



GAODENG XUOXIAO ZHUANYE JIAOCAI

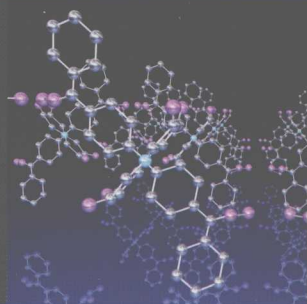
• 高等学校专业教材 •

[高校教材]

生物化学学习指导

吴石金 孙培龙 编著

A GUIDE TO BIOCHEMISTRY STUDY



中国轻工业出版社

高等学校专业教材

浙江省精品课程教学辅助指导用书

生物化学学习指导

吴石金 孙培龙 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物化学学习指导/吴石金, 孙培龙编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2008. 1

高等学校专业教材

ISBN 978-7-5019-6098-9

I. 生… II. ①吴…②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 (2007) 第 126100 号

责任编辑: 马妍 张靓 责任终审: 滕炎福 封面设计: 武佳
版式设计: 王超男 责任校对: 燕杰 责任监印: 胡兵 张可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 利森达印务有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 18.25

字数: 415 千字

书号: ISBN 978-7-5019-6098-9/Q · 049 定价: 32.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

61227J4X101ZBW

前 言

目前, 困扰人类生存和发展的诸多重大问题的解决均寄希望于生命科学和技术的进步。因此, 生命科学的研究成为 21 世纪最热门的研究领域之一。生命科学及其与其他学科的相互渗透、相互促进, 必将对人类的前途和命运产生深刻的影响。作为生命科学核心理论基础的生物化学, 既是现代生物学中的一门分支基础学科, 同时又是现代生物学中发展最为迅速的一门前沿学科。如今, 生物化学的方法与理论已经渗透到了生物学中的每一分支学科, 并对其他生物分支学科的发展起着关键的作用。近十多年来, 生物化学的主要发展是在分子生物学领域。生物化学所包含的研究内容越来越多, 生物学的各个研究领域均需要应用生物化学的知识。所以现在有关生命科学类的研究生入学考试中 90% 以上都要加试生物化学。另外, 由于生物化学本身的特点, 学生在该门课程的学习过程中总会遇到这样或那样的问题, 对于报考研究生的学生来说, 用于复习生物化学的时间最多, 却往往事倍功半。本书编写的目的在于指导学生课外同步训练, 开阔学生思路, 复习巩固所学的知识, 灵活应用所学的生物化学理论与技术, 提高学生分析及解决问题的能力, 同时也是为有志于报考研究生的同学的复习提高做准备。

本书共分十六章, 每一章都包括知识要点、精选习题和习题解答。在编写过程中以王镜岩主编的《生物化学》(第三版, 高等教育出版社)教材为主, 并广泛参阅了国内其他一些主要的生物化学教材, 紧紧围绕生命科学本科教学大纲的要求与进度, 根据全国高等理科生物学科试题库的题型, 每一章的习题题型基本上包括: 名词解释、是非判断题、选择题、填空题及问答题(包括计算题)。本书最大的特点是每一道题均有详尽的解答, 十分有利于读者的认识与提高。本书是在浙江工业大学试用多年的辅助教材《生物化学试题库》的基础上编写的。在此次编写过程中还参考了美国斯坦福大学 Stryer 编写的 Biochemistry 第三版、美国 William B. Wood 等编写的 Biochemistry: A Problems Approach 第二版和新版的 Lehninger 编写的 Principles of Biochemistry。参考了高等教育出版社出版的沈同、王镜岩等主编的《生物化学》(第二、三版)以及清华大学出版社出版的王希成编著的《生物化学》(第一版)等教材的主要内容和练习题。

本书的编写, 力求将生命科学的基本知识、生物化学的基本理论和学科发展前沿结合起来; 题型灵活, 紧扣大纲所要求的知识要点; 深广适度, 很适合本科学生的课程学习和各种层次人员的自学及考试的需要, 尤其可作为报考国内各高校研究生的复习用书。

