

储粮生物化学题解

● 刘忠民 主编

CHU LIANG
SHENG WU
HUA XUE
TI JIE



● 中国轻工业出版社

储粮生物化学题解

主编

刘忠民

副主编

王丽敏 罗惠云

编委

杨祖志 余世骏

李仕山 张捷

中国轻工业出版社

(京)新登字034号

内 容 简 介

本书以习题解答方式阐明储粮生物化学的基本概念和问题。全书分习题和参考答案两部分。习题力求体现教学重点和难点；题型多样化，覆盖面大；有部分难度较大的题，用以进一步锻炼学生的解题能力。

本书可作为中等粮食学校、粮食技工学校、职工学校储藏与检验专业学生的学习参考书，也可供各有关专业学员、基层粮油保管员、化验员自学参考。

储粮生物化学题解

刘忠民 主编

彭倍勤 刘懿 黄璧编辑

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街2号)

三河宏达印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米¹/₃₂ 印张:9.125字数:216千字

1992年10月 第1版第1次印刷

印数:1—4000 定价:7.60元

ISBN7-5019-1269-6/TS·0851

编写说明

《储粮生物化学题解》以习题解答方式来阐明储粮生物化学的基本概念和问题。全书分习题和参考答案两部分。习题力求体现教学重点和难点；题型多样化，覆盖面大；有部分难度较大的题，用以进一步锻炼学生的解题能力。

本书可作为中等粮食学校储藏检测专业学生的学习参考书，也可供各有关专业学员，基层粮油保管员、化验员自学参考。

参加本书编写的有内蒙古自治区赤峰粮食学校王丽敏、湖北省粮食学校罗惠云、湖北省鄂西财经学校张捷、武汉市粮食学校余世骏、海南省粮食学校李仕山、四川省粮食学校刘忠民、杨祖志。由刘忠民负责总纂。编写中得到南京粮食经济学院副教授王肇慈、商业部四川粮食储藏科学研究所副研究员周清、莫汝金，武汉市粮校高级讲师王泽清大力支持并承蒙为本书审稿，特此致谢。

由于编者水平所限，不妥之处在所难免，敬希读者批评指正。

编者

1992年8月

目 录

第一部分 习 题

第一章	水分与矿物质	1
第二章	糖类化学	6
第三章	脂类化学	19
第四章	蛋白质化学	33
第五章	核酸、维生素、激素	51
第六章	酶化学	71
第七章	代谢	88

第二部分 参 考 答 案

第一章	水分与矿物质	104
第二章	糖类化学	112
第三章	脂类化学	143
第四章	蛋白质化学	159
第五章	核酸、维生素、激素	188
第六章	酶化学	208
第七章	代谢	223
附录一	生物化学文献来源及工具书介绍	250
附录二	常用生化名词缩写	258
附录三	其他常用数据表	273
	主要参考书目	284

第一部分 习 题

第一章 水分与矿物质

一、选 择 题

- 下列物质在粮食中不存在的是：
A. NaCl , KH_2PO_4 ; B. 植酸盐;
C. Ni , Co , Mo ; D. $(\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_x)^+$,
 $[\text{Cl}(\text{H}_2\text{O})_y]^-$
- 粮食籽粒中含水总量最多的是哪个部位？
A. 皮层; B. 胚;
C. 胚乳; D. 糊粉层
- 粮食籽粒中的水分以怎样的状态存在？
A. 自由水; B. 结合水;
C. 自由水和结合水以及 D. 自由水和结合水
介于二者之间的多种状态;
- 可根据 A_w 值等于多少确定粮油的安全水分？
A. 0.80; B. 0.70;
C. 0.90; D. 1.00
- 粮食含水量为 $0 \sim 0.07$ 克/克干物质, 水以单分子层吸附, 水活度大约应为:
A. 0.20 以下; B. 0.30~0.40;
C. 0.80~0.90; D. 1.00

二、是非题

1. 粮食籽粒中的束缚水绝大部分是与蛋白质、碳水化合物相结合的。()
2. 自由水和束缚水之间的界限是难以截然划分的。
()
3. A_w 最大值为 1.0, 最小值为 0。()
4. 粮食含水量与水分活度在任何情况下均成正比关系。
()
5. 矿物质是粮食六大化学成分之一, 它能给机体提供能量。()
6. 同种的粮食其灰分含量相同。()
7. 在粮食加工制品中, 精度与灰分含量有正相关性。
()
8. 粮食籽粒中矿物质的含量依次是: 壳>皮>胚>胚乳。()
9. 无氮抽出物的成分主要是淀粉。()
10. 含脂肪较多的种籽含蛋白质也较多。()
11. 带壳籽粒或种皮比较厚的籽粒通常含较多粗纤维。
()
12. 稻壳中含二氧化硅。()
13. 粮食籽粒皮层含纤维素戊聚糖较多, 不含蛋白质、脂肪和维生素。()
14. 糊粉层灰分含量比皮层高, 但纤维含量比皮层少。
()
15. 糊粉层还含较多的脂肪和酶类, 因此含糊粉层多的大米不耐储藏。()

