

SPORTS



"十二五"普通高等教育本科国家级规划教材  
普通高等学校体育教育专业主干课配套教材

# 运动生物化学题解

(第二版)

主编 张蕴琨 丁树哲

高等教育出版社



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材  
普通高等学校体育教育专业主干课配套教材

# 运动生物化学题解

Yundong Shengwu Huaxue Tijie

(第二版)

主编 张蕴琨 丁树哲

高等教育出版社·北京



## 内容提要

本书是教育部首批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，也是《运动生物化学》（第二版）的配套教材。全书参照普通高等学校体育教育专业主干课教材《运动生物化学》（第二版）的目录体系，在原有习题集的基础上，进一步优化题目，以便学生巩固和提高专业知识。

全书共分12章，每章有“学习要点”“学习难点”“习题”和“参考答案”4个部分。题目难易程度分配得当，循序渐进地再现学习中的重点、难点知识。

本书可供普通高等学校体育院（系）任课教师命题制卷时参考使用，也可供体育专业本专科学生和报考体育院（系）的考研人员复习备考时使用。

## 图书在版编目（CIP）数据

运动生物化学题解/张蕴琨，丁树哲主编. --2版  
--北京：高等教育出版社，2016.7  
ISBN 978-7-04-045773-5

I. ①运… II. ①张… ②丁… III. ①运动生物化学-高等学校-题解 IV. ①G804.7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 147064 号

策划编辑 赵文良      责任编辑 赵文良      封面设计 姜磊      版式设计 马云  
责任校对 刘丽娴      责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
印 刷 北京北苑印刷有限责任公司  
开 本 787mm×960mm 1/16  
印 张 14.25  
字 数 250千字  
购书热线 010-58581118  
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>  
<http://www.hepmall.com>  
<http://www.hepmall.cn>  
版 次 2007年7月第1版  
2016年7月第2版  
印 次 2016年7月第1次印刷  
定 价 21.30元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物料号 45773-00

## 本书编委会

主 编 张蕴琨 (南京体育学院)

丁树哲 (华东师范大学)

编写成员 (以姓氏笔画为序)

刘丽萍 (河北体育学院)

张 林 (苏州大学)

张 纓 (北京体育大学)

林文弢 (广州体育学院)

金其贯 (扬州大学)

徐 明 (成都体育学院)

徐晓阳 (华南师范大学)

阎守扶 (首都体育学院)

常 波 (沈阳体育学院)

熊正英 (陕西师范大学)

编委会秘书

漆正堂 (华东师范大学)

王 斌 (南京体育学院)



# 前 言

为更好地适应新时期高等院校体育教学改革和运动生物化学学科的发展以及运动生物化学课程的教学要求，我们以普通高等学校体育教育专业主干课教材《运动生物化学》（第二版）为依据，对原习题集进行了修订。本次修订，进一步体现内容准确详细、层次清晰分明、重点难点突出、实用性强等特点，力求系统地反映运动生物化学的学科理论和知识，帮助学生更深刻地理解、复习与巩固已学的理论和知识，启发学生联系运动实际深入思考，提高学生综合应用理论知识解决体育锻炼与运动训练中实际问题的能力。

本教材是教育部首批“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，也是《运动生物化学》（第二版）的配套教材。可供普通高校体育院（系）任课教师命题制卷时使用，也可供体育专业本专科学生和报考体育院（系）研究生的人员复习迎考时使用。

本教材分12章，每章有“学习要点”“学习难点”“习题”和“参考答案”4个部分。“学习要点”和“学习难点”是对教材每章知识的小结。各章习题题型有：名词解释、填空题、判断题、单选题、多选题、简述题、论述题以及综合分析题，要求学生通过各种题型掌握本章各知识点，凡属重要知识点均以不同题型多次出现，以便于学生记忆、理解和掌握。“参考答案”为学生复习和解题时提供相关习题的正确答案或解答思路，供自我测评时参考。

本教材由《运动生物化学》（第二版）编写人员完成修订，全书最后由张蕴琨教授修改、定稿。各章编写分工如下：绪论（张蕴琨，南京体育学院），第一章（张蕴琨、王斌，南京体育学院），第二章（张林，苏州大学），第三章（熊正英，陕西师范大学），第四章（阎守扶，首都体育学院），第五章（徐明，成都体育学院），第六章（徐晓阳，华南师范大学），第七章（林文弢，广州体育学院），第八章（金其贯，扬州大学），第九章（刘丽萍，河北体育学院），第十章（张纓，北京体育大学），第十一章（常波，沈阳体育学院），第十二章（丁树哲，华东师范大学）。

