

考研新版
全国881所研招院校

硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年浙江中医药大学
《612 生物综合》考研精品资料

附赠：重点名校真题汇编

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点
考研笔记 梳理重点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



【初试】2026 年 浙江中医药大学 612 生物综合考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清电子版支持打印，考研推荐资料。

一、重点名校考研真题汇编及考研大纲**1. 附赠重点名校：生物综合 2010-2020、2022、2024 年考研真题汇编(暂无答案)**

说明：本科目没有收集到历年考研真题，赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

2. 浙江中医药大学 612 生物综合考研大纲**①2025 年浙江中医药大学 612 生物综合考研大纲。**

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的推荐资料，本项为免费提供。

二、2021 年江中医药大学 612 生物综合考研资料**3. 《生物化学》考研相关资料****(1) 《生物化学》[笔记+提纲]****①浙江中医药大学 612 生物综合之《生物化学》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

②浙江中医药大学 612 生物综合之《生物化学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③浙江中医药大学 612 生物综合之《生物化学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

(2) 《生物化学》考研核心题库(含答案)**①浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《生物化学》名词解释精编。****②浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《生物化学》问答题精编。****③浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《生物化学》论述题精编。**

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(3) 《生物化学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]**①2021 年江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研专业课五套仿真模拟题。**

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2021 年江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习推荐。

③2021 年江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺推荐资料。

4. 《微生物学教程》考研相关资料**(1) 《微生物学教程》[笔记+课件+提纲]****①江中医药大学 612 生物综合之《微生物学教程》考研复习笔记。**

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

②江中医药大学 612 生物综合之《微生物学教程》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③江中医药大学 612 生物综合之《微生物学教程》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

(2)《微生物学教程》考研核心题库(含答案)

①浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《微生物学教程》名词解释精编。

②浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《微生物学教程》简答题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(3)《微生物学教程》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2021 年江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2021 年江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习推荐。

③2021 年江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺推荐资料。

5.《现代分子生物学》考研相关资料

(1)《现代分子生物学》[笔记+课件+提纲]

①江中医药大学 612 生物综合之《现代分子生物学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

②江中医药大学 612 生物综合之《现代分子生物学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③江中医药大学 612 生物综合之《现代分子生物学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

(2)《现代分子生物学》考研核心题库(含答案)

①浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《现代分子生物学》名词解释精编。

②浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《现代分子生物学》简答题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(3)《现代分子生物学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2021 年江中医药大学 612 生物综合之现代分子生物学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2021 年江中医药大学 612 生物综合之现代分子生物学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习推荐。

③2021 年江中医药大学 612 生物综合之现代分子生物学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺推荐资料。

6.《医学细胞生物学》考研相关资料

(1)《医学细胞生物学》[笔记+课件+提纲]

①浙江中医药大学 612 生物综合之《医学细胞生物学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

②浙江中医药大学 612 生物综合之《医学细胞生物学》本科生课件。

说明：参考书配套授课 PPT 课件，条理清晰，内容详尽，版权归属制作教师，本项免费赠送。

③浙江中医药大学 612 生物综合之《医学细胞生物学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

(2)《医学细胞生物学》考研核心题库(含答案)

①浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《医学细胞生物学》名词解释精编。

②浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库之《医学细胞生物学》问答题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

(3)《医学细胞生物学》考研模拟题[仿真+强化+冲刺]

①2021 年江中医药大学 612 生物综合之医学细胞生物学考研专业课五套仿真模拟题。

说明：严格按照本科目最新专业课真题题型和难度出题，共五套全仿真模拟试题含答案解析。

②2021 年江中医药大学 612 生物综合之医学细胞生物学考研强化五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课强化检测使用。共五套强化模拟题，均含有详细答案解析，考研强化复习推荐。

③2021 年江中医药大学 612 生物综合之医学细胞生物学考研冲刺五套模拟题及详细答案解析。

说明：专业课冲刺检测使用。共五套冲刺预测试题，均有详细答案解析，最后冲刺推荐资料。

三、电子版资料全国统一零售价

本套考研资料包含以上一、二部分(不含教材)，全国统一零售价：[¥]

四、2026 年研究生入学考试指定/推荐参考书目(资料不包括教材)

浙江中医药大学 612 生物综合考研初试参考书

王镜岩《生物化学》

周德庆《微生物学教程》

朱玉贤《现代分子生物学》

陈誉华《医学细胞生物学》

五、本套考研资料适用学院

药学院

生命科学学院

医学院

六、本专业一对一辅导(资料不包含，需另付费)

提供本专业高分学长一对一辅导及答疑服务，需另付费，具体辅导内容计划、课时、辅导方式、收费标准等详情请咨询机构或商家。

七、本专业报录数据分析报告(资料不包含，需另付费)