16. 加工高精度大米，几乎全部除去糊粉层；加工标准米保留一小部分糊粉层。()

17. 胚乳主要含淀粉，其次是脂肪、灰分、纤维。含蛋白质最少。()

18. 米胚富含蛋白质、脂肪、可溶性糖和维生素等，营养价值很高。()

19. 加工高精度大米，一般要保留米胚。()

20. 米胚中酶活性强，留胚多则呼吸强度大，生活力强则耐储藏。()

21. 小麦粉加工精度愈高，其灰分含量愈接近纯胚乳的灰分。()

22. 矿物元素大多参与有机物组成。()

23. 矿物质又称无机盐或灰分。()

24. 极少量的水活度变动，可以引起水分含量极大的变动。()

25. $ERH=100A_w$ 。()

式中 ERH ——平衡相对湿度

26.

$$P_o = \frac{P}{A_w} \quad ()$$

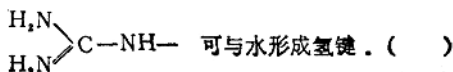
式中 P ——一定温度下，由粮食吸收的水所产生的蒸汽压

P_o ——同温度下的饱和水蒸汽压

27. 粮食中脂肪含量多则结合水多。()

28. 粮食中含亲水胶体物质较多，则安全水分高；油料则安全水分低。()

29.



30. 粮食储藏时,供微生物繁殖的 A_w 值为 0.90~0.94。
()

三、选择填空题

1. 靠氢键静电引力结合的是_____水。
2. _____水含量高是影响储粮稳定性的主要因素之一。
3. _____元素在粮食籽粒中含量最多。
4. 淀粉,蛋白质丰富的地方_____元素含量较高。

供选答案:

磷; 自由; 束缚; 钾。

四、填空题

1. 水分具有一些突出的化学与物理性质,即_____, _____和_____。
2. 水分子发生缔合的根本原因是_____的形成。
3. 粮食籽粒中矿物质的总含量目前均以_____的重量百分数来表示。
4. 在评定粮食和食品的营养价值时,常检测_____三项重要矿物元素。
5. 粮食的一般化学成分指_____, _____, _____, _____, _____, _____六类。
6. 粮食籽粒的特殊成分指_____。
7. 灰分中的矿物元素以_____为最多。
8. 磷大多以_____状态存在。
9. 矿物元素的营养功能是_____, _____, _____, _____。
10. 稻谷水分过高,制米时会影响籽粒的_____性质和

品质。

11. 粮食分为____、____、____、____四类。
12. 豆类种子无____但有两片发达的____。
13. 稻谷成熟的果实俗称米，在植物学上称为____。
14. 颖果最外层称____，果皮下层为____，再下层是____。
15. 胚在颖果一端包括____，____，____三部分。
16. 大豆种子的构造为____，____，____。

五、简答题

1. 影响粮食籽粒水分含量的主要因素有哪几方面？
2. 水分子缔合的含义是什么？
3. 束缚水具有哪些特性？
4. 束缚水不易结冰这一特性有何重要的生物学意义？
5. 磷酸盐具有缓冲作用，是粮食籽粒酸度的自身调节者，其缓冲作用机制怎样？
6. 为什么可以把粮食籽粒中植酸盐含量的变化，作为评定粮食品质变化的一个指标？

六、论述题

1. 粮食籽粒中水分以多种形式存在，但习惯上仍大致分为自由水和束缚水，有何实际意义？
2. 等温吸湿曲线与粮食籽粒中水分存在的关系如何？
3. 试述水活度定义及其实践意义。
4. 各种常量矿物元素在粮油籽粒中的存在状态及作用。
5. 粮食水分含量高低对粮食储藏、加工有何影响？

第二章 糖类化学

一、选择题

1. 葡萄糖的生物卡价是多少？

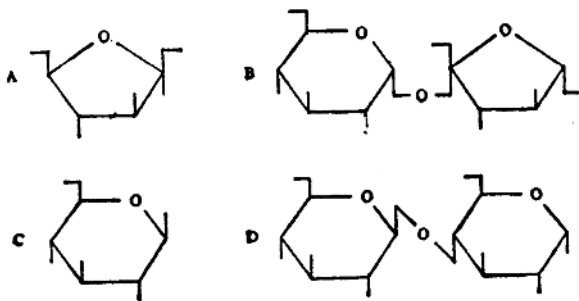
- A. 17千焦/克 (即 4.1 千卡/克); B. 37千焦/克 (即 9.0 千卡/克)

