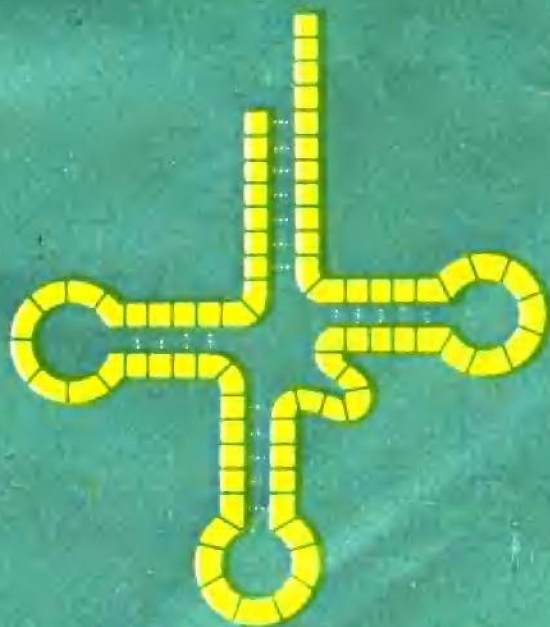


生物化学解析

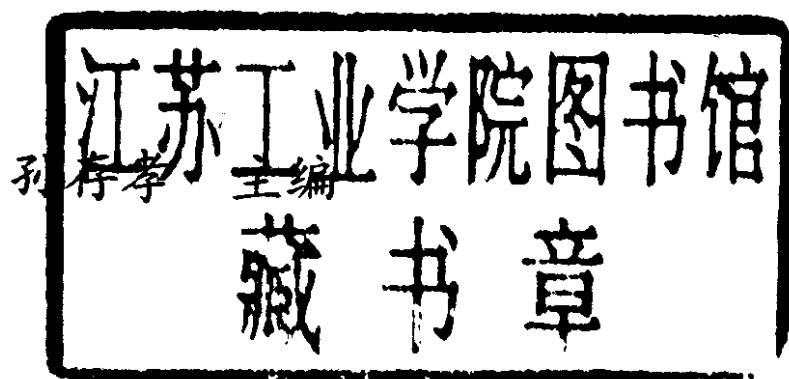
孙存孝 主 编

SHENG WU HUA XUE JIE XI



中国农业科技出版社

生物化学解析



中国农业科技出版社

(京)新登字 061 号

图书在版编目(CIP)数据

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学解析 / 孙存孝主编. -北京: 中国农业科技出版社, 1998.5

ISBN 7-80119-591-4

I .生… II .孙… III .生物化学-高等学校-教学参考资料 IV.Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 09441 号

责任编辑	李芸
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区石桥路 30 号, 100081)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	山东农业大学印刷厂
开 本	850mm×1168mm 1/32 印张: 9.625
印 数	1——2000 册 字数: 230 千字
版 次	1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印制
定 价	16.00 元

序 言

齐顺章

近年来生物化学的发展非常快,它与生命科学的各个领域,如遗传学、营养学、繁殖和育种学、病理学、分子免疫学等学科都有着密切的关系,是学习这些学科的基础。生物化学的内容较复杂,许多内容之间关系密切,互为基础。但因教科书只能分章节的讲授,因而使学生在在学习过程中遇到一些困难,并且所学内容不易全面掌握和前后贯通。

由山东农业大学孙存孝教授主持编写的《生物化学解析》一书,对如何学好生物化学做了有益的探索。该书配合《动物生物化学》教材,对生物化学的基本理论和实际应用的许多问题做了系统的综合与分析,书中还有试题库及参考答案,目的是帮助学生深入而有效地学习生物化学。我相信该书作为《动物生物化学》的辅导材料,必将对学习生物化学的学生、年青的生化教师及有关的生物学科教人员提供很好的帮助。希望生物化学界的同仁,从关心和爱护的角度出发,提出宝贵的意见和建议,以便作者进一步改进。