限于编者的业务水平和专业能力，错误疏漏之处在所难免，恳请同仁和读者指正。

张蕴琨

2016年5月

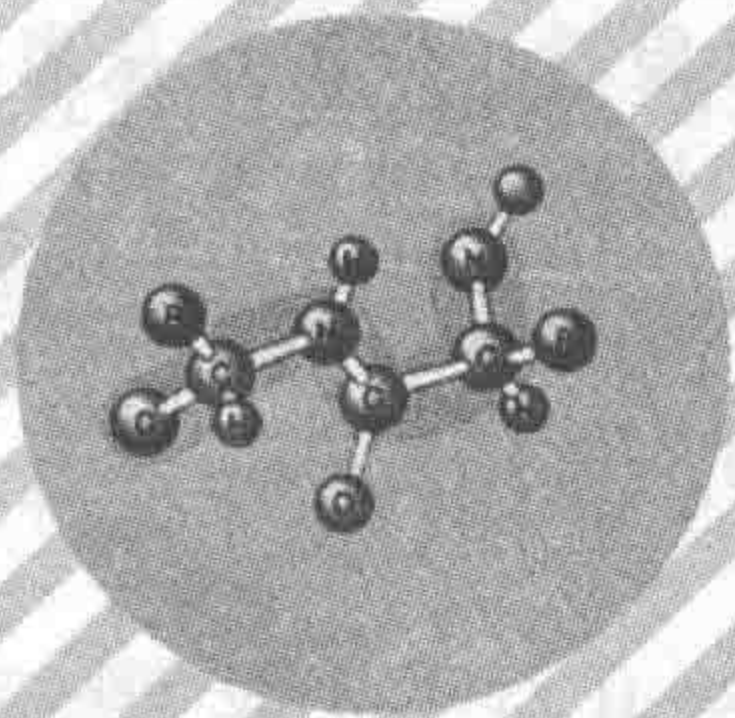
# 目 录

绪论 .....	1
第一章 物质代谢与运动概述 .....	5
第二章 糖代谢与运动 .....	25
第三章 脂质代谢与运动 .....	52
第四章 蛋白质代谢与运动 .....	75
第五章 运动时骨骼肌能量代谢的调节和利用 .....	94
第六章 运动性疲劳及恢复过程的生化特点 .....	111
第七章 运动人体机能的生化评定 .....	125
第八章 儿童少年体育锻炼的生化特点与评定 .....	142
第九章 女子体育锻炼的生化特点与评定 .....	166
第十章 中老年人体育锻炼的生化特点与评定 .....	175
第十一章 提高运动能力方法的生化分析 .....	185
第十二章 运动适应的分子调控 .....	202



# 绪论

# 0





## 一、学习要点

本章主要介绍了运动生物化学的概念与任务,运动生物化学的历史与现状,阐述了学习运动生物化学的意义与方法。

### (一) 运动生物化学的概念

运动生物化学是生物化学的一个分支学科,是研究运动人体物质代谢及其调节的特点与规律,研究运动应激引起机体的适应性变化及其分子机理的一门学科。运动生物化学的研究对象主要是运动的人体,既涉及从事竞技体育的专业运动员,又更多地涉及进行体育锻炼的不同人群。

运动生物化学的研究内容:从研究时空看,运动生物化学的研究贯穿整个人体运动的过程,包括运动前、运动中和运动后恢复期;从研究层面看,运动生物化学既研究一次急性运动机体代谢的变化,也研究长期系统的运动,即慢性运动对机体化学组成和代谢的影响;从研究对象看,既涉及从事竞技体育的专业运动员,也涉及进行体育锻炼的不同人群;从研究效应来看,运动生物化学的研究成果既体现了基础性,具有理论上的突破和原创意义,也更多地体现了实用性,在体育科学研究和运动实践领域有着广泛的应用价值。

### (二) 运动生物化学的任务

1. 揭示运动人体变化的本质。运动生物化学从分子水平更微观、更透彻地揭示了急性运动与慢性运动体内物质代谢及其调节的特点与规律,探讨人体化学组成与代谢能力对运动的适应性反应,分析改善和发展运动能力的分子机理,从而阐明长期、系统的运动对于改善人体健康水平、提高竞技能力的机制。

