

簡明醫化學

孫嘉泰編

西南醫學書社發行

一九五一年三月四版

簡明醫化學

孫嘉泰編

西醫藥學社發行

一九五一年三月第三版

簡明醫化學

全一冊 人民幣四千元

(外埠函購·寄費另加)

編者 孫嘉泰

校對者 金石林

出版者 西南醫學書社

版權所有
翻印必究

地址：上海常德路二四七號
電話：三一〇〇四號

經售處 全國各大書局

簡明醫化學目錄

第一章 人體之化學成分	一	十、氯化物	一五
第二章 有機化合物及無機化合物	三	十一、鐵	一五
甲、有機化合物	四	十二、水	一六
一、蛋白質	四	第三章 維生素	一六
二、含水炭素(碳水化合物)	九	一、維生素甲	一六
三、脂肪類及類脂體	一二	二、維生素乙	一七
乙、無機化合物	一四	三、維生素丙	一七
一、鉀鹽	一四	四、維生素丁	一七
二、鈉鹽	一四	五、維生素戊	一八
三、鈣鹽	一四	六、維生素庚	一八
四、鎂鹽	一五	第四章 血液之化學成分	一九
五、鉍鹽	一五	一、血漿	一九
六、磷酸鹽	一五	二、赤血球	二〇
七、硫酸鹽	一五	三、白血球	二〇
八、碳酸鹽	一五	四、血小板	二一
九、硝酸鹽	一五	第五章 淋巴液之化學成分	二二

