

王吉贵 刘维全 —— 主编

动物生物化学

考研考点解析 及模拟测试

(附真题)

12套
考研真题
+
超过3000道
练习题

- ★ 提炼教材要点
- ★ 归纳重点和难点
- ★ 通过例题解析答题技巧
- ★ 海量试题+真题 (附答案) 助力通关

化学工业出版社

王吉贵 刘维全 —— 主编

动物生物化学

考研考点解析 及模拟测试

(附真题)



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

动物生物化学考研考点解析及模拟测试: 附真题/王吉贵, 刘维全主编. —北京: 化学工业出版社, 2019. 6
ISBN 978-7-122-34079-5

I. ①动… II. ①王…②刘… III. ①动物学-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 (2019) 第 049588 号

责任编辑: 邵桂林

装帧设计: 史利平

责任校对: 边 涛

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 30 字数 627 千字 2019 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 88.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编：王吉贵 刘维全

副主编：位治国 王光华

编写人员（以姓名笔画为序）

于永乐	中国农业大学
于福先	浙江省农科院畜牧兽医研究所
王吉贵	中国农业大学
王光华	青岛西海岸新区人民医院
毛亚萍	沈阳医学院
伊 宝	中国农业科学院北京畜牧兽医研究所
刘 莹	中国农业大学
刘维全	中国农业大学
孙佳增	中国医学科学院基础研究所
孙绍光	河北医科大学
杨双双	中国农业大学
李沛然	中国农业大学
位治国	河南科技大学
侯 蔷	河北省唐山市食品药品综合检验检测中心
袁道莉	北京致谱医学检验实验室有限公司

前言

FOREWORD



动物生物化学是高等农业院校动物科学、动物医学、动物营养、水产等专业的专业基础课之一，也是这些专业研究生入学考试的必考课程。为满足广大考生学好、考好动物生物化学的需求，我们在2006年编写并出版的《动物生物化学 精要·题解·测试》基础上，编写了本书。

本书的章节次序、基本内容等均是以全国高等农业院校统编教材《动物生物化学（第五版）》（邹思湘主编，中国农业出版社，2013年）为基础编写而成的。但考虑到近年来考研试题的难度和深度不断提高，且在今后一段时间内这种难度和深度还会进一步加大的实际情况，书中在某些方面做了适当的扩展和加深。

全书共分23章，前21章的每章首先介绍该章的目的要求，简明扼要地介绍了教材中该章的基本内容，并指出其中的重点和难点内容，以便同学们在学习过程中给予足够的重视。随后针对该章的难点问题、易混淆的问题及可能最易出的题型，分别给出3~5个例题并进行解析，培养读者的解题思路，教授解题方法。章后附上大量典型的练习题和参考答案，方便考生能够加以掌握和巩固。第22章为10套综合练习题，分别从不同的方面对全书的重点难点问题和考生答题能力进行全面考察。第23章为近年来全国统考动物生物化学研究生入学考试真题和中国农大动物生物化学研究生入学考试真题。对全部练习题中的填空题、选择题、判断题等，均给出参考答案，而对简答题和论述题，则提供答案要点或思路。

在编写过程中我们既参考了国内部分参考书目，又引用了部分国外原版教材的练习题。某些选择题的选项达到了5个，增加了题目的难度。综合练习题的目的是让大家了解考试的题型和题量等，供考生模拟训练。

应当注意，本书主旨之一虽为考研辅导，但目的并不是猜题、押题，而是帮助大家全面、完整、准确地理解和掌握有关动物生物化学的基本概念、基本理论和技术，希望同学们特别是参加研究生入学考试的同学，应在充分掌握教材内容的基础上合理利用本书，才会获得更大的提高，并取得优异的成绩。