限于作者的水平, 时间仓促, 书中不妥及错误之处在所难免, 敬请广大读者批评和指正。

编 者

2007 年 1 月

中国轻工业出版社食品教材书目

(截至2007年8月)

本科教材

粮食机械原理及应用技术 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	44.60
食品工艺学 (普通高等教育十五国家级规划教材)	48.00
食品分析 (普通高等教育十五国家级规划教材)	38.00
食品工程原理 (普通高等教育十五国家级规划教材)	60.00
粮油食品加工工艺学 (普通高等教育十五国家级规划教材)	35.00
食品加工机械与设备 (北京市高等教育精品教材立项项目)	55.00
功能食品教程 (北京市高等教育精品教材立项项目)	50.00
现代食品微生物学 (北京市高等教育精品教材立项项目)	55.00
现代食品微生物学实验技术 (北京市高等教育精品教材立项项目)	30.00
天然产物提取工艺学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	45.00
食品物性学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	25.00
食品工厂设计与环境保护 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	39.00
大豆制品工艺学 (第二版) (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	36.00
食品物流学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	26.00
食品原料与资源学 (教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材)	32.00
食品毒理学 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	41.00
现代食品检测技术 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	43.00
食品质量与安全实验技术 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	36.00
食品安全保藏学 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	38.00
水产品安全性 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	36.00
食品加工中的安全控制 (普通高等教育十一五国家级规划教材)	43.00
食品标准与法规 (食品质量与安全专业)	36.00
食品原料安全控制 (食品质量与安全专业)	38.00
食品工艺学概论 (食品质量与安全专业)	45.00
食品环境学 (食品质量与安全专业)	35.00
食品微生物学 (食品质量与安全专业)	40.00
食品免疫学 (食品质量与安全专业)	35.00
食品安全学导论 (食品质量与安全专业)	32.00
食品质量与安全专业英语 (食品质量与安全专业)	30.00
动植物检验检疫学 (食品质量与安全专业)	46.00

食品工程导论 (第三版)	54.00
食品加工原理 (影印版)	37.00
食品科学导论 (影印版)	43.00
功能性食品学 (第二版)	48.00
食品酶学	24.00
食品感官评定	18.00
食品保藏学	32.00
天然香料加工工艺学	20.00
乳品工艺学	48.00
食品科学实验技术	18.00
大学生饮食营养与健康	22.00
食品营养与健康	12.80
食品科学导论	50.00
食品加工技术装备 (第二版)	60.00
冷库建筑	36.00
果蔬采后生理生化实验指导	22.00
发酵乳制品工艺学	33.00
食品病源微生物学	59.00
合成香料工艺学	45.00
日用香精调配技术	35.00
香料分析	22.00
制冷技术与食品冷冻冷藏设施设计	35.00
食品分析实验教程	30.00
食品微生物学实验指导	25.00
食品物理化学	28.00
食品工艺实验与检验技术	28.00
现代仪器分析技术及其在食品中的应用	42.00
食品工艺学 (第二版)	78.00
食品营养学 (第二版)	35.00
食品分析	22.00
食品生物技术	45.00
食品质量管理学	21.80
食品加工技术装备	79.00
食品风味化学	26.00
食品化学	44.00
食品卫生学	25.00
食品研究与数据分析 (第二版)	32.00
食品专业英语文选	30.00
食品微生物学	21.50

食品生物化学	29.80
食品酶学导论	18.00
食品技术原理	50.00
动物性食品加工学（面向 21 世纪课程教材）	45.00
肉品科学与技术	42.00
肉与肉制品工艺学	38.00
软饮料工艺学	36.00
焙烤食品工艺学	50.00
园艺产品贮藏加工学	49.00
HACCP 原理与实施	46.00
食品加工原理	30.00
乳及发酵乳制品工艺学	32.00
生物化学学习指导	32.00

