

21世纪高等学校基础生物化学课程辅导教材

黄德娟◎主编

基础生物化学

习题指导



华东理工大学出版社

EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

基础生物化学习题指导/黄德娟主编. —上海:华东理工大学出版社,2006.10
ISBN 7-5628-1961-0

I. 基... II. 黄... 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(2006)第 105799 号

21 世纪高等学校基础生物化学课程辅导教材

基础生物化学习题指导

.....

主 编 / 黄德娟

责任编辑 / 陈新征

封面设计 / 王晓迪

责任校对 / 金慧娟

出版发行 / 华东理工大学出版社

地 址:上海市梅陇路 130 号,200237

电 话:(021)64250306(营销部)

传 真:(021)64252707

网 址:www.hdlgpress.com.cn

印 刷 / 常熟华顺印刷有限公司

开 本 / 787mm×1092mm 1/16

印 张 / 17.75

字 数 / 533 千字

版 次 / 2006 年 10 月第 1 版

印 次 / 2006 年 10 月第 1 次

印 数 / 1—3050 册

书 号 / ISBN 7-5628-1961-0/TQ·107

定 价 / 28.50 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换)

本书编委会

主编：黄德娟

编委：黄德娟 黄德超 钟德英 余志坚

主审：金卫根

前 PREFACE 言

生物化学是生命科学中与其他学科(如化工、环境、医药、食品、材料、农林、体育等)广泛交叉与渗透的重要基础课程,学好生物化学必将为其后续专业课程和专业技术课程的学习打下扎实的基础。然而生物化学又是一个庞大复杂的知识体系,初学者在学习过程中往往感到困惑,在复习过程中往往感到无从入手。因此,我们编写了这本高等学校基础生物化学课程教学辅导书。

该书最大的特点就是将高等教育出版社出版的聂剑初、罗纪盛等主编的《生物化学简明教程》(第三版),郑集、陈均辉主编的《普通生物化学》(第三版),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有机地融为一体,把习题分为基础题和提高题。基础题便于生物类专业专科学生、非生物类专业本科生学习复习使用,同时对生物类本科专业的学生巩固生物化学基础知识也大有帮助;提高题可作为各专业学生进一步提高生物化学基础知识或考研之用。其次,该书还简明扼要地列出了各章节的学习内容、学习要求、学习重点和难点,以帮助学生把握生物化学的主干和核心。在习题编写中我们还相应穿插了近年来一些高校的研究生入学考题。全书题型丰富(除了判断题、填空题、选择题、名词解释、简答题和计算题外,我们还给出了一些常用的缩写符号和基础生化反应式的练习内容),内容循序渐进,对各章节习题附有全部的参考答案和解答。

该书共分十八章。其中第三、四、十章由黄德超编写;第七、九章由余志坚编写;第一、二、五、六、八章以及第十一至十七章由黄德娟编写;第十八章由钟德英编写。全书由化生材学院副院长金卫根教授审核,黄德娟统稿。

本书在编写过程中得到东华理工学院教务处、化生材学院生物化学课程组谢宗波、刘成佐等老师的大力支持和热情帮助,2002级生物技术专业沈春晓、刘红昆、谢海珠以及2004级生物科学专业周青、李绍明、赖名仁等同学也参加了本书的校对工作,在此一并对他们表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,时间匆忙,书中错漏和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者
2006年8月

内 容 简 介

本书是高等学校基础生物化学课程教学辅导用书。根据基础生物化学课程教学要求,本书分为糖、脂、蛋白质、酶、核酸等章节。本书特点鲜明:第一,提供了学习指南,包括各章节的主要学习内容、学习要求、学习重点和难点,以帮助学生把握生物化学的主干和核心;第二,题型丰富,由判断题、填空题、选择题、名词解释、简答题和计算题等构成,便于学生进行多种思维方式的训练;第三,内容由浅入深,习题分基础题和提高题,学生可根据需要从中选择;第四,覆盖面广,涵盖了生物类专业本、专科生和非生物类专业本科生所学内容;第五,附有参考答案、解答,便于学生自学。

