

全国高等农业院校教学参考书

农学类专业用

基础生物化学 题解

郭静成 编著

北京农业大学出版社

编 著 郭静成 (北京农业大学)

审稿者 齐顺章 (北京农业大学)

屠惠康 (江西大学)

全国高等农业院校参考教材

基础生物化学题解

郭静成 编著

北京农业大学出版社出版

(北京市海淀区圆明园西路2号)

世界知识印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

787×1092毫米 32开本 12.5印张 290千字

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数: 2000

ISBN 7-81002-108-7/Q·109

定价: 2.50元

前 言

掌握基础生物化学知识是深入学习和研究生物科学及农业科学的重要前题之一。为了帮助农业院校同学们学好这门科学，编者根据自己多年的教学经验和体会编写了这本《基础生物化学题解》，供同学们学习参考。

本书已定为农业部教育司高等农业院校基础生物化学课程的指导性参考书之一。书中所立的270多个问题，主要是依据农业院校基础生物化学教学大纲的要求提出的，是必需掌握的基础生物化学知识的基本内容。在解题方面，编者参考了国内外一些重要的生物化学教材和著作，力求解答准确，简明扼要，语言通俗，易于初学者阅读和掌握。此外，书中还收集了部分研究生的生物化学入学试题，并作了简要的解答。

本书不仅适合农业院校在校大学生作为学习基础生物化学课程的课外读物，也适合于生物、林业、医药等专业学生以及对生物化学有兴趣的青年朋友阅读，本书对准备参加高等教育生物化学自学考试的青年朋友也会有很大帮助。

由于生物化学这门学科发展迅速，以及由于编者的水平有限，在编写中可能会存在不少缺点和错误，希望读者批评指正。

本书承北京农业大学齐顺章教授、江西大学屠惠康副教授审阅，在编写过程中得到校内外一些同志的帮助。编者在此谨表感谢。

编者 1987年

于北京农业大学

目 录

第一章 碳水化合物	(1)
1-1 什么是碳水化合物?.....	(1)
1-2 怎样将碳水化合物分类?.....	(2)
1-3 单糖为什么具有旋光性?.....	(3)
1-4 什么是旋光度和比旋光度? 如何测定?.....	(4)
1-5 什么是还原糖?为什么蔗糖不是还原糖? ...	(5)
1-6 葡萄糖溶液为什么有变旋现象?.....	(6)
1-7 在糖的化学中D-、L-、 α -、 β -、(+)、 (-)各表示什么?	(7)
1-8 葡萄糖有链状和环状结构是根据什么事 实提出的?.....	(9)
1-9 什么是单糖的异构化作用?.....	(10)
1-10 什么是糖苷? 植物体中常见的糖苷有哪 些?.....	(11)
1-11 什么是单糖的衍生物, 重要的有哪些?.....	(13)
1-12 蔗糖、麦芽糖、乳糖在结构和性质上有什 么重要的相同点和不同点?.....	(15)
1-13 什么是粘多糖, 常见的有哪些?.....	(17)
1-14 半纤维素的组成成分和结构有什么特点?...	(19)
1-15 什么是同质多糖(纯多糖)? 有哪些同质 多糖?.....	(21)
1-16 纤维素的组成和结构怎样?.....	(21)
第二章 脂类	(24)

2-1	什么是脂类,如何分类,有什么生物学功能?.....	(24)
2-2	什么是磷脂?.....	(25)
2-3	什么是糖脂?.....	(26)
2-4	蜡是由什么形成的,有什么功用?	(29)
2-5	什么是磷脂? 为什么说磷脂是两性化合物?.....	(30)
2-6	植物中存在有哪些磷脂?.....	(32)
2-7	甘油磷脂分子前常冠以 S_n 、L、D、 α 、 β 等符号,表示什么含义?	(34)
2-8	怎样用简写方法表示脂肪酸分子结构?.....	(36)
2-9	在高等动植物中所含的脂肪酸有什么共同点和不同点?.....	(37)
2-10	植物油脂(三酰甘油酯)中脂肪酸的组成有何特点?.....	(38)
2-11	什么是皂化值,有什么用处?	(39)
2-12	什么是油脂的酸值?什么是酸败作用?	(40)
2-13	什么是碘值?.....	(41)
2-14	怎样才能知道油脂中是否含有带羟基的脂肪酸?.....	(42)
2-15	什么是萜类化合物?.....	(42)
2-16	什么是甾体化合物?.....	(44)
2-17	计算题二例.....	(45)
第三章 核酸		(47)
3-1	什么是核酸,怎样分类? 各类中包括哪些类型?.....	(47)
3-2	什么是核酸的修饰成分?.....	(48)