2. 评定和监控运动人体的机能。应用运动生化理论和相应的生化指标对运动人体机能进行评价与监控,已广泛应用于体育实践中,作为监控运动负荷、合理掌握运动强度和运动量、了解疲劳与恢复程度、评定训练和锻炼效果等多层面、多视角评定运动人体机能状态的高效手段与工具,逐渐成为体育教师、健身指导员和教练员的科学助手。

3. 科学地指导体育锻炼和运动训练。以运动时机体物质代谢及其调节的特点、规律作为运动训练健身方法和恢复手段的理论基础及依据,指导人们科学安排运动负荷和方式使机体的化学组成与代谢能力产生最佳的适应性变化,进而提高训练效果;指导人们采取合理的运动节奏和营养措施等来加速运动疲劳的消除和机能的恢复;指导人们进行适宜的锻炼,防止慢性疾病的发生与发展。

### (三) 运动生物化学的学科地位

运动生物化学是新兴的边缘学科,也是运动人体科学的重要组成部分。运



动生物化学是了解运动时生命现象的重要环节，在体育科学领域的重要地位越来越凸显，与运动生理学、体育保健学、运动营养学、运动训练学、康复医学等的交叉渗透也越来越多，当今已成为运动人体科学的前沿学科之一。在体育锻炼和竞技体育中，运动生物化学的理论和方法也已被广泛应用，因此，运动生物化学是体育专业一门重要的专业基础课。

#### （四）学习运动生物化学的意义

1. 学习运动生物化学是体育专业的学生完善知识结构和能力结构的需要。体育专业的学生需要从不同的角度全方位地去认识、了解运动人体，如形态结构、生理机能、代谢变化及调节等，真正掌握运动人体变化的生物学本质。

2. 学习运动生物化学是今后服务于体育实践，合理科学地组织体育教学、指导体育锻炼和运动训练的需要。

3. 学习运动生物化学为进一步学习运动营养学、运动训练学、学校体育学等后续课程打下良好的基础。

## 二、学习难点

运动生物化学的研究内容与任务。

## 三、习题

### （一）名词解释

1. 生物化学
2. 分子生物学

### （二）填空题

1. 运动生物化学是研究运动人体\_\_\_\_\_及其调节的特点与规律、研究\_\_\_\_\_引起机体适应性变化及其分子机理的一门学科，其主要研究对象是\_\_\_\_\_。

2. 学习运动生物化学的意义有\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_。

3. 运动生物化学的学习方法有\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_。

4. 运动生物化学的任务主要体现在\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_。

5. 生物化学的理论都来源于\_\_\_\_\_。先进的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_的突破大大推进了生物化学的研究向纵深发展。



### (三) 简述题

1. 什么是运动生物化学?
2. 简述运动生物化学的研究内容。

## 四、参考答案

### (一) 名词解释

1. 生物化学: 研究生命化学的科学, 它从分子水平探讨生命的本质, 即研究生物体的分子结构与功能、物质代谢与调节及其在生命活动中的作用。
2. 分子生物学: 通常将研究蛋白质、核酸、多聚糖等生物大分子的结构、功能及其代谢调控的学科称为分子生物学。

### (二) 填空题

1. 物质代谢, 运动应激, 运动的人体。
2. 它是体育专业的学生知识结构和能力结构的需要, 它为进一步学习运动营养学、运动训练学、学校体育学等后续课程打下良好的基础, 它是今后服务于体育实践, 合理科学地组织体育教学、指导体育锻炼和运动训练的需要。
3. 树立整体观和动态观, 注重掌握基本原理, 加强实验环节, 紧密结合运动实际。
4. 揭示运动人体变化的本质, 评定和监控运动人体的机能, 科学地指导体育锻炼和运动训练。
5. 科学实验, 实验方法, 技术。