高职高专教材

焙烤食品加工技术（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	22.80
食品分析与检验（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）	30.00
食品安全性与质量控制（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	21.00
食品工厂设计（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	22.00
果蔬加工工艺学（普通高等教育“十五”国家级规划教材）	25.00
食品检验技术（感官评价部分）（高职食品类专业系列教材）	20.00
食品检验技术（微生物部分）	22.80
食品生物化学	26.00
肉制品加工技术	18.00
食品工程原理	30.00
软饮料加工技术	22.00
乳与乳制品检测技术	30.00
乳品微生物学	36.00
食品包装技术	26.00
食品分析技术	55.00
软饮料工艺学	28.00
食品添加剂	30.00
食品化学	25.00
食品微生物学	26.00
畜禽食品工艺学	30.00
食品掺伪鉴别检验	28.00
功能食品加工技术	26.00
食品工业企业管理	26.00
果蔬贮运学	22.00

食品生物化学	24.00
食品生物技术	22.00
食品理化与微生物检测实验	22.00
商品检验技术	28.00
食品营养与卫生	30.00
西方饮食文化	25.00
药膳食疗学	28.00
面点制作技术	18.00
烹调工艺学(第二版)	29.00
面点工艺学(第二版)	26.00
中国名点(第二版)	30.00
中国名菜(第二版)(含光盘)	44.00
烹饪卫生与安全学(第二版)	45.00
烹饪化学(第二版)	35.00
烹饪营养学(第二版)	28.00
饭店厨房的设计和运作	28.00
中式面点工艺(北京高等教育精品教材立项项目)(含光盘)	38.00
烹饪器具及设备	26.00
烹饪工艺美术	24.00
饮食文化概论	25.00
烹饪原料学	48.00
西餐工艺	20.00
冷菜工艺	19.00
食品雕刻(含光盘)	20.00
饮食消费心理学	24.00
中国饮食保健学	30.00
饮品知识	26.00
餐饮企业管理	24.00
中国名点(含光盘)	38.00
宴会设计	24.00
粤菜烹饪教程	40.00

中 职 教 材

乳制品生产技术	25.00
焙烤食品工艺学	25.00
饮料生产技术	25.00
方便与休闲食品生产技术	25.00
罐头生产技术	25.00
食品微生物学	25.00

食品机械与设备	52.00
食品分析 (修订版)	27.00
食品生物化学	18.00
食品营养与卫生	18.80
烹调工艺	14.00
烹饪原料加工工艺	12.00
烹饪化学	14.00
烹饪原料	20.00
西餐烹调技术	16.50
面点工艺 (含光盘)	25.00
筵席知识	12.00
饮食营养与卫生	20.00
餐饮企业经营管理	16.00
食疗保健	13.00

国家职业资格培训教程

现代食品营养与安全 (食品企业营养师培训教材)	48.00
烘培工——初级 (含面包、中式糕点、西式糕点)	22.00
烘培工——中级 (含面包、中式糕点、西式糕点)	22.00
烘培工——高级 (含面包、中式糕点、西式糕点)	22.00
烘培工——基础知识 (含面包、中式糕点、西式糕点)	39.00
烘培工——技师 (含面包、中式糕点、西式糕点)	30.00
烘培工——高级技师 (含面包、中式糕点、西式糕点)	31.00

购书办法: 各地新华书店, 本社网站 (www.chlip.com.cn)、当当网 (<http://list.dangdang.com/01.63.18.htm>)、卓越网 (<http://www.joyo.com/>)、轻工书店 (联系电话: 65128352), 我社读者服务部办理邮购业务, 联系电话: 010-65241695。