- 3-3 环化核苷酸是怎样形成的?它有什么重要的生理功能?..... (50)
- 3-4 核苷酸为什么能吸收紫外光?如何利用这一特性测定其含量?..... (51)
- 3-5 核苷酸为什么会发生互变异构作用?..... (53)
- 3-6 为什么核苷酸是两性电解质?..... (53)
- 3-7 怎样用缩写符号表示核酸的组分?..... (55)
- 3-8 什么是Chargaff定则?..... (57)
- 3-9 DNA双螺旋结构模型的主要特点是什么?..... (57)
- 3-10 什么是DNA的B型和A型双螺旋结构?..... (58)
- 3-11 有左旋的DNA吗?..... (59)
- 3-12 什么是“肩并肩”DNA结构模型?..... (61)
- 3-13 维持DNA分子双螺旋结构的力是什么?... (63)
- 3-14 什么是DNA的三级结构,理化性质上有什么特点?..... (64)
- 3-15 什么是染色质,它含有哪些化学成分?..... (65)
- 3-16 mRNA的帽状结构是怎样形成的,有什么功能?..... (67)
- 3-17 真核mRNA和原核mRNA各有什么特点?... (69)
- 3-18 什么是 T_m 值, T_m 值大小与哪些因素有关?..... (71)
- 3-19 提取DNA时要注意什么?..... (72)
- 3-20 什么是DNA变性? DNA变性后理化特性有何变化?..... (73)
- 3-21 什么是比消光系数?什么是克原子磷消光系数?..... (74)

3-22	怎样测定DNA分子中的G-C含量?	(75)
3-23	计算题六例	(76)
第四章	蛋白质	(79)
4-1	组成蛋白质分子的氨基酸有哪些,怎样分类?	(79)
4-2	组成蛋白质分子的氨基酸,结构上有什么共同特点?	(82)
4-3	什么是非蛋白质氨基酸?	(83)
4-4	什么是氨基酸的等电点 (pI)? 为什么等电点 $(pI) = \frac{1}{2}(pK_1 + pK_2)$?	(85)
4-5	天冬氨酸和赖氨酸的等电点如何计算? ...	(87)
4-6	什么是肽键、肽、寡肽和多肽?	(88)
4-7	肽键和肽有什么重要特性?	(89)
4-8	为什么可以用紫外吸收来测定蛋白质含量?	(91)
4-9	什么是Sanger反应?	(93)
4-10	什么是Edman反应?	(94)
4-11	什么是蛋白质的一级结构?如何确定蛋白质的一级结构?	(95)
4-12	用什么方法可以测出肽链C末端氨基酸?... (97)	(97)
4-13	用什么方法可将蛋白质肽链进行部分水解?	(98)
4-14	用什么方法可以拆开肽链中的二硫键? ... (99)	(99)
4-15	为什么说蛋白质的一级结构决定它的三级结构?	(101)
4-16	什么是蛋白质的二级结构?	(102)
4-17	决定肽链骨架构象的两个立体化学原则	

是什么?	(105)
4-18 维持蛋白质分子构象的次级键有哪些? ...	(107)
4-19 什么是蛋白质的三级结构?	(109)
4-20 什么是蛋白质的四级结构?	(110)
4-21 什么是蛋白质的变性作用和复性作用? ...	(111)
4-22 哪些因素可以引起蛋白质变性?	(112)
4-23 蛋白质分子中可解离的基团有哪些?这些 基团有什么生理意义?	(113)
4-24 蛋白质有哪些重要的生物功能?	(115)
4-25 蛋白质的结构和功能之间有什么关系? ...	(116)
4-26 什么是糖蛋白, 有什么生物功能?	(117)
4-27 什么是植物糖蛋白, 有什么生物功能? ...	(119)
4-28 什么是脂蛋白?	(122)
4-29 什么是铁-硫蛋白, 有什么生物功能? ...	(123)
4-30 胶原蛋白的组成成分和构象有什么特 点?	(124)
4-31 计算题四例	(125)
✓第五章 酶	(128)
5-1 酶的化学本质是什么, 如何证明?	(128)
5-2 酶和一般催化剂有什么区别?	(128)
5-3 什么是酶的习惯命名法和系统命名法? ...	(129)
5-4 酶可以分为几类?	(130)
5-5 什么是全酶? 酶的辅助因子有哪些?	(132)
5-6 什么是酶的活性中心? 组成活性中心的氨 基酸有哪些?	(133)
5-7 什么是酶的专一性?	(135)
5-8 什么是酶的“诱导契合”假说? 该假说说	