第六章 消化液之化學成分

一、唾液.....二二

二、胃液.....二三

三、脾液.....二五

四、膽汁.....二六

五、腸液.....二六

第七章 嘔吐物之化學成分.....二七

一、水樣嘔吐.....二八

二、粘液性嘔吐.....二八

三、膽汁嘔吐.....二八

四、血液嘔吐.....二八

五、吐糞.....二八

六、膿性嘔吐.....二八

吐物中之病理化學成分.....二八

一、血色素.....二八

二、膽色素.....二九

第八章 痰之化學成分.....二九

一、粘液痰.....二九

二、粘液膿痰.....三〇

三、純膿痰.....三〇

四、漿液痰.....三〇

五、血液.....三〇

痰之異常成分.....三〇

一、炭煤及鐵屑.....三〇

二、膽色素.....三一

三、脂肪結晶.....三一

四、膽脂結晶.....三一

五、血液菱形結晶.....三一

六、Charcot結晶.....三一

七、磷酸鎂結晶.....三一

八、磷酸石灰結晶.....三一

第九章 尿液之化學成分.....三一

一、水分.....三一

二、尿素.....三一

三、尿酸.....三一

四、尿酸素.....三一

五、尿色素.....三一

六、馬尿酸.....三一

七、揮發性脂肪.....三一

八、高級脂肪酸.....三一

九、氯化物.....三二

十、硫酸鹽.....三三

一一、磷酸鹽.....三三

一二、碳酸鹽.....三三

一三、硝酸鹽.....三三

一四、亞硝酸鹽.....三三

一五、鈉與鉀.....三三

一六、鈣.....三三

一七、鐵.....三三

一八、鎂與鈣.....三三

尿液中病理化學成分

一、蛋白.....三三

二、葡萄糖.....三四

三、血色素.....三五

四、膽色素.....三六

五、尿圓柱(尿圓柱).....三六

六、粘液(粘液素).....三七

七、尿素.....三七

八、尿酸.....三七

九、磷酸石灰.....三七

十、磷酸鐵(三層磷酸鹽).....三八

十一、中性磷酸石灰.....三八

十二、硫酸石灰.....三八

十三、Leucin及Tyrosin.....三八

十四、Cystin.....三八

十五、Cholestein.....三八

第十章 糞便之化學成分

一、硬便.....三八

二、水樣便.....三九

三、粘液便.....三九

四、脂便.....三九

五、膿便.....三九

六、血便.....三九

七、膽汁便.....三九

糞便之病理化學成分

一、蛋白質.....三九

二、血色素.....三九

三、膽色素.....三九

四、膽石.....三九

五、腸石.....三九

第十一章 各組織之化學成分

一、結締組織.....四〇

二、軟骨組織.....四〇

三、骨組織.....四〇

四、皮膚組織.....四〇

五、脂肪組織.....四一

六、肌肉組織.....四一

七、神經組織.....四一

第十二章 生殖細胞及乳汁之化學成分

一、精液.....四二

二、卵子.....四二

三、乳汁.....四二

第十三章 內分泌腺之化學成分

一、甲狀腺.....四三

二、副甲狀腺（上皮小體）.....四三

三、腦下垂體.....四三

四、松葉腺.....四三

五、腎上腺.....四三

六、睪丸.....四四

七、卵巢.....四四
八、脾臟、胰腺.....四四

簡明醫化學

第一章 人體之化學成分

構成人體的化學原素，有下列十餘種：

- (1) 氧(氧，酸素) Oxygen
- (2) 氫(氫，水素) Hydrogen
- (3) 氮(氮，窒素) Nitrogen
- (4) 炭(炭) Carbon
- (5) 硫 Sulphur
- (6) 磷 Phosphorus
- (7) 鐵 Iron Ferrum
- (8) 氯 Chlorine
- (9) 氟 Fluorine
- (10) 碘 iodine (Jod)
- (11) 鈣 Calcium
- (12) 鎂 Magnesium
- (13) 鈉 Sodium, Natrium
- (14) 鉀 potassium Kalium

O H N C S P Fe Cl F J Ca Mg Na K

(15) 矽 Silicium

81

十餘種原素中，以灰，養，輕，淡，硫，磷，鐵七種為最重要，因該項原素，為構成有機化合物之基本體。此外尚有極少量偶然發見之原素六種如下：

(1) 錳 Manganese

(2) 鉛 Plumbum

(3) 鋅 Zinc

(4) 銅 Copper

(5) 汞 Hydragyrum (Mercury)

(6) 砒 Arsen

以上諸原素，大都成簡單或複雜的化合物而存在於體內。惟養及一部分之輕，淡原素，則有遑遊離狀態。

養，淡，輕，炭素之概性：

(一) 養氣，為無色無味無臭之氣體，化學上特性，能助燃燒，不論室內戶外空氣中均含有之，含量通常為三—一%，人類賴呼吸運動，不絕將空氣中之養氣輸入，循環全身。以供各臟器需要，大部分存在於血液，各組織液內。一部與血色素相結合而成養化血色素。一部則為血漿所吸收，此外對於體內之養化作用，產生能力，尤有莫大之關係。倘養氣輸入減少或缺乏時，即易發生顯著之病變，輕者呈疲乏及頭痛感，重者呼吸困難，多罹窒息而死亡。

(二) 淡氣，為無色無味無臭之氣體，化學上特性，不能助燃，亦不能自燃，其在人體，並無積極的功能力，不過有稀薄調節養氣之作用，蓋養氣雖與人生有益，但含量過濃，亦能起劇烈之刺激，而淡氣對於血行，毫不發生變化與刺激，故混和其中，可使養氣之功用適宜。

(三) 輕氣，爲空氣中最輕之氣體。化學上特性，能自燃燒而不能助燃，適與養氣相反，與養氣相遇，常化合成水。

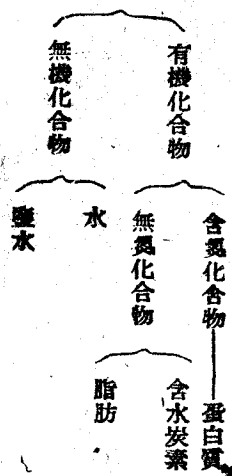
(四) 炭素，爲固體原素。天然礦物中之石墨，金銅石，亦爲炭之結晶體。化學上特性，亦易燃燒，在空氣中或體內常與養氣化合而成炭酸氣（ CO_2 ），此種炭酸氣於體內之形成爲各組織營生活機能時，遇血液循環而產生之老廢物，對於生理，非特無益，反爲有害，故必呼氣而排除，但炭素化合之變態殊多，如與輕，養，淡，硫等化合，又能成蛋白質、脂肪、含水炭素等各種有機體，於生活上極關重要。

