



生命科学辅导丛书 **之**
考·研·精·解·系·列

- 重点难点解析
- 考研真题精解
- 全真模拟试题



毛慧玲 朱 筠◎主编

生物化学 考研精解

 科学出版社
www.sciencep.com

生命科学考研精解系列

生物化学考研精解

毛慧玲 朱 筠 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书为方便学生课后巩固生物化学课程教学,或全面复习备战考研而编写。全书的编写以王镜岩主编的《生物化学》为蓝本,参考国内外多个版本的相关教材,精选近年来部分高校和科研院所的考研真题进行详尽解析,同时编者将教学过程中积累的经典习题和教材中每章涵盖的概念与知识点、重点与难点以及分析与综合组合成习题 3063 道,归入 20 章。每章后均附有答案精解。书后还设有 2006 年和 2007 年部分高校和科研院所考研真题 10 套。本书结构设计新颖,内容全面、丰富,在知识的广度和深度上基本能满足学生的课后巩固和复习考研需求。

本书可作为高等院校生物类各专业及相关专业的教师和学生参考使用,尤其适合报考研究生的学生自我评价和复习之用。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学考研精解/毛慧玲,朱笃主编. —北京:科学出版社,2007

(生命科学考研精解系列)

ISBN 978-7-03-019921-8

I. 生… II. ①毛…②朱… III. 生物化学-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 138902 号

责任编辑:王国栋 卜新/责任校对:赵桂芬

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2007 年 9 月第一次印刷 印张: 27 1/2

印数: 1—4 500 字数: 539 000

定价: 34.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈文林〉)

《生物化学考研精解》编者名单

主 编 毛慧玲 朱 笃

副主编 王林嵩 王顺启 黄佩蓓

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 兰 王林嵩 王顺启 毛慧玲 龙中儿

付鸣佳 朱 笃 刘 玮 江玉梅 张树斌

陈鲤翔 段江燕 黄佩蓓

序 言

随着科学技术的飞速发展,社会对高学历研究型人才的需求不断增加,研究生教育日益凸显其重要性。生命科学作为自然科学和工程技术研究的前沿和热门领域,近些年获得了空前发展,生命科学相关专业的研究生招生人数逐年扩大,考取研究生已经成为众多院校毕业生的重要选择之一。然而,各学科通行教材往往内容繁杂、考点不明确,不适合考生在短期内复习使用。为提高考生专业课复习备考的效率,亟需提供一套有针对性的考研辅导书。本系列套书就是在这样的背景下诞生的。

本套书的编者来自全国多所大学,均是多年从事科研、教学和考研辅导,实践经验丰富的一线教师。编写时主要从3个方面考虑:①精选重点院校、科研院所考研真题,并从知识要点、解题思路、标准答案和解题捷径4个方面加以详细解析;②结合典型考研真题编写大量各种类型的练习题,并配有答案;③10~20套全真模拟试题,以供考生实战演练使用。

本套书的编写过程中引用了相关院校和科研院所部分考研试题,鉴于时间关系,不能一一取得联系,这里对这些单位表示感谢。

限于编写时间紧迫和编者个人水平,在对某些试题的理解和解释上难免有所偏颇,有待广大教育工作者和读者指正。我们一定会吸收正确意见,并及时做出修订。

本套书在编写过程中,得到了各参编单位领导的大力支持和悉心指导。在此致以衷心的感谢!

科学出版社

2007年6月

前 言

生物化学自 20 世纪初独立成一门学科以来,走过了漫长的一个世纪。随着新世纪的到来,生物已成为 21 世纪的带头学科和热点领域。生物化学作为生物学科中的重要专业基础课程,与医药科学、农业科学、食品科学、轻化工等密切相关,现已成为各高校学科核心课,其技术与方法已渗透到生物学科的各个分支学科中,学好生物化学是深入学习和研究这些学科的必备条件。由于生物化学涵盖知识多,涉及范围广,内容繁杂,给教师教学和学生学习带来了一定的困难。并且近些年高校的扩招,学生毕业就业压力增大,考研成为大部分学生选择出路的主要途径之一。为方便学生课后巩固,或复习考研,做到有的放矢,我们组织相关人员编写了此书。