1997 年 12 月 20 日

编委名单

主 编 孙存孝 (山东农业大学)

副主编 张慧茹 (宁夏农学院)

陈鑫磊 (山东农业大学)

王清吉 (莱阳农学院)

赵 赣 (华南农业大学)

编者的话

生物化学是一门重要的专业基础课,但要学好本课程就必须找出有效的学习与复习方法。编者根据多年的生物化学教学体会,特编写与动物生物化学教材相配套的辅导材料。这本书由七部分组成,其特点有三:第一,在新陈代谢综述中,将有关代谢进行有机的联系和对照,通过分析和综合,使学生易学易记。第二,试题库基本覆盖生物化学的主要和基本的内容。由于这部分是按章节编写的,又有参考答案,所以系统性和针对性较强,可以结合教材复习,也可以让读者自我检验学习的成绩。第三,通过联系实例,加深读者对生化知识的理解,并从科学性和趣味性上扩大读者的生物化学知识面。

作为一本复习和辅导材料,本书重点是基本概念和基础知识的阐述,很少涉及生物化学教材外的新知识,叙述则力求少而精。试题库题来自于多所院校,是由编者整理后选编而成的,因为不是编者自己出的题,所以答案仅供读者参考。

本书是自己的教学体会,由于水平有限,再加编写时间仓促,书中不当之处,请读者批评指正。

本书在编写过程中,得到山东农业大学牛钟相教授、张国珍教授;河北农业大学庞新位教授和南京农业大学邹思湘教授的大力支持,在此深表感谢。

孙存孝

1998年2月

目 录

第一篇 与生化有关的化学结构	1
一、糖类的结构和性质	1
(一)丙糖	1
(二)戊糖	1
(三)己糖	2
(四)二糖	4
1. 蔗糖	4
2. 麦芽糖	5
3. 乳糖	5
(五)多糖类	6
1. 淀粉	6
2. 糖元	6
3. 纤维素	7
4. 粘多糖(糖胺聚糖)	7
二、脂类的结构和性质	7
(一)单脂	7
(二)复脂	8
1. 甘油醇磷脂	9
2. 神经醇磷脂	12
(三)固醇	14
1. 固醇的核心结构	14
2. 胆固醇及其衍生物	16
(四)萜烯类	20

三、氨基酸、肽和蛋白质的结构	22
(一)氨基酸	22
(二)肽	26
(三)蛋白质	27
四、糖蛋白	29
五、脂蛋白	30
(一)细胞脂蛋白	30
(二)血浆脂蛋白	31
六、核酸	33
(一)含氮碱基(又称碱基)	33
(二)核苷	34
(三)核苷酸	35
(四)核苷酸的重要衍生物	36
第二篇 名词和概念	38
第三篇 新陈代谢综述	56
一、代谢反应在真核细胞中的定位	56
二、一些酶的概念	56
(一)同工酶	56
(二)多酶复合体	57
(三)共价调节酶	58
(四)变构酶与变构蛋白	59
(五)寡聚酶	60
(六)固定化酶	60
(七)诱导酶与构成酶	61
(八)异构酶和差向酶	61
三、代谢的活化形式	61
四、合成代谢的引物	62
五、一些酶的催化作用	63

(一)谷胱甘肽过氧化物酶	63
(二)溶菌酶	63
(三)细胞色素氧化酶	63
(四)加单氧酶	64
(五)磷酸化酶和磷酸酯酶	64
(六)腺苷酸环化酶	64
(七)HMG—CoA 合成酶和 HMG—GoA 还原酶	64
(八)氨基酰 tRNA 合成酶	65
(九)反向转录酶	65
(十)氨甲酰磷酸合成酶	65
(十一)天冬氨酸转氨甲酰酶(ATCase).....	66
(十二)核糖酶	66
六、几条代谢循环途径.....	67
(一)乳酸循环	67
(二)尿素循环	67
(三)嘌呤核苷酸循环	67
(四)核蛋白体循环	68
(五)三羧酸循环	68
(六)苹果酸—草酰乙酸循环	68
(七) α -磷酸甘油穿梭	70
(八)胆盐的“肠肝循环”	71
(九) γ -氨基丁酸循环	71
(十)底物循环	72
七、连锁或偶联反应.....	73
(一)瀑布效应或级联放大效应	73
(二)氧化—还原偶联	74
(三)氧化磷酸化偶联	75
(四)转录和翻译的偶联	75

