

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
- 全真考研试题

# 生物化学 考研精解 (第二版)

考研  
必备

超值  
赠送

毛慧玲 朱 筠◎主编

- 多所高校名师总结多年教学经验和考研辅导经验
- 集真题解析、习题荟萃、参考答案、考研真题于一体
- 近3年各大高校及科研院所最新考研真题供考生参考
- 随书附赠超值历届考研真题



科学出版社



生命科学考研精解系列

# 生物化学考研精解

(第二版)

毛慧玲 朱 筠 主编

图书在版编目(CIP)数据

生物化学考研精解 / 毛慧玲, 朱筠主编. — 2版. — 北京: 科学出版社, 2014

生命科学考研精解系列

ISBN 978-7-03-039731-7

科学出版社

(北京) 北京

## 内 容 简 介

本书在第一版的基础上,结合近几年学科发展和考研趋势,针对学生课后巩固生物化学知识点和全面复习备战考研而编写。全书的结构体系以王镜岩主编的《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、重点与难点汇编成试题归入各章,每章后均附参考答案。书中除了“真题解析”和“习题荟萃”部分之外,书后附有部分高校和科研院所近3年的考研真题。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的需求。随书附赠近30套历届考研真题。

本书可供高等院校生物类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. 2版. —北京:科学出版社,2014

生命科学考研精解系列

ISBN 978-7-03-039731-7

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 022884 号

责任编辑:席 慧/ 责任校对:刘小梅  
责任印制:阎 磊 / 封面设计:铭轩堂

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7月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2014年5月第 二 版 印张:24 1/2

2014年5月第十次印刷 字数:642 000

定价:46.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



# 《生物化学考研精解》(第二版)

## 编委会名单

主 编 毛慧玲 朱 筠

副主编 龙中儿 吴 兰

编 委 (按姓氏笔画排序)

王 兰 河南师范大学

王林嵩 河南师范大学

王顺启 南昌大学

毛慧玲 南昌大学

龙中儿 江西师范大学

吕美云 宜春学院

朱 筠 江西科技师范大学

刘 玮 南昌大学

江玉梅 江西师范大学

李东明 南昌大学抚州医学院

吴 兰 南昌大学

余志坚 东华理工大学

黄佩蓓 江西中医药大学



## 第二版前言

本书自 2007 年出版以来,得到许多学生、教师,特别是考研学生的欢迎,并纷纷通过邮件、电话、网络等方式联系购买,同时也收到了不少的宝贵意见。时隔多年,随着生物化学领域的飞速发展,考研试题的更新换代,我们在《生物化学考研精解》(第一版)的基础上进行了全面修订,对全书试题进行筛选,删除陈旧知识点试题 402 道,重新填入了近几年的考研试题 849 道,这类题目为各大高校和科研院所硕士研究生入学考试真题,具有一定的代表性、典型性、新颖性和创新性,并且对答案进行详细分析和正确解答。第三部分仍然是近 3 年来的考研真题汇编。

全书编排不变,但由于章节多,参与编写教师多,现将本书编写分工归纳如下:第一章,第三章第一节,第十章(刘玮);第二章,第三章第二、三、四节,第十三章(王顺启);第四章(王林嵩);第五章(王兰);第六,十四,二十章,第三部分(毛慧玲);第七章(李东明);第八,十一章(黄佩蓓);第九章(朱笃、吕美云);第十二章(江玉梅);第十五,十八章(龙中儿);第十六,十七章(余志坚);第十九章(吴兰)。

由于编写时间紧迫和编者人员水平有限,尽管已尽心尽力,但在对某些试题的理解和解释上难免有所偏颇,敬请广大师生、读者批评指正。

本次改版参考了有关研究生权威考研试题和优秀教材,得到了众多学子、教师、学校的大力支持。在此,谨向有关作者和所选考研试题的命题人以及对本书的出版给予帮助和指导的所有老师、同仁表示衷心的感谢!