中国农业大学生物学院刘芃芃副教授对本书进行了仔细审阅，兄弟院校的同行和本校部分学生都提出了宝贵意见，在此一并表示感谢！

由于编者水平所限，虽然力求严谨准确，但书中不足仍属难免，敬请读者批评指正。

目录

CONTENTS

第1章 绪论

1

【目的要求】	2
【内容提要】	2
【重点难点】	2
【例题解析】	2
【练习题】	3
【参考答案】	3

第2章 生命的化学特征

6

【目的要求】	7
【内容提要】	7
【重点难点】	7
【例题解析】	7
【练习题】	8
【参考答案】	10

第3章 蛋白质

13

【目的要求】	14
【内容提要】	14
【重点难点】	15
【例题解析】	15
【练习题】	17
【参考答案】	32

第4章 核酸化学

45

【目的要求】	46
【内容提要】	46
【重点难点】	48
【例题解析】	48
【练习题】	49
【参考答案】	59

第5章 糖类

68

【目的要求】	69
【内容提要】	69
【重点难点】	71
【例题解析】	71
【练习题】	71
【参考答案】	74

第6章 生物膜与物质运输

79

【目的要求】	80
【内容提要】	80
【重点难点】	82
【例题解析】	82
【练习题】	83
【参考答案】	96

第7章 生物催化剂——酶

106

【目的要求】	107
【内容提要】	107
【重点难点】	108
【例题解析】	108
【练习题】	109
【参考答案】	119

第8章 糖代谢

129

【目的要求】	130
【内容提要】	130
【重点难点】	131
【例题解析】	131
【练习题】	133
【参考答案】	150

第9章 生物氧化

159

【目的要求】	160
【内容提要】	160
【重点难点】	161
【例题解析】	161
【练习题】	162
【参考答案】	171

第10章 脂代谢

176

【目的要求】	177
【内容提要】	177
【重点难点】	177
【例题解析】	178
【练习题】	178
【参考答案】	207

第11章 含氮小分子的代谢

223

【目的要求】	224
【内容提要】	224
【重点难点】	225
【例题解析】	225
【练习题】	226
【参考答案】	234

第12章 物质代谢的联系与调节

240

【目的要求】	241
【内容提要】	241
【重点难点】	241
【例题解析】	241
【练习题】	243
【参考答案】	250

第13章 DNA的生物合成——复制

254

【目的要求】	255
【内容提要】	255
【重点难点】	256
【例题解析】	256

【练习题】	256
【参考答案】	263

第14章 RNA的生物合成——转录

270

【目的要求】	271
【内容提要】	271
【重点难点】	271
【例题解析】	272
【练习题】	273
【参考答案】	278

第15章 蛋白质的生物合成——翻译

284

【目的要求】	285
【内容提要】	285
【重点难点】	286
【例题解析】	286
【练习题】	288
【参考答案】	300

第16章 基因表达的调节

309

【目的要求】	310
【内容提要】	310
【重点难点】	312
【例题解析】	312
【练习题】	313
【参考答案】	318

第17章 核酸技术

322

【目的要求】	323
【内容提要】	323
【重点难点】	324
【例题解析】	324
【练习题】	325
【参考答案】	329

第18章 水、无机盐代谢及酸碱平衡

333

【目的要求】	334
--------	-----

【内容提要】	334
【重点难点】	334
【例题解析】	335
【练习题】	335
【参考答案】	338

第19章 血液化学

341

【目的要求】	342
【内容提要】	342
【重点难点】	342
【例题解析】	342
【练习题】	343
【参考答案】	346

第20章 一些器官和组织的生物化学

350

【目的要求】	351
【内容提要】	351
【重点难点】	351
【例题解析】	352
【练习题】	354
【参考答案】	359

第21章 乳、蛋的化学组成和形成

363

【目的要求】	364
【内容提要】	364
【重点难点】	364
【例题解析】	364
【练习题】	365
【参考答案】	366

第22章 综合练习题

368

综合练习题一	369
--------	-----

参考答案	371
综合练习题二	375
参考答案	377
综合练习题三	381
参考答案	383
综合练习题四	387
参考答案	389
综合练习题五	392
参考答案	394
综合练习题六	398
参考答案	400
综合练习题七	403
参考答案	405
综合练习题八	410
参考答案	412
综合练习题九	416
参考答案	419
综合练习题十	421
参考答案	423

