3 穀胱甘肽..... 603 | 19-11 蛋白質之化學合成... 628 |
| 19-4 環狀多肽..... 605 | 19-12 胰島素之生物
合成..... 631 |
| 19-5 蛋白質合成之
成份..... 607 | 19-13 在代謝作用中之
遺傳的缺陷..... 631 |
| 19-6 基因密碼..... 612 | 習題..... 635 |
| 19-7 傳遞者 RNA 616 | |
| 19-8 核酸體..... 617 | |

第二十章 代謝的調節作用..... 636

- | | |
|------------------------------|---|
| 20-1 引言..... 636 | 適應的變化..... 652 |
| 20-2 酶之分區..... 636 | 20-8 阻遏及誘導：
藉轉寫作用之
調節控制酶合成..... 653 |
| 20-3 對立的單向反應..... 638 | 20-9 分解代謝產物
阻遏..... 658 |
| 20-4 動力的因子..... 640 | 20-10 結論..... 659 |
| 20-5 調節酶類之化
學的修改..... 644 | 習題..... 660 |
| 20-6 階式系統..... 649 | |
| 20-7 在酶含量中之 | |

附錄 I	緩衝液及 pH 問題	661
A-1.1	二次方程式之求解	661
A-1.3	pH 問題	664
A-2.2	對數之溫習	662
A-1.4	習題	667
附錄 II	生物化學之實驗法	669
A-2.1	日標	669
A-2.2	玻璃電極	669
A-2.3	同位素方法	671
A-2.4	分光光度測定法	673
A-2.5	氣體色析法	675
A-2.6	紙色析法	676
A-2.7	薄層色析法	678
A-2.8	離子交換	679
A-2.9	膠體過濾法	681
A-2.10	酶類之純製	683
A-2.11	純度之規範	685
A-2.12	決定--蛋白質 中氨酸順序的 方法	690
索引	695

第一篇

生物學化合物之化學

CHEMISTRY OF
BIOLOGICAL
COMPOUNDS



第一章

pH 及緩衝劑

pH and Buffers

目標 本章討論若干水溶液之化學性質，做為弱電解質電離作用的引介。此教材乃依緩衝系統之陳述，以及各種所與緩衝劑之實例而進行。而在本書之末再說明可電離的化合物及在其結構上 pH 效應的許多實例。

1-1 引言 (Introduction)

生命細胞含有各種數量不等的碳水化合物 (carbohydrates)，脂類化合物 (lipids)，氨基酸 (amino acids)，蛋白質 (proteins)，核酸 (nucleic acids)，核糖酸 (nucleotides) 以及相關之化合物。雖然此等化合物具有幾乎無限大數量的化學結構，然此等化合物的質量却幾乎完全僅由六種元素——碳 (C)，氫 (H)，氧 (O)，氮 (N)，磷 (P)，及硫 (S) 所組成。並且其中兩種元素，氫及氧，造成大多數豐富的細胞性成份， H_2O ，則並未併入以前所列的任何分類中。血漿 (blood plasma) 90% 以上是 H_2O ，肌肉 (muscle) 約含 80% 的 H_2O ，以及其他動植物組織大多數均有超過半數以上 H_2O 的組織成份。

雖然 H_2O 是最豐富的細胞成份，它也是對於生命為不可或缺的化合物。細胞消費的營養素，此等營養素在氧化作用中所用的氧，以及其產生的廢料產物，均以 H_2O 傳遞之。所以注意這種熟知的，却具意外特性的化學品，它在生命溶劑這項任務中造成最特殊的適合性，這項事實是有用的。

1-2 水之若干重要性質 (Some Important Properties of Water)

水之許多物理性質都是非常獨特的。試就表 1-1 所列各化合物為例思考