编者

2014 年 2 月 1 日

· i ·



## 第一版前言

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

27	.....	【习题荟萃】	
28	.....	【真题解析】	
88	.....	【习题荟萃】	
19	.....	【真题解析】	
79	.....	【习题荟萃】	
第二版前言	.....	【真题解析】	
第一版前言	.....	【习题荟萃】	

## 第一部分 真题解析与习题荟萃

第一章 糖类	.....	【习题荟萃】	1
101	【真题解析】	.....	1
109	【习题荟萃】	.....	3
第二章 脂类	.....	【习题荟萃】	8
121	【真题解析】	.....	8
122	【习题荟萃】	.....	9
第三章 蛋白质化学	.....	【习题荟萃】	12
129	第一节 氨基酸与肽	.....	12
129	【真题解析】	.....	12
131	【习题荟萃】	.....	13
141	第二节 蛋白质的三维结构	.....	18
141	【真题解析】	.....	18
143	【习题荟萃】	.....	24
148	第三节 蛋白质结构和功能的关系	.....	29
148	【真题解析】	.....	29
152	【习题荟萃】	.....	32
157	第四节 蛋白质的分离纯化与表征	.....	37
157	【真题解析】	.....	37
159	【习题荟萃】	.....	42
第四章 酶	.....	【习题荟萃】	49
169	【真题解析】	.....	49
171	【习题荟萃】	.....	55
第五章 维生素和辅酶	.....	【习题荟萃】	66
181	【真题解析】	.....	66
181	【习题荟萃】	.....	68
第六章 核酸	.....	【习题荟萃】	73
189	【真题解析】	.....	73



【习题荟萃】	77
第七章 激素	88
【真题解析】	88
【习题荟萃】	91
第八章 生物膜与物质运输	97
【真题解析】	97
【习题荟萃】	98
第九章 代谢总论与生物能学	103
【真题解析】	103
【习题荟萃】	105
第十章 糖代谢	109
【真题解析】	109
【习题荟萃】	112
第十一章 生物氧化	122
【真题解析】	122
【习题荟萃】	123
第十二章 脂代谢	129
【真题解析】	129
【习题荟萃】	134
第十三章 氨基酸代谢	141
【真题解析】	141
【习题荟萃】	143
第十四章 核苷酸代谢	148
【真题解析】	148
【习题荟萃】	152
第十五章 DNA 的复制、修复与重组	157
【真题解析】	157
【习题荟萃】	159
第十六章 RNA 的合成与加工	169
【真题解析】	169
【习题荟萃】	171
第十七章 蛋白质的合成与转运	181
【真题解析】	181
【习题荟萃】	183
第十八章 细胞代谢与基因表达调节	196
【真题解析】	196



【习题荟萃】 .....	199
第十九章 基因工程及蛋白质工程 .....	207
【真题解析】 .....	207
【习题荟萃】 .....	210
第二十章 现代生化技术 .....	218
【真题解析】 .....	218
【习题荟萃】 .....	225

## 第二部分 答案精解

第一章 糖类 .....	236
第二章 脂类 .....	238
第三章 蛋白质化学 .....	241
第四章 酶 .....	260
第五章 维生素和辅酶 .....	267
第六章 核酸 .....	269
第七章 激素 .....	276
第八章 生物膜与物质运输 .....	279
第九章 代谢总论与生物能学 .....	283
第十章 糖代谢 .....	285
第十一章 生物氧化 .....	293
第十二章 脂代谢 .....	297
第十三章 氨基酸代谢 .....	302
第十四章 核苷酸代谢 .....	306
第十五章 DNA 的复制、修复与重组 .....	310
第十六章 RNA 的合成与加工 .....	317
第十七章 蛋白质的合成与转运 .....	322
第十八章 细胞代谢与基因表达调节 .....	328
第十九章 基因工程及蛋白质工程 .....	335
第二十章 现代生化技术 .....	342

## 第三部分 考研真题汇编

华东师范大学 2014 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	356
中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	356
中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题甲 .....	358
中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题乙 .....	361
中山大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	365



华南理工大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	367
中国海洋大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	369
暨南大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	372
中国科学院研究生院 2012 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	374
中山大学 2012 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	377
中国科学院研究生院 2012 年硕士学位研究生入学考试试题 .....	378