第23章 全国统考动物生物化学考研真题与中国农业大学部分考研真题

426

第一部分 2008—2018 全国硕士研究生招生考试农学门类联考生物化学真题与答案	427
第二部分 中国农业大学生物化学考研真题与答案	464

第1章



绪论

【目的要求】

【内容提要】

【重点难点】

【例题解析】

【练习题】

【参考答案】

后取点

后取点



目的要求

1. 掌握动物生物化学的含义、主要研究内容和发展历史。
2. 了解动物生物化学与动物科学中的其他学科的关系。



内容提要

生物化学是生命的化学。它是一门以物理、化学及生物学的理论和方法在细胞与分子水平上研究生物体的化学组成与结构、生命活动过程中的化学变化规律,以及这些化学变化与生理功能的关系的科学。以动物为研究对象的生物化学称为动物生物化学。

生命物质的结构包括构成生命的元素、生物小分子、生物大分子、亚细胞、细胞、组织、器官、生命有机体 8 个层次。

生物化学的主要研究内容包括 3 个方面:第一,生命的化学组成,生物分子特别是生物大分子的结构、相互关系及其功能。以生命物质结构层次中的前 3 个层次作为主要研究对象,特别是生物大分子结构和功能的研究,将永远是生物化学的核心课题。第二,细胞中的物质代谢和能量代谢,又称中间代谢(intermediary metabolism),也就是细胞中进行的化学反应过程。它们是由许多代谢途径(metabolic pathway)构成的网络。代谢途径指的是由酶(enzyme)催化的一系列定向的化学反应,包括合成代谢和分解代谢。细胞中几乎所有的反应都是由酶催化的。化学反应过程中出现了能量的产生和利用。第三,组织和器官机能的生物化学。生命有机体是一个统一协调的整体。在分子水平、细胞和组织水平,以及整体水平上全面、系统地认识动物组织器官生理机能,它们之间的联系、动物与环境互作的机制,同样也是生物化学的研究内容之一。

生物化学的发展经历了经验观察、静态、动态和分子水平 4 个不同的研究阶段,其他学科如化学、微生物学、遗传学、细胞学及其他相关技术科学的进步也极大地促进了生物化学学科的发展。进入 20 世纪末,以生物大分子为中心的结构生物学、基因组学、转录组学、蛋白质组学、表观遗传学、生物信息学等研究显示出无比广阔的前景,现代生物化学正从各个方面融入生命科学发展的主流当中,同时也为动物饲养和疾病防治提供了必不可少的基本理论和研究技术。



重点难点

1. 动物生物化学的概念及主要研究内容。
2. 动物生物化学的发展简史。



例题解析

例 1. 什么是生物化学的核心课题?

解析：因为细胞的组织结构、生物催化、物质运输、信号传递、代谢调节以及遗传信息的贮存、传递与表达等无不都是通过生物大分子（蛋白质、核酸、碳水化合物、脂类）及其相互作用来实现的。而生物大分子巨大的分子量、复杂的空间结构又使它们具备了执行各种各样的生物学功能的本领。所以，生物大分子的结构与功能的研究永远是生物化学的核心课题。

例 2. 目前已经发现的第二信使有哪些？已揭示的细胞内信号传递通路都有哪些？

解析：（1）环腺苷酸（cAMP）、环鸟苷酸（cGMP）、肌醇三磷脂（IP₃）、甘油二酯（DG）、Ca²⁺和NO等。

（2）G 蛋白偶联的受体信号系统，包括蛋白激酶 A 系统（PKA）、蛋白激酶 G 系统（PKG）、蛋白激酶 C 系统和 IP₃-Ca²⁺/钙调蛋白激酶系统、受体酪氨酸蛋白激酶（TPK）信号转导系统。



练习题

一、名词解释

1. 代谢途径（metabolic pathway）
2. 合成代谢（synthetic metabolism）
3. 分解代谢（analytic metabolism）
4. 蛋白质组学（proteomics）
5. 基因工程（genetic engineering）
6. 转录组学（transcriptomics）
7. 表观遗传学（epigenetics）

二、简答题

1. 什么是动物生物化学？
2. 动物生物化学的主要研究内容有哪些？
3. 生命物质的结构层次有哪些？
4. 生物化学经历了哪几个发展阶段？各个时期研究的主要内容是什么？试举各时期 1~2 例。
5. 动物生物化学与畜牧兽医学科其他课程的关系？