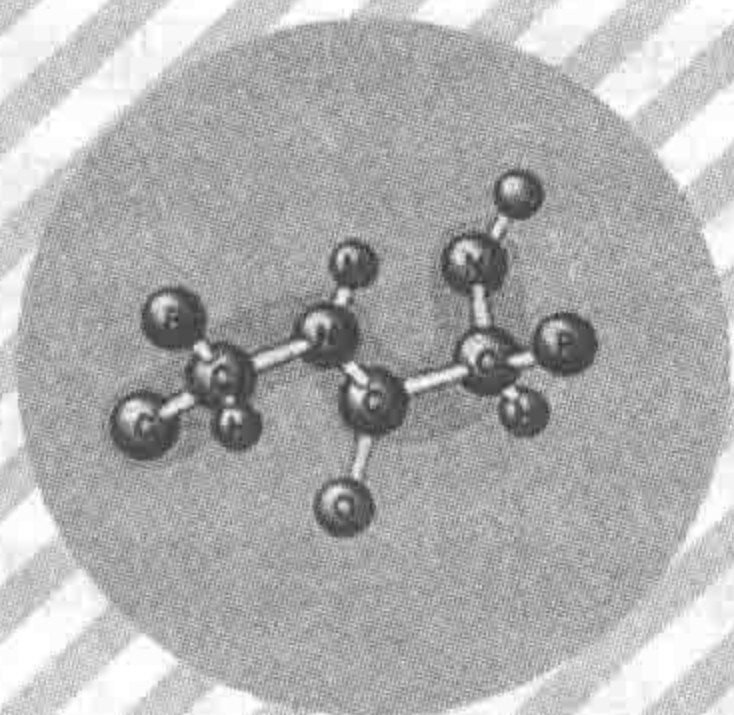
### (三) 简述题

1. 运动生物化学是生物化学的一个分支学科, 是研究运动人体即物质代谢及其调节的特点与规律, 研究运动应激引起机体适应性变化及其机理的一门学科。运动生物化学的研究对象主要是运动的人体, 既涉及从事竞技体育的专业运动员, 也更多地涉及进行体育锻炼的不同人群。
2. 从研究时空看, 运动生物化学的研究贯穿整个人体运动的过程, 包括运动前、运动中和运动后恢复期; 从研究层面看, 运动生物化学既研究一次急性运动机体代谢的变化, 也研究长期系统的运动, 即慢性运动对机体化学组成和代谢的影响; 从研究对象看, 既涉及从事竞技体育的专业运动员, 也涉及进行体育锻炼的不同人群; 从研究效应来看, 运动生物化学的研究成果既体现了基础性, 具有理论上的突破和原创意义, 也更多地体现了实用性, 在体育科学研究和运动实践有着广泛的应用价值。



# 第一章 物质代谢与运动概述

# 1





## 一、学习要点

本章主要阐述运动人体的物质组成；物质代谢的催化剂——酶的概念、化学组成和特点；运动中机体物质代谢的概况；生物氧化过程及能量的生成。同时介绍了运动过程中人体物质组成及代谢的适应性反应。

### (一) 运动人体的物质组成

运动人体由糖类、脂类、蛋白质、维生素、核酸、水和无机盐等7大类物质组成，其中糖类、脂类、蛋白质、核酸和维生素是有机分子；水和无机盐是无机分子。运动时人体内的生物化学反应加快，组成人体的化学物质的含量及比例也会发生相应的变化。合理科学的体育锻炼和运动训练可以引起人体的物质组成发生适应性的变化。

### (二) 物质代谢的催化剂——酶

酶是具有催化功能的蛋白质，酶具有蛋白质的所有属性，但蛋白质不都具有催化功能。按化学组成来分，酶可分为单纯酶和结合酶。单纯酶结构中不含其他物质，是完全由氨基酸组成的蛋白质构成；结合酶结构中除了蛋白质成分外，还有其他的非蛋白质组分，称为辅助因子。这类酶只有酶蛋白和辅助因子结合时，才具有催化活性。辅助因子又可以分为两类：一类是金属离子；另一类是有机化合物，又称辅酶，它们的前体多是维生素。

酶催化反应的能力又称为酶活性。酶催化的反应具有高效性、高度专一性和可调控性等特点。影响酶促反应速度的因素主要有底物浓度、酶浓度、pH、温度、激活剂及抑制剂等。

有效的运动训练可引起组织细胞尤其是肌肉细胞的酶催化能力和酶含量适应性增加，停止训练后，酶的这些适应性变化会逐渐消退。血清非功能性酶主要来自血液以外的其他组织，其活性相对稳定。运动对血清酶活性的影响因素有：运动强度、运动时间、训练水平、运动环境和运动方式等。运动使血清酶活性升高的机理主要是运动引起细胞膜通透性增加。运动实践中常测定血清酶活性用以评定运动员的机能状态对训练的适应。