本书编排新颖,内容翔实,习题设计循序渐进,富有启发性。适合生物类各专业及化学、化工、环境、给水排水、食品、材料、体育以及农、林、医、药等专业教师和学生使用,并可作为学生考研自我评价和复习用书。

目

CONTENTS 录

第一章 糖	1
第二章 脂	10
第三章 蛋白质化学	16
第四章 酶	41
第五章 核酸	58
第六章 维生素和辅酶	73
第七章 激素	83
第八章 生物膜与物质运输	88
第九章 代谢总论与生物能学	93
第十章 生物氧化——电子传递和氧化磷酸化作用	97
第十一章 糖代谢	109
第十二章 脂代谢	122
第十三章 生物固氮、蛋白质降解、氨基酸的合成和分解代谢	132
第十四章 核酸的降解和核苷酸代谢	140
第十五章 DNA 的复制与修复	145
第十六章 RNA 的生物合成	156
第十七章 蛋白质的生物合成	162
第十八章 物质代谢相互联系和基因表达的调控	170
参考答案	181

第一章 糖

学习指南

学习内容

1. 糖的概念、分类、单糖的性质。
2. 单糖、寡糖、多糖的组成及化学结构。

学习要求

1. 掌握以葡萄糖为代表的单糖的分子结构、分类、物理化学性质以及一些重要的单糖及其衍生物。
2. 区分单糖的构型和构象,链状结构和环状结构,醛糖和酮糖, α 型与 β 型等重要概念。
3. 了解寡糖、多糖、结合糖的结构、分类和性质。
4. 实验:能采用适当的方法对糖进行定性、定量研究。

学习重点

1. 单糖的环状结构和化学性质。
2. 还原性双糖和非还原性双糖的特点。
3. 淀粉、纤维素、糖原的结构及化学性质。

学习难点

1. 单糖链状结构和环状结构的联系。
2. 单糖的构象、构型和差向异构体。

习 题

一、基础题

(一) 判断题

1. 含糖量最丰富的是植物体,其次是节肢动物体。 ()
2. 生物体内的糖是重要的能源,但不是重要的碳源。 ()
3. 多糖是相对分子质量不均一的生物高分子。 ()
4. 呋喃式葡萄糖比吡喃式葡萄糖更稳定。 ()

5. 戊糖多以呋喃式形式存在。 ()
6. 己糖多以吡喃式形式存在。 ()
7. 呋喃糖都是五碳糖。 ()
8. D型糖都是右旋糖。 ()
9. 在溶液中 β -D-吡喃葡萄糖比 β -D-呋喃葡萄糖更稳定。 ()
10. 多糖没有还原性和变旋现象。 ()
11. 直链淀粉水溶性较相等分子量的支链淀粉好。 ()
12. 纤维素和淀粉的区别是由于糖苷键的不同引起的。 ()
13. 淀粉在水溶液中的溶解性比糖原好。 ()
14. 人体组织细胞中贮存糖的形式是糖原。 ()
15. 所有的糖类都含有不对称碳原子。 ()
16. 生物体可以通过葡萄糖脱水形成糖原。 ()
17. 植物的骨架多糖是纤维素,动物的骨架多糖是几丁质。 ()
18. 天然葡萄糖分子多数以呋喃型结构存在。 ()
19. 天然单糖大多数是D型糖。 ()