目录

封面.....	1
目录.....	6
2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研核心笔记	11
《微生物学教程》考研核心笔记.....	11
第 1 章 原核微生物的形态结构与功能	11
考研提纲及考试要求	11
考研核心笔记.....	11
第 2 章 真核微生物的形态、构造和功能	27
考研提纲及考试要求	27
考研核心笔记.....	27
第 3 章 病毒和亚病毒	32
考研提纲及考试要求	32
考研核心笔记.....	33
第 4 章 微生物的营养与培养基	39
考研提纲及考试要求	39
考研核心笔记.....	39
第 5 章 微生物的新陈代谢	48
考研提纲及考试要求	48
考研核心笔记.....	48
第 6 章 微生物的生长及其控制	57
考研提纲及考试要求	57
考研核心笔记.....	57
第 7 章 微生物的遗传变异和育种	67
考研提纲及考试要求	67
考研核心笔记.....	67
第 8 章 微生物的生态	83
考研提纲及考试要求	83
考研核心笔记.....	83
第 9 章 传染与免疫	92
考研提纲及考试要求	92
考研核心笔记.....	92
第 10 章 微生物的分类鉴定	101
考研提纲及考试要求	101
考研核心笔记.....	101
《医学细胞生物学》考研核心笔记.....	106
第 1 章 绪论.....	106
考研提纲及考试要求	106

考研核心笔记.....	106
第 2 章 细胞的概念与分子基础.....	110
考研提纲及考试要求.....	110
考研核心笔记.....	110
第 3 章 细胞生物学研究方法.....	114
考研提纲及考试要求.....	114
考研核心笔记.....	114
第 4 章 细胞膜与物质的穿膜运输.....	123
考研提纲及考试要求.....	123
考研核心笔记.....	123
第 5 章 细胞的内膜系统与囊泡转运.....	132
考研提纲及考试要求.....	132
考研核心笔记.....	132
第 6 章 线粒体 MITOCHONDION 与细胞的能量转换.....	142
考研提纲及考试要求.....	142
考研核心笔记.....	142
第 7 章 细胞骨架与细胞运动.....	148
考研提纲及考试要求.....	148
考研核心笔记.....	148
第 8 章 细胞核.....	157
考研提纲及考试要求.....	157
考研核心笔记.....	157
第 9 章 基因信息的传递与蛋白质合成.....	166
考研提纲及考试要求.....	166
考研核心笔记.....	166
第 10 章 细胞连接与细胞黏附.....	171
考研提纲及考试要求.....	171
考研核心笔记.....	171
第 11 章 细胞外基质及其细胞的相互作用.....	177
考研提纲及考试要求.....	177
考研核心笔记.....	177
第 12 章 细胞的信号转导.....	184
考研提纲及考试要求.....	184
考研核心笔记.....	184
第 13 章 细胞分裂与细胞周期.....	188
考研提纲及考试要求.....	188
考研核心笔记.....	188
第 14 章 生殖细胞与受精.....	196
考研提纲及考试要求.....	196
考研核心笔记.....	196

第 15 章 细胞分化	200
考研提纲及考试要求	200
考研核心笔记	200
第 16 章 细胞衰老与细胞死亡	208
考研提纲及考试要求	208
考研核心笔记	208
第 17 章 干细胞与组织的维持和再生	214
考研提纲及考试要求	214
考研核心笔记	214
第 18 章 细胞工程	218
考研提纲及考试要求	218
考研核心笔记	218
2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研辅导课件	222
《微生物学教程》考研辅导课件	222
《医学细胞生物学》考研辅导课件	302
2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研复习提纲	479
《微生物学教程》考研复习提纲	479
《医学细胞生物学》考研复习提纲	482
2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库	487
《生物化学》考研核心题库之名词解释精编	487
《生物化学》考研核心题库之问答题精编	500
《生物化学》考研核心题库之论述题精编	518
《微生物学教程》考研核心题库之名词解释精编	538
《微生物学教程》考研核心题库之简答题精编	549
2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研题库[仿真+强化+冲刺]	571
浙江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研仿真五套模拟题	571
2026 年生物化学五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	571
2026 年生物化学五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	575
2026 年生物化学五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	580
2026 年生物化学五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	584
2026 年生物化学五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	588
浙江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研强化五套模拟题	592
2026 年生物化学五套强化模拟题及详细答案解析（一）	592
2026 年生物化学五套强化模拟题及详细答案解析（二）	597
2026 年生物化学五套强化模拟题及详细答案解析（三）	601
2026 年生物化学五套强化模拟题及详细答案解析（四）	605
2026 年生物化学五套强化模拟题及详细答案解析（五）	609