232 ..... 【参考文献】

236 .....	类糖	章一第
238 .....	类脂	章二第
241 .....	蛋白质的化学	章三第
280 .....	酶	章四第
282 .....	非竞争性抑制	章五第
289 .....	辅酶	章六第
276 .....	激素	章七第
272 .....	生物膜与物质运输	章八第
283 .....	植物细胞与动物细胞学	章九第
282 .....	植物组织	章十第
292 .....	植物生理	章十一第
297 .....	植物解剖	章十二第
302 .....	植物细胞学	章十三第
306 .....	植物组织学	章十四第
310 .....	DNA 的复制、修复与重组	章十五第
313 .....	RNA 的合成与加工	章十六第
322 .....	蛋白质的合成与转运	章十七第
328 .....	细胞代谢与基因表达调控	章十八第
332 .....	基因工程及蛋白质工程	章十九第
342 .....	现代生物技术	章二十第

328 .....	华南理工大学 2014 年硕士学位研究生入学考试试题	328
328 .....	中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题	328
328 .....	中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题	328
361 .....	中国科学院大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题	361
362 .....	中山大学 2013 年硕士学位研究生入学考试试题	362



# 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** (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? (美国加州大学考研题)

#### 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, 酮糖的减 3; 转化成环式结构后则分别加 1。

**例题 2** (选择题) 直链淀粉、支链淀粉遇碘分别呈( )。(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。

**标准答案** 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 3** (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。(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 构型和 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;反之亦然。

**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。

**标准答案** 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 4** (问答题)为什么葡萄糖与甘露糖的糖脎熔点相同?(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  $C_2$ 、酮糖  $C_1$ )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  $C_2$  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  $C_2$  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  $C_2$  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。

**例题 5** (选择题)下列几种糖中,哪一种是非还原糖?(清华大学考研题)

A. 麦芽糖 B. 葡萄糖 C. 蔗糖 D. 乳糖

**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),单糖均为还原糖。

2) 根据知识要点 3) 和 4),乳糖 [ $\beta$ -Gal (1 $\rightarrow$ 4)  $\alpha$ -Glc] 仍保留有一个游离的异头碳,但蔗糖



[ $\alpha$ -Glc (1 $\leftrightarrow$ 2)  $\beta$ -Fru]的两个异头碳均参与其糖苷键的形成。

标准答案 C

解题捷径 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、乳糖和纤维二糖等都是还原糖。

## 【习题荟萃】

### 一、选择题

1. 下列哪个糖是酮糖? ( )  
A. D-果糖                      B. D-半乳糖                      C. 乳糖                      D. 蔗糖
2. 有五个碳原子的糖是( )。(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
3. 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
4. 以下各种糖中哪一种属于多糖? ( ) (华南理工大学考研题)  
A. 蔗糖                      B. 麦芽糖                      C. 乳糖                      D. 糖原
5. 蔗糖与麦芽糖的区别在于( )。(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
6. 下列糖分子中哪一对互为差向异构体? ( )  
A. D-葡萄糖和D-葡糖胺                      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
7. 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.  $\alpha$ -D-葡萄糖和 $\beta$ -D-葡萄糖
8. 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
9. 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.  $\alpha$ -D-葡萄糖和 $\beta$ -D-葡萄糖                      D. D-葡萄糖和L-葡萄糖
10. 糖原和支链淀粉在结构上的区分是( )。  
A. 糖原不含 $\alpha$ -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 $\alpha$ -1,6-糖苷键
11. 纤维素的组成单糖和糖苷键的连接方式为( )。(华中农业大学考研题)  
A.  $\alpha$ -1,4-葡萄糖                      B.  $\beta$ -1,3-葡萄糖                      C.  $\beta$ -1,4-葡萄糖                      D.  $\beta$ -1,4-半乳糖
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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
17. ( )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
18. 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
19. 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? ( )(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\_\_\_\_\_ 色的物质。
4. 直链淀粉的构象为\_\_\_\_\_ ,纤维素的构象为\_\_\_\_\_ 。
5. 乳糖是由一分子\_\_\_\_\_ 和一分子\_\_\_\_\_ 组成,它们之间通过\_\_\_\_\_ 糖苷键相连。
6. 蔗糖是由一分子\_\_\_\_\_ 和一分子\_\_\_\_\_ 组成,它们之间通过\_\_\_\_\_ 糖苷键相连。
7. 麦芽糖是由两分子\_\_\_\_\_ 组成,它们之间通过\_\_\_\_\_ 糖苷键相连。
8. 异麦芽糖是由两分子\_\_\_\_\_ 组成,它们之间通过\_\_\_\_\_ 糖苷键相连。
9. 蛋白聚糖是由\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 共价结合形成的复合物。
10. 糖苷是指糖的\_\_\_\_\_ 和醇、酚等化合物失水而形成的缩醛(或缩酮)等形式的化合物。
11. 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\_\_\_\_\_ 。
12. 淀粉、纤维素和糖原中葡萄糖残基的构型分别是\_\_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_ 、\_\_\_\_\_ 。(中国农业大学考研题)
13. 寡糖与蛋白质的 O-连接指与 Ser 或 Thr 的侧链羟基 O-连接, N-连接指\_\_\_\_\_ 。(中山大学考研题)
14. 单糖的构型是指离羰基碳最远的那个\_\_\_\_\_ 的构型,如果与 D-甘油醛构型相同,则属 D 系列糖,反之属 L 系列糖,大多数天然糖是\_\_\_\_\_ 系列糖。(南京师范大学考研题)