参考答案

一、名词解释

1. 细胞内由酶催化的一系列定向的、彼此相关联的化学反应，共同组成一个代谢途径，负责某种物质的化学合成或分解，完成特定的生理功能。
2. 将小分子的前体经过特定的代谢途径，构建为较大的分子并且消耗能量的化学反应。

3. 是指将较大的分子经过特定的代谢途径, 分解成小的分子并且释放能量的化学反应。

4. 以细胞内的全部蛋白质为研究对象, 通过对其分离、纯化, 分别研究其结构、功能及相互关系。这样一门学科就称之为蛋白质组学。它是后基因组时代的主要研究内容之一。

5. 根据人们的意愿, 利用工程设计的方法, 在体外将克隆获得的目的基因与适当的载体进行切割和连接, 构建成正确的重组表达载体, 再应用物理的、化学的或生物学的方法将该表达载体导入到细菌、动植物体细胞或受精卵中, 使目的基因在细胞或宿主体内以瞬时方式或稳定方式进行表达, 借此研究目的基因的结构与功能, 或获得该基因的表达产物。这一过程就是基因工程。也称作遗传工程。广义上, 转基因动物、克隆、基因打靶、基因组计划等均属于基因工程的范畴。

6. 转录组即一个活细胞所能转录出来的所有 RNA 的总和, 转录组学是从 RNA 水平研究基因的转录及调控规律的学科。是研究细胞表型和功能的一个重要手段。

7. 表观遗传学是研究基因的核苷酸序列不发生改变的情况下, 基因表达的可遗传的变化的一门遗传学分支学科。表观遗传的现象很多, 已知的有 DNA 甲基化、基因组印记、母体效应、基因沉默、核仁显性、休眠转座子激活和 RNA 编辑等。

二、简答题

1. 【答】生物化学是生命的化学。它是一门以物理、化学及生物学的理论和方法在细胞与分子水平上研究生物体的化学组成与结构、生命活动过程中的化学变化规律, 以及这些化学变化与生理功能的关系的科学。

2. 【答】研究内容包括三部分: 生命有机体的化学组成、生物分子, 特别是生物大分子的结构、相互关系及其功能; 细胞中的物质代谢与能量代谢, 或称中间代谢, 也就是细胞中进行的化学过程; 组织和器官机能的生物化学。

3. 【答】生命物质的结构包括构成生命的元素、生物小分子、生物大分子、亚细胞结构、细胞、组织、器官和生命有机体 8 个层次。

4. 【答】根据研究的内容和研究水平, 结合大致的发展时期, 可将动物生物化学的发展历史划分为以下 4 个不同的阶段。

(1) 经验观察阶段 (19 世纪之前) 这一阶段主要是人们对生产或生活中的一些生化现象进行观察、总结, 并将其中的某些经验成功地应用到生产或生活实践中。例如, 公元前 22 世纪, 已有酿酒技术, 公元前 14 世纪盛行饮酒; 公元前 12 世纪, 能发酵制酱; 公元前 6 世纪, 发现地方性甲状腺肿——瘰病, 到公元 4 世纪, 人们已能靠食用海带来治疗。

(2) 静态生物化学阶段 (19 世纪~20 世纪初) 这一阶段生物化学作为一门独立的学科已经诞生, 人们开始利用简单的物理或化学方法有目的地进行生物化学研

究,如,1828年,首先要纪念的是F. Wohler的开创性工作。他在实验室里,用无机物氰酸铵合成出了脲。1897年,德国科学家Eduard和Hans Buchner兄弟利用破碎了的(死了的)酵母细胞的抽提液实现了把糖转变为酒精的发酵过程。1926年,J. Sumner从刀豆中分离到了能催化脲分解的脲酶,并证明它是蛋白质。