浙江中医药大学 612 生物综合之生物化学考研冲刺五套模拟题.....	613
2026 年生物化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	613
2026 年生物化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	617
2026 年生物化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	622
2026 年生物化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	626
2026 年生物化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	630
浙江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研仿真五套模拟题.....	635
2026 年微生物学教程五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	635
2026 年微生物学教程五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	639
2026 年微生物学教程五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	644
2026 年微生物学教程五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	648
2026 年微生物学教程五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	652
浙江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研强化五套模拟题.....	656
2026 年微生物学教程五套强化模拟题及详细答案解析（一）	656
2026 年微生物学教程五套强化模拟题及详细答案解析（二）	660
2026 年微生物学教程五套强化模拟题及详细答案解析（三）	664
2026 年微生物学教程五套强化模拟题及详细答案解析（四）	668
2026 年微生物学教程五套强化模拟题及详细答案解析（五）	672
浙江中医药大学 612 生物综合之微生物学教程考研冲刺五套模拟题.....	676
2026 年微生物学教程五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	676
2026 年微生物学教程五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	680
2026 年微生物学教程五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	684
2026 年微生物学教程五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	688
2026 年微生物学教程五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	692
附赠重点名校：生物综合 2010-2020、2022、2024 年考研真题汇编（暂无答案）	695
第一篇、2024 年生物综合考研真题汇编	695
2024 年北京化工大学 870 生物化学综合考研专业课真题	695
第二篇、2022 年生物综合考研真题汇编	697
2022 年北京化工大学生物化学综合考研专业课真题.....	697
第三篇、2020 年生物综合考研真题汇编	699
2020 年浙江工业大学 338 生物化学考研专业课真题	699
2020 年河北科技大学 338 生物学综合考研专业课真题	704
第四篇、2019 年生物综合考研真题汇编	706
2019 年中山大学 667 生物综合考研专业课真题.....	706
第五篇、2018 年生物综合考研真题汇编	710
2018 年温州大学 832 生物综合考研专业课真题.....	710
2018 年西安电子科技大学 603 生物综合考研专业课真题	712
2018 年中山大学 665 生物综合考研专业课真题.....	714
第六篇、2017 年生物综合考研真题汇编	719

2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研核心笔记

《微生物学教程》考研核心笔记

第 1 章 原核微生物的形态结构与功能

考研提纲及考试要求

考点：细菌的形态和大小

考点：细菌的构造

考点：细菌的繁殖

考点：细菌的群体形态

考点：放线菌的形态构造

考研核心笔记

【核心笔记】细菌 (Bacteria)

细菌是自然界中分布最广、数量最大，与人类关系极为密切的一类微生物。凡在温暖、潮湿和富含有机物质的地方，都有大量的细菌在活动。

1. 细菌的形态和大小

(1) 细菌的形态

细菌个体微小，其个体形态要借助于光镜和电镜来观察和研究。细菌细胞的外表特征可从形态、大小、细胞间排列方式三方面描述。细菌种类繁多，但外形不外乎以下 3 种，即球状、杆状和螺旋状。

①球状：细胞个体呈球形或椭圆形，不同种的球菌在细胞分裂时会形成不同的空间排列方式，常被作为分类依据。依细胞分裂面的数目和分裂后新细胞的排列方式又可区分为以下几种主要类型：

单球菌，细胞分裂后产生的两个子细胞立即分开，如尿小球菌(*Micrococcus ureae*)；

双球菌，细胞分裂一次后产生的两个新细胞不分开而成对排列，如肺炎双球菌 (*Diplococcus pneumoniae*)；

链球菌，细胞按一个平行面多次分裂后产生的新细胞不分开而排列成链，如乳酸链球菌(*Streptococcus lactis*)；

四联球菌，细胞按两个互相垂直的分裂面各分裂一次后产生的 4 个细胞不分开并连接成四方形，如四联球菌(*Micrococcus tetragenus*)；

八叠球菌，细胞沿 3 个互相垂直的分裂面连续分裂 3 次后形成的含有 8 个细胞的立方体，如尿素八叠球菌 (*Sarcina ureae*)；

葡萄球菌，细胞经多次不定向分裂后形成的新细胞聚集成葡萄状，如金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)。

②杆状：细胞呈杆状或圆柱状。各种杆菌的大小和具体形状有显著差别，有些短粗为短杆菌，有的近似球菌，有些呈长圆柱形为长杆菌，有的稍弯曲。

杆菌的直径一般比较稳定而长度变化较大，枯草芽孢杆菌。杆菌中部分是人的病原菌，如铜绿假单胞菌（绿脓杆菌）、结核分枝杆菌、破伤风梭菌。不同杆菌的端部形态各异，一般钝圆，有的平截，如炭疽芽孢杆菌（*Bacillus anthracis*），有的较尖，如鼠疫杆菌。