本书的编写以王镜岩主编的《生物化学》为蓝本,参考近年来国内外多个版本的相关教材,组织具有丰富经验、一直奋斗在教学第一线的骨干教师编写而成。全书结构设计新颖,共分三部分。第一部分,真题解析与习题荟萃。①真题解析:我们精选近些年相关科研院所和高等院校的考研真题 125 个,从每个真题所涉及的知识要点、解题思路、解题捷径及标准答案四方面进行逐一解析。②习题荟萃:涵盖各高等院校生物化学教学大纲的内容,力求在知识的广度和深度上满足学生的考研需求。各章包含其概念与知识点、重点与难点以及分析与综合,以选择题、填空题、判断题、名词解释、问答与计算题等形式形成,共计 3063 题,其中部分选自各高校考研题,这也是本书的重要组成部分。值得一提的是,本书特列“现代生化技术”一章,因为生化技术已渗透到生物学科领域中,也是学习生物化学必须掌握的内容之一,同时还是近年来考研题中比例不断增加的部分。第二部分,答案精解:则是习题荟萃中各习题的详尽解答。学生可以通过习题的操练,参照参考答案检测自己对生物化学知识掌握的程度和深度,帮助学生举一反三,融会贯通。最后我们将精选获得的部分高校和科研院所的 2006 年、2007 年考研题汇编形式第三部分,供同学们参考并从中了解和获取考研命题原则和相关信息。同时,诚挚地感谢这些高校和科研院所提供的帮助。

本书在编写过程中,得到南昌大学、江西师范大学、河南师范大学、河北师范大学、郑州大学等院校的大力支持和帮助,在此一并衷心感谢。虽然编写组老师力求严谨和正确,做了极大的努力,但书中错误和不足仍属难免,恳请读者批评与指正,以便共同提高。

本书不仅适用于在校学生巩固课堂知识的阅读参考之用,更适用于参加研究

生考试的学生练习、提高之用。我相信并希望,本书能成为学生及生物化学相关工作者的重要参考资料,成为学生们学习生物化学和考研过程中不可缺少的伙伴。

编者

2007年7月

目 录

序言
前言

第一部分 真题解析与习题荟萃

第一章 糖类	1
【真题解析】.....	1
【习题荟萃】.....	4
第二章 脂类	9
【真题解析】.....	9
【习题荟萃】.....	10
第三章 蛋白质化学	14
一、氨基酸与肽.....	14
【真题解析】.....	14
【习题荟萃】.....	16
二、蛋白质的三维结构.....	21
【真题解析】.....	21
【习题荟萃】.....	28
三、蛋白质结构和功能的关系.....	33
【真题解析】.....	33
【习题荟萃】.....	38
四、蛋白质的分离纯化与表征.....	42
【真题解析】.....	42
【习题荟萃】.....	48
第四章 酶	54
【真题解析】.....	54
【习题荟萃】.....	62
第五章 维生素和辅酶	73
【真题解析】.....	73
【习题荟萃】.....	75
第六章 核酸	81
【真题解析】.....	81

【习题荟萃】	84
第七章 激素	97
【真题解析】	97
【习题荟萃】	99
第八章 生物膜与物质运输	105
【真题解析】	105
【习题荟萃】	106
第九章 代谢总论与生物能学	111
【真题解析】	111
【习题荟萃】	112
第十章 糖代谢	115
【真题解析】	115
【习题荟萃】	120
第十一章 生物氧化	129
【真题解析】	129
【习题荟萃】	130
第十二章 脂代谢	137
【真题解析】	137
【习题荟萃】	145
第十三章 氨基酸代谢	155
【真题解析】	155
【习题荟萃】	158
第十四章 核苷酸代谢	163
【真题解析】	163
【习题荟萃】	168
第十五章 DNA 的复制、修复与重组	172
【真题解析】	172
【习题荟萃】	175
第十六章 RNA 的合成与加工	187
【真题解析】	187
【习题荟萃】	190
第十七章 蛋白质的合成与转运	200
【真题解析】	200
【习题荟萃】	203
第十八章 细胞代谢与基因表达调节	217
【真题解析】	217

