

中央人民政府衛生部
衛生教材編審委員會主編
醫士學校教本

生物化學

中央人民政府人民革命軍事委員會
總後方勤務部衛生部

一九五三年 北 京

生 物 化 學

編 著 者 鄭 集
審 查 者 劉 思 職
 李 纘 文

中央人民政府人民革命軍事委員會

總後方勤務部衛生部

一九五三年十一月

生物化學

25開

69頁

95,200字

編著者	鄭集
審查者	劉思職 李繼文
出版者	人民衛生出版社 北京南兵馬司3號
印刷廠	人民衛生出版社長春印刷廠

1951年12月第1版

1952年12月第2版

1953年11月第4次印刷

27,001—33,500

中級衛生教材序

中央人民政府衛生部在 1950 年 8 月召開第一屆全國衛生會議，確定以面向工農兵、預防為主和團結中西醫為新中國人民衛生工作的三大原則。根據這些原則，決定實行三級制的醫學教育，並認為目前應以中級醫學教育為主。在中級醫學教育中，應以培養大量醫士為主，其次是培養助產士、護士、藥劑士、技術員等。根據此一原則和需要，在本部成立了衛生教材編審委員會，主要任務為編審醫學各科教材，審訂醫學名詞，編纂醫學辭典，並將目前編審工作的重心，放在編審中級醫學教育教材上，當即就學科性質，分成小組，分別進行編寫工作。

我們是以貫徹新民主主義文化教育政策，適合新中國廣大人民的需要，理論與實際密切聯繫，為編審方針。在具體內容上，着重預防，注意重點，要配合新學制規定的教學時數，並注意啓發學生的研究興趣。

教材中所用學術名詞，在本會名詞統一工作未完成以前，暫採用中華醫學會的醫學辭彙中的名詞；正常標準，統計數字，儘可能用中國資料；數目字在十數以上的，一律用阿剌伯數字；度量衡名稱，從中國物理學會所定。

這些教材的編者，多係各該科專門學者，根據本會所擬之教材提綱編寫，所編書稿，先由各專科學組整理後再經本會指定二人審查，然後提交編委會討論決定。這一任務是很艱鉅的，又因時間限

制，需要迫切，多數編者對於新中國的中級醫學教育的經驗還不很多，故編寫教材，雖有編審方針及新定課程表可作軌範，然內容是否切合實際需要，深淺是否相宜，分量是否合度？此外，一本書有由多人執筆者，名詞及語句容有未能一致；教學計劃因更改至再，書內容與課程表或不盡相符。至盼教者學者，隨時提供意見，以便再版時修訂改進，使這套教材漸臻完善。

現在這一套中級衛生教材，承各科教授於百忙中次第編寫完成，並承聘定專家詳細審查，提供意見，經最後修訂後，先後出版。各位教授對新中國醫學教育的熱心，是值得感佩的。

中央衛生部衛生教材編審委員會

一九五三年五月

序

二年制醫士學校為適應我國廣大人民需要的新興制度，在教材與教法雙方均須從新做起，創造經驗。本書之作，係根據「理論與實際結合」、「預防為主」及「基礎科服從臨床科」三大原則進行取材，主觀方面力求能切合醫士學校學生之需要與程度。凡具初中畢業科學水平，再有 180 小時之無機及有機化學訓練者，類能順利學習而不致有躡等之困難。實驗部份之取材，則力期能與講授教材互相吻合和印證，並為學生將來之學習及工作奠定必需的生化基礎。

本書全部教材足供 90 小時之用，講演材料約需 30—35 小時，實習部份約 40 小時亦可完畢，所餘之 15—20 小時係留供集體複習，解答問題與測驗之用，教者學者可靈活應用，以達教學目的為宗旨，不必拘泥於講習時間之分配，并希能多加研究，創造經驗，為醫士學校之教學樹立良好基礎。

本書作者雖從事醫學院生物化學教學多年，但對醫士學校之生化教學，實毫無經驗。本教程之編寫雖主觀方面力求適合醫士學校之要求，但因初次試作，經驗缺乏，閉戶造車之弊，在所難免，敬祈教者讀者在使用的時候，對本書取材，命筆，編排及與本書有關之一切，嚴加批判，並時賜教益，以便再版時妥加修改，實為感荷！