杆菌由于只有一个与长轴垂直的分裂面，只有单生和链状两种排列方式。鉴于杆菌的排列方式既少又不稳定，因而很少用于分类鉴定。在细菌的 3 种主要形态中，杆菌种类多，作用也最大。

③螺旋状：细胞呈弧状或螺旋状。按弯曲程度大小可分为：

弧菌：其弯曲度小于一周而呈“C”状，如霍乱弧菌(*Vibrio cholerae*)。一般单生鞭毛，能运动。

螺旋菌：弯曲度大于一周，菌体回转如螺旋，鞭毛二端生。细胞壁坚韧，菌体较硬。螺旋菌的旋转圈数和螺距大小因种类而异。有些螺旋菌的菌体僵硬，借鞭毛运动，如迂迴螺菌。

螺旋体：菌体柔软，用于运动的类似鞭毛的轴丝位于细胞外鞘，如梅毒密螺旋体(*Treponema pallidum*)。蛭弧菌属(*Bdellovibrio*)细菌：能侵入并寄生在其它的细菌细胞内，其个体体积与大的病毒(如痘病毒)接近，也呈弧状。

④特殊形态：除以上 3 种基本形态外，真细菌还有以下几类特殊形态：柄细菌细胞呈杆状、梭状或弧状。在细胞的一端有鞭毛，另一端有一特征性的细柄可附着在基质上，如柄细菌属(*Caulobacter*)一般生活在淡水中固形物的表面，其异常形态使得菌体的表面积与体积之比增加，能有效地吸收有限的营养物；

鞘细菌或称衣细菌，是多个成链的杆状细胞包围在一个共同的鞘套中，形成不分枝的丝状体。有些类群的鞘套中还有铁的氧化物，如多孢锈铁菌。

最近，还有人从盐场的晒盐池中分离出一种特殊的近于正方形的细菌，其特征正在作深入的研究。

异常形态：环境条件的变化如物理、化学因子的刺激、培养时间过长(阻碍细胞正常发育、细胞衰老、营养缺乏、自身代谢产物积累过多)可导致细菌形成异常形态，当环境条件恢复正常时又可恢复为正常形态。

细菌染色方法：可对死菌和活菌进行染色，死菌染色方法又分正染色和负染色，正染色又分为简单染色法和鉴别染色法：革兰氏染色法、抗酸性染色法、芽孢染色法、姬姆萨染色法和荚膜染色法等。活菌染色：可用美蓝或 TTC(氧化三苯基四氮唑)等。

(2) 细菌的大小

细菌种类繁多，大小各异。小的细菌与无细胞结构的病毒相仿(50nm；)最大的细菌几乎肉眼可见(0.75mm)；费氏刺骨鱼菌(*Epulopiscium fishelsoni*)大小为(0.08 mm×0.6mm)，比大肠杆菌大 100 万倍(1985 年发现)，德国科学家 H. N. Schulz 等 1999 年在纳米比亚海岸的海底沉积物中发现的一种硫磺细菌(*sulfur bacterium*)，其大小可达 0.75mm，*Thiomargarita namibiensis*，称为“纳米比亚硫磺珍珠”。

一般细菌的大小范围：球菌：0.5~1 μ m(直径)；杆菌：0.2~1 μ m×1~80 μ m；螺旋菌：0.3~1 μ m×1~50 μ m(长度是菌体两端点之间的距离，而非实际长度)。

测量方法：显微镜测微尺直接测量或显微照相后根据放大倍数进行测算。

细菌大小测量结果的影响因素：

①个体差异；

②干燥、固定后的菌体会一般由于脱水而比活菌体缩短 1/3-1/4；

③不同染色方法的结果不同，一般用负染色法观察的菌体较大；

④幼龄细菌一般比成熟的或老龄的细菌大；

⑤环境条件，同一种细菌的大小和形态还要受环境条件(如培养基成分、浓度、培养温度和时间等)的影响。在适宜的生长条件下，幼龄细胞或对数期培养物的形态一般较为稳定，因而适宜于进行形态特征的描述。

2. 细菌的构造

细菌细胞的一般构造是指一般细菌都有的构造，包括细胞壁、细胞质膜、内含物、核区、间体等。而特殊构造是制部分细菌具有或一般细菌在特殊条件下才有的构造，包括鞭毛、菌毛、性毛、芽孢、糖被(微荚膜、荚膜、粘液层)等。

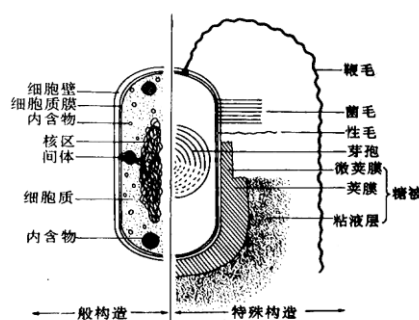


图 3-1 细菌细胞构造模式图

(1) 细菌细胞的一般结构

①细胞壁(cell wall):