目 录

第一章 糖类	(1)
一、知识要点	(1)
二、精选习题	(3)
三、习题解答	(7)
第二章 脂类	(13)
一、知识要点	(13)
二、精选习题	(15)
三、习题解答	(18)
第三章 氨基酸和蛋白质	(22)
一、知识要点	(22)
二、精选习题	(26)
三、习题解答	(38)
第四章 酶化学	(53)
一、知识要点	(53)
二、精选习题	(54)
三、习题解答	(64)
第五章 维生素与辅酶	(73)
一、知识要点	(73)
二、精选习题	(75)
三、习题解答	(80)
第六章 核酸	(85)
一、知识要点	(85)
二、精选习题	(87)
三、习题解答	(97)
第七章 生物膜和物质跨膜运输	(107)
一、知识要点	(107)
二、精选习题	(108)
三、习题解答	(110)
第八章 生物能学与生物氧化	(113)
一、知识要点	(113)
二、精选习题	(117)
三、习题解答	(124)
第九章 糖代谢	(133)
一、知识要点	(133)
二、精选习题	(135)
三、习题解答	(143)

第十章 脂类代谢	(153)
一、知识要点	(153)
二、精选习题	(154)
三、习题解答	(162)
第十一章 蛋白质氨基酸代谢	(170)
一、知识要点	(170)
二、精选习题	(171)
三、习题解答	(176)
第十二章 核苷酸代谢	(182)
一、知识要点	(182)
二、精选习题	(183)
三、习题解答	(186)
第十三章 DNA 的复制和修复	(190)
一、知识要点	(190)
二、精选习题	(193)
三、习题解答	(200)
第十四章 RNA 转录与转录后加工	(207)
一、知识要点	(207)
二、精选习题	(210)
三、习题解答	(213)
第十五章 蛋白质的生物合成	(218)
一、知识要点	(218)
二、精选习题	(219)
三、习题解答	(226)
第十六章 细胞代谢与基因表达调控	(234)
一、知识要点	(234)
二、精选习题	(235)
三、习题解答	(241)
附录 1 常用生物化学名词英文缩写	(250)
附录 2 生物化学硕士研究生入学考试全真试卷及参考答案	(258)

第一章 糖 类

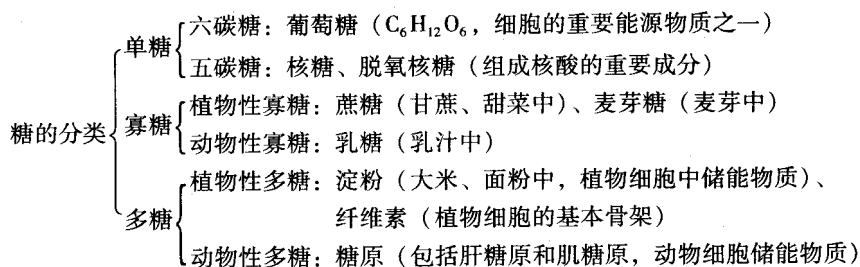
一、知识要点

(一) 糖的命名

糖类，旧称碳水化合物，包括羟醛（醛糖）、羟酮（酮糖）和它们的衍生物、缩聚物，其中有单糖、寡糖和多糖。除了最简单的酮糖——二羟丙酮以外，其他的糖都是手性分子，都表现出光学活性。对于给定的单糖，有可能存在 2^n 个立体异构体（ n 为手性碳的数目）。糖类是由 C、H、O 三种元素组成的，其分子式通常以 $C_m (H_2O)_n$ 表示。由于一些糖分子中氢和氧原子数之比往往是 2:1，与水相同，过去误认为此类物质是 C 与 H_2O 的化合物，所以称为“碳水化合物”（Carbohydrate）。实际上这一名称并不确切，如岩藻糖（ $C_6H_{12}O_5$ ）、脱氧核糖（ $C_5H_{10}O_4$ ）、鼠李糖（ $C_6H_{12}O_5$ ）等糖类不符合此通式，而甲醛（ CH_2O ）、乳酸（ $C_3H_6O_3$ ）等虽符合这个通式但并不是糖，而且有些糖类中除 C、H、O 外，还有 N、S、P 等元素，只是“碳水化合物”一词沿用已久，一些较老的书本仍采用。我国将此类化合物统称为糖，而在英语中只将具有甜味的单糖和简单的寡糖称为糖（Sugar）。