这一阶段的主要特点:以分析生物体的化学组成为主要研究内容。具体包括:组成生物体的化学元素,生物分子,特别是生物大分子的结构、相互关系及其功能等。

(3) 动态生物化学阶段(19世纪末~20世纪中叶) 这一阶段以物质和能量代谢为主要研究。借助于离体器官、组织匀浆、切片或精制酶等方法研究生物组成物质的代谢变化,生物活性物质在代谢中的作用,以及代谢过程中的能量变化。代表性的事例有:19世纪末,李比希首次提出了“新陈代谢”的概念;1887年,霍佩赛勒首次提出了“生物化学”的概念;1937年,克雷伯斯提出了三羧酸循环、鸟氨酸循环;1940年,恩伯顿、迈耶霍夫发现了无氧酵解过程。

(4) 分子水平研究阶段(20世纪中叶~现在) 20世纪中叶,以沃森(James Watson)和克里克(Francis Crick)提出的DNA双螺旋结构模型为标志,生命科学的研究进入了分子生物学时代。特别是生物大分子的研究,取得了突飞猛进的发展,例如:在蛋白质方面,1955年,Sanger完成了牛胰岛素的氨基酸序列分析(51个氨基酸);1965年,我国首次人工合成有生物学活性的牛胰岛素;在核酸方面:1953年,沃森和克里克提出了DNA双螺旋结构模型;1990年,人类基因组计划开始实施,并于2001年宣布完成;从2000年开始,生命科学的发展进入了后基因组时代,具体研究内容包括功能基因组学、蛋白质组学、比较基因组学等。

5. 【答】动物生物化学是畜牧兽医专业的专业基础课程,是其他专业基础课(生理学、药理学、微生物学、病理学、免疫学、遗传学)及专业课程(兽医专业临床诊断学、内科学、外科学、产科学、寄生虫学、传染病学、中兽医学等,畜牧专业课动物营养学、繁殖学、育种学、养猪学、养牛学、养禽学、养羊学等)的基础。

第2章



一» 生命的化学特征

【目的要求】

【内容提要】

【重点难点】

【例题解析】

【练习题】

【参考答案】



目的要求

1. 掌握生命的元素组成、生物大分子的种类和主要功能；
2. 掌握维系生物大分子的化学键的种类及作用；
3. 掌握生物化学反应的能量来源；
4. 了解水在生命活动过程中的作用。



内容提要

构成生命物质的化学元素约有 30 种。根据含量，主要有氢、氧、碳和氮，约占细胞物质总量的 99%；其次是硫和磷，还有微量的钠、钾、氯、钙、镁、铁、铜等，都是生命活动所必需的。这些元素之间主要以稳定的共价键相互联系，形成多种形态结构的分子。除了共价键以外，氢键、离子键、范德华力和疏水作用力等可逆的非共价相互作用也发挥了重要的功能。

蛋白质、核酸、多糖都是生物大分子。组成生物蛋白质的基本单位是氨基酸，共有 20 种；核酸的基本组成单位是核苷酸，包括两大类，即脱氧核糖核酸 (DNA) 和核糖核酸 (RNA)。葡萄糖可以作为单体聚合成多糖 (动物体内为糖原，植物体内为纤维素或淀粉)。这些生物大分子是生命活动的物质基础。脂类的相对分子量均小于 10000，所以不是严格意义上的生物大分子，但对于生命活动也是不可或缺的。

生物体的各种生理活动需要能量。动物从环境摄取代谢物质，使其氧化分解，并通过电子流动实现能量的转换，转移到 ATP 等高能磷酸化合物分子中，利用高能磷酸键水解时或转移时释放的自由能推动偶联的代谢反应。细胞中的绝大多数化学反应都由酶催化。

水分子的极性结构，自身高度的亲和性和优良的溶剂性能使其成为几乎所有生物化学过程的介质。没有水，就没有生命。



重点难点

1. 生物大分子与化学键；
2. 生命有机体中的化学反应特点；
3. 生物能量学。



例题解析

例 1. 判断题。

- (1) 氢键可以存在于带电荷的和不带电荷的分子之间。()
- (2) 带有相反电荷的基团之间的距离越小，产生的离子键作用力就越大。

()

(3) 质量大的分子, 如脂肪, 也是“生物大分子”。()