位于细胞最外层。厚实、坚韧，主要由肽聚糖构成，有固定外形和保护细胞等多种功能。通过染色、质壁分离或制成原生质体，再在光学显微镜下观察，用电子显微镜观察细菌超薄切片，均可确证细胞壁存在。

细胞壁的功能主要有：固定细胞外形；协助鞭毛运动；保护细胞免受外力的损伤；为正常细胞分裂所必需；阻拦大分子物质进入细胞（如革兰氏阴性细菌细胞壁可阻拦分子量超过 800 的抗生素透入）；与细菌的抗原性、致病性（如内毒素）和对噬菌体的敏感性密切。

细胞壁的构造和成分较复杂，革兰氏阳性细菌和阴性细菌细胞壁成分的主要差别见表 1-1。

表 1-1 革兰氏阳性细菌与阴性细菌的细胞壁成分(占细胞壁干重的%)

成分	革兰氏阳性细菌	革兰氏阴性细菌
肽聚糖	含量很高 (30~95)	含量很低 (5~20)
磷壁酸	含量较高 (<50)	0
类脂质	一般无 (<2)	含量较高 (0.20)
蛋白质	0	含量较高

a. 革兰氏阳性细胞壁的结构:

革兰氏阳性细菌细胞壁的特点是厚度大 (20-80nm)，一般含有 90%肽聚糖和 10%的磷壁酸。

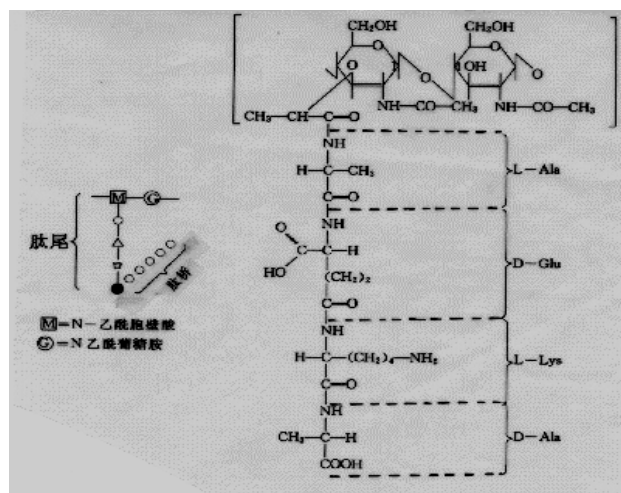
肽聚糖的结构:

可用最典型的金黄色葡萄球菌为代表说明。它的肽聚糖层厚约 20~80nm，由 40 层左右网状分子所组成。网状的肽聚糖大分子实际上是由大量小分子单体聚合而成的。每一肽聚糖单体含有 3 个组成部分:

双糖单位，即由 1 个 N-乙酰葡萄糖胺与 1 个 N-乙酰胞壁酸分子通过 β -1, 4-糖苷键连接而成;

短肽“尾”，即由 4 个氨基酸连起来的短肽链连接在 N-乙酰胞壁酸分子上。这 4 个氨基酸是按 L 型与 D 型交替排列的方式连接而成的，即丙氨酸(L)—谷氨酸(D)—赖氨酸(L)—丙氨酸(D);

肽“桥”，在金黄色葡萄球菌中为甘氨酸五肽。这一肽“桥”的氨基端与前一肽聚糖单体肽“尾”中的第 4 氨基酸—D-丙氨酸的羧基相连接，而它的羧基端则与后一肽聚糖单体肽“尾”中的第 3 个氨基酸—碱性氨基酸 L-赖氨酸的氨基相连接，从而使前后两个肽聚糖单体交联起来。革兰氏阳性细菌肽聚糖单体的结构见图。



磷壁酸:

又称粘肽(mucopeptide)、胞壁质(murein)或粘质复合物(mucocomplex), 结合在革兰氏阳性细菌细胞壁上的一种酸性多糖。磷壁酸是革兰氏阳性细菌细胞壁所特有的成分。它有两种类型, 其一为壁磷壁酸, 它与肽聚糖分子间发生共价结合, 可用稀酸或稀碱进行提取, 其含量有时可达壁重的 50% (或细胞干重的 10%), 含量多少与培养基成分密切相关; 其二为膜磷壁酸 (即脂磷壁酸), 由甘油磷酸链分子与细胞膜上的磷脂进行共价结合形成, 它的含量与培养条件关系不大, 可用 45% 热酚水提取, 也可用热水从脱脂的冻干细菌中提取。