第二章 有機化合物及無機化合物

身體之各組織及組織液，大都含有原素化合而成之物質。大別之，即有機化合物及無機化合物兩大類。

有機化合物者，爲動植物兩界機生體中，由生活作用所成之種種化合物及其變化所生之諸體，換言之。即直接或間接的動植物所生之產物是也，無機化合物者則反是，其構成作用，毫不關於動植物機生體之生活力，兩者區別，相沿已久。惟近世科學日新，屬於有機體之尿素，醋酸，酒精等，亦得由人工方法而製成。故舊時有機與無機化合物之定義，殊覺不當。查有機體中，莫不以炭爲集成之要素，故有機化合物，直可名爲炭素化合物。第以習慣所格，同時因動物之生活，多賴有機化合物以營養，無機化合物，不過補助其不足，故迄今仍從其舊。

構成動物體組織之成分



甲 有機化合物

(1) 蛋白質 (Albumine Eiweiss Proteinstoff)

蛋白質為構成動物之細胞，原形質及核之極複雜化合物，與生活有密切關係，植物中亦含，有之為分子量極大之膠質，與雞卵中之蛋白相似，故名。由炭、輕、養、淡、硫五原素組成。間亦有含磷者，其原素組成之比例，大略如下：

炭 C	五〇——五五%	淡 N	一五——一七%
輕 H	六五——七·三%	硫 S	〇·三——二·四%
養 O	一九——二四%		

動物體之大部分，如血、肉、皮、毛、乳、卵、精液、軟骨等，幾乎全部由蛋白質而成，故食物中之蛋白質為生活上極有力之營養素。

複雜之蛋白質，通常受酸類、鹼類、高溫度，及各種酵素之影響，極易分解為含淡之酸類，脂動物質，芳香體，及不含淡之含水炭素等（澱糖與糖類等）。身體中之蛋白質，最後分解為糖

(阿母尼亞)化合物及尿中所含之尿素。

蛋白質可分三類，即單純蛋白質、複合蛋白質、及類蛋白質(蛋白質誘導體)。第一類，單純蛋白質(Proteine)溶解於水或稀薄鹽類溶液，有左旋性，再可分為蛋白素及球素。

(1)蛋白素易溶於水，反應中性，較他蛋白沉澱稍難，加中性鹽類於其水溶液，雖至飽和程度，亦不析出，遇飽和之硫酸銨液，始能稍稍沉澱，因其含有少量之鹽類，故黃之即凝固，再蛋白素之分子中，無胨里庫庫耳(一名糖醇)(Glykokoll)，而含有多量之硫黃，共有數十種如下；

(a)血清蛋白素，為六角柱狀結晶，其一端有尖錐，而其溶液，約在攝氏五〇度時凝固，若其溶液含有鹽類，則其凝固溫度，須在攝氏七十八度左右，存於體內諸種營養液(血液淋巴液滲出液)中，患腎臟炎等病變尿中所見之蛋白質，即屬此物。

(b)乳蛋白素，為柱狀結晶，其量比乾酪素較少，凝固溫約攝氏七十二度，多存於乳汁中。

(c)卵蛋白素，為稜柱狀或板狀之結晶，遇攝氏六十四度高溫，亦易凝固，係卵白之主成分，存於女性之卵子中。

(2)球素，不溶解於水，溶解於稀薄中性鹽類及鹽基性(即鹼性)溶液，其與蛋白素相異之點，即較難沉澱，約分數種如下：

(a)血清球素，此種血清球素含有百分之一以上之硫，如硫酸銨至半飽和狀態時，則生沉澱，其凝固之溫度，由鹽之含量而增減，存於血液(血清部分)淋巴液中，腎臟炎之尿，肋膜炎與腹膜炎之滲出液內亦含有之。