### (三) 运动时的物质代谢

运动时物质代谢的特点有：① 物质代谢相互联系的整体性；② 严格精细的代谢调控性；③ 运动过程不同阶段物质代谢的侧重性；④ 能量生成形式的同一性。

人体内的糖主要有血糖、肝糖原和肌糖原等存在形式。人体肝脏可以将体内的一些非糖类物质如乳酸、丙氨酸、甘油等物质合成葡萄糖，这一过程又称为糖异生作用。体内的糖原和葡萄糖的分解代谢途径主要有糖酵解过程、有氧



氧化过程、磷酸戊糖途径、乙醛酸途径等。糖有氧氧化的终产物是二氧化碳和水。糖酵解的终产物是乳酸。

人体摄入的脂肪（甘油三酯）主要来自动物脂肪和植物油。人体的脂肪主要分布在脂肪组织中，如皮下、大网膜等处储存，肌肉细胞中也有少量的脂肪储存。机体的脂肪还可以合成磷脂，成为细胞膜组成成分，合成糖脂成为细胞膜和神经髓鞘的组成成分，合成脂蛋白存在于血液中。脂肪的分解代谢首先是脂肪分解成甘油和脂肪酸，甘油和脂肪酸再进一步分解成乙酰辅酶 A，最终生成二氧化碳和水。脂肪分解代谢是长时间低强度运动的重要供能形式。

植物性和动物性食物中含有的蛋白质经消化分解为氨基酸被吸收，氨基酸可以在体内不同的组织中合成蛋白质。人体可自身合成非必需氨基酸，必需氨基酸通过外源性途径补充。蛋白质分解代谢时，首先分解成其基本的结构单位——氨基酸，氨基酸再经脱氨基作用等一系列过程，最终生成氨、二氧化碳和水，少部分氨可以被人体再利用，大部分生成尿素排出体外。

水是人体主要的组成成分。水和无机盐虽然不能直接产生能量，但它们与能源物质的代谢有紧密的关系。体内的水主要以游离形式形成细胞内液和细胞外液，另有少量水以结合形式存在。人体内可以通过许多代谢过程，特别是一些缩合反应如同时脱氢和脱羟基作用生成水，细胞的线粒体可以利用质子和氧结合生成水。人体不能将水分子进一步裂解，体内的水是进行生物化学反应的场所。水的作用有：参与体温调节、润滑、调节体内电解质平衡等。运动时，人的出汗量迅速增多，水的丢失也随之增加。

构成人体的元素除用于组成糖、脂肪、蛋白质等有机分子的碳、氢、氧、氮元素外，其余的元素称为无机盐。根据元素在人体内的含量多少，又可分为常（宏）量元素和微（恒）量元素两大类。细胞中无机盐的含量很少，约占细胞总重的 1%。无机盐在体液中解离为离子，称为电解质，具有调节渗透压和维持酸碱平衡等重要作用。

维生素是维持人体生长发育和代谢所必需的一类小分子有机物。其特点有：① 体内不能合成；② 需要量极少，但必须由食物供给；③ 不是组织细胞的结构成分；④ 不能直接提供能量，但在能量代谢及其调节中起重要作用。维生素根据其溶解性质分为水溶性维生素和脂溶性维生素两类。大多数水溶性维生素参与辅酶的构成。因此，维生素的缺乏会影响酶的催化速率、引起代谢失调，降低运动能力。

#### （四）运动时机体的能量代谢

ATP 是体内各种生命活动的直接能量供应者，糖、脂肪、蛋白质都要经过逐步分解生成大量的 ATP 后才能被机体利用。ATP 分子是由 1 个腺嘌呤、1



个核糖和 3 个磷酸基团组成的核苷酸, 在 ATP 分子中的 2 个磷酸间以酸酐键相结合的键称为高能磷酸键。ATP 的生物学功能: ① 生命活动的直接能源; ② 合成磷酸肌酸和其他高能磷酸化合物。ATP 再合成途径有: ① 高能磷酸化合物快速合成 ATP; ② 糖无氧酵解再合成 ATP; ③ 有氧代谢再合成 ATP。