磷壁酸的主要生理功能有: 带负电荷, 可与环境中的 Mg^{2+} 等阳离子结合, 提高这些离子的浓度, 以保证细胞膜上一些合成酶维持高活性的需要; 二价阳离子, 特别是高浓度的 Mg^{2+} 的存在, 对于保持膜的硬度, 提高细胞膜上需 Mg^{2+} 的合成酶的活性极为重要。调节细胞内自溶素(autolysin)的活力, 防止细胞因自溶而死亡。赋予革兰氏阳性菌以特异的表面抗原; 提供某些噬菌体以特异的吸附受体。增强某些致病菌对宿主细胞的粘连、避免被白细胞吞噬以及抗补体的作用; 可作为细菌分类、鉴定的依据。

b. 革兰氏阴性细菌细胞壁

革兰氏阴性细菌细胞壁由肽聚糖、外膜和周质空间组成。

肽聚糖:

革兰氏阴性细菌细胞壁的肽聚糖结构以 E.coli 为代表, 它的肽聚糖含量占细胞壁的 10%, 一般由 1~2 层网状分子构成, 在细胞壁上的厚度仅为 2~3nm。其结构单体与革兰氏阳性细菌基本相同, 差别仅在于: 肽尾的第 3 个氨基酸为内消旋二氨基庚二酸; 没有特殊的肽桥, 其前后两个单体间的联系

仅由甲肽尾的第 4 个氨基酸 D-丙氨酸的羧基与乙肽尾第 3 个氨基酸的氨基直接连接而成。由于革兰氏阳性细菌与阴性细菌肽聚糖单体结构的差异以及其间相互联系的不同, 因此交联而成的肽聚糖网的结构和致密度就有明显的差别。

外膜(outer membrane):

位于革兰氏阴性细菌细胞壁外层, 由脂多糖、磷脂和若干种外膜蛋白组成。有时也称为外壁层。

脂多糖 (LPS):

脂多糖是位于革兰氏阴性细菌细胞壁最外层的一层较厚 (8~10nm) 的类脂多糖类物质。它由类脂 A、核心多糖和 O-特异侧链 3 部分所组成。

脂多糖主要功能有: a) 控制细胞透性: LPS 负电荷较强, 与磷壁酸相似, 也有吸附 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等阳离子以提高其在细胞表面浓度的作用, 对细胞膜结构起稳定作用。

LPS 结构的多变, 决定了革兰氏阴性细菌细胞表面抗原决定簇的多样性; 根据 LPS 抗原性的测定, 沙门氏菌属(Salmonella)的抗原型多达 2107 种, 一般都源自 O-特异侧链种类的变化。

类脂 A 是革兰氏阴性细菌致病物质: 内毒素的物质基础; 具有控制某些物质进出细胞的部分选择性屏障功能; 许多噬菌体在细胞表面的吸附受体;

外膜蛋白(outer membrane protein):

嵌合在 LPS 和磷脂层外膜上的蛋白。有 20 余种, 但多数功能尚不清楚。

《医学细胞生物学》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

考点：细胞生物学的概念与研究内容
考点：细胞生物学在生命科学中的地位及与其他学科的关系
考点：细胞的发现与细胞学说的创立
考点：光学显微镜下的细胞学研究
考点：实验细胞学阶段
考点：亚显微结构与分子水平的细胞生物学
考点：细胞生物学的发展趋势
考点：细胞生物学与医学的关系
考点：细胞生物学的某些主要研究领域及其医学意义

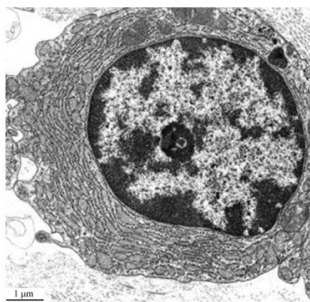
考研核心笔记

【核心笔记】细胞生物学概述

1. 细胞生物学的概念与研究内容

(1) 细胞生物学的概念

细胞生物学 (cell biology) 是从细胞的显微、亚显微和分子三个水平对细胞的各种生命活动开展研究的学科。



细胞亚显微结构

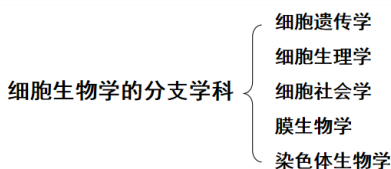
(2) 细胞生物学的研究内容

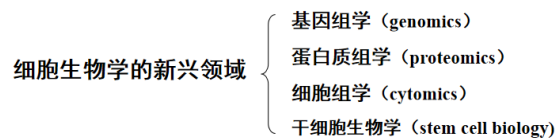
研究对象：以细胞为研究对象，把细胞的结构和功能结合起来，关注细胞间的相互关系，了解生物体的生长、发育、分化、繁殖、运动、遗传、变异、衰老和死亡等基本生命现象的机制和规律。