2. 粮食中主要的糖类有:

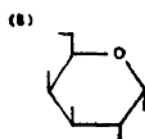
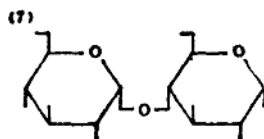
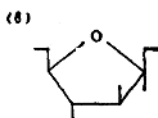
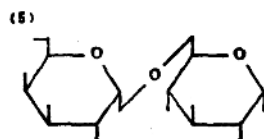
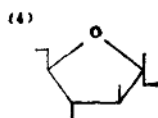
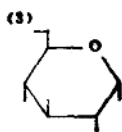
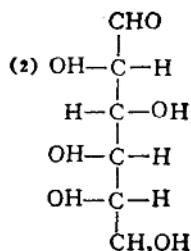
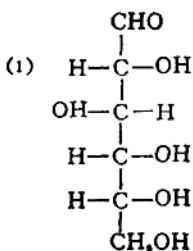
- A. 葡萄糖、蜜二糖; B. 淀粉、纤维素、龙胆二糖;
C. 葡萄糖、蔗糖; D. 麦芽糖、乳糖

3. 找出下列名称所对应的物质结构式:

- (1) α -D-吡喃葡萄糖 (2) 麦芽糖
(3) β -D-吡喃葡萄糖 (4) 蜜二糖
(5) α -D-呋喃果糖 (6) 纤维二糖
(7) β -D-呋喃果糖 (8) 蔗糖



4. 找出下列结构式所对应的物质名称:



A. α -D-吡喃葡萄糖;

B. β -D-呋喃果糖;

C. L-葡萄糖;

D. 麦芽糖

5. 果糖经还原后, 所得的产物是什么?
 A. 葡萄糖醇; B. 甘露醇;
 C. 葡萄糖醇和甘露醇 D. 果糖苷
 的混合物;
6. 单糖分子上最容易发生酯化反应的是哪一类羟基?
 A. 半缩醛羟基; B. 伯醇基;
 C. 仲醇基; D. 全部羟基
7. 天然低聚糖一般是由几个单糖分子失水缩合而成的?
 A. 2; B. 2~6;
 C. 6; D. 4~10
8. 各种单糖、低聚糖均能溶于水, 但溶解度不同。在下列糖中, 溶解度最高的是:
 A. 果糖; B. 葡萄糖;
 C. 蔗糖; D. 麦芽糖
9. 麦芽糖是哪一种多糖的水解产物?
 A. 纤维素; B. 淀粉;
 C. 半纤维素; D. 琼胶
10. 淀粉分子链长至少要有多少个葡萄糖残基时, 才能与碘起吸附作用呈蓝色?
 A. >20 ; B. >60 ;
 C. <20 ; D. <6
11. 纤维素和直链淀粉分子在哪个方面是相同的?
 A. 分子组成; B. 分子形状;
 C. 糖苷键类型; D. 与碘的呈色反应

二、是非题

1. 糖类即习惯上称为糖的所有物质的总称。()

2. “碳水化合物”的说法并不确切,只是沿用已久,已成为人们对糖类的习惯称呼了。()

3. 人体所需能量的 70% 以上是由糖类氧化分解供给。()

4. 单糖的开链式结构在空间不成一条直线,环状结构中各原子也不在同一平面上。()

5. 糖的相对构型与其旋光性没有对应关系。()

6. α -D-葡萄糖和 β -D-葡萄糖是一对顶端对映体。()

7. 所有的单糖都是还原糖。()

8. 所有的低聚糖都属于糖苷,所以都是非还原糖。()

9. 所有的糖类都具有旋光性和变旋性。()

10. 淀粉糊化的本质是晶体和非晶体态淀粉分子间的氢键破裂而成为胶体溶液。()

11. 天然淀粉完全糊化后形成的是 α -淀粉,那么 α -淀粉缓慢凝沉后形成的 β -淀粉就等于是原来的天然淀粉。()

12. 淀粉粒就是全部由淀粉分子散乱堆积的颗粒体。()

13. 淀粉及纤维素分子均有一个还原端,即具有自由的半缩醛羟基的一端,故也属于还原糖,具有还原性和变旋性。()

14. 纤维素网状结构由紧密坚固的纤维胶束定向排列形成;胶束由纤维素分子呈互相反向平行排列,分子彼此间依靠氢键连接形成。()