明了什么?	(136)
5-9 中间络合物学说的实验根据是什么?	(137)
5-10 酶为什么能加快化学反应速度?	(138)
5-11 酶为什么能降低反应的活化能?	(140)
5-12 什么是酶原? 什么是酶原的激活?	(142)
5-13 什么是米氏方程? 米氏常数有什么意义? 如何求米氏常数?	(144)
5-14 什么是酶活力? 什么是酶的比活力? 什么 是酶的转换数?	(146)
5-15 测定酶活力时, 为什么应测反应的初速 度?	(147)
5-16 如何分离提纯酶, 操作中应注意什么? ...	(148)
5-17 什么是酶的最适pH? pH如何影响酶的活 力?	(149)
5-18 什么是酶的最适温度? 温度如何影响酶 的活力?	(150)
5-19 测定酶活力时为什么要加过量的底物? ...	(151)
5-20 什么是酶的激活剂? 重要的激活剂有哪 些?	(153)
5-21 什么是酶的抑制作用?	(154)
5-22 怎样区别不可逆和可逆抑制作用?	(156)
5-23 重要的酶的抑制剂有哪些?	(157)
5-24 有竞争性与非竞争性抑制剂存在时, 酶促 反应的V值和K _m 值有什么变化?	(158)
5-25 什么是单体酶、寡聚酶和多酶复合体? ...	(160)
5-26 什么是多酶体系?	(161)
5-27 什么是别构酶(变构酶)? 什么是别构效	

应?	(162)
5-28 别构酶的调节机理是怎样的?	(164)
5-29 什么是共价调节酶?	(165)
5-30 什么是同工酶?	(167)
5-31 什么是固相酶?	(168)
5-32 计算题七例	(169)
√第六章 维生素与辅酶	(173)
6-1 TPP是什么酶的辅酶,起作用的基团是什 么?	(173)
6-2 核黄素是什么酶的辅基,起作用的基团是 什么?	(174)
6-3 泛酸是什么辅酶的成分?	(176)
6-4 烟酰胺是什么辅酶的成分?	(177)
6-5 磷酸吡哆醛、磷酸吡哆胺在代谢中有什么 作用?	(179)
6-6 生物素是什么酶的辅酶,有什么生理作 用?	(180)
6-7 什么是四氢叶酸,在代谢中有什么作用? ...	(181)
6-8 什么是 B_{12} 辅酶,在代谢中有什么作用? ...	(183)
6-9 硫辛酸在代谢中有什么作用?	(185)
6-10 抗坏血酸在代谢中有什么作用?	(186)
第七章 细胞的生物化学	(187)
7-1 什么是生物元素,有什么重要功能?	(187)
7-2 什么是生物分子和生物大分子?构成生物 的基本分子有哪些?	(189)
7-3 什么是磷壁质?	(190)
7-4 什么是细菌脂多糖?	(191)

7-5	什么是木质素?	(193)
7-6	木质素是怎样合成的?	(194)
7-7	什么是角质和木栓质, 有什么功用?	(197)
√ 7-8	动物细胞套膜由什么物质组成, 有什么功能?	(198)
7-9	高等植物细胞壁上存在有酶吗?	(200)
7-10	什么是伸展蛋白? 有什么功能?	(201)
√ 7-11	构成生物膜的化学成分有哪些?	(203)
√ 7-12	植物细胞膜中含有哪些脂类?	(204)
√ 7-13	什么是单位膜?	(206)
√ 7-14	为什么说生物膜具有不对称性和流动性? 什么是“流动镶嵌”模型?	(207)
√ 7-15	什么是生物膜的“板块膜”模型?	(208)
7-16	生物膜有哪些重要的功能?	(209)
7-17	线粒体中分布有哪些重要的酶和酶系? ...	(210)
7-18	液泡中贮存有哪些物质?	(211)
7-19	液泡具有哪些重要的生理功能?	(212)
7-20	什么是溶酶体, 有什么功能?	(213)
7-21	为什么说高尔基体参与了细胞壁多糖的合成?	(214)
7-22	物质进出细胞的主动运输与被动运输的区别是什么?	(215)
7-23	真核细胞核中含有哪些化学成分?	(216)
第八章	光合作用	(218)
8-1	为什么说光合作用是一个氧化还原反应?	(218)
8-2	高等植物叶绿体中含有哪些化学成分? ...	(219)