解析: 本题的关键是熟悉存在于生物分子中的共价键与非共价键的性质及生物大分子的含义。

(1) 对。在一个氢键中有两个其他的原子分享一个氢原子, 这两个原子可以带电也可以不带电。

(2) 错。两个基团间产生最适静电引力有个最适距离, 并不是距离越小作用力越大。

(3) 错。生物大分子是指由许多“单体”构成的“多聚体”, 它们均以“C”构成基本骨架, 如淀粉、纤维素、糖原。它们均是由葡萄糖这种单体构成的多聚体; 蛋白质是由氨基酸构成的多聚体, DNA 是由脱氧核苷酸构成的多聚体, RNA 是由核糖核苷酸构成的多聚体, 它们均属“生物大分子”。脂肪是由甘油和 3 分子脂肪酸构成的, 其分子量虽然很大, 但不属生物大分子。

例 2. 与生物大分子结构有关的下列说法中, 错误的是 ()

- A. 共价键是有方向的, 平均长度是固定的
- B. 氢键是有方向的, 平均长度固定
- C. 离子键或是相互吸引的, 或是相互排斥的
- D. 疏水力是有方向的, 也有固定的平均长度

解析: D 是错误的。疏水力作用是排斥水, 而不是提供一种专门的“键”。

例 3. 什么是能量偶联反应? 它有什么意义?

解析: 能量偶联反应, 是指在生命有机体中, 一个放能的反应与一个耗能的反应偶联以推动原本不能进行的反应。这符合能量守恒定律, 将放能反应与耗能反应相偶联是生命系统能量交换的核心。



练习题

一、名词解释

1. 生物大分子 (biological macromolecules)
2. 自由能 (free energy)
3. 生物能量学 (bioenergetics)
4. 氢供体 (hydrogen donor)
5. 高能磷酸化合物 (high-energy phosphate compound)

二、填空题

1. 构成蛋白质、核酸、糖类和脂类的主要元素有 _____、_____、_____ 和 _____。
2. 从根本上说, 有机分子是由 _____ 连在一起的。生物分子间的非共价相

互作用是执行其功能的关键，这些相互作用包括_____、_____、_____和_____。

3. 生物体内常见的高能磷酸化合物包括_____、_____、_____、_____。

4. 生物体内水的存在方式有_____、_____。

三、单项选择题

1. 原核生物细胞的 DNA 存在于 ()

A. 细胞膜 B. 核糖体 C. 细胞核 D. 拟核区

2. 原核生物向真核生物进化的过程中的主要改变是 () 的形成

A. DNA B. 光合成能力 C. 细胞核 D. 核糖体

3. 大肠杆菌利用简单的无机分子获得能量并生长，所以它是 ()

A. 化能自养生物 B. 化能异养生物 C. 光能自养生物 D. 光能异养生物

4. 下列排序从小到大合理的是 ()

A. 氨基酸<蛋白质<线粒体<核糖体

B. 氨基酸<蛋白质<核糖体<线粒体

C. 蛋白质<氨基酸<线粒体<核糖体

D. 蛋白质<核糖体<线粒体<氨基酸

5. 生物大分子的三级结构靠非共价键维持，以下属于非共价键的是 ()

A. C—C 单键 B. 氢键 C. 离子键

D. 范德华力 E. 疏水相互作用

6. 以下不属于生物体内最多的四种元素的是 ()

A. C B. N C. H D. O E. P

7. 以下生物大分子具有储存和传递遗传信息的是 ()

A. 碳水化合物 B. 核酸 C. 蛋白质

D. 脂类 E. 生物膜

8. 人类体内的血红蛋白分子的合成速度和降解速度相等，这是一个 ()

的例子

A. 动力学上的稳态 B. 平衡状态 C. 能量浪费

D. 自由能变化 E. 放能变化

9. 所有细胞中的化学能的载体是 ()

A. 乙酰三磷酸 B. ADP C. ATP

D. UDP E. 胞苷四磷酸

10. 疏水相互作用可利于 ()

A. 激素与受体蛋白的结合

B. 酶与底物相互作用

C. 膜结构

D. 多肽链的 3D 结构折叠

E. 以上都对