## 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. 糖脎(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

- ( ) 糖类分子都具有 2:1 的氢和氧原子数比。
- ( ) 单糖都是多羟基醛或多羟基酮。
- ( ) 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。(华南理工大学考研题)
- ( ) 新配制的葡萄糖水溶液会随时间而改变其旋光率。
- ( ) 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。(江苏大学考研题)
- ( ) 果糖是左旋糖,因此它属于 L 构型。(江苏大学考研题)
- ( ) 理论上己糖有 8 对对映体。
- ( ) 同一种单糖的  $\alpha$  型和  $\beta$  型是对映体。(江苏大学考研题)
- ( ) 酮糖和其他含有酮基的有机物一样均无还原性。
- ( ) 葡萄糖和甘露糖是差向异构体。(山东大学考研题)
- ( ) 单糖与醇或酚的羟基反应可形成糖苷。
- ( ) 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  $\alpha$ -萘酚反应呈红色。(山东大学考研题)
- ( ) 蔗糖因为没有游离的羰基而不能成脎。
- ( ) 麦芽糖是葡萄糖与果糖构成的双糖。
- ( ) 棉子糖在蔗糖酶的作用下生成果糖和蜜二糖。
- ( ) 糖原和淀粉都是葡聚糖。
- ( ) 多糖无还原性,也无旋光性。(江苏大学考研题)
- ( ) 纤维素与淀粉的区别是由于糖苷键的不同引起的。
- ( ) 植物的结构多糖是纤维素,动物的结构多糖是几丁质。
- ( ) 几丁质是 N-乙酰-D-葡萄糖胺以  $\beta(1\rightarrow4)$  糖苷键构成的均一多糖。
- ( ) 肽聚糖以含有 N-乙酰氨基葡萄糖为特点。
- ( ) 在糖蛋白和糖肽中,糖与氨基酸残基都是通过某种糖苷键连接的。
- ( ) 质膜上糖蛋白的糖基都位于膜的外侧。(中国科学院考研题)
- ( ) 凡具有吡喃糖型的均为六碳糖,而具有呋喃糖型的都是五碳糖。(美国斯坦福大学考研题)
- ( ) 糖苷中的配糖体只能是另外一分子糖。(美国戴维斯加州大学考研题)