【习题荟萃】	220
第十九章 基因工程及蛋白质工程	231
【真题解析】	231
【习题荟萃】	234
第二十章 现代生化技术	243
【真题解析】	243
【习题荟萃】	250

第二部分 答案精解

第一章 糖类	261
第二章 脂类	263
第三章 蛋白质化学	268
第四章 酶	291
第五章 维生素和辅酶	297
第六章 核酸	299
第七章 激素	306
第八章 生物膜与物质运输	309
第九章 代谢总论与生物能学	316
第十章 糖代谢	317
第十一章 生物氧化	324
第十二章 脂代谢	332
第十三章 氨基酸代谢	339
第十四章 核苷酸代谢	346
第十五章 DNA 的复制、修复与重组	350
第十六章 RNA 的合成与加工	358
第十七章 蛋白质的合成与转运	364
第十八章 细胞代谢与基因表达调节	370
第十九章 基因工程及蛋白质工程	379
第二十章 现代生化技术	386

第三部分 考研真题汇编

中国科学院硕士研究生入学考试试题(生物化学甲 2007 年)	397
中国科学院硕士研究生入学考试试题(生物化学乙 2007 年)	400
中国科学院硕士研究生入学考试试题(生物化学与分子生物学 2007 年)	403
中山大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 2006 年)	407
复旦大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 2006 年)	409

中国科学技术大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 2006 年)	412
上海交通大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 I 2006 年)	415
上海交通大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 II 2006 年)	419
华南理工大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 2006 年)	422
南京农业大学硕士研究生入学考试试题(生物化学 2006 年)	426

第一部分 真题解析与习题荟萃

第一章 糖 类

【真题解析】

例题 1 (选择题)下列哪个糖不是还原糖? () (2002 年清华大学考研题)

- A. D-果糖 B. D-半乳糖
C. 乳糖 D. 蔗糖

知识要点

1. 单糖和寡糖的游离羰基容易被还原成多羟基醇。
2. 以开链结构存在的单糖中除了二羟丙酮外均具有游离羰基。
3. 环式结构可通过与开链结构之间的平衡转化为后者。
4. 寡糖的糖苷键连接如果仅涉及两个残基之一的异头碳,另一游离的异头碳仍可转换成开链结构而具有还原性,但如果两个异头碳均被占用则不再能转化成开链结构。

解题思路

1. 根据知识要点 1 和 2,单糖除二羟丙酮外均为还原糖。
2. 根据知识要点 3 和 4,乳糖(β -Gal (1 \rightarrow 4) α -Glc)仍保留有一个游离的异头碳,但蔗糖(α -Glc (1 \leftrightarrow 2) β -Fru)的两个异头碳均参与其糖苷键的形成。

参考答案

为 D。

解题捷径

除二羟丙酮外,单糖均为还原糖;常见寡糖中除蔗糖(二糖)和棉子糖(三糖)外,麦芽糖、乳糖和纤维多糖等都是还原性糖。

例题 2 (问答题)分子式为 $C_5H_{10}O_5$ 的开链醛糖和酮糖各有多少个可能的异构体? 如果为环式结构呢? (2004 年美国加利福尼亚大学考研题)

知识要点

1. 单糖除二羟丙酮外都含有手性碳原子 C^* 。
2. 每个 C^* 可产生两个异构体,故任一单糖的可能异构体数等于 2^n (n 为 C^* 数)。

3. 酮糖因其羰基不在分子末端而比相应碳原子数的醛糖少一个 C^* 。

4. 单糖环式半缩醛结构的形成使得直链结构中原本不是 C^* 的羰基 C (醛糖和酮糖中分别为 C_1 和 C_2) 成为一个新的 C^* , 因此可能的异构体数也相应增加。