8-3	什么是光合作用的原初反应?	(220)
8-4	在光合作用中, 光能是怎样转变成化学能的?	(221)
8-5	C_3 途径可与哪些代谢途径发生联系?	(224)
8-6	光合环中哪些酶属于调节酶, 各催化什么反应?	(225)
8-7	C_4 途径中四碳酸脱羧反应有哪几种类型?	(228)
8-8	试用化学渗透假说解释 光合磷酸化中 ATP 的形成.....	(230)
8-9	什么是光呼吸? 为什么说在 C_3 植物中光呼吸是不可避免的?	(232)
8-10	光合细菌的碳素同化作用有什么特点? ...	(233)
第九章 碳水化合物的代谢		(235)
9-1	植物中糖核苷酸是怎样合成的?	(235)
9-2	植物中常见的糖核苷酸有哪些, 它们有什么生理作用?	(237)
9-3	肝内各单糖是怎样相互转化的?	(238)
9-4	什么是肌醇, 它在植物多糖合成中有什么作用?	(239)
9-5	肌醇在寡糖合成中有什么作用?	(241)
9-6	高等植物中蔗糖是在什么部位合成的, 合成蔗糖的酶有哪些?	(242)
9-7	用简图说明植物体内葡萄糖转变为其他单糖、寡糖、多糖的途径.....	(243)
9-8	蔗糖通过什么途径转变为淀粉?	(243)
9-9	植物中淀粉是怎样合成的?	(245)

- 9-10 淀粉的合成受哪些因素调节? (246)
- 9-11 植物中淀粉水解为葡萄糖需要哪些酶参与? (247)
- 9-12 什么是果聚糖,是怎样合成的?什么酶可以降解它? (248)
- 9-13 果胶是怎样合成的? (249)
- 9-14 糖脂在细胞壁多糖合成中有什么作用? ... (251)
- √9-15 糖原是通过什么酶系合成的? (252)
- √9-16 什么是糖原的异生作用?哪些物质可异生为糖原? (253)
- √9-17 糖酵解中的调节酶有哪几种?受哪些因素的调节? (255)
- 9-18 试计算葡萄糖经糖酵解分解为乳酸时的能量利用效率..... (255)
- √9-19 试述磷酸甘油醛脱氢酶的作用机理..... (256)
- √9-20 磷酸戊糖途径有什么生理意义? (258)
- √9-21 试述丙酮酸氧化脱羧反应机制以及受哪些因素调节控制..... (259)
- √9-22 三羧酸循环途径受哪些因素调节?该循环有什么重要的生理意义? (261)
- √9-23 补充三羧酸循环的草酰乙酸来自何处? ... (262)
- 9-24 试计算葡萄糖有氧分解时能量的利用率..... (263)
- 9-25 什么是乙醛酸循环,有什么生理意义? ... (265)
- √第十章 电子传递链与氧化磷酸化..... (267)
- 10-1 什么是生物氧化?生物氧化有哪几种方式,有什么特点? (267)

- 10-2 什么是氧化还原电势? E° 表示什么? (268)
- 10-3 什么是生物化学反应中的标准自由能变化? 如何根据反应平衡常数来计算? (269)
- 10-4 试根据氧化还原电势, 计算生物化学反应中自由能变化..... (270)
- 10-5 什么是磷酸原, 在能量代谢中有什么作用? (271)
- 10-6 什么是高能化合物? 生物体内有哪些常见的高能化合物? (272)
- 10-7 什么是呼吸链? (274)
- 10-8 什么是呼吸链抑制剂, 有哪几种? 各抑制什么部位? (276)
- 10-9 什么是底物水平的磷酸化? 什么是氧化磷酸化? (277)
- 10-10 糖酵解中产生的NADH是怎样进入呼吸链氧化的? (279)
- 10-11 什么是磷氧比 (p/o)? 为什么 p/o 比值有大有小? (279)
- 10-12 腺苷酸是如何通过线粒体膜的? (280)
- 10-13 植物中电子传递途径有什么特点? (280)
- 10-14 什么是能荷? 能荷与代谢调节有什么关系? (283)
- 10-15 氧化作用和磷酸化作用是怎样偶联的? ... (284)
- 第十一章 脂类代谢 (287)
- ✓11-1 在脂肪酸合成中, 乙酰 CoA 羧化酶起什么作用? (287)
- ✓11-2 线粒体中的乙酰 CoA 是怎样进入胞液中