(二) 填空题

1. 按糖的组成成分,糖可分为____、____、____三类。
2. 单糖的重要衍生物有____、____、____、____、____等。
3. 同多糖的一级结构是指____、____、____。
4. 多糖的一级结构是指组成该糖的____、____、____、____、____等。
5. 多糖纤维素分子的二级结构是____;直链淀粉的二级结构是____;右旋糖苷的二级结构是____。
6. 直链淀粉是由____基,以____连接而成的____构象,其每个螺旋圈含有____个糖基。
7. 支链淀粉分子含有____和____键,每一分支平均约含____个糖基,各分支的构象是____。
8. 连接四个不同原子或基团的碳原子称之为____。
9. 自然界中重要的己醛糖由____、____、____。
10. 自然界中重要的己酮糖有____、____。
11. 植物中重要的三糖是____,重要的四糖是____。
12. 己醛糖分子有____个不对称碳原子,己酮糖分子中有____个不对称碳原子。
13. 淀粉分子中有____及____糖苷键,因此淀粉分子无还原性。
14. 糖类是具有____结构的一大类化合物。根据其分子大小可分为____、____和____三大类。
15. 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。
16. 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。
17. 蔗糖是由一分子____和一分子____组成,它们之间通过____糖苷键相连。
18. 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____。
19. 常用定量测定还原糖的试剂为____试剂和____试剂。
20. 直链淀粉遇碘呈____色,支链淀粉遇碘呈____色,糖原遇碘呈____色。
21. 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叫____。

(三) 选择题

- 细菌细胞壁的多糖组分是_____。
A. 胞壁质 B. 磷酸 C. 纤维素 D. 硫酸角质素
- 几丁质的单糖单位是_____。
A. N-乙酰氨基葡萄糖 B. 磷酸
C. 甘露糖 D. 半乳糖醛酸
- 用_____鉴别还原糖和非还原糖。
A. 茚三酮试剂 B. 班乃德试剂 C. 双缩脲反应 D. 乙醛酸反应
- 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
- 同种单糖可形成多种不同结构的多糖,原因是_____。
A. 单糖有变旋作用 B. 同种单糖有异构体、异头体和多羟基
C. 单糖有开链结构和环状结构 D. 单糖分子中有多个羟基
- 单糖与磷酸缩合生成的化合物属于_____。
A. 糖苷 B. 糖酯 C. 糖醛酸 D. 酰胺
- 直链淀粉的空间构象是_____。
A. 卷曲螺旋形 B. 锯齿形 C. 直线形 D. 环状
- 支链淀粉分子结构中,分支单位的长度大约_____个葡萄糖基。
A. 20~30 B. 6~10 C. 40~60 D. 10~20
- 一个糖的 α -型和 β -型是_____。
A. 对映体 B. 异构体 C. 差向异构体 D. 前面三种都不是
- 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
- 糖原与支链淀粉的分子结构相似,其区别是_____。
A. 糖原结构中的分支较支链淀粉分子中更多 B. 糖原结构中的分支较支链淀粉分子中更少
C. 糖原分子的结构更不利于溶解在水中 D. 糖原分子结构不利于与碘起显色反应
- 还原二糖与非还原二糖分子结构的区别在于_____。
A. 还原二糖无游离的半缩醛羰基 B. 还原二糖有游离的半缩醛羰基
C. 还原二糖无开链结构 D. 还原二糖无游离的羰基
- 组成纤维素大分子的单体是_____。
A. α -D-葡萄糖 B. β -D-葡萄糖 C. β -L-葡萄糖 D. α -L-葡萄糖
- 单糖中的羟基被氨基取代的化合物称_____。
A. 糖苷 B. 氨基糖 C. 糖脂 D. 酰胺
- 黏多糖分子组成成分的特点是含有_____。
A. 氨基己糖 B. 葡萄糖醛酸 C. 硫酸 D. 半乳糖
- 直链淀粉与碘液反应呈_____。
A. 蓝色 B. 紫红色 C. 红色 D. 无色
- 支链淀粉与碘液反应呈_____。
A. 紫红色 B. 蓝色 C. 红色 D. 无色
- 下列哪种糖无还原性_____。
A. 麦芽糖 B. 阿拉伯糖 C. 木糖
D. 蔗糖 E. 果糖