解题思路

1. 根据知识要点 1 和 2, 开链醛戊糖有 3 个 C^* 。

2. 根据知识要点 1 和 3, 开链酮戊糖有 2 个 C^* 。

3. 根据知识要点 2 和 4, 形成环式半缩醛结构后, 醛戊糖和酮戊糖均新增 1 个 C^* 。

参考答案

依据任一单糖的可能异构体数等于 2^n (n 为 C^* 数), 开链醛戊糖和酮戊糖各有 3 个 C^* 和 2 个 C^* , 故可能的异构体分别为 8 个和 4 个, 形成环式结构后则分别增加至 16 个和 8 个。

解题捷径

开链醛糖的 C^* 数等于其 C 原子数减 2, 酮糖减 3; 转化成环式结构后则分别加 1。

例题 3 (选择题) 直链淀粉、支链淀粉遇碘分别呈()。(2002 年天津大学考研题)

- A. 黄色、紫色 B. 蓝色、紫红色
C. 蓝色、黄色 D. 紫色、红色

知识要点

1. $\alpha(1\rightarrow4)$ 糖苷键使相邻 Glc 呈一定角度, 导致淀粉链形成左手螺旋样结构, 其中可容纳碘原子形成复合物。

2. 淀粉遇碘的颜色反应与其螺旋结构有关: 单个螺旋段中所含葡萄糖残基数 (聚合度/重合度) 大于 60 时呈蓝色, 20~60 时为紫红色, 20 左右时则呈红色。

3. 直链淀粉一般含 200~900 个葡萄糖残基, 支链淀粉的平均支链残基数为 24~32 个。

解题思路

综合上述知识要点, 遇碘时直链淀粉呈蓝色而支链淀粉呈紫红色。

参考答案

为 B。

解题捷径

直链淀粉遇碘呈蓝色, 而支链淀粉呈紫红色。

例题 4 (判断题) 天然葡萄糖只能以一种构型存在, 因此也只能有一种旋光率。() (2000 年复旦大学考研题)

知识要点

1. 单糖的构型是人为规定的,视其最高编号(离羰基最远)的手性碳原子上连接的—OH在Fischer投影式中的朝向而指定为D-构型或L-构型。

2. 旋光性是用旋光仪测定旋光物质时其偏振面偏转的实际方向,偏右为右旋性,用D/+表示,偏左为左旋性,用L/-表示。

3. 具有D-构型的物质可能具有右旋性,也可能具有左旋性;同样,具有L-构型的物质也可能具有右旋性或右旋性;而不能简单依据物质的右旋性还是右旋性来判断其分子构型。

解题思路

综合上述知识要点,葡萄糖的构型与其旋光性是两个不同的概念。

参考答案

错。

解题捷径

葡萄糖的构型与其旋光性是两个不同的概念。

例题 5 (问答题)为什么葡萄糖与甘露糖的糖脎熔点相同?(2003年美国西雅图大学考研题)