本教程之編寫，作者原不敢妄試，經中央衛生部編審委員會生

化學組主任委員梁之彥教授及編審委員劉思職教授等之鼓勵乃勉為執筆。全書內容綱要並曾提經編審會審核通過，作者對編審會梁、劉二教授願致其深切之謝意。

在編寫期中，正值炎暑之南京夏季，承同事陳震寰先生以忘我之精神揮汗抄稿，本書初稿乃能如期交卷，作者願向陳君致以最誠摯的敬意！

華東醫務生活社對本書之印行，大力贊助，故始能提前問世，以供本年度醫士學校之採用，作者尤深感謝。

1951年8月20日

鄭集，序於南京。

南京大學醫學院

生化科

第二版序

本書第一版在去年十一月問世後，承各校採用，半年之中即全部售罄。爲繼續供應讀者起見，華東醫務生活社決於本年內再版。作者乘再版之便，參考各方同志對本書所提之珍貴意見，將第一版中不妥之處，逐一修正，並將實習教材改編於有關各章之後，以期講演與實習取得進一步之連繫。在修訂期中，蒙中央衛生教材編審委員會提供修訂指示，并承採作中級衛生教材統一教本，作者謹此誌謝。

本書再版時，主觀上雖曾廣納各方意見，妥加增改，但不週之處，恐仍不免，敬祈使用本書同志，時加指示，以便三版時作進一步之修正，而使本書成爲更適合人民需要之讀物，則幸甚焉。

鄭集序於南京

1952年10月30日

敬致使用本書的教員同志

(一) 爲了講授與實驗密切結合，最好三小時連續排列，一小時講授，兩小時實驗，但講習時間，必須靈活應用，不可機械分配。如實習材料不多，可抽一部份實習時間作複習、輔導、或測驗之用。

(二) 實習內容必須與當天講授課程緊密結合，不可孤立。

(三) 實習前，應採問答方式，將每一實驗的目的、原理、應用和應注意的地方講解清楚，使學生了解實驗的理論和實踐關係。

(四) 每一篇和每章重點，均分別在每篇提要及複習提綱中指出，教師在講解時應及時指出重點，提起學生注意。

(五) 教員應指導學生對本課的學習方法，使學生知道如何掌握教材的中心內容和重點、生化規律、前後教材的聯繫：如何使理論與實際結合及如何記憶化學方程式等以助其學習。學習生化的方法如下：

1. 徹底了解教材內容。
2. 重點記憶。
3. 理論與實際相結合，前後教材的連繫。
4. 複習，默念。

以上幾項必須聯續整體的應用。

(六) 如學生化學水平較高，本書教材不能滿足學生的要求時，教員可酌加補充教材。

目 次

第一篇 生物化學的領域及應用

第一章 序論	(1)
實驗室通則	(4)

第二篇 生命的化學節制

第二章 維生素	(6)
維生素的實驗	(16)
第三章 激素	(19)
激素的實驗	(24)
第四章 酶	(26)
酶的實驗	(32)

第三篇 生命基本物質之化學及利用

第五章 醣的化學及利用	(34)
醣的實驗	(46)
第六章 脂肪的化學及利用	(52)
脂肪的實驗	(60)

第七章 蛋白質的化學及利用.....(63)

 蛋白質的實驗.....(74)

第四篇 體液與體內物質之轉運

第八章 血液、淋巴與呼吸.....(78)

 血液實驗.....(84)

第五篇 體內廢物的排除與去毒

第九章 腐敗與去毒.....(88)

 腐敗與去毒實驗.....(92)

第十章 尿與糞.....(94)

 尿糞實驗.....(98)

第六篇 飲食與保健

第十一章 食品.....(101)

 食品實驗.....(104)

第十二章 營養.....(106)

 營養實驗.....(117)

 附錄：本書所述各實驗必需之儀器藥品.....(119)