(二) 糖的分类

根据分子能否水解，以及水解产物的组成情况，可将糖类物质分为单糖、寡糖、多糖、糖的衍生物和结合糖。



1. 单糖（monosaccharides）

单糖是指不能用水解方法再进一步水解成更小分子的糖。葡萄糖、果糖都是常见的单糖。根据羰基在分子中的位置，单糖可分为醛糖和酮糖。根据碳原子数目，可分为丙糖、丁糖、戊糖、己糖和庚糖。单糖可以通过糖苷键形成寡糖和多糖。最常见的两种类型的糖苷键是 $\alpha-1, 4$ 和 $\beta-1, 4$ 糖苷键，都是由一个糖的异头碳羟基与另一个糖的第 4 位羟基缩合形成的，由于异头碳上的构型不同，而有 α 和 β 之分。另一种糖苷键是 $\alpha-1, 6$ 糖苷键，出现在支链淀粉和糖原分子中。

醛戊糖、醛己糖和酮己糖主要是以吡喃糖和呋喃糖的环式半缩醛或半缩酮形式存在的。异头碳的构型为 α 型或 β 型，在变旋过程中能相互转换。带有游离半缩醛羟基的糖称为还原糖。存在着几种生物学上重要的非聚合的单糖衍生物，其中包括磷酸糖、脱氧糖、

氨基糖、糖醇和糖酸等，抗坏血酸也是一个重要的单糖衍生物。单糖的结构及性质虽各有不同，但相同之处也不少。单糖一般无色，易溶于水，有甜味。

2. 寡糖 (oligosaccharides)

寡糖又称低聚糖，是由 2~6 个相同或不同的单糖分子脱水缩合而成，水解时可获得相应数目和种类的单糖分子。自然界中重要的寡糖有二糖（双糖）和三糖等，其中以双糖最普遍。寡糖和单糖都可溶于水，多数有甜味。4 种重要的二糖是麦芽糖 ($\alpha-1, 4$)、纤维二糖 ($\beta-1, 4$)、乳糖和蔗糖。乳糖是纤维二糖的差向异构体，是乳中的主要糖分。许多植物都可以合成蔗糖，它是在自然界中发现的最丰富的糖。由于蔗糖中的两个单糖的异头碳羟基都参与糖苷键的形成，所以蔗糖没有还原性。糖通过糖苷键可以与其他糖分子或非糖有机分子形成糖苷，由核糖和嘌呤碱基形成的核苷是最常见的糖苷。

3. 多糖 (polysaccharide)

多糖由多个单糖通过糖苷键聚合而成，又可分为同聚多糖和杂聚多糖。同聚多糖由同一种单糖构成，杂聚多糖由两种以上单糖构成。葡萄糖是储存多糖直链淀粉、支链淀粉以及糖原和结构多糖纤维素的重叠的单糖单位。直链淀粉中的葡萄糖之间靠 $\alpha-1, 4$ 糖苷键连接，支链淀粉和糖原中除了 $\alpha-1, 4$ 糖苷键外，在分支点处还含有 $\alpha-1, 6$ 糖苷键。而纤维素是生物圈中最丰富的有机化合物，葡萄糖之间靠 $\beta-1, 4$ 糖苷键连接。几丁质是自然界中另一类丰富的同聚多糖，它的单糖单位是 $\beta-1, 4$ 糖苷键连接的 *N*-乙酰葡萄糖胺。多糖的相对分子质量很大，在水中不能形成真溶液，呈胶态溶液，无甜味，也无还原性，在酶或酸的作用下，可部分水解或完全水解。多糖有旋光性，但无变旋现象。

4. 结合糖

糖链与蛋白质或脂类物质构成的复合分子称为结合糖。其中的糖链一般是杂聚寡糖或杂聚多糖。如糖蛋白、糖脂、蛋白聚糖、肽聚糖等。肽聚糖是细菌细胞壁的主要成分，肽聚糖的聚糖成分是重复的二糖聚合物，这个二糖单位是由 *N*-乙酰葡萄糖胺和 *N*-乙酰胞壁酸通过 $\beta-1, 4$ 糖苷键连接组成的。溶菌酶的作用就是切断 *N*-乙酰葡萄糖胺和 *N*-乙酰胞壁酸之间的键，使聚糖成分解聚，破坏细菌细胞壁。