知识要点

1. 单糖的自由羰基能与3分子苯肼作用生成糖脎,其形状和熔点的不同可用于区分不同的单糖。

2. 成脎反应分3步进行:苯肼先与羰基缩合成苯腙,随之将与苯腙碳相邻的醛基(醛糖C₂、酮糖C₁)氧化成羰基,最后再与这一新形成的羰基缩合成糖脎。

3. 仅有一个手性碳原子构型不同的糖分子互为差向异构体。

4. 葡萄糖和甘露糖之间只有C₂位构型的不同。

解题思路

综合上述知识要点,葡萄糖和甘露糖仅在C₂位不同,该差异在成脎反应后即消失而生成同一种糖脎衍生物。

参考答案

葡萄糖和甘露糖为C₂位差向异构体,在与苯肼反应时生成的是同一种糖脎衍生物,因而具有相同的熔点。

解题捷径

葡萄糖和甘露糖仅在C₂位不同,该差异在成脎反应后即消失而生成同一种糖脎衍生物。

【习题荟萃】

一、选择题

- 糖是生物体维持生命活动提供能量的()。(2001年南京师范大学考研题)
A. 次要来源 B. 主要来源 C. 唯一来源 D. 重要来源
- 下列哪个糖是酮糖?()
A. D-果糖 B. D-半乳糖 C. 乳糖 D. 蔗糖
- 有五个碳原子的糖是()。(2000年四川大学考研题)
A. D-果糖 B. 二羟基丙酮 C. 赤藓糖 D. 2-脱氧核糖
E. D-木糖 F. 甘露糖
- 两个糖分子互为差向异构体时,()。
A. 一个是吡喃糖,另一个是呋喃糖 B. 一个是醛糖,另一个是酮糖
C. 两者的链长相差一个碳原子 D. 两者仅在一个碳原子上具有不同构型
- 以下各种糖中哪一种属于多糖?() (2005年华南理工大学考研题)
A. 蔗糖 B. 麦芽糖 C. 乳糖 D. 糖原
- 蔗糖与麦芽糖的区别在于()。(2004年中国科学院考研题)
A. 麦芽糖是单糖 B. 蔗糖是单糖 C. 蔗糖含果糖 D. 麦芽糖含果糖
- 下列糖分子中哪一对互为差向异构体?()
A. D-葡萄糖和D-葡萄糖胺 B. D-葡萄糖和D-甘露糖
C. D-乳糖和D-蔗糖 D. L-甘露糖和L-果糖
- 下列糖分子中哪一对是异头物?()
A. D-葡萄糖和D-果糖 B. D-葡萄糖和L-果糖
C. D-葡萄糖和L-葡萄糖 D. α -D-葡萄糖和 β -D-葡萄糖
- 葡萄糖开链形式的环化产物是()。
A. 酐 B. 糖苷 C. 半缩醛 D. 内酯
- 下列糖分子在变旋时哪一对会相互转化?()
A. D-葡萄糖和D-果糖 B. D-葡萄糖和D-半乳糖
C. α -D-葡萄糖和 β -D-葡萄糖 D. D-葡萄糖和L-葡萄糖
- 糖原和支链淀粉在结构上的区分是()。
A. 糖原不含 α -1,4糖苷键 B. 糖原是葡萄糖和半乳糖的聚合物
C. 糖原具有更少的还原端 D. 糖原含有更多的 α -1,6糖苷键
- 纤维素的组成单糖和糖苷键的连接方式为()。(2002年华中农业大学考研题)
A. α -1,4-葡萄糖 B. β -1,3-葡萄糖 C. β -1,4-葡萄糖 D. β -1,4-半乳糖
- 蔗糖是由()所组成。
A. 葡萄糖和果糖 B. 葡萄糖 C. 半乳糖和果糖 D. 葡萄糖和半乳糖
- 纤维素与半纤维素的最终水解产物是()。(2000年南京师范大学考研题)
A. 杂合多糖 B. 葡萄糖 C. 直链淀粉 D. 支链淀粉

15. 乳糖由()缩合而成。
 A. 葡萄糖 B. 葡萄糖和果糖 C. 葡萄糖和半乳糖 D. 果糖
16. 组成淀粉的单糖通过()糖苷键连接。(2003年清华大学考研题)
 A. α -1,4 B. β -1,4 C. α -1,6 D. β -1,6
17. 麦芽糖的单糖残基是()。
 A. 葡萄糖和半乳糖 B. 葡萄糖 C. 果糖 D. 半乳糖
18. 肝素分子中主要含有下列哪些组分?()
 A. D-葡萄糖胺 B. D-乙酰半乳糖胺 C. L-艾杜糖醛酸 D. D-葡萄糖醛酸
19. 细菌胞壁的多糖组分是()。
 A. 纤维素 B. 脂多糖 C. 磷壁酸 D. 胞壁质
20. ()是构建几丁质的单糖残基。
 A. N-乙酰葡萄糖胺 B. N-乙酰胞壁酸 C. N-乙酰神经氨酸 D. N-乙酰半乳糖胺
21. 在糖蛋白中,糖链组分通常是经由哪些氨基酸连接的?()
 A. Asn, Ser 或 Thr B. Asp 或 Glu C. Gly, Ala 或 Asp D. Tyr, Asp 或 Cys
22. 肝素、透明质酸在动物新陈代谢中均有重要功能,它们属于以下哪一类?()(2005年华南理工大学考研题)
 A. 蛋白质 B. 糖 C. 脂肪 D. 维生素