19. 暴露于细胞膜表面且具有细胞识别功能的分子基础是含有_____。
- A. 糖脂和糖蛋白分子 B. 多糖和脂类分子
C. 蛋白质大分子 D. 磷脂类大分子
20. 下列物质中_____不是糖胺聚糖。
- A. 硫酸软骨素 B. 透明质酸 C. 肝素
D. 果胶 E. 硫酸黏液素
21. 糖类的概念是_____。
- A. 多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物
B. 多羟基醛或多羟基酮
C. 碳水化合物
D. 含有糖苷键的化合物总称
22. 自然界中的己糖都有开链结构、呋喃式结构、吡喃式结构,其中_____最稳定。
- A. 吡喃式结构 B. 呋喃式结构
C. 开链结构 D. 吡喃式和呋喃式结构
23. 糖苷化合物是由单糖分子中的_____氧化而得。
- A. 半缩醛羟基 B. 羟基 C. 醛基 D. 酮基
24. 糖醛酸化合物是由单糖分子中的_____氧化而得。
- A. 仲醇基 B. 叔醇基 C. 伯醇基 D. 醛基
25. 纤维素的结构是_____。
- A. D-吡喃葡萄糖 β -(1 $\rightarrow$ 4)糖苷键的多聚体 B. D-吡喃葡萄糖 α -(1 $\rightarrow$ 4)糖苷键的多聚体
C. D-吡喃葡萄糖 β -(1 $\rightarrow$ 6)糖苷键的多聚体 D. D-吡喃葡萄糖 α -(1 $\rightarrow$ 6)糖苷键的多聚体
26. 直链淀粉分子结构是_____。
- A. D-吡喃葡萄糖基以 α -(1 $\rightarrow$ 4)糖苷键的多聚体
B. D-吡喃葡萄糖基以 α -(1 $\rightarrow$ 6)糖苷键的多聚体
C. D-吡喃葡萄糖基以 β -(1 $\rightarrow$ 4)糖苷键的多聚体
D. D-吡喃葡萄糖基以 α -(1 $\rightarrow$ 6)糖苷键的多聚体
27. 下列关于糖原结构的陈述不正确的是_____。
- A. 糖原是无分支的大分子 B. 组成糖原的单糖全部是葡萄糖
C. 含有 α -1,4 糖苷键 D. 含有 α -1,6 糖苷键
28. 糖原与支链淀粉结构上的区别是_____。
- A. 糖原的 α -1,6 糖苷键/ α -1,4 糖苷键的比例高于支链淀粉
B. 糖原是葡萄糖和半乳糖的共聚物
C. 糖原不含 α -1,4 糖苷键
D. 糖原有更多的还原端
29. 下列物质中不是糖胺聚糖的是_____。
- A. 琼脂 B. 透明质酸 C. 几丁质 D. 肝素
30. 麦芽糖水解生成_____。
- A. 果糖和葡萄糖 B. 果糖和半乳糖 C. 葡萄糖 D. 半乳糖和葡萄糖
31. 链长小于 6 个葡萄糖基的寡聚糖与碘反应呈_____。
- A. 无色 B. 紫红色 C. 红色 D. 蓝色
32. 糖原与碘液的反应呈_____。
- A. 紫红色 B. 蓝色 C. 红色 D. 无色

33. 下列_____不是二糖。
 A. 乳糖 B. 蔗糖 C. 纤维素 D. 麦芽糖
34. 用费林试剂或班乃德试剂鉴定糖的还原性时,_____。
 A. 费林试剂灵敏度高 B. 两者的灵敏度都不高
 C. 班乃德试剂灵敏度高 D. 两者的灵敏度一样
35. 蔗糖的单糖单位是_____。
 A. 葡萄糖和果糖 B. 葡萄糖 C. 果糖和半乳糖 D. 葡萄糖和半乳糖
36. 乳糖的单糖单位是_____。
 A. 葡萄糖和半乳糖 B. 葡萄糖 C. 葡萄糖和果糖 D. 果糖
37. 纤维素中的葡萄糖连接方式是_____。
 A. β -1,4-糖苷键 B. β -1,3-糖苷键 C. α -1,4-糖苷键 D. β -1,6-糖苷键