三、选择填空题

1. 单糖可按其____的多少分类, 例如丙糖、丁糖等。同碳数的糖又可按其____位置的不同分为____和____。在自然界中, 最简单的单糖是____, 分布最广的是____和____。葡萄糖属于____, 果糖属于____, 而核糖属于____。

(1) 己糖

(2) 戊糖

(3) 己酮糖

(4) 己醛糖

(5) 戊醛糖

(6) 丙糖

(7) 醛糖

(8) 酮糖

(9) 特征基团 (即羰基) >C=O

(10) 所含碳原子个数

2. 凡能水解产生____单糖分子的糖为低聚糖, 可按其____分为双糖、三糖等, 其中以____在自然界中分布最广泛。还可依其____分为____和____两类, 前者是由____组成, 如麦芽糖; 后者是由____组成, 如蔗糖。

(1) 同聚低聚糖

(2) 相同的单糖分子

(3) 异聚低聚糖

(4) 不同的单糖分子

(5) 双糖

(6) 分子组成情况

(7) 所能水解产生

(8) 2~10个

单糖的数目

3. 单糖分子在其晶体中多以____结构存在, 而在其中性水溶液则是以____和____两种结构平衡存在。

(1) 环式

(2) 链式

4. 在单糖的名称之前常附有一些符号, 各表示不同的含义, 其中D、L是表示____的; α 、 β 是表示分子的____结

构中____的位置的(+)、(-)是表示糖的____的, (+)表示是____, (-)表示是____。

- | | |
|----------|-----------|
| (1) 环状 | (2) 旋光方向 |
| (3) 分子构型 | (4) 半缩醛羟基 |
| (5) 左旋 | (6) 右旋 |

5. ____或____都可以引起单糖分子重排, 即发生____作用。例如____、____或____的任何一种在____溶液中即会进行分子重排, 通过____为中间体互相转变, 产生____、____和____的混合物。此反应是生产____的理论基础。

- | | |
|------------------------------|-------------|
| (1) 转化糖 | (2) D-葡萄糖 |
| (3) 异构化 | (4) D-果糖 |
| (5) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | (6) D-甘露糖 |
| (7) 弱碱 | (8) 1,2-烯醇体 |
| (9) 稀强碱 | |

6. 糖类物质经浓无机酸处理后, 则脱水产生____及其____, 如____形成____; ____形成____。这些脱水产物能与某些酚类作用生成有色物质, 可用于糖的鉴定。例如遇 α -萘酚时, 就形成____物质, 是鉴定____最常用的颜色反应; 间苯二酚与盐酸遇____时, 则迅速生成____物质, 而遇____时, 则反应极为缓慢, 故可用此反应鉴别____与____; 戊糖的脱水产物____与间苯三酚作用生成____物质, 与甲基间苯二酚作用生成____物质, 这是鉴定____的特征反应。

- | | |
|--------|-----------|
| (1) 糠醛 | (2) 羟甲基糠醛 |
| (3) 糖类 | (4) 衍生物 |
| (5) 醛糖 | (6) 酮糖 |
| (7) 戊糖 | (8) 己糖 |
| (9) 紫色 | (10) 红色 |

(11) 绿色 (12) 樱桃红色

7. 单糖多少带有甜味,但甜度有所不同,一般是将____的甜味定为____,其余的糖均以此为标准进行比较。糖类中以____为最甜,甜度为____。

- (1) 果糖 (2) 100
(3) 蔗糖 (4) 173.7

8. 棉籽糖在不同的催化剂作用下,所得的水解产物是不同的。例如在蔗糖酶作用下产生的水解产物是____,在 α -半乳糖苷酶的作用下,其水解产物是____,而与酸共煮时,则产生_____。

- (1) α -D-半乳糖和蔗糖
(2) β -D-果糖和蜜二糖
(3) α -D-葡萄糖、 α -D-半乳糖和 β -D-果糖。

9. 在粮食中,淀粉主要存在于禾谷类种子的____中,薯类的____或____中,豆类(除____外)种子的____中。____和____中一般不含淀粉,但也有例外,如玉米的____中就含有少量淀粉。

- (1) 胚 (2) 糊粉层
(3) 大豆 (4) 胚乳淀粉细胞
(5) 子叶 (6) 块根
(7) 块茎

10. 淀粉粒的主要成分是____,同时还有以____存在的____和____以及____和____(主要是以____形式存在的磷)。

- (1) 水分 (2) 粗脂肪
(3) 淀粉 (4) 蛋白质
(5) 矿物质 (6) 吸附态
(7) 糖的磷酸酯