5. 衍生糖

由单糖衍生而来，如糖胺、糖醛酸等。

(三) 糖的分布与功能

1. 分布

糖在生物界中分布很广，几乎所有的动物、植物、微生物体内都含有糖。糖占植物干重的 80%，微生物干重的 10%~30%，动物干重的 2%。糖在植物体内起着重要的结构作用，而动物则用蛋白质和脂类代替，所以行动更灵活，适应性强。动物中只有昆虫等少数采用多糖构成外骨骼，其形体大小受到很大限制。

在人体中，糖主要以三种形式存在：

(1) 以糖原形式储藏在肝和肌肉中。糖原代谢速度很快，对维持血糖浓度恒定，满足机体对糖的需求有重要意义。

(2) 以葡萄糖形式存在于体液中。细胞外液中的葡萄糖是糖的运输形式，它作为细胞的内环境条件之一，浓度相当稳定。

(3) 存在于多种含糖生物分子中。糖作为组成成分直接参与多种生物分子的构成。

如：DNA 分子中含脱氧核糖，RNA 和各种活性核苷酸（ATP、许多辅酶）含有核糖，糖蛋白和糖脂中有各种复杂的糖结构。

2. 功能

糖在生物体内的主要功能是构成细胞的结构和作为储藏物质。植物细胞壁是由纤维素、半纤维素或胞壁质组成的，它们都是糖类物质。作为储藏物质的主要有植物中的淀粉和动物中的糖原。此外，糖脂和糖蛋白在生物膜中占有重要位置，担负着细胞和生物分子相互识别的作用。

糖在人体中，主要有以下作用：

（1）作为能源物质。糖是机体最容易得到，最经济，也是最重要的能源物质。一般情况下，人体所需能量的 70% 来自糖的氧化。

（2）作为结构成分。糖蛋白和糖脂是细胞膜的重要成分，蛋白聚糖是结缔组织如软骨的结构成分。

（3）参与构成生物活性物质。核酸中含有糖，有运输作用的血浆蛋白、有免疫作用的抗体、有识别和转运作用的膜蛋白等绝大多数都是糖蛋白，许多酶和激素也是糖蛋白。

（4）作为合成其他生物分子的碳源。糖可用来合成脂类和氨基酸等物质。

总结性提示：本章学习的主要内容是糖的概念、分类以及单糖、寡糖和多糖的化学结构和性质。读者应首先重点掌握典型单糖（葡萄糖和果糖）的结构和性质，再从单糖的基础上去理解寡糖和多糖的结构和性质。学会用比较、分析的方法去认识各种重要糖类的特征。在学习单糖的结构和性质时要联系有机化学醛、酮的化学结构和性质。

二、精 选 习 题

（一）名词解释

1. 糖原 (glycogen)
2. 淀粉 (starch)
3. 变旋现象 (birotation)
4. 转化糖 (invert sugar)
5. 还原糖 (reducing sugar)
6. 糖苷键 (glycosidic bond)
7. 糖苷 (glycosides)
8. 蛋白聚糖 (proteoglycans)
9. 糖蛋白 (glycoprotein)
10. 极限糊精 (limit dextrin)
11. 异头物 (anomers)
12. 异头碳 (anomeric carbon)
13. 构型和构象 (configuration and conformation)
14. 配基
15. 肽聚糖 (peptidoglycan)
16. 凝集素 (lectin)
17. 差向异构体 (epimers)