(b)細胞球腎，性質與血清蛋白質相似，存於各種臟器，神經系統及血球中。近時有從甲

狀腺提出之甲狀球素，即屬此類。(c)纖維素原加溫後之凝固度，為攝氏五十二度，存於血漿中，因纖維酵素之作用，析出而成纖維素，血液之能凝固，端賴於此。

(o)乳球素，其凝固溫度與沉澱狀態。均似血清球素，乳汁中含有少量。

(d)肌肉蛋白素，分肌肉血漿素及肌肉血漿母兩種，均為肌漿中含有之特殊蛋白質，遇高熱能凝固，亦能自然凝固。在人之將死時，與血纖維相結合，而變為肌肉血漿纖維及肌肉血漿母纖維，使屍體堅硬。

(e)卵球素，佔蛋白千分之六七，用水稀釋卵白時，頗易析出其一部分，加熱至攝氏七十五度而凝固。存於鳥類之卵中。

第二類

複合蛋白質，即蛋白質與他種非蛋白性物質而成之化合物。其種類如下：

(1)核蛋白質，係由一個或數個蛋白質分子與核結合而成。存於動物細胞原形質中，與細胞之發育及繁殖頗有關係。純粹之核蛋白，為白色粉末，呈酸性，易溶於水及鹼性液。煮沸則凝固，分解時則生蛋白質及核素，核素再分解時，則生核素酸等。本品分布最廣，如腦、血、精液、骨髓、肝、腎、胎盤、淋巴腺、魚類精液，及其他動物體中均含有之。

(2)色素蛋白質，此為色素與蛋白質化合之物質，在身體最著者，為赤血球之血色素。其特性即易與吸入之養氣化合，變成養化血色素，同時又極易放出養氣而還原，一方能表現皮膚健康之色澤，一方能供給各組織之變化，對於生理上極有功用。

(3)糖蛋白質，成自蛋白質及多量之含水炭素。有粘蛋白素及類粘蛋白素，兩種，前者為分泌物之主成分，不溶解於水。而溶解於鹽基性液中，加入酸類則沉澱。後者少牽粘性，遇酸類不易沉澱。存於血清，卵白，腹水，及關節液內，一部分與膠原質參加於各組織之構造。此外尚有磷脂蛋白，係蛋白質與 *Lecithin* 化合而成，多存於腦神經組織中。

又哺乳動物乳汁中所含之酪素，亦爲主要構蛋白之一種。

第三類，類蛋白質（蛋白質誘導體），性狀類似普通蛋白質。堅固而有彈力性。一部分不易消化。對溶液之抵抗力甚強。爲動物體皮膚，韌帶，毛髮，角質及結締組織之主成分，有下列數種：

（1）角質，存於上皮毛髮指爪等組織中。飛禽毛羽以及卵殼，獸角，亦由是而成。含有硫黃甚多，過消化酵素不起變化。

（2）彈力素，發見於彈性之纖維中。例如臃肌，血管壁等含有均多，在水中不能溶解，亦不易消化，含有硫黃之量則較少，

（3）膠原質，多見於結締組織，例如軟骨，骨，肌膜，臃，韌帶均含有之。膠原質中淡氣之成分頗多（一八%）。而硫則較少。煮沸或加熱則變爲膠質，熱水中溶解。消化亦較易。

蛋白質之消化概況：

構造複雜之蛋白質入人體後，發生營養作用，必須經過消化酵素之變化分解，使成簡單類似體質之物質，然後始可吸收入血而循環全身。所謂消化酵素者。即消化系統內細胞之一種分泌物，能使營養性物質發生特殊之化學變化，此在化學中，又可名爲媒介物。酵素在人體內之作用極爲專一。每種酵素，均具特異性。例如使血液凝固之酵素，祇能使血液凝固，對其他則毫無功用。食物種類甚多，故消化酵素之類別亦極繁。