第一篇 生物化學的領域及應用

本篇的教學要求在使學生認識：(一)生物化學的內容及生物化學可能解釋生命現象中的那些現象，(二)生命是由那些具體現象表現出來的，和靠那些生物化學作用來維持？(三)原生質是什麼東西？與生命有何關係？它是些什麼物質所組成的。

第一章 序 論

一、生物化學的定義及與醫學的關係

生物化學或稱生化學，是研究生物的化學組成和生命過程中的化學變化的科學。以人類及動物為研究對象的生化學又稱為生理化學。

生物化學與生理學、解剖學、細菌學、病理學等同是醫學的基礎科學。醫學譬如是一座大廈，那末，生物化學就是這所大廈的重要牆基之一，因為人類許多疾病的發生都與體內化學變化的反常有關，要了解這些疾病的病原，首先就應當了解人體內各種化學變化的正常和反常現象。生物化學的內容，就是研究人體及動物體內的各種正常及反常化學現象，所以與醫學有極密切的關係。

二、維持生命的基本化學作用

一個生物與一個非生物的主要區別就是生物必須有幾種基本生化作用來維持它的生命現象，如運動，生長，敏感性，生殖，代謝等。這些基本生化作用就是養料的消化、吸收、代謝和廢物的排泄等。一個生物，特別是動物，它必須吃食物來構成它的細胞和組織。食物吃進身體，又必須先消化成比較簡單的物質，然後才能被吸收。吸收後又必須在不同的細胞內起複雜的化學變化，然後才能造成新的細胞組織，或放出能力來供身體使用。這些養料在身體內經過了新陳代謝後，又一定要產生些廢物如像二氧化碳、氨、尿及其他許多的化合物。這類廢物，當然要由身體的排泄器官排出體外，人類的腎臟就是最重要的排泄器之一。

三、生物體的一般化學組成

要了解一個生物體的化學組成，首先應當知道生物的構造。我們已經知道，凡是生物都是由許多細胞造成的。生物體的細胞就好像一所房子的磚塊一樣，所以我們如果把細胞的化學成份知道一個大概，自然就不難知道一個動物或植物的一般化學組成了。

細胞是什麼東西造成的呢？這是我們現在要談的了。在生物學與組織學裏都告訴了我們，細胞是原生質（或稱細胞質）造成的。原生質是複雜不勻的膠態物質，在正常有生命的老生質中，常有許多化學反應同時進行而不互相妨礙。這類膠態物質就是生命的根據地，它們的膠性狀態是維持生命的重要性質，如果膠態性質被破壞了，那麼生命就立刻終止。例如一個受過精的雞蛋是有生命的，它

可以孵成一個小雞，這個雞蛋的生命就存在在它的膠狀的蛋黃和蛋白裏面。如果你把這個雞蛋煮熟，蛋黃蛋白即起凝固而失掉它的膠狀性質。已經煮過的雞蛋可不可以再孵出有生命的小雞呢？當然不可能，其原因就是因為它的膠態性質失掉了。

原生質所含的化學成分，以水為主，其次為有機質，再其次為無機質。其含量約如下表：

水	70—90%
有機質	10—25%
無機質	1%

各種生物原生質的化學成分各不相同，就是同一生物的不同器官，它們的細胞之原生質成分亦不一樣。上述的成分僅僅是一般原生質成分的平均數，不能作為任何一種原生質成分的絕對數字來看。

水：在生命現象發生的過程中，所佔地位極為重要。各種原生質所含的水份，皆有一定，水份含量如有增減，即可影響到細胞的功能。水為什麼這般重要呢？因為許多化學反應都是要有水才能進行的。

原生質的水份，隨生物的年齡，組織的種類而不同；一般說來，年幼的生物所含的水份比年老的高些，骨骼組織的水份最低。

有機質：原生質所含的有機質有三類：

- (一) 醣類——是由碳氫氧三種元素構成的，如葡萄糖，澱粉就是普通的醣類。
- (二) 脂肪——是脂肪酸與醇結合而成的，或類似的一類化合物，如吃的油之類。
- (三) 蛋白質——是由氨基酸構成的一類含氮的化合物，瘦肉，蛋白及人體肌肉的主要成分就是蛋白質。