(二) 填空题

1. 和纤维素一起存在于植物细胞壁中，不溶于水而溶于稀碱的一类多糖称为_____。
2. 纤维素的葡萄糖单位之间的连接键为_____。
3. 麦芽糖的水解产物是_____。
4. 葡萄糖具有变旋现象，这是因为_____。
5. 有一些糖类被称为“还原糖”，因为分子内含有_____。
6. 单糖在与强酸共热的情况下，生成_____。
7. 蔗糖水解后产生_____和_____两种单糖。
8. 乳糖是由一分子_____和一分子_____组成，它们之间通过_____相连。
9. 支链淀粉是由_____经_____和_____两种糖苷键构成的多糖。
10. 纤维素是由_____单位组成，糖单位通过_____相连接，组成的二糖称为_____。
11. 糖原和支链淀粉在结构上相似，都是由许多_____组成，它们通过_____、_____两种糖苷键相连，二者在结构上的主要差别在于糖原分子比支链淀粉分子_____、_____。
12. 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。
13. 糖蛋白中的糖基一般有三类，即_____、_____、_____。
14. 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。
15. 常用定量测定还原糖的试剂为_____和_____。
16. 人血液中含最丰富的糖是_____，肝脏中含最丰富的糖是_____，肌肉中含最丰富的糖是_____。

(三) 选择题

1. 糖原的葡萄糖单位间存在着哪一类连接键？_____。
 A. 只有 $\beta-1, 4$ 糖苷键
 B. $\beta-1, 4$ 以及 $\beta-1, 6$ 糖苷键
 C. 只有 $\beta-1, 6$ 糖苷键
 D. 有 $\alpha-1, 4$ 以及 $\alpha-1, 6$ 糖苷键
2. 蔗糖水解产生哪种产物？_____。
 A. 只有葡萄糖
 B. 果糖 + 葡萄糖
 C. 半乳糖 + 葡萄糖
 D. 甘露糖 + 葡萄糖
3. 下列双糖中，哪一种为非还原性糖？_____。
 A. 纤维二糖
 B. 乳糖
 C. 麦芽糖
 D. 蔗糖
4. 麦芽糖的水解产物为_____。
 A. 葡萄糖
 B. 果糖 + 葡萄糖
 C. 半乳糖 + 葡萄糖
 D. 甘露糖 + 葡萄糖
5. 下列关于纤维素分子的叙述，哪一个是正确的？_____。
 A. 含有 $\alpha-1, 4$ 糖苷键
 B. 含有 $\alpha-1, 6$ 糖苷键
 C. 纤维素的单糖基都是葡萄糖
 D. 纤维素是有分支的分子

6. 下列关于糖原结构的叙述哪一个是不正确的? _____。

- A. 含有 α -1, 4 糖苷键 B. 含有 α -1, 6 糖苷键
C. 组成糖原的单糖全部是葡萄糖 D. 糖原是无分支的大分子

7. 一个糖的 α 型和 β 型是_____。

- A. 对映体 B. 异头体 C. 差向异构体 D. 都不是

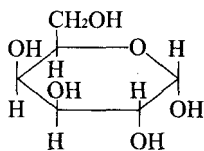
8. 下列哪一种糖不是二糖? _____。

- A. 纤维二糖 B. 棉籽糖 C. 乳糖 D. 麦芽糖

9. 下列糖无还原性的是_____。

- A. 甘露糖 B. 葡萄糖胺 C. 半乳糖 D. 甲基半乳糖苷

10. 下图的结构式代表哪种糖? _____。



- A. α -D-葡萄糖 B. β -D-葡萄糖
C. α -D-半乳糖 D. β -D-半乳糖
E. α -D-果糖

11. 下列哪种糖不能生成糖脎? _____。

- A. 葡萄糖 B. 果糖 C. 蔗糖 D. 乳糖 E. 麦芽糖

12. α -淀粉酶水解支链淀粉的结果是_____。

- (1) 完全水解成葡萄糖和麦芽糖 (2) 主要产物为糊精 (3) 使 α -1, 6 糖苷键水解 (4) 在淀粉-1, 6-葡萄糖苷酶存在时, 完全水解成葡萄糖和麦芽糖

- A. (1), (2), (3) B. (2), (4) C. (1), (3)
D. (4) E. (1), (2), (3), (4)