專分解蛋白質之酵素。約有三稱：

（1）胃液中之胃液素（百布聖 Pepsin），凝乳酵素（Lab）

（2）脾液中之脾蛋白酵素（特別濃新 Trypsin）

（3）腸液中之腸蛋白酵素（歐雷濃新 Erepsin），核素酵素。

蛋白質入口。胃液中之白布靈，得鹽酸之協助，遂使蛋白質變為可溶性之物質，此即所謂百布頓 (Pepton)。倘遇乳汁則另有凝乳酵素以分解之。但蛋白質消化之難易，須視種類而異。普通蛋白最易消化，卵蛋白則消化較難。生膠組織（結締組織，軟骨，腫等）則消化甚不完全。凡胃液中已溶解之百布頓。移送腸內，因遇辟蛋白酵素之作用，其大部分即可分解變為 Aminosure。其未分解而殘留之一部複雜物，例如彈力素 (Nuclein)，核素等，則由腸液中之腸蛋白酵素，核素酵素，再繼續消化，終使完全分解為 Aminosaute。此 Aminosaute 為蛋白質之終產物，大部由小腸淋巴管而吸收，以補充體質之消耗。但蛋白質亦有始終不易消化以及吸收未盡者，輸送入於大腸，因大腸內多為粘液，缺乏酵素，且不免有腐敗菌之繁殖，故蛋白質一入此期，由腐敗菌之作用，每再分解而為腐敗產物，例如弗諾耳 (Phenol) 靛基質 (Indol)，人糞質 (Skatol)，木油質 (Cresol)，氫，硫，炭酸硫化氫，苯基丙脂酸 (Phenylpropionic acid) 及 Oxypheothylamine 等，使糞便發生固有之臭氣。

尿素，亦為蛋白質在體內分解所生之物質。為白色稜柱狀結晶。吾人尿中含有二二%。離體後，直分解為碳酸氣及阿母尼亞，而放特臭。但尿素之排泄量，一日之間，亦有消長。與肌肉運動，食物攝取，大有關係。尿中常含有少量，亦由蛋白質分解而成。置尿於空氣中，經久析出之淡黃色粉末。即係此物。人類每日約排出應。至五〇・九克。鳥類爬虫類尿中則最多。

(二) 含水炭素 (碳水化合物)

含水素占植物體之主成分。動物體中則含量較少。植物藉日光之力，與葉綠素之作用，將所吸收之二養化炭與水化合遂成此物。由炭、輕、養三原素組成，但其中所含輕與養成分之比例，恰為二與一，當與水之成分比例相同，故可視為炭水之化合物，亦得名曰炭水化合物。

天然之含水炭素，多存於植物體內，如澱粉，纖維，糖類，糊精，均為其重要者。

食物中之含水炭素，攝入人體後，爲體內重要之燃料。大部分迅速供給身體產生熱及體力，一部分化爲肝糖 (Glycogen)。他一部分化爲油脂。均藏於體內，以備生理上之需要。

含水炭素，大別可分爲單糖類，複糖類，多糖類三種：

(1) 單糖類 (Monosaccharide)，約分數種如下：

(a) 葡萄糖 (Glucose) 又名右旋糖 (Dextrose)。化學分子式爲 $\text{CH}_2 \cdot \text{OH} (\text{CH} \cdot \text{OH})_4 \cdot \text{CHO}$ ，呈結晶性。加熱至攝氏 110° 度而熔融。味甘而易溶於水。遇酵素則發酵而成酒精及炭酸。對於養化金屬，有還元作用。本品存於動物體之血液、乳糜、淋巴、肝臟中，尿內間亦含有微量，惟於糖尿病患者之尿，則特別增多，此因麥芽糖、乳糖、蔗糖、及其他糊精澱粉等轉化而成。