目前，细胞生物学的两种重要研究方式是：

从细胞的表型特征入手，探索隐藏在其背后的分子机制。

从基因或蛋白质等生物大分子入手，了解其对细胞功能或行为的影响，因此细胞生物学也被称为细胞分子生物学或分子细胞生物学。





2. 细胞生物学在生命科学中的地位及与其他学科的关系

(1) 细胞生物学是生命科学重要的分支学科。

(2) 细胞生物学和分子生物学是现代生命科学的基础，它们广泛渗透到发育生物学、遗传学、神经生物学和免疫生物学等研究领域。（青岛掌心博阅电子书）

(3) 细胞生物学既是生命科学的基础学科，也是现代生命科学中的前沿学科之一。

(4) 细胞生物学是生命科学中最为活跃的研究领域之一。

【核心笔记】细胞生物学发展的几个主要阶段与发展趋势

1. 细胞的发现与细胞学说的创立

(1) 细胞的发现

1665 年，英国人 R. Hook 应用自制的放大倍数不太高的显微镜，在观察植物软木组织时，发现了许多蜂窝状排列的小室，称为“cell”。当时他所看到的细胞只是植物死细胞的细胞壁。

(2) 细胞学说 (cell theory) 的创立

①细胞学说的提出

a. 德国植物学家 M. J. Schleiden 和动物学家 T. Schwann 提出了细胞学说：

“一切生物，从单细胞生物到高等动物和植物均由细胞组成，细胞是生物形态结构和功能活动的基本单位”。

b. 德国科学家 R. Virchow 对细胞学说进行了重要补充，明确提出论点：

“一切细胞只能来自原来的细胞”。

②细胞学说建立的意义

对生命科学的许多领域的研究和发展起到了积极的推动作用。恩格斯评价细胞学说为 19 世纪自然科学的三大发现之一。

2. 光学显微镜下的细胞学研究

从 19 世纪中叶到 20 世纪初期，细胞研究的主要内容是应用固定和染色技术，在光学显微镜下观察细胞的形态结构和细胞的分裂活动。

这一时期相继观察到了无丝分裂、有丝分裂、减数分裂现象，中心体、线粒体、高尔基体也相继被发现。

3. 实验细胞学阶段

从 20 世纪初期到 20 世纪中叶为实验细胞学阶段

主要特点：采用了多种实验手段对细胞的生化代谢和生理功能进行研究。

主要工作：提出了“基因学说”，证明基因 (gene) 是遗传性状的基本单位，且直线地排列在染色体上并成为连锁群。

建立了组织培养技术及检测细胞中核酸的方法，并能从活细胞中分离出细胞核和各种细胞器，进一步研究它们的生理功能、化学组成和各种酶类在细胞器中的定位等。

4. 亚显微结构与分子水平的细胞生物学

1933 年，德国 E. Ruska 等人研制出第一台电子显微镜 (electron Microscope, EM)。

电子显微镜的发明和 20 世纪中叶分子生物学的发展，标志着亚显微结构与分子水平相结合的细胞生

物学的开端。

(1) 电子显微镜的应用使细胞学研究深入到亚显微水平

电子显微镜的应用使细胞的形态学研究深入到亚显微水平。

发现了过去在光镜下看不到的细胞器，如内质网、溶酶体等。

明确了过去在光镜下看到的高尔基体等细胞器及其微细结构。

随着电子显微镜技术的进展，对细胞的研究也逐步深入到结构与功能相结合的探索，即应用生物化学与生物物理学手段对分离出的细胞器进行化学组分分析。

20 世纪 70 年代，随着超高压电子显微镜的出现，相继发现了细胞质 (cytoplasm) 中纵横交错的网状细胞骨架结构和细胞核基质内的网状核骨架结构。

20 世纪 80 年代初期，扫描隧道显微镜和原子力显微镜的发明，使细胞的亚显微结构观测深入到超微 (大分子) 结构层次，可用于研究 DNA 和蛋白质等生物大分子的表面立体结构。

(2) 分子生物学的研究进展促进了细胞生物学的形成与发展

自 20 世纪 50 年代始，分子生物学进入一个快速的发展时期：

提出 DNA 双螺旋结构模型。

发现 DNA 复制为半保留复制。

提出了“中心法则” (central dogma) 和三联体密码假说。

DNA 重组技术、DNA 序列分析技术等不断地渗透到细胞学各领域，使细胞的形态结构和生理功能研究深入到分子水平。

在 20 世纪 60 年代，形成了从分子水平、亚细胞水平和细胞整体水平探讨细胞各种生命活动的学科，即细胞生物学。

20 世纪 70 年代特别是 80 年代以后，细胞生物学在分子水平研究上获得了快速发展。

随着 2003 年人类基因组计划 (human genome project, HGP) 的完成，逐渐发展起来的基因组学和蛋白质组学，以及新近于真核细胞内发现的控制基因信息流通的非编码 RNA (noncodingRNA) 和不依赖 DNA 序列的表观遗传 (epigenetics) 等新兴领域生命信息和新技术体系的引入，预示着细胞生物学又将进入一个新的快速发展时期。