(五)兴奋和收缩的偶联	75
八、抑制类型	76
(一)抑制分类	76
(二)反馈抑制	77
(三)底物抑制	77
(四)巴斯德效应	78
九、能学	78
(一)高能和低能磷酸化合物	78
(二)活化能	80
十、有关学说和法则	80
(一)酶作用机理的两种学说	80
(二)生物膜结构——液态镶嵌模型	81
(三)蛋白质变性学说	81
(四)化学渗透学说	81
(五)中心法则	82
(六)摆动假说或变偶假说	82
(七)操纵子学说	82
十一、分析和综合	83
(一)糖元的合成与分解作用	84
(二)生物氧化与燃烧的异同点	84
(三)氧化酶和需氧脱氢酶的比较	85
(四)非线粒体氧化体系与线粒体氧化体系的不同	85
(五)糖酵解和有氧氧化的比较	85
(六)脂肪酸 β -氧化和脂肪酸合成的比较	86
(七)各种核苷酸合成的相互关系	87
(八)DNA 的变性及复性	88
(九)原核细胞和真核细胞的区别	89
(十)mRNA 的特点	89

(十一)mRNA 的加工修饰	90
(十二)比较三种 RNA	92
(十三)比较 RNA 和 DNA 在结构上的相似和不同之处	92
(十四)比较大肠杆菌三种 DNA 聚合酶	93
(十五)比较复制和转录	95
(十六)比较 RNA 的合成及多肽的合成	96
(十七)比较原核细胞和真核细胞在蛋白质生物 合成中的区别	97
(十八)干扰复制、转录和翻译的一些抗菌素.....	98
(十九)NADPH+H ⁺ 的生化作用	98
(二十)CO ₂ 的来源与去路.....	100
(二十一)乙酰 CoA 的来源与去路	101
(二十二)甲基的来源与去路.....	102
(二十三)氨的来源与去路.....	103
(二十四)生成焦磷酸的反应.....	104
第四篇 试题库	105
一、维生素和辅酶	105
二、酶	108
三、糖代谢	112
四、氧化和供能	117
五、脂肪代谢	121
六、氨基酸代谢	125
七、氨基酸和蛋白质的理化性质	127
八、核酸和蛋白质合成	132
九、生物膜和细胞结构	140
十、组织生化	143
十一、实验	146

参考答案	151
第五篇 生化试题汇编和试题分析	159
一、基础生化试题	159
二、人体和动物生化试题	169
三、试题分析	179
第六篇 应用生物化学 100 例.....	205
1. 维生素 B ₁ 缺乏,为什么易患多发性神经炎?	205
2. 为什么以玉米为主要食物的居民易患糙皮病	205
3. 为什么不要吃生鸡蛋?	205
4. 钴为什么有治疗恶性贫血的作用?	206
5. 血红蛋白合成除需蛋白质、铁、铜外,为什么还需要 维生素 B ₆ 、B ₁₂ 、叶酸和维生素 C?	207
6. β -胡萝卜素有何生理作用?	207
7. “暗适应”的生化机制是什么?	208
8. 为什么老年人易骨折与患骨质疏松症?	209
9. 为什么小儿易患坏血病?	210
10. 阻塞性黄疸病人容易出血是怎么回事? 为什么用 维生素 K 治疗有效?	210
11. 维生素 E 对人的健康有何作用?	211
12. 用什么方法表示酶作用的强弱? 有何临床意义?	213
13. 血浆碱性磷酸酶测定有何意义?	214
14. 为什么活鱼不宜马上宰吃?	214
15. 唾液对健康的作用如何?	214
16. 谈谈酶在乳制品加工中的应用。	215
17. 论述禽蛋里的酶及其作用。	216
18. 与蜂产品有关的酶有哪些? 简述它们各自的作用。	219
19. 调节控制生殖的主要酶有哪些?	222