(四) 名词解释

1. 醛糖; 2. 酮糖; 3. 单糖; 4. 糖苷; 5. 糖苷键; 6. 寡糖; 7. 多糖; 8. 淀粉; 9. 糖原; 10. 构型; 11. 构象; 12. 黏多糖; 13. 糖类化合物; 14. 同多糖; 15. 杂多糖; 16. 多糖的一级结构; 17. 多糖的二级结构; 18. 纤维素; 19. 半纤维素; 20. 糖缀合物; 21. 血糖; 22. 费林试剂; 23. 班乃德(或本尼迪克特)试剂; 24. 异头碳; 25. 还原糖; 26. 变旋; 27. 肽聚糖; 28. 糖蛋白; 29. 蛋白聚糖

(五) 简答题

- 糖蛋白中的 N-糖苷键与 O-糖苷键是怎样形成的?
- 纤维素的结构如何?
- 糖类的重要生物意义是什么?
- D-葡萄糖溶液中主要含有非还原性的 α -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?
- 青霉素是如何发挥它的抗菌作用的?

二、提高题

(一) 判断题

- 糖原和淀粉都是葡聚糖。 ()
- 葡萄糖、果糖、麦芽糖都有变旋现象。 ()
- 变旋现象是由于糖在溶液中起了化学作用。 ()
- 糖苷中的配糖体可以是除糖以外的任何分子。 ()
- 理论上己糖有 8 对对映体。 ()
- 葡萄糖的 α -型和 β -型是两个对映的旋光异构体。 ()
- β -D-吡喃糖椅式构象较 α -D-吡喃糖椅式构象更稳定。 ()
- 果糖是左旋糖,是糖类中最甜的糖。 ()
- 肽聚糖以含有 N-乙酰氨基葡萄糖为特点。 ()
- 抗坏血酸是山梨醇的衍生物。 ()
- 糖胺聚糖由于含有氨基而呈碱性。 ()
- 同一种单糖的 α 型和 β 型是对映体。 ()
- 糖蛋白分子中以蛋白质组分为主,蛋白聚糖分子中以黏多糖为主。 ()

14. 由于酮类无还原性,所以酮糖亦无还原性。 ()
15. 葡萄糖分子中有醛糖,它和一般的醛类一样,能和 Schiff 试剂反应。 ()
16. 肝素是一种糖胺聚糖,有阻止血液凝固的特性。 ()
17. 糖原、淀粉和纤维素分子中都有一个还原端,所以它们都有还原性。 ()
18. 糖链的合成无模板,糖基的顺序由基因编码的转移酶决定。 ()
19. 一切有旋光性的糖都有变旋现象。 ()
20. 醛式葡萄糖变成环状后无还原性。 ()
21. α -D-葡萄糖和 β -D-半乳糖结构很相似,它们是差向异构体。 ()
22. 葡萄糖可以有四个手性中心,也可以有五个手性中心。 ()
23. 糖苷主要存在于植物种子、叶片及树皮中,动物细胞中也存在少量糖苷。 ()
24. 糖苷环不能打开生成直链结构,且糖苷无还原性。 ()
25. 单糖有异构物、异头物和多羟基,因此单糖基能形成种类繁多的不同结构的多糖。 ()
26. 糖苷键在形式上类似醚键,性质上接近缩醛,不能被酸水解生成相应的糖和非糖体。 ()

(二) 填空题

1. 糖类与蛋白质或多肽结合形式有两种不同类型的苷键,一种是_____,另一种是_____。
2. 糖蛋白中的糖基一般有三类,即_____,_____,_____等。
3. 革兰氏阴性细菌细胞壁脂多糖一般由_____,_____,_____三部分组成。
4. 杂多糖的种类很多,可分为_____,_____,_____等。
5. 以邻甲苯胺法测定血糖时,反应的终产物是_____色的_____,此法的正常值是_____mg/dL。
6. 在溶液中已糖可形成_____和_____两种环状结构,由于环状结构的形成不对称原子又增加了_____个。
7. 在弱碱溶液中_____,_____及_____三种糖通过烯醇式反应可互相转化。
8. 葡萄糖分子与_____反应可生成糖脎。
9. 棉子糖分子含有_____,_____,_____三种单糖。
10. 糖原和支链淀粉在结构上很相似,都由许多_____组成,它们之间通过_____和_____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_____,_____和_____。
11. 肽聚糖的基本结构是以_____与_____组成的多糖链为骨干,并与_____肽连接而成的杂多糖。
12. 蛋白聚糖是由_____和_____共价结合形成的复合物。
13. 鉴别糖的普通方法为_____试验。
14. 单糖与强酸共热生成_____。