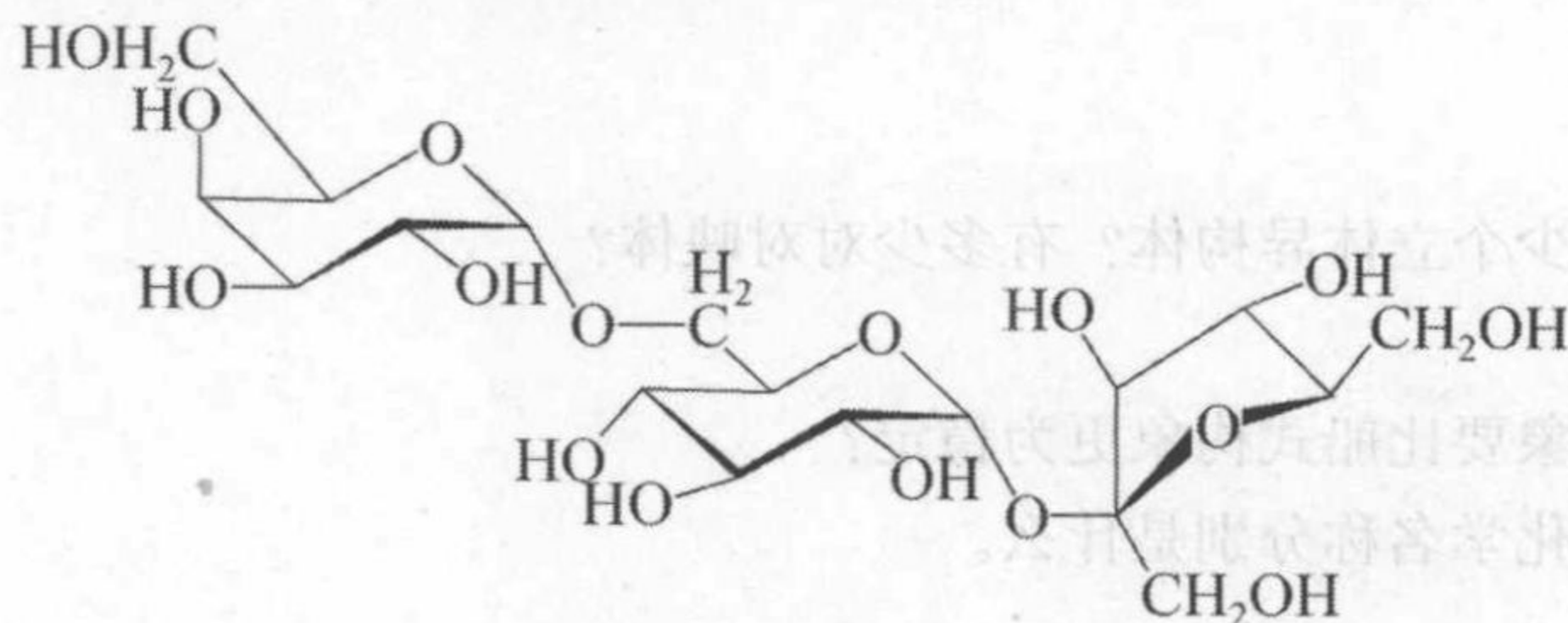
#### 五、问答与计算题

- 理论上己醛糖可能有多少个立体异构体? 有多少对对映体?
- 构型与构象有何区别?
- 为什么葡萄糖的椅式构象要比船式构象更为稳定?
- 下列符号所代表的糖类化学名称分别是什么。



A. Glc B. Fuc C. Gal D. NAM E. NAG F. GalNAc G. Glc-6-P

- 指出有 D-葡萄糖和下列化合物参与反应的反应类型和反应产物。  
A. 钠汞齐和水 B. 亚碘酸 C. 稀碱 D. 苯肼, 在 100°C 和弱酸条件下  
E. 浓硫酸 F. 稀硝酸 G. Fehling 试剂
- 何为还原糖? 蔗糖是一种由葡萄糖和果糖组成的二糖[Glc(α1 ↔ 2)Fru], 虽然这两种单糖都是还原糖, 但为什么蔗糖却不是? (美国加州大学考研题)
- 已知葡萄糖在溶液中以环式结构存在, 为什么仍然具有还原性?
- 指出下列寡糖和多糖的单糖残基和糖苷键类型, 哪些是还原糖?  
麦芽糖、乳糖、蔗糖、海藻糖、纤维二糖、棉子糖、淀粉、纤维素、糖原、几丁质
- 为什么单糖和二糖都是水溶性的?
- 虽然都是经由 1,4-糖苷键连接而成的葡聚糖, 而且分子质量相近, 但纤维素不溶于水而糖原却易溶于热水, 为什么?
- 试描述以分支聚合物形式(如糖原和支链淀粉)而不是以直链淀粉形式储存葡萄糖在生物学上有何优势。(美国西雅图大学考研题)
- 试解释以淀粉或糖原而不是以等量游离葡萄糖的形式储存糖类有何生物学意义?
- 假定聚合物都含有相等的残基数(如 100 个), 则用 20 种不同单糖组成的多糖, 其种类要远比由 20 种不同氨基酸所组成的多肽数目更多, 请解释这是为什么? (美国华盛顿大学考研题)
- 动物组织中的结构多糖是什么? 其组成和结构有何特点?
- 试解释蛋白聚糖和糖蛋白之间的差异。
- 糖蛋白的寡糖链有何生物学功能?
- 试描述哺乳动物循环系统中清除“老化”血清糖蛋白的一般过程。(美国宾州大学考研题)
- 某麦芽糖溶液的旋光率为 +23°, 测定中使用的比色管长度为 10cm, 已知麦芽糖的比旋度  $[\alpha]_D^{20} = +138^\circ$ , 请问该麦芽糖溶液的浓度是多少?
- 某一新配制的 D-甘露糖溶液在放置一段时间后旋光率为  $[\alpha]_D^{20} = -70.7^\circ$ , 已知 α-D-甘露糖的  $[\alpha]_D^{20} = -21^\circ$ , β-D-甘露糖的  $[\alpha]_D^{20} = -92^\circ$ , 求此溶液中 α-和 β-D-甘露糖的百分含量分别是多少? (假定溶液中极少量的醛式甘露糖可以忽略不计)
- 生产中将蔗糖酶称为转化酶, 因为蔗糖酶水解蔗糖时, 蔗糖溶液的旋光度发生变化, 由正变负。请问为什么?
- 葡萄糖能缓慢地与蛋白质(如血红蛋白等)反应生成共价化合物。这些反应为什么能进行? 生成的加和物是什么? (美国卡尔敦大学考研题)
- 据推测, 某组织细胞表面上一种糖蛋白的三糖组分在细胞黏附调节反应中具有关键作用。请设计一个简单的实验来证实该假设。(美国斯坦福大学考研题)
- 葡萄糖分子上的羟基在碱性条件下都能被诸如硫酸二甲酯之类的试剂甲基化。试解释对一定量的糖原做过量甲基化处理后再进行彻底消化, 能否由此确定其分支点和还原端数量? (美国斯沃斯莫尔学院考研题)
- 甜菜中含有少量的棉子糖/蜜三糖, ①它是还原糖吗? 为什么? ②它是由哪些单糖组成的? ③用 α-半乳糖苷酶处理后可以得到什么产物? (美国斯坦福大学考研题)