生物氧化指物质在体内氧化生成二氧化碳和水, 并释放出能量的过程, 又称为细胞呼吸。生物氧化一般可分为三个阶段: 首先是糖、脂肪和蛋白质经过分解代谢生成乙酰辅酶 A; 第二阶段是乙酰辅酶 A 进入三羧酸循环脱氢, 生成  $\text{CO}_2$  并使  $\text{NAD}^+$  和  $\text{FAD}$  还原成  $\text{NADH}+\text{H}^+$ 、 $\text{FADH}_2$ ; 第三阶段是  $\text{NADH}+\text{H}^+$  和  $\text{FADH}_2$  中的氢经呼吸链将电子传递给氧生成水, 氧化过程中释放出来的能量合成 ATP。狭义的生物氧化是指第三阶段, 是在线粒体的内膜上进行的。

人体内合成 ATP 有两种形式: ① 底物水平磷酸化, 直接由代谢物分子的高能键能量转移给 ADP 生成 ATP 的方式; ② 氧化磷酸化, 代谢物脱下的氢, 经呼吸链传递最终生成水, 同时伴有 ADP 磷酸化成 ATP 的过程。氧化磷酸化的进行必需满足以下条件: ① 必须要有  $\text{NADH}+\text{H}^+$  或者是  $\text{FADH}_2$  提供氢; ② 必须要有 ADP 和磷酸根离子存在; ③ 必须有氧; ④ 必须保证正常的线粒体内膜完整性。

生物氧化的意义: ① 逐级的放能过程, 使机体保持连续的代谢和利用, 也有利于机体对能量释放的调节; ② 合成人体的直接能源——ATP; ③ 产生热量维持正常的体温, 保证人体代谢的酶处于合适的温度, 保持正常的催化活性, 保证代谢的正常进行。

人体运动中及运动后, 均需要生物氧化保证机体的能量供应。运动中能量供应不足, 往往引起运动能力的下降; 运动后能量供应不足, 会导致机体的恢复过程减慢。

## 二、学习难点

1. 酶催化反应的特点及影响因素。
2. 生物氧化过程及 ATP 的合成。

## 三、习题

### (一) 名词解释

1. 新陈代谢
2. 生物氧化
3. 呼吸链
4. 氧化磷酸化



5. 底物水平磷酸化
6. 必需脂肪酸
7. 酶
8. 限速酶
9. 酶活性
10. 维生素
11. 物质代谢
12. 无机盐
13. 同工酶
14. 最适温度
15. 血清酶

## (二) 填空题

1. 运动人体的物质由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 7 类组成，根据分子结构特点又可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两大类。
2. 酶是具有催化功能的 \_\_\_\_\_，酶主要是由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、氧等元素组成；根据酶的组成，可以将酶分为 \_\_\_\_\_ 和结合酶，结合酶包括 \_\_\_\_\_ 和辅助因子两部分，辅助因子又可以分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_；酶催化的反应具有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等特点；影响酶促反应速度的因素主要有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 人体中的糖类最终来源主要是 \_\_\_\_\_。血糖可以合成糖原，在肝脏中合成并储存的糖原称为 \_\_\_\_\_，在肌肉中合成的糖原称为 \_\_\_\_\_。
4. 水在人体有两种存在形式，即 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_；人体内的水是进行生物化学反应的场所，水可以参与 \_\_\_\_\_，起到 \_\_\_\_\_ 作用，并与体内的 \_\_\_\_\_ 平衡有关。
5. 运动时血清酶活性的影响因素有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 等。
6. ATP 分子是由 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 磷酸基团组成的核苷酸，ATP 再合成的供能系统有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_；ATP 合成方式可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_，其中 \_\_\_\_\_ 合成方式的合成效率约为 40%，另外的 60% 以 \_\_\_\_\_ 形式散失。正常人体活动的 ATP 有 90% 左右来自 \_\_\_\_\_ 方式合成。
7. 无机盐根据元素在人体的含量多少，可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两类。



维生素根据溶解性可将其分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类,运动员比一般人需要更多的维生素,维生素缺乏会\_\_\_\_\_运动能力。

8. 新陈代谢包括合成代谢和分解代谢,合成代谢过程需要\_\_\_\_\_能量,分解代谢\_\_\_\_\_能量,物质代谢和能量代谢统一于生物化学过程。

9. 生物氧化主要的发生部位在\_\_\_\_\_。生物氧化中 ATP 的生成主要伴随\_\_\_\_\_的生成而合成,二氧化碳由\_\_\_\_\_生成,这一过程\_\_\_\_\_合成 ATP。

