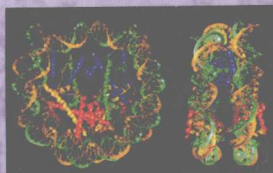


本科复习应试指导用书
研究生入学考试参考用书



第二版

细胞生物学

复习纲要与题解

章静波 主编

考试大纲及权威教材的内容精要
知名院校历年研究生入学考试精选试题
“简、全、清、新”的复习应试宝典

清华大学出版社



第二版

细胞生物学

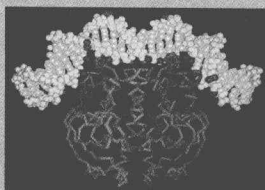
复习纲要与题解

黄国恩 主编



清华大学出版社

本科复习应试指导用书
研究生入学考试参考用书



第二版

细胞生物学

复习纲要与题解

清华大学出版社

北 京

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

细胞生物学复习纲要与题解/章静波主编. —2版. —北京: 清华大学出版社, 2009. 1
ISBN 978-7-302-18732-5

I. 细… II. 章… III. 细胞生物学—高等学校—教学参考资料 IV. Q2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 157270 号

责任编辑: 张建平

封面设计: 色朗图文

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 孟凡玉

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 三河市溧源装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×230 印 张: 18 字 数: 476 千字

版 次: 2009 年 1 月第 2 版 印 次: 2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 031287-01

第2版前言

细胞生物学是当前生命科学中四大前沿学科之一,属于生命科学的核心学科,同时它也是知识结构更新最快的学科之一。面对知识爆炸、信息海量的这样一门学科,我们如何在最短时间内把握主线、掌握要领呢?又该如何处理学得好而不一定考得好的尴尬局面呢?尽管考试不是学习这门学科的目的,也不是选择人才、检验能力的最好方法,但它依然是一种促进学习和公平竞争的有效手段。为了帮助综合性大学、医学院校、高等师范院校、农林院校本科生既能掌握细胞生物学的基本知识,又能轻松应付各种考试并取得优异成绩,我们于2006年编写了《细胞生物学复习纲要》一书,出版后很受广大师生欢迎,于是我们在最新教材的基础上进行了修订,这是本书的第2版。

本书内容以翟中和、王喜中、丁明孝教授主编的普通高等教育“十一五”国家级规划教材《细胞生物学(第3版)》为蓝本,并参考刘凌云、薛绍白、柳惠图教授主编的《细胞生物学》和陈誉华教授主编《医学细胞生物学》(五年制,第4版)等教材编写。本书特点是:每章内容分为重点提示和命题趋势、学习纲要、习题和题解四部分,在编写过程中把握“简、全、清、新”的四字原则。①简:力求内容简洁、重点突出、深入浅出和具有较强的可读性;②全:纲要内容全面,命题主要参考多家知名院校的研究生入学考试试题,难易搭配、覆盖全面,不仅有详细的答案解析还有答题方法的阐述;③清:文字通顺、条理清楚;④新:内容新、题目新,部分院校的研究生入学考试题常常涉及一些热点领域的最新进展考题,在本书中有不少类似习题。下面从本书的结构入手介绍如何使用该书以配合教材的学习:

(1) 学习纲要:以考试大纲为指导,参考知名院所的核心笔记及讲义,对教材的知识点、考点进行全面地简明归纳,列出要点。要提请注意的是:插图对

于理解细胞生物学知识和深化认识基本原理极其重要,但本书中纲要部分省去了插图。我们认为,既然答题要求几乎都是文字的阐述,而不是作图,那么针对于考试的纲要,当然也就是对基本知识点的高度提炼,简明扼要的阐述细胞生物学考点精要,减轻考生负担,节省复习时间,因此读者在复习《细胞生物学》时一定要仔细阅读指定参考书,特别是插图。有时,在应试中加入简明的插图和表格也未尝不可,它不但能使阐述更加简洁,或许还会得到阅卷老师的赞赏,希望读者灵活掌握。若在纲要部分未能涉及的重要细节,将在习题与题解中阐述和剖析。