棉子糖



25. 假设某种蛋白质含有 6 个可能的 N-连接糖基化位点,则依据哪些位点实际被糖基化,有可能产生多少种不同的蛋白质(不考虑所结合的糖链差异)?(美国卡尔敦大学考研题)
26. 为什么可以把多糖视为信息含量丰富的分子?(美国戴维斯加州大学考研题)
27. 蛋白质和碳水化合物的热含量均为 16~17kJ/g,而脂肪的热含量高达 38kJ/g。试分析导致该差异的化学组成特性。(美国斯沃斯莫尔学院考研题)
28. 试分析哪些特性使得透明质酸、硫酸软骨素和硫酸角质素特别适用于软骨组织的构建成分?(美国斯沃斯莫尔学院考研题)
29. 假定一个糖原分子含有 10 000 个葡萄糖残基,而且平均每 10 个残基组成一条支链,试分析该糖原分子多少个还原端?(美国宾夕法尼亚大学考研题)
30. 试分析糖蛋白分子上的寡糖链具有哪些生物化学效应?(美国威斯康星大学麦迪逊分校考研题)
31. 由 5 个不同氨基酸残基组成五肽和 5 个不同单糖残基组成五糖,试分析哪类聚合物具有更大的结构多样性?(美国威斯康星大学麦迪逊分校考研题)
32. 蔗糖常用于保存水果,为什么葡萄糖却不适于用作这类食品的保存剂?(美国斯坦福大学考研题)
33. 虽然 $\beta$ -异头物是葡萄糖在溶液中的主要形式,为何结晶析出的却几乎全是 $\alpha$ -异头物?(美国宾夕法尼亚大学考研题)

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)

脂类(1)	糖原(1)	糖蛋白(1)	寡糖链(1)	氨基酸(1)	五肽(1)	五糖(1)	蔗糖(1)	葡萄糖(1)	结晶(1)	异头物(1)	溶液(1)	主要形式(1)	析出(1)	几乎全是(1)	$\alpha$ -异头物(1)	美国宾夕法尼亚大学(1)	考研题(1)
CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)

脂类(1) 糖原(1) 糖蛋白(1) 寡糖链(1) 氨基酸(1) 五肽(1) 五糖(1) 蔗糖(1) 葡萄糖(1) 结晶(1) 异头物(1) 溶液(1) 主要形式(1) 析出(1) 几乎全是(1)  $\alpha$ -异头物(1) 美国宾夕法尼亚大学(1) 考研题(1)