這三類有機物質是造成生命物質(原生質)的基本物質,所以它們在生化學上是有重要地位的。

無機質:(又名礦質)或稱礦鹽,在原生質中含量雖不高,但它們的功用則極重要。原生質中主要的礦質有鈉(Na)、鉀(K)、鈣(Ca)、鎂(Mg)、鐵(Fe)、氯(Cl)、磷(P)、硫(S)、碘(I)、氟(F)等十種,此外銅(Cu)、錳(Mn)二種亦可能有重要性。

這些元素,有的是與有機質結合成為有機鹽類,有的是以無機鹽形狀存在,以游離狀態存在的極少。它們對於調節正常生理機能皆各有密切關係。

實驗室通則

1. 整潔與秩序:

實驗者須時時保持桌上及實驗櫃中各物整齊清潔。當第一次實驗開始時須將領到的儀器檢查一次,查其有無遺漏或破損,然後洗滌清潔,放置櫃中,再將洗瓶洗淨,盛滿蒸餾水,以便應用。每次實驗終了時,須將所有用過儀器,立即洗淨,不可任其放置不洗;因用後即洗,較易洗滌,可節省時間。

2. 防火:

實驗室內不許吸煙,以重衛生,并防火患,如有着火情事,應沉着應付,以濕布或砂撲火,極為有效。

3. 傢具:

各項傢具須小心愛護。儘量避免使強酸強鹼及高溫損害實驗台及任何傢具。不要將火柴頭、濾紙、砂、油脂等拋入水槽內。

4. 水電藥品：

水電藥品務須節省。取用試劑，嚴格遵守教員指示，不可多用亂用，毒藥不可用吸管吸，不可入口。

5. 儀器：

必須愛護儀器。使用未曾用過的儀器必先學習用法後再用滴管及量管使用方法必須合規律，以養成科學的良好習慣。例如使用吸管須清潔乾燥，以姆指及中指執管，以食指（第二指）按管端吸溶液時管下端必須浸入液面以下，否則易將溶液吸入口內。

6. 教材預習：

實驗前，須將指定的實驗教材，預為研習，所做實驗的原理及實驗目的，須完全了解，並應注意應當小心事項。

7. 記錄簿與報告：

每人應預備一本記錄簿，以記錄實驗觀察所得的現象及讀數。所記事項必須真實，絕對不可假造結果。報告必須在當天出實驗室時繳入，不可拖延。

8. 洗滌劑：

一般玻璃器，用肥皂水洗即可，如有洗滌粉更好。重酪酸鉀硫酸洗滌液只對能被氧化的物質才有良好的洗滌效果，對有機物及不易被氧化的物質，均無效用，故非必要時。不必使用。

複 習 提 綱

1. 什麼是生物化學？生物化學為什麼是醫學的主要基礎科學？
2. 所謂生命是以什麼具體現象來代表的？生命現象是要靠什麼生化作用來維持？
3. 原生質為什麼是生命物質的基本物質？它含有一些什麼化學成分？

第二篇 生命的化學節制

本篇教學目的是要使讀者大略知道人體及動物生命過程中的各種生理規律都是在許多化學物質的控制下來進行的。如果因任何原因，這些化學節制物發生了障礙，那末，生命過程的規律亦就要發生反常，結果就造成疾病，甚至死亡。重要的生命化學節制者為**維生素** (Vitamins)，**激素**或稱**內泌素** (Hormones) 及**酶**或稱**酵素** (Enzymes)。

第二章 維生素

一、維生素的意義及類別

維生素為維持人類及動物正常發育、健康及生理機能所必需的有機化合物。此類物質的生理需要，為量極少，不能用來供給熱能，亦不能用來構成身體的組織；但體內能的轉變及代謝的進行均須受維生素的節制。

目前已知的維生素有 20 多種，一般分為 A、B、C、D、E、K (凝血維生素)、P (檸檬素) 等幾類；亦有人把它們分為脂溶性維生素及水溶性維生素兩大類。維生素 A、D、E、K 因溶於脂肪，所以屬於脂