(2) 题目及解析:在题目编写上,参考了多家知名院所的研究生入学考试试题,涵盖面广、重点突出、题型多样,综合考察记忆、理解、运用细胞生物学基本知识和基本技术方法的能力。要提请注意的是:本书选择题在未特别说明的情况下均为四选一单选题;部分习题也可能在研究生考试中出现过;此外,若有超出教材内容的习题,则在相应的题号后面用“※”标注。在回答名词解释和问答题时,针对技术方法题,应从方法、原理和应用等全面回答;针对细胞结构成分相关的习题,应从存在部位或类属、结构特点、生物学功能或意义等全面回答,但不可过于繁琐。本书没有将简答题和论述题分列,简答题只出了要点。

(3) 模拟测试题:在书末配有5套模拟题及参考答案。我们以为,这些模拟题基本上可以代表我国当前各主要院校的研究生入学考试水平及难度,因此具有较大的参考价值,读者不妨以此自测,估计自己可能取得的考试成绩。

我们真诚地希望这本书能对你学习细胞生物学和提高细胞生物学考试成绩有所帮助!由于知识水平所限,我们对原著作还有理解不透彻的地方,因此我们最后还要强调的是,复习应以教材为主、本书为辅,仔细阅读教材是学好和考好的根本前提,切勿主次颠倒,以免贻误考试!

编者

2008年9月于北京协和医学院

目 录

1 第一章 绪论

1 重点提示和命题趋势

1 纲要

1 第一节 细胞生物学的研究内容与现状

2 第二节 细胞学和细胞生物学发展简史

3 习题

4 参考答案与题解

7 第二章 细胞基本知识概要

7 重点提示和命题趋势

7 纲要

7 第一节 细胞的基本概念

8 第二节 原核细胞与古核细胞

10 第三节 真核细胞

12 第四节 非细胞形态的生命体——病毒及其与细胞的关系

13 习题

17 参考答案与题解

23 第三章 细胞生物学研究方法

23 重点提示和命题趋势

23 纲要

23 第一节 细胞形态结构的观察方法

25 第二节 细胞组分的分析方法

26 第三节 细胞培养、细胞工程与显微操作技术

27 第四节 用于细胞生物学研究的模式生物

28 第五节 DNA 重组技术

29 习题

33 参考答案与题解

39 第四章 细胞质膜

39 重点提示和命题趋势

39 纲要

39 第一节 细胞质膜的结构模型

40 第二节 生物膜基本特征与功能

41 第三节 膜骨架

42	习题	79	重点提示和命题趋势
44	参考答案与题解	79	纲要
49	第五章 物质的跨膜运输	79	第一节 细胞质基质
49	重点提示和命题趋势	80	第二节 细胞内膜系统及其功能
49	纲要	84	第三节 细胞内蛋白质的分选与膜泡运输
49	第一节 膜转运蛋白与物质的跨膜运输	87	习题
50	第二节 离子泵和协同转运	93	参考答案与题解
52	第三节 胞吞作用与胞吐作用	103	第八章 细胞信号转导
53	习题	103	重点提示和命题趋势
56	参考答案与题解	103	纲要
61	第六章 细胞的能量转换——线粒体和叶绿体	103	第一节 概述
61	重点提示和命题趋势	105	第二节 通过细胞内受体介导的信号转导
61	纲要	105	第三节 G 蛋白偶联型受体介导的信号转导
61	第一节 线粒体与氧化磷酸化	107	第四节 酶连接受体介导的信号转导
64	第二节 叶绿体与光合作用	108	第五节 信号的整合与控制
66	第三节 线粒体和叶绿体是半自主性细胞器	109	习题
67	第四节 线粒体和叶绿体的增殖与起源	112	参考答案与题解
67	习题	119	第九章 细胞骨架
72	参考答案与题解	119	重点提示和命题趋势
79	第七章 真核细胞内膜系统、蛋白质分选与膜泡运输	119	纲要