20. 为什么会发生肝糖元贮积?	223
21. 为什么胃蛋白酶不能水解鱼精蛋白,而胰蛋白酶却可以? 为什么角蛋白不易被溶剂和蛋白水解酶所消化?	223
22. 为什么风湿热常用水杨酸治疗?	223
23. 什么叫金属硫蛋白? 它有何生理作用。	223
24. 为什么肝脏发生疾病时,有时要检查 GPT? 为什么 GPT 升高不一定是肝炎?	224
25. 用酶的抑制机理,解释重金属中毒和有机磷中毒。	225
26. 解释磺胺药的抑菌作用。	226
27. 别嘌呤醇为什么可用于治疗痛风症?	227
28. 为什么牛奶放置时间长(夏季)会出现沉淀?	227
29. 刚屠宰的动物肉为什么不好吃?	227
30. 重金属中毒急救为什么常用鸡蛋清、牛奶或豆浆? ...	228
31. 血浆蛋白的主要功能是什么? 血浆清蛋白和球蛋白 比例说明什么问题?	228
32. 镰状细胞贫血的分子水平发病机理是什么?	229
33. 血浆铜蓝蛋白测定有何临床意义?	229
34. 谷胱甘肽有何生物学功能?	230
35. 临床上测定非蛋白氮有何意义?	232
36. 苯丙氨酸代谢缺陷会引起哪些疾病?	232
37. 在肝性昏迷时,为消除氨,可采取什么措施?	233
38. 反刍动物为什么能利用尿素?	233
39. 为什么用腐烂的白菜喂猪容易中毒?	234
40. 什么叫煤气中毒? 如何预防?	234
41. 为什么美兰既可用作氰化物中毒的解毒剂? 又能 作为亚硝酸盐中毒的解毒剂?	235
42. 谷类和豆类混合饲喂动物有何好处?	235
43. 所谓酿酒不成反成醋是什么意思? 比较生醇发酵与	

糖酵解的异同点。	235
44. 何谓血糖? 血糖过低的原因有哪些?	236
45. 对肝病患者,为什么要补充适量的糖?	237
46. 禁食初期,血糖浓度降低,而继续禁食为什么血糖 浓度又会逐渐回升?	237
47. 为什么食进糖和脂肪有节省蛋白质的作用?	237
48. 何谓糖尿? 产生糖尿的机制是什么?	238
49. 胰岛素对物质代谢有什么作用?	238
50. 何谓糖耐量?	239
51. 糖尿病患者的代谢有何改变?	239
52. 什么是生物碱和配糖体?	240
53. 葡萄糖有哪些重要作用?	241
54. 为什么糖代谢紊乱,生成大量的酮体?	241
55. 什么叫酮体? 为什么酮体增多会发生酸中毒?	242
56. 胆固醇与动脉粥样硬化有什么关系? 它有哪些 生理功能?	243
57. 为什么临床上用亚油酸来防止动脉粥样硬化?	244
58. 牛酮病的发病生化机制是怎样的?	244
59. 为什么会发生绵羊妊娠毒血症?	245
60. 脂蛋白脂酶与动脉粥样硬化有何关系?	246
61. 脂肪肝形成的原因有哪些?	246
62. 脂肪与健康的关系如何?	247
63. 简述糖、脂肪及蛋白质代谢的相互关系。	249
64. 食入蛋白质缺乏,会引起什么不良后果?	250
65. 家禽“痛风”是怎样引起的?	250
66. 为什么北京填鸭的呼吸商大于 1? 严重糖尿病患者 的呼吸商却等于或稍低于 0.7?	251
67. 为什么饥饿一段时间,呼吸商降至 0.7?	251