(三) 选择题

1. 直链淀粉水溶性比支链淀粉差,其原因是_____。
 - A. 直链淀粉封闭的螺旋结构利于形成分子内氢键
 - B. 直链淀粉封闭的螺旋结构不利于形成分子内氢键
 - C. 直链淀粉封闭的螺旋结构利于与水分子形成氢键
 - D. 直链淀粉封闭的螺旋结构利于与溶剂水分子形成氢键
2. 纤维素分子的结构比直链淀粉分子牢固的原因是_____。
 - A. 纤维素分子的 D-吡喃糖基以 β -(1-4)糖苷键连接
 - B. 纤维素分子以氢键构成平行的微晶束

- C. 纤维素是结构多糖
D. 纤维素分子的构象是线性的
3. 纤维素分子水解较淀粉分子水解困难,原因是_____。
A. 纤维素一级结构中含有大量的 β -(1,4)糖苷键
B. 纤维素微晶间氢键很多,微晶束相当牢固
C. 纤维素的空间构象是线形的,不易于与水分子结合
D. 纤维素的结构多糖
4. 构成半纤维素大分子的单糖基是_____。
A. 果糖
B. 葡萄糖、果糖、甘露糖、半乳糖等
C. 半乳糖
D. 葡萄糖
5. 糖缀合物是糖类的还原端与其非糖组分以_____键结合的产物。
A. 共价键
B. 二硫键
C. 氢键
D. 酯键
6. 糖类与蛋白质或多肽结合的形式有两种,即是_____。
A. N-糖苷键和O-糖苷键
B. O-糖苷键和酯键
C. 酯键和酰胺键
D. N-糖苷键和醚键
7. 1个分子的己醛糖有_____个开链的旋光异构体。
A. 16
B. 8
C. 4
D. 2
8. 纤维素分子是锯齿形带状,这是指纤维素的_____级结构。
A. 二
B. 一
C. 三
D. 四
9. 常用_____的方法区别戊糖与己糖。
A. 与莫氏试剂(α -萘酚、酒精混合液)呈阳性反应的为戊糖
B. 与塞氏试剂(间苯二酚、盐酸混合液)呈阳性反应的为戊糖
C. 与杜氏试剂(浓硫酸、间苯三酚混合液)呈阳性反应的为戊糖
D. 与费林试剂($\text{CuSO}_4 \cdot \text{NaOH}$ 、酒石酸钾钠混合液)呈阳性反应的为戊糖
10. 常用_____化学方法区别醛糖和酮糖溶液。
A. 与莫氏试剂呈阳性反应的是酮糖
B. 与班乃德试剂呈阳性反应的是醛糖
C. 与塞氏试剂呈阳性反应
D. 与杜氏试剂呈阳性反应的是醛糖
11. 淀粉酶水解支链淀粉将导致_____。
A. 完全裂解成麦芽糖和葡萄糖
B. 除去 α -1,6 分支连接
C. 极限糊精
D. 在有 α -1,6-葡萄糖苷酶存在下完全裂解成葡萄糖和麦芽糖
12. Fuc 是_____的英文缩写符号。
A. 岩藻糖
B. 果糖
C. 甘露糖
D. 木糖
13. 下列代表糖存在于细菌肽聚糖的符号是_____。
A. NAM
B. Man
C. Xyl
D. Gal
14. 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
15. 葡萄糖和甘露糖是_____。
A. 异头体
B. 对映体
C. 顺反异构体
D. 差向异构体
16. 下列_____不能生成糖脎。
A. 果糖
B. 葡萄糖
C. 乳糖