(b) 果糖，又名左旋糖化學分子式 $\text{CH}_2(\text{CH} \cdot \text{OH})_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{C} \cdot \text{H}_2 \cdot \text{OH}$ 多存於植物體內，通常動物體中，究有果糖與否，尙屬未明。惟人體血液中，有時亦含有微量。本品爲白色微細之結晶，攝氏九五度時能熔融，水中亦易溶解。

(2) 複糖類此項複糖類，即係由二單糖類之分子結合而成。若以淡酸或酵素作用燃煮之，即可變爲單糖類，約分數種如下：

(a) 麥芽糖，成自兩分子之葡萄糖。爲白色針狀結晶體，水中易溶。發芽之穀實及麥芽中，含量甚多。動物體內之麥芽糖，均由適化酵素作用於澱粉類食物而生。再分解即成葡萄糖。

(b) 乳糖，成自一分子葡萄糖及一分子 Galactose 存於動物體內，爲乳汁之主要成分。產婦人之尿中，間亦含有微量。本品爲無色斜方形結晶，甘味弱。水中亦易溶。攝氏 110° 度以上，始能熔融，乳糖遇乳酸菌作用，可分解爲葡萄糖及乳酸。

(c) 蔗糖 (Saccharose) 成自一分子之葡萄糖及一分子之果糖。廣存於甘蔗及甜蘿蔔中

。純者爲四角柱狀之大結晶塊。熔點爲攝氏一〇〇度。其溶液以稀酸類煮之，則分解爲果糖及葡萄糖。本品多混於食品而輸入人體。

(3) 多糖類 Polysaccharide 由多數單糖分子集合而成。性質各殊。有溶解於水者，有遇水僅膨脹者。有毫不起變化者，名雖爲糖。實則皆少甘味。其溶液無滲透性，以稀薄酸類煮沸或遇酵素作用，轉化爲複糖及單糖。約分數種如下，(a) 澱粉 (Amylum) 廣存於植物界，尤以米麥豆馬鈴薯芋頭等中最多。植物因含有葉綠素，由空氣所吸收之炭酸氣與由根所吸收之水分，受日光之同化作用。遂漸漸構成白色細粒之澱粉，蓄積於植物體內，其形狀之大小。常隨植物之種類而不同，但均無味無臭。不溶於冷水，遇熱水則膨脹。若將澱粉加水煮沸，或置於稀酸溶液，或使之與澱粉酵素接觸，則澱粉漸次分解，變爲可溶性澱粉，不久轉化爲糊精，最後再分解則成葡萄糖及麥芽糖。澱粉之溶液如以碘液滴試之，則立呈藍色。本品爲人體重要之營養物。人類唾液內因含有澱粉酵素，故甫經下咽。大部分即易起分解作用。

(b) 糊精 (Dextrin) 多由澱粉分解而成，人體攝取澱粉食物，經過消化作用變成者不少，多見於胃腸中。本品爲白色粉末，似澱粉而粘性更強。遇水，酸類及鹼性液，極易溶解，由水解作用，亦能變爲葡萄糖。

(c) 肝糖 (Glykogen) 一名動物性澱粉。人類及其他動物之肝臟及肌肉均含有之。其來源即係血液中之葡萄糖。循環經過肝臟時。受肝細胞中酵素之作用，即轉成極細之顆粒而貯藏於肝臟，此即所謂肝糖，待體內糖分營養不足時，此肝糖再分解輸入血液，以供各部之需要。本品爲無臭無味之非結晶物。化學上性質，遇水分解即成葡萄糖，遇碘則呈紅色。

(d) 植物纖維素一名木材質。爲植物細胞之主成分。以強硫酸處理後。加水稀釋而煮沸，則起糖化作用而成葡萄糖。本品對普通消化液不易消化，殊少營養之價值，但有促進腸蠕動使易