68. 衰老对 DNA 和蛋白质合成有何影响?	252
69. 什么叫生物性半透膜? 有什么生理意义?	253
70. 什么叫渗透压? 有什么临床意义?	254
71. 为什么 5% 葡萄糖和 0.9% NaCl 溶液均为等渗溶液?	254
72. 为什么幼畜需水量相对较成畜多?	255
73. 猪、鸡吃了过多的食盐后, 为什么会死亡?	255
74. 为什么吃蛋白质比吃脂肪和糖容易引起口渴?	256
75. 什么叫酸中毒? 什么叫碱中毒?	256
76. 为什么使用乙酰唑胺等利尿剂时, 要及时补充钾?	257
77. 为什么在胃液大量丢失时, 会形成代谢性碱中毒?	257
78. 为什么严重腹泻会导致脱水及代谢性酸中毒?	258
79. 当人体注射低渗或高渗溶液后, 会产生哪些不良反应?	258
80. 临床上注射胰岛素和葡糖后, 为什么血钾降低?	259
81. 夏天大量出汗后, 只补充水, 不补充盐, 体内可有 哪些改变?	259
82. 严重吐泻情况下, 补充的盐和水不够充分, 这时体内 可有哪些改变?	260
83. 有哪类开水不宜饮用?	260
84. 如何保证饮食的酸碱平衡?	261
85. 喝牛奶应注意哪些问题?	261
86. 母乳喂养有哪些好处?	263
87. 影响钙摄入和吸收有因素有哪些?	264
88. 贮存蛋应注意哪些问题?	265
89. 吃鸡蛋的几个误区。	267
90. 鸡蛋有何营养价值?	268
91. 鱼为什么是营养价值高的食物?	268

92. 活性氧是怎样产生的? 机体有哪些抗氧化机制?	269
93. 水肿是怎样发生的?	273
94. 利尿的机理是什么?	275
95. 为什么人的皮肤颜色深浅不同? 少年白发是怎么回事?	275
96. 为什么菠菜炖豆腐不是科学的食用方法?	277
97. 为什么大量服用维生素 C 时要忌食虾类?	277
98. 锌有哪些重要的生化功能?	278
99. 有哪些微量元素参与胰岛素的合成和分泌过程?	279
100. 与骨骼(及软骨)发育有关的微量元素有哪些?	280
第七篇 附录	282
一、常用生化名词缩写	282
二、单位和量	286
三、希腊字母表	288
四、生物化学和分子生物学大事年表	290
五、主要参考资料	292

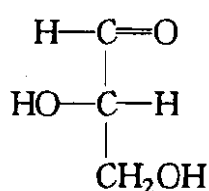
第一篇 与生物化学有关的化学结构

一、糖类的结构和性质

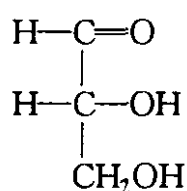
(一) 丙糖

按费歇尔(Fischer)提出的方法表示。如果在倒数第二个碳原子上的羟基位于费歇尔结构的右边,这种糖就是 D-型异构体;如果这个羟基位于左边,这种糖就是 L-型异构体。绝大多数天然存在的糖都属于 D-型。这些名称与旋光性并不一致,旋光性用“+”表示右旋;用“-”表示左旋。

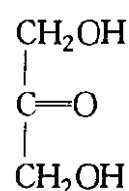
甘油醛是一种丙醛糖,二羟丙酮是一种丙酮糖,而甘油是一种糖醇。



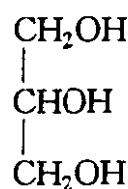
L-甘油醛



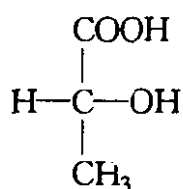
D-甘油醛



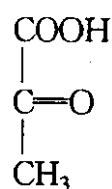
二羟丙酮



甘油



乳酸



丙酮酸

(二) 戊糖

动物体中主要的戊糖是核糖和脱氧核糖。在溶液中,它们主