二、填空题

1. 人血液中含有最丰富的糖是_____ ,肝脏中含有最丰富的糖是_____ ,肌肉中含有最丰富的糖是_____ 。
2. 纤维素是由_____ 组成。它们之间通过_____ 糖苷键相连。
3. 鉴别糖的方法为 Molischer 试验,是利用糖在浓酸情况下脱水生成_____ ,与_____ 反应,生成_____ 颜色的物质。
4. 判断一个糖的 D 型和 L 型是以_____ 碳原子上羟基的位置作依据。
5. 直链淀粉的构象为_____ ,纤维素的构象_____ 。
6. 乳糖是由一分子_____ 和一分子_____ 组成,它们之间通过_____ 糖苷键相连。
7. 蔗糖是由一分子_____ 和一分子_____ 组成,它们之间通过_____ 糖苷键相连。
8. 麦芽糖是由两分子_____ 组成,它们之间通过_____ 糖苷键相连。
9. 异麦芽糖是由两分子_____ 组成,它们之间通过_____ 糖苷键相连。
10. 蛋白聚糖是由_____ 和_____ 共价结合形成的复合物。
11. 糖苷是指糖的_____ 和醇、酚等化合物脱水而形成的缩醛(或缩酮)等形式的化合物。
12. 多糖的构象大致可分为_____ 、_____ 、_____ 和_____ 四种类型,决定其构象的主要因素是_____ 。

三、名词解释

1. 单糖(monosaccharide)
2. 寡糖(oligosaccharide)
3. 多糖(polysaccharide)
4. 同多糖(homopolysaccharide)
5. 杂多糖(heteropolysaccharide)
6. 构型(configuration)
7. 构象(conformation)
8. 旋光率(specific rotation)
9. 醛糖(aldose)
10. 酮糖(ketose)
11. 对映体(diastereomer)
12. 差向异构体(epimer)
13. 异头物(anomer)
14. 异头碳(anomeric carbon)
15. 半缩醛(hemiacetal)
16. 变旋(mutarotation)
17. 糖苷(glycoside)
18. 糖苷键(glycosidic bond)
19. 还原糖(reducing sugar)
20. 苯脎(phenylosazone)
21. 葡聚糖(dextran)
22. 淀粉(starch)
23. 糖原(glycogen)
24. 极限糊精(limit dextrin)
25. 纤维素(cellulose)
26. 结合糖/复合糖(complex carbohydrate)
27. 肽聚糖(peptidoglycan)
28. 糖蛋白(glycoprotein)
29. 蛋白聚糖(proteoglycan)
30. 糖脂(glycolipid)
31. 脂多糖(lipopolysaccharide)

四、判断题

1. 糖类分子都具有 2 : 1 的氢和氧原子数比。()
2. 单糖都是多羟基醛或多羟基酮。()
3. 脱氧核糖核苷中的糖环 3' 位没有羟基。() (2004 年江苏大学考研题)
4. 在糖的结构特征描述中,“D”、“L”是指构型,而“+”、“-”指旋光方向,“D”与“+”,“L”与“-”并无必然联系。() (2005 年华南理工大学考研题)
5. 新配制的葡萄糖水溶液会随时间而改变其旋光率。()
6. 糖的变旋现象是指糖溶液放置后,旋光方向从右旋变成左旋或从左旋变为右旋。() (2004 年江苏大学考研题)
7. 果糖是左旋糖,因此它属于 L-构型。() (2004 年江苏大学考研题)
8. 理论上己糖有八对对映体。()
9. 同一种单糖的 α -型和 β -型是对映体。() (2004 年江苏大学考研题)
10. 酮糖和其他含有酮基的有机物一样均无还原性。()
11. 呋喃糖都是五碳糖。()
12. 葡萄糖和甘露糖是差向异构体。() (2001 年山东大学考研题)
13. 单糖与醇或酚的羟基反应可形成糖苷。()
14. 戊糖和己糖与强酸共热时可分别脱水生成羟甲基糠醛和糠醛,后者均能与 α -萘酚反应呈红色。() (2000 年山东大学考研题)
15. 糖苷中的配糖体可以是除糖以外的任何分子。()
16. 蔗糖因为没有游离的羰基而不能成脎。()