13. 下列化合物中不含有核糖的是_____。

- A. ATP B. NADH C. 肝素 D. 乙酰辅酶 A

14. 细菌细胞壁的多糖组分是_____。

- A. 硫酸角质素 B. 磷壁酸 C. 纤维素 D. 肽聚糖

15. 在 1-甲基葡萄糖苷中含有_____。

- A. 醚键 B. O-糖苷键 C. 酯键 D. 盐键

16. 环状结构的己醛糖的立体异构体数目为_____。

- A. 3 B. 4 C. 16 D. 32

17. 人体内的血型可以分为 A 型、B 型、AB 型和 O 型四种, 它是根据_____来分的。

- A. 血型物质中的蛋白质类型 B. 血型物质中的单糖类型
C. 血型物质中的寡糖链结构 D. 血型物质中的糖基和蛋白质的成分

(四) 是非判断题

() 1. 纤维素分子是许多 α -D-葡萄糖分子以 α -1, 6 糖苷键相连而形成的直链。

- () 2. 单糖和二糖都具有还原性, 淀粉没有还原性。
- () 3. 变旋现象是由于糖在溶液中起了化学作用。
- () 4. 葡萄糖的 α 型和 β 型是两个对映的旋光异构体。
- () 5. 由于酮类无还原性, 所以酮糖也无还原性。
- () 6. 葡萄糖、果糖和麦芽糖都有变旋现象。
- () 7. 糖原的结构是 α -1, 4 糖苷键缩合而成的直链分子。
- () 8. 淀粉糊化的本质是淀粉分子间的氢键断开, 分散在水中成为胶体溶液。
- () 9. 果糖是左旋的, 因此它属于 L 构型。
- () 10. 葡萄糖可以有四个手性中心, 也可以有五个手性中心。
- () 11. 对给定的糖来说, 呋喃型糖比吡喃型糖更稳定。
- () 12. 糖苷环不能打开生成直链结构, 且糖苷无还原性。
- () 13. 糖原、淀粉和纤维素都具有还原性末端, 他们都有还原性。
- () 14. 所有的糖类都含有不对称碳原子, 所以都具有旋光性。
- () 15. 人体不仅能利用 D-葡萄糖, 而且能利用 L-葡萄糖。
- () 16. 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成右旋。
- () 17. 呋喃糖都是五碳糖。
- () 18. 理论上己糖有 8 对直链对映体。
- () 19. 糖苷中的配糖体可以是除糖以外的任何分子。
- () 20. 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。
- () 21. 由核糖和嘌呤碱基形成的核苷是最常见的糖苷。

(五) 问答题及计算题

1. 如何解释乳糖存在两个异构体, 但蔗糖没有异构体?
2. 纤维素和糖原都是由 D-葡萄糖残基通过 1, 4 糖苷键连接形成的聚合物, 但它们的物理特性差别很大。例如从棉花丝得到的几乎纯的纤维素是坚韧的纤维, 完全不溶于水。而从肌肉或肝脏中得到的糖原容易分散到热水中, 形成混浊液。这两种聚合糖的什么结构特征使它们的物理特性有这么大的区别? 纤维素和糖原的结构特征确定了它们的什么生物学作用?
3. 竹子茎的生长速度最快时, 每天可达 0.3m。已知茎主要由沿着生长方向排列的纤维素构成。如果要达到此生长速度, 在酶的作用下, 每秒钟需加入多少单糖残基? (构成纤维素的每个 D-葡萄糖单位长约 0.45nm)
4. 青霉素是如何发挥它的抗菌作用的?
5. D-葡萄糖溶液中主要含有非还原性的 α -D-吡喃葡萄糖和 β -D-吡喃葡萄糖, 为什么 D-葡萄糖溶液具有很强的还原性?
6. 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。请解释该现象。
7. 理论上己醛糖可能有多少个立体异构体? 有多少对映体? 为什么?
8. 在游离葡萄糖的中性水溶液中, 写出葡萄糖可能存在的结构形式。
9. 高浓度果糖的玉米糖浆常用来增强冷饮的甜味, 而不用来增强热饮的甜味, 这是