119 第一节 微丝与细胞运动

121 第二节 微管及其功能

124 第三节 中间丝

125 习题

128 参考答案与题解

135 第十章 细胞核与染色体

135 重点提示和命题趋势

135 纲要

135 第一节 核被膜与核孔复合体

137 第二节 染色质

140 第三节 染色质结构与基因活
化

142 第四节 染色体

143 第五节 核仁

145 第六节 核基质

145 习题

152 参考答案与题解

165 第十一章 核糖体

165 重点提示和命题趋势

165 纲要

165 第一节 核糖体的类型与结构

167 第二节 多聚核糖体与蛋白质
的合成

168 习题

170 参考答案与题解

175 第十二章 细胞增殖及其调控

175 重点提示和命题趋势

175 纲要

175 第一节 细胞周期

177 第二节 细胞分裂

179 第三节 细胞周期的调控

181 习题

185 参考答案与题解

193 第十三章 程序性细胞死亡与 细胞衰老

193 重点提示和命题趋势

193 纲要

193 第一节 程序性细胞死亡

196 第二节 细胞衰老

197 习题

200 参考答案与题解

207 第十四章 细胞分化与基因表 达调控

207 重点提示和命题趋势

207 纲要

207 第一节 细胞分化

209 第二节 癌细胞

211 第三节 真核细胞基因表达的
调控

213

习题

217

参考答案与题解

225

第十五章 细胞社会的联系:

细胞连接、细胞黏
着和细胞外基质

225

重点提示和命题趋势

225

纲要

225

第一节 细胞连接

227

第二节 细胞黏着及其分子基
础

228

第三节 细胞外基质

230

习题

232

参考答案与题解

239

[附]研究生入学考试模拟测试
题

第一章 绪 论

重点提示和命题趋势

本章主要介绍细胞生物学学科概况、发展简史,包括细胞生物学的概念,研究内容、热点领域,细胞最早如何被发现,细胞学说的提出,细胞研究历史中的重要发现。细胞生物学在生命科学中的地位以及与其他学科的关系。细胞生物学研究在医学、农学、生物工程及其他相关学科中的实践意义。细胞生物学研究的基本特点和趋势。

本章重点:当前研究的热点领域,三大疾病、五大方向,细胞学说的内容,实践意义,细胞生物学研究的基本特点和趋势。

本章内容在历年考试中所占比例较小,多考察基本概念,题型以填空、判断、选择、名词解释为主。

纲 要

第一节 细胞生物学的研究内容与现状

一、细胞生物学学科概况

细胞生物学是研究细胞基本生命活动规律的科学,它是在不同层次(显微、亚显微与分子水平)上研究细胞结构与功能、增殖、分化、突变(尤其是癌变)、衰老与死亡(特别是凋亡)、细胞信号传递、真核细胞基因表达与调控、细胞起源与进化等,因此它是生命科学的基础。

生命体是多层次、非线性、多侧面的复杂结构体系,而细胞是生命体的结构与生命活动的基本单位,有细胞才有完整的生命活动。

细胞生物学应用现代物理学、化学的技术成就和分子生物学的概念与方法,以细胞作为生命活动的基本单位的思想为出发点,探索生命活动的规律。

细胞生物学的核心问题是将遗传与发育在细胞水平上结合起来。

二、细胞生物学的主要研究内容

①生物膜的结构与功能研究;②内膜系统房室化形成各种细胞器,对其结构与功能的研究;③细胞信号传递的研究;④细胞核、染色体以及基因表达的研究;⑤细胞骨架体系研究;⑥细胞增殖及其调控;⑦细胞分化、癌变及其调控;⑧细胞的衰老与程序性死亡的研究;⑨细胞的起源与进化;⑩细胞工程技术等。