D. 蔗糖

E. 麦芽糖

17. 人体内的血型物质糖蛋白不同是由于_____所致。

A. 血型糖蛋白的蛋白质不同

B. 血型糖蛋白中的糖基和蛋白质均不同

C. 血型糖蛋白中的糖蛋白具有特异性

D. 血型糖蛋白的浓度不同

18. 人体内的血型可以分 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的结构

D. 血型物质中的糖基和蛋白质的成分

19. 关于糖类的叙述错误的是_____。

A. 作为各种生物分子合成的碳源

B. 糖蛋白、糖脂等具有细胞识别、免疫活性等多种生理功能

C. 生物的能量物质和生物体的结构物质

D. 纤维素由 β -葡萄糖合成,半纤维素由 α -及 β -葡萄糖合成

E. 糖胺聚糖是一种保护性多糖

20. 关于多糖的叙述错误的是_____。

A. 糖蛋白和蛋白聚糖不是同一种多糖

B. 复合多糖是糖和非糖物质共价结合而成

C. 糯米淀粉全部为支链淀粉,豆类淀粉全部为直链淀粉

D. 糖原和碘溶液作用呈蓝色,直链淀粉呈棕红色

E. 菊糖不能作为人体的供能物质

21. 关于单糖的叙述错误的是_____。

A. 一切单糖都具有不对称碳原子,都具有旋光性

B. 单糖分子具有羟基,有亲水性,不溶于有机溶剂

C. 单糖分子与酸作用可生成酯

D. 所有单糖均具有还原性和氧化性

E. 利用糖脎的物理特性,可以鉴别单糖类型

(四) 名词解释

1. 配基; 2. 异头物; 3. 极限糊精; 4. 转化糖

(五) 简答题

1. 以人体中的血型为例,说明糖蛋白中因糖链的特异性而具有不同的生物性质。

2. 醛糖的羰基氧可以还原为羟基,醛糖转化为糖醇,当 D-甘油醛还原为甘油后,为什么不再命名为 D-或 L-甘油了呢?

3. 蜂蜜中的果糖主要是 β -D-吡喃糖。它是已知物质中最甜的一种,其甜度大约是葡萄糖的两倍。但 β -D-呋喃型果糖的甜度就低得多了。在温度高时,蜂蜜的甜味逐渐减少。高浓度果糖的玉米糖浆常用来增强冷饮而不是热饮的甜味,这是利用了果糖的什么化学性质?

4. 如何解释乳糖存在两个异构体,但蔗糖没有异构体?

5. 纤维素和糖原都是由 D-葡萄糖残基通过(1 $\rightarrow$ 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。相反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。什么样的结构特征使这两种聚合糖的物理特性有这么大的差别? 纤维素和糖原的结构特征确定了它们的什么生物学作用?

6. 含有液体核心的巧克力制造是种很有趣的酶工程的应用。液体核心主要是富含果糖的蔗糖水溶

液,用以提供甜度;巧克力外衣是通过将热融化的巧克力灌注到固体核心(或几乎是固体)外围制备的。而最终产品中的固体核心是富含果糖的液体。如何解决这个问题?(提示:蔗糖的溶解性远低于果糖和葡萄糖混合物的溶解性。)

(六) 计算题

1. 已知一个只含有 C、H 和 O 的未知物质是从鸭肝中分离的。当 0.423 g 该物质在过量氧气存在下完全燃烧后生成 0.620 g CO_2 和 0.254 g H_2O 。该物质的实验式与糖的是否一致?
2. 竹子是热带草本植物,其茎的生长速度最快时,每天可达 0.3 m。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,每秒钟须加入多少单糖残基?(构成纤维素的每个 D-葡萄糖单位长约 0.45 nm)

第二章 脂

学习指南

学习内容

1. 脂类的概念、分类和生理功能。
2. 脂肪酸的结构特点。
3. 甘油酯类：
 - (1) 脂酰甘油的结构和主要性质；
 - (2) 磷酸甘油酯：卵磷脂、脑磷脂。
4. 神经鞘脂类：神经鞘磷脂、脑苷脂和神经节苷脂。
5. 类固醇：胆固醇及胆固醇酯、胆酸和类固醇激素等。