10. 氧化磷酸化反应中,根据磷氧比 (P/O) 可以确定 ATP 的生成数量,经 NADH 氧化呼吸链测得的 P/O 为\_\_\_\_\_;琥珀酸呼吸链的 P/O 为\_\_\_\_\_;也即是常说的合成的 ATP 的量。

### (三) 判断题

1. 酶是具有催化功能的蛋白质,酶具有蛋白质的所有属性,所有的蛋白质都具有催化功能。( )

2. 通常将酶催化活性最大时的环境 pH 称为该酶的最适 pH。( )

3. 水是人体主要的组成成分,水和无机盐不能直接供能,与能源物质代谢无关。( )

4. 低氧、寒冷、低压环境下运动时,血清酶活性升高比正常环境小。( )

5. 维生素是组织细胞的结构成分,但不能直接提供能量。( )

6. 生物氧化是糖、脂肪、蛋白质等能源物质在体内分解时逐渐释放能量并最终生成二氧化碳、水和氧气的过程。( )

7. 生物体内化学反应的速度随温度的增高而加快,温度越高,催化反应的速度越快。( )

8. 运动过程中,新陈代谢急剧加快,酶促反应速度影响新陈代谢速度,影响人体的运动能力。( )

9. 过高的温度会使酶失去催化能力,但温度降低后仍可恢复。( )

10. 酶促反应的反应物称为产物,生成物称为底物。( )

11. 蛋白质分子在消化液作用下分解为氨基酸后,被小肠主动吸收。( )

12. 高度专一性是指酶对底物有严格的选择性。( )

13. 果糖和葡萄糖可以被人体直接吸收。( )

14. 脂肪的吸收和转运过程比糖复杂,其主要原因是脂肪具有疏水性。( )

15. 酶可分为单纯酶,结合酶和酶的辅助因子三种。( )

16. 当身体的机能状态急剧改变时,如损伤、运动或疾病等,血清酶活性降低。( )



17. 人体所利用的 ATP 都是来自氧化磷酸化的合成。( )
18. 蛋白质分子的一级结构决定蛋白质的特定空间结构, 进而影响蛋白质的生物活性。( )
19. 水果、蔬菜等食物含有有机酸及盐, 如柠檬酸及其钾盐和钠盐, 属于酸性食物。( )
20. 训练引起的酶催化能力的适应性变化, 可因停训而消退。( )
21. 一种酶通常可以催化几种或几类反应。( )
22. 生物氧化过程中, 二氧化碳的生成, 是通过脱羟基的代谢过程产生同时伴有 ATP 生成。( )
23. 运动训练可促进蛋白质合成, 使酶含量适应性降低。( )
24. 几种不同的酶经非共价键相互嵌合而形成多酶复合体。( )
25. 生物体内物质代谢与能量代谢既可同时存在也可独立存在。( )
26. 酶蛋白和辅助因子结合形成全酶, 才具有催化活性。( )
27. 无机盐既可作为结构物质又可与蛋白质相结合, 形成具有特殊功能的蛋白质。( )
28. 凡是提高酶活性的物质为抑制剂, 凡能降低酶活性或使酶活性丧失的物质为激活剂。( )
29. 氧化磷酸化的效率大约为 40% 左右, 另外 60% 以热量形式散发出来。( )
30. 并不是每一种酶都有一个最适 pH。( )
31. 肝脏可以将体内的一些非糖物质合成葡萄糖或糖原。( )
32. 运动强度大, 血清酶活性随之降低。( )
33. 随着细胞的生长和衰老, 细胞的含水量逐渐下降。( )
34. 酶蛋白和辅助因子都具有催化活性。( )
35. 在无氧代谢供能为主的运动中, 肌肉收缩所需的 ATP 主要是以底物磷酸化的方式合成的。( )
36. 肌肉向心收缩比离心收缩引起的血清酶活性升高更明显。( )
37. 物质代谢过程中没有酶的参与, 生命活动就不能正常进行。( )
38. 在体内不缺乏维生素时, 过量摄入维生素没有提高运动能力的作用。( )
39. 生物氧化中, 大多数脱氢酶是以  $\text{NAD}^+$  为辅酶的。( )
40. 细胞对葡萄糖的摄取是通过细胞膜上的葡萄糖转运蛋白来完成的。( )