三、细胞生物学的总趋势与重点领域

提示：这些领域的知识点也是考试重点，其要点将在各章节中详细阐述，主要包括：①染色体 DNA 与蛋白质相互作用关系——主要是非组蛋白对基因组的作用；②细胞增殖、分化、癌变、凋亡的相互关系及其调控；③细胞信号转导的研究；④细胞结构体系的组装。

1997 年 SCI 收录论文的全世界自然科学研究中论文发表最集中的三个领域分别是：细胞信号转导 (signal transduction)；细胞凋亡 (cell apoptosis)；基因组与后基因组学研究 (genome and post-genomic analysis)。

全球研究最热门三类疾病：癌症、心血管病、艾滋病和肝炎等病毒性传染病。

五大研究方向：细胞周期调控 (cell cycle control)；细胞凋亡；细胞衰老 (cellular senescence)；信号转导 (signal transduction)；DNA 的损伤与修复 (DNA damage and repair)。

最近几年的发展的重要研究方向：RNA 干扰、功能基因组学等 (图 1-1)。

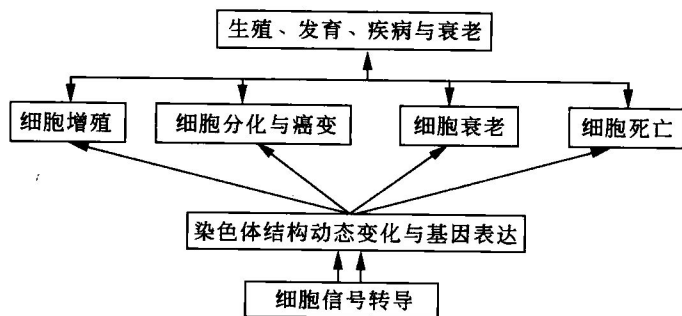


图 1-1 细胞重大生命活动 (引自翟中和、王喜中、丁明孝等)

第二节 细胞学和细胞生物学发展简史

细胞学和细胞生物学发展主要分为五个阶段：

(1) 细胞的发现：1665 年 Hook 用自制显微镜发现并描述细胞。

(2) 细胞学说的建立：19 世纪 30 年代，M. J. Schleiden 和 T. Schwann 共同提出了著名的“细胞学说”：一切植物、动物都是由细胞组成的，细胞是一切动植物的基本单位。基本内容有：①认为细胞是有机体，一切动植物都是由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成；②每个细胞作为一个相对独立的单位，既有它“自己的”生命，又对与其他细胞共同组成的整体的生命有所助益；③新的细胞可以通过母本细胞繁殖产生。细胞不仅是机体的结构单位，也是功能单位。

“细胞学说”对当时的生物学发展起到了巨大的推动作用，通过后来学者的不断改进和完善，于 1958 年最终得以完成。恩格斯把细胞学说、能量转化与守恒定律和达尔文的进化论列为十九世纪自然科学的“三大发现”。

(3) 细胞学的经典时期：从原生质理论的提出，细胞分裂的研究，到重要的细胞器的发现，人们对细胞的基本认识逐渐丰富起来。

(4) 实验细胞学时期：细胞遗传学、细胞生理学以及细胞化学是细胞生物学的重要组成部分，各分

支学科的发展,大大促进了细胞生物学的发展。

(5) 细胞生物学学科的形成与发展: 20 世纪 50 年代至今,将电子显微镜技术与超薄切片技术相结合,同时与生物化学相渗透,使人们对细胞的结构与功能相结合的研究水平达到前所未有的高度。在分子水平上探索细胞的基本生命规律,是细胞生物学的主要发展方向。

细胞生物学研究的基本特点和趋势: 细胞结构功能→细胞生命活动; 细胞中单一基因与蛋白→基因组与蛋白质组及其协同作用,特别是复合体的相互作用; 细胞信号转导→信号调控网络; 体外→体内; 静态→动态; 实验研究→计算生物学; 与数理化等多学科渗透。