学习要求

1. 掌握脂类的生理功能、脂酰甘油(脂肪)的结构和主要性质。
2. 熟悉磷脂、胆固醇和类固醇激素的结构和作用。
3. 了解神经鞘脂类的结构和功能。
4. 了解胆固醇的生理意义。
5. 实验：学习糖类的性质(颜色反应、还原作用)实验，掌握脂肪的索氏提取法和脂肪碘值测定的方法。

学习重点

脂类的概念、分类，脂的结构、性质和生物学功能。

学习难点

复合脂的结构和应用。

习 题

一、基础题

(一) 判断题

1. 脂肪是生物体的能源物质，每克脂肪完全氧化释放的能量是每克糖类的两倍。 ()

2. 等质量的脂肪和糖,脂肪经氧化释放的能量较糖少。 ()
3. 皂化值越大,脂肪酸的平均分子量越大。 ()
4. 碘值越大,表示油脂中不饱和脂肪酸的含量越高或不饱和程度越高。 ()
5. 天然的油酸、亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸都是饱和脂肪酸。 ()
6. 磷脂的极性头基团在电荷与极性上表现出变化。 ()
7. 高等动植物中的脂肪酸的碳原子数都是偶数。 ()
8. 鞘糖脂的极性头部分是鞘氨醇。 ()
9. 动物细胞所有的糖脂几乎都是鞘糖脂。 ()
10. 在动植物组织中大部分脂肪酸以结合形式存在。 ()
11. 所有脂类均含有脂酰基。 ()
12. 某些类固醇类化合物具有激素功能,对代谢有调节作用。 ()
13. 动物体中花生四烯是由亚油酸合成的。 ()
14. 在体温下,三软脂酰甘油为液态,三硬脂酰甘油为固态。 ()
15. 油脂酸败后具有刺鼻的臭味,是因为产生了醛类和酮类物质。 ()
16. 类固醇类分子中均不含有脂肪酸。 ()
17. 磷脂是中性脂。 ()
18. 植物油的必需脂酸的含量丰富,所以植物油比动物油营养价值高。 ()
19. 植物油和动物脂都是脂肪。 ()
20. 脂肪和胆固醇都属脂类化合物,它们的分子中都含有脂肪酸。 ()
21. 磷脂和糖脂都属于两亲化合物。 ()
22. 自然界中单不饱和脂肪酸的双键的位置一般在第9~10号碳原子之间。 ()
23. 天然存在的甘油磷脂都是L构型。 ()
24. 磷脂具有亲水与疏水两种性质,其强的亲水性是由于含有一个磷酸基团。 ()
25. 油脂的皂化值越高,说明油脂分子中含脂肪酸的碳链越短。 ()
26. 脂肪酸的碳链越长脂肪酸的溶解度越大。 ()

(二) 填空题

1. 根据脂类的化学结构和组成,可分为_____、_____、_____等。
2. 复合脂类的组成成分是_____、_____、_____等。
3. 天然脂肪酸有两类,即_____和_____。
4. 脂类的物理共性是_____。
5. 人体内的主要磷脂有_____和_____。
6. 脂类中的类脂包括_____、_____、_____三种。
7. 脂肪的化学组成是_____和_____。
8. 脂类是由_____和_____等所组成的酯类及其衍生物。
9. 固醇类化合物的核心结构是_____、_____、_____。
10. 磷脂酰胆碱(卵磷脂)分子中_____为亲水端,_____为疏水端。
11. 磷脂酰胆碱(卵磷脂)是由_____、_____、_____和_____组成。
12. 脑苷脂是由_____、_____和_____组成。
13. 低密度脂蛋白的主要生理功能是_____。
14. 哺乳动物的必需脂肪酸是_____和_____。
15. 鞘磷脂分子由_____、_____和_____三部分组成。
16. 生物体内的糖脂主要有_____和_____两类。