的?.....	(288)
√11-3 什么是ACP, 有什么生物功能?	(289)
11-4 软脂酸是怎样合成的?	(290)
11-5 硬脂酸是怎样合成的?	(292)
11-6 植物体中不饱和脂肪酸是怎样合成的? ...	(293)
√11-7 动物体中不饱和脂肪酸是怎样合成的? ...	(294)
11-8 植物体内脂肪酸的合成, 是先合成饱和的 吗?	(295)
11-9 细菌中不饱和脂肪酸的合成有什么特 点?	(296)
√11-10 脂肪(三酰甘油)是怎样合成的?.....	(297)
11-11 有什么事实说明植物中油脂是由糖形成 的?.....	(299)
√11-12 什么是 β -氧化作用, 在细胞的什么部位 进行?.....	(301)
√11-13 脂肪酸的合成过程是 β -氧化过程的逆反 应吗?.....	(302)
11-14 什么是 α -氧化作用?	(303)
11-15 什么是 ω -氧化作用?	(305)
11-16 脑磷脂是怎样转变为卵磷脂的?.....	(306)
11-17 植物中糖脂是怎样合成的?.....	(308)
11-18 一分子软脂酸在体内氧化为 CO_2 和 H_2O 时, 能产生多少分子ATP?	(309)
第十二章 含氮化合物代谢	(311)
12-1 为什么说固氮酶是一种多功能酶, 它的 两个组分各有什么作用?.....	(311)
12-2 固氮酶还原 N_2 时, 为什么需要 $\text{Mg} \cdot \text{ATP}$	

存在?	(312)
12-3 在植物体内 NO_3^- 是怎样转变为 NH_4^+ 的? 电子供体是什么?	(313)
12-4 生物体内 NH_3 是怎样合成氨基酸的?	(314)
12-5 氨基酸生物合成的主要途径有哪些?	(316)
12-6 SO_4^{2-} 是怎样转变为氨基酸的-SH基的? ...	(317)
12-7 氨基酸脱氨基的方式有哪几种?	(319)
12-8 什么是多胺化合物, 如何产生? 有什么生理作用?	(323)
12-9 氨基酸可合成哪些生理活性物质?	(324)
12-10 什么是生糖氨基酸和生酮氨基酸?	(325)
12-11 什么是鸟氨酸循环?	(327)
12-12 什么是卟啉, 其衍生物的生理功能?	(329)
12-13 核苷酸及其衍生物在代谢中有什么重要性?	(331)
12-14 什么是核苷酸的“从头合成”途径, 什么是“补救”途径?	(332)
12-15 脱氧核苷酸是怎样合成的?	(333)
12-16 核苷酸之间是怎样相互转化的?	(334)
12-17 核酸酶是根据什么原则分类的?	(335)
第十三章 核酸的生物合成	(338)
13-1 什么是遗传信息? 什么是中心法则?	(338)
13-2 什么是半保留复制?	(339)
13-3 DNA的复制是怎样进行的?	(339)
13-4 什么是逆向转录作用?	(342)
13-5 DNA分子局部受损伤时是怎样修复的? ...	(343)
13-6 RNA是怎样合成的?	(345)

13-7	什么是抗代谢物? 重要的抗核酸代谢物 有哪些?	(347)
13-8	计算题二例	(348)
第十四章	蛋白质的生物合成	(350)
14-1	什么是遗传密码, 有多少个密码子?	(350)
14-2	遗传密码有什么特点?	(350)
14-3	什么是核糖体? 真核和原核生物的核糖 体有什么差异?	(352)
14-4	转移核糖核酸 (tRNA) 是怎样参与蛋白 质合成的?	(353)
14-5	细胞中蛋白质是怎样合成的?	(355)
14-6	什么是蛋白质合成后的修饰?	(359)
14-7	常见的蛋白质生物合成的抑制剂有哪些? 作用原理是什么?	(361)
第十五章	代谢调节	(364)
15-1	生物为什么要对代谢进行调节?	(364)
15-2	新陈代谢调节的实质是什么?	(364)
15-3	什么是反馈抑制作用? 举例说明	(365)
15-4	什么是酶的级联系统? 举例说明	(366)
15-5	什么是酶合成的诱导和阻遏?	(368)
15-6	什么是操纵子模型?	(368)
15-7	什么是乳糖操纵子?	(371)
15-8	什么是组氨酸操纵子?	(373)
[附录]		(374)
一、	常用生化名词缩写及简称	(374)
二、	一些主要的生物化学参考文献	(380)