习 题

一、填空题

1. 细胞生物学是一门从____、____、____三个层次以及____研究细胞生命活动基本规律的学科。
2. 我国生物科学的四大基础学科是____、____、____、____。
3. 目前全球研究最热门的三类疾病是____、____、____。
4. 一般认为细胞的发现者是_____。
5. 2005 年 2 月 18 日,第 59 届联合国大会法律委员会以 71 票赞成、35 票反对、43 票弃权的表决结果,以决议的形式通过一项政治宣言,对于克隆人技术要求各国_____,我国政府_____(赞成/反对)治疗性克隆研究。
6. 细胞生物学研究总的特点是_____。

二、选择题

细胞学说创建时提出

- A. 细胞由细胞膜、细胞核、细胞质组成
- B. 一切动植物都由细胞组成,细胞是一切动植物的基本单位
- C. 细胞只能来自细胞
- D. 生物个体发育的过程就是细胞不断增殖和分化的连续工程

三、名词解释

1. 细胞学说(cell theory)
2. 细胞工程(cell engineering)

四、问答题

1. 细胞生物学研究的主要内容有哪些?
2. 你认为当前细胞生物学发展的总的趋势是什么,有哪些热点领域?
3. 细胞学与细胞生物学发展的历史大致可以划分为哪几个阶段?
4. 研究细胞生物学有何重要的实践意义?
5. 简述细胞生物学研究的基本特点和趋势。

参考答案与题解

一、填空题

1. 显微 亚显微 分子水平 细胞间的相互作用关系
2. 细胞生物学 分子生物学 神经生物学 生态学
3. 癌症 心血管疾病 艾滋病和肝炎等病毒性传染病
4. 胡克
5. 禁止有违人类尊严的任何形式的生殖性克隆(克隆人) 赞成
6. 从静态分析到活细胞的动态综合

二、选择题

[答案]B。[题解]细胞学说是 M. J. Schleiden 和 T. schwann 于 1838~1839 年提出的,其主要研究工具是显微镜。

三、名词解释

1. 细胞学说(cell theory): 1838 年,德国植物学家施莱登(M. J. Schleiden)发表了《植物发生论》,指出细胞是构成植物的基本单位。1839 年,德国动物学家施旺(T. schwann)发表了《关于动植物的结构和生长的一致性的显微研究》,指出动植物都是细胞的聚合物。两人共同提出:一切植物、动物都是由细胞组成的,细胞是一切动植物的基本单位,这就是著名的“细胞学说”。

2. 细胞工程(cell engineering): 是在细胞水平的生物工程,它是应用细胞培养、细胞分化的定向诱导、细胞融合和显微注射等技术,使细胞获得新的性状以及创造新的生物品种的现代生物技术。

四、问答题

1. [题解]细胞生物学研究的主要内容: ①生物膜的结构与功能研究; ②内膜系统房室化形成各种细胞器,对其结构与功能的研究; ③细胞信号传递的研究; ④细胞核、染色体以及基因表达的研究; ⑤细胞骨架体系研究; ⑥细胞增殖及其调控; ⑦细胞分化、癌变及其调控; ⑧细胞的衰老与程序性死亡的研究; ⑨细胞的起源与进化; ⑩细胞工程技术等。

2. [题解](1) 细胞生物学发展的总的趋势: ①细胞生物学的形成和发展与物理化学相关仪器、技术的发明和改进密不可分,因此与最先进、最前沿的仪器和技术相结合进行细胞生物学研究是其发展的一个趋势; ②无论是对细胞结构与功能的深入研究,还是对细胞重大生命活动规律的探索,都需要用分子生物学的新概念与新方法,在分子水平上进行研究,因此细胞生物学与分子生物学相互渗透与交融是总的发展趋势之一。

(2) 热点领域: ①染色体 DNA 与蛋白质相互作用关系(主要是非组蛋白对基因组的作用); ②细胞增殖、分化、癌变、凋亡的相互关系及其调控; ③细胞信号转导的研究; ④细胞结构体系的组装。

3. [题解]细胞学和细胞生物学发展主要分为五个阶段:

(1) 细胞的发现; (2) 细胞学说的建立; (3) 细胞学的经典时期; (4) 实验细胞学时期; (5) 细胞生物学学科的形成与发展。

4. [题解](1) 医药方面: ①细胞生物学的基础研究对了解细胞衰老、癌变以及激素作用、免疫和病

毒感染机理均有重要意义：如对溶酶体的研究，了解到细胞的变性、坏死，特别是风湿性关节炎、痛风、矽肺(硅肺)等疾病的发病原因；对癌基因、抑癌基因的发现加深了对癌症的认识。②应用细胞生物技术对疾病的诊断、治疗和医用药物的生产等也有重要的意义：如染色体技术用于遗传病及癌症的诊断；细胞培养技术对癌细胞和病毒的研究及疫苗的生产等。

(2) 农业方面：①细胞生物学技术在农作物方面有着广泛的应用，如细胞培养、选择细胞突变体、原生质体培养和细胞杂交、花粉培养、细胞转化等；基因工程技术用于作物和蔬菜等转基因抗虫、抗病、抗旱、抗盐的研究。②在畜牧业方面，转基因技术有着广泛的应用。

5. [题解]细胞生物学研究总的特点是从静态分析到活细胞的动态综合，其基本特点和趋势如下：细胞结构功能→细胞生命活动；细胞中单一基因与蛋白→基因组与蛋白质组及其协同作用，特别是复合体的相互作用；细胞信号转导→信号调控网络；体外→体内；静态→动态；实验研究→计算生物学；与数理化等多学科渗透。

第二章 细胞基本知识概要

重点提示和命题趋势

掌握细胞基本知识是学好细胞生物学的重要基础,复习本章内容时,理解基本概念至关重要,本章内容是常考点。但对于部分知识点,只有在学习后面的章节之后,才能有更深刻的理解。

本章重点:细胞的基本共性,病毒基本知识(结构特点、生活周期、分类、与细胞的关系),原核细胞特点以及与两者真核细胞的比较,真核细胞基本特点,古核细胞与真核细胞在进化上的相互关系。

纲要

第一节 细胞的基本概念

一、细胞是生命活动的基本单位

(1) 一切有机体都由细胞构成,细胞是有机体的基本构成单位。病毒除外,它是非细胞形态;有机体可以由单个细胞构成的单细胞生物,也可以是由数个(如4个、8个或几十个)到无数细胞构成的多细胞生物。在多细胞生物体内,功能相同的细胞群体构成机体的组织。构成高等生物体的细胞虽然都是高度“社会化”的细胞,具有分工与协同的相互关系,但它们又保持着形态与结构的独立性,每个细胞具有自己独立的一套“完整”的结构体系,构成有机体的基本单位。

(2) 细胞具有独立的、有序的自控代谢体系,是代谢与功能的基本单位。这是由细胞的自身结构的装置及其协调性所决定的,是长达数十亿年进化的结果,细胞结构完整性的任何破坏,都会导致细胞代谢的有序性与自控性的失调。

(3) 细胞是有机体生长与发育的基础。有机体的生长与发育以细胞的增殖与分化为基础。有机体的生长与发育是依靠细胞的分裂,细胞体积的增长,细胞的分化与凋亡来实现的。

(4) 细胞是遗传的基本单位,细胞具有遗传的全能性。细胞的全能性:每一个细胞都包含着全套的遗传信息,即全套的基因,它们具有遗传的全能性,多利羊克隆成功有力地证明了这一点,并同时说明每一个细胞都有发育为个体的潜在能力。

(5) 没有细胞就没有完整的生命。已有许多实验证明,细胞结构的完整性破坏,就不能