5. 细胞生物学的发展趋势

纵观细胞生物学的发展历史，可以得出结论：理论的提出和研究技术的进步是推动细胞生物学发展的原动力。

我们相信，21 世纪初期完成的包括人类在内的生物体基因组序列分析的完成及其相关研究技术的建立，将推动细胞生物学在以下三个方面快速发展：

(1) 以诠释基因组结构生物学意义的分子细胞生物学研究将进入一个新的快速发展时期。

(2) 基于模式动物 (model animal) 的个体水平的细胞结构与功能的研究、细胞间相互作用、分工协作的社会关系研究，将成为细胞生物学研究重要内容。

这方面工作的有效开展，尚需要诸如活体成像技术等新的研究手段的不断进步，也包括不局限地定性描述、更多地开展定量研究等技术的建立和不断革新。

(3) 转化细胞生物学 (即细胞生物学理论的转化和应用) 研究，如干细胞的研究及其在医学中的应用。

【核心笔记】细胞生物学与医学

1. 细胞生物学与医学的关系

(1) 细胞生物学是现代医学的基础和支柱学科。细胞生物学的理论与技术的研究成果不断向医学领域渗透，在很大程度上促进了医学的进步。

(2) 细胞生物学的研究内容与医学科学的结合，产生了医学细胞生物学 (medical cell biology)。医学细胞生物学以揭示人体各种细胞在生理和病理过程中的生命活动规律为目的，期望能对人体各种疾病的发病机制予以深入阐明，为疾病的诊断、治疗和预防提供理论依据和策略。

(3) 医学细胞生物学所要探讨的主要是与医学相关的细胞生物学问题，是转化医学（translational medicine）研究的基石。

(4) 医学细胞生物学是医学院校学生重要的基础医学课程之一。它既是临床医学的基础，也与基础医学的其他学科关系密切。

2. 细胞生物学的某些主要研究领域及其医学意义

现代细胞生物学研究主要从分子水平揭示生物在生理或病理状态下细胞层面上所表现出的特征和行为。细胞生物学中许多领域的研究进展很快，这可能会成为推动医学向前发展的一个新的基础。

- (1) 细胞的信号转导。
- (2) 细胞分化与干细胞研究。
- (3) 细胞增殖与细胞周期调控。
- (4) 细胞衰老与细胞死亡。
- (5) 细胞的基因组学、蛋白质组学。

2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研辅导课件

《微生物学教程》考研辅导课件

绪 论

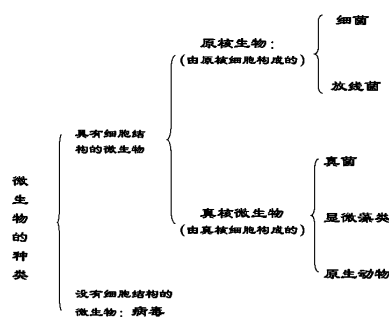
微生物与人类

一、什么是微生物

- 定义：微生物一般指绝大多数凭肉眼看不见或看不清，必须借助显微镜才能看见或看清，以及少数能直接通过肉眼看见的形体微小、单细胞或结构较为简单的多细胞生物、甚至没有细胞结构的微小生物的总称。

微生物共有的特点：

- 小（个体微小）
 - um 级：光镜下可见（细胞）
 - nm 级：电镜下可见（细胞器、病毒）
 - 少数肉眼可见：纳米比亚嗜硫细菌（*Thiomargarita namibiensis*）和费氏刺尾鱼菌（*Epulopiscium fishelsoni*）
- 简（结构简单）
 - 单细胞
 - 简单多细胞
 - 非细胞
- 低（进化地位低）
 - 原核类：细菌，放线菌，蓝细菌，支原体，立克次氏体，衣原体
 - 真核类：真菌（酵母菌，霉菌，蕈菌），原生动物，显微藻类
 - 非细胞类：病毒，亚病毒（类病毒，拟病毒，朊病毒）



二、微生物与我们

微生物无处不在，我们无时无刻不生活在“微生物的海洋”中。

- ▲ 细菌数亿/g土壤，土壤中的细菌总重量估计为： 10034×10^{12} 吨；
- ▲ 每张纸币带细菌：900万个；
- ▲ 人体体表及体内存在大量的微生物：
 - 皮肤表面：平均10万个细菌/平方厘米；
 - 口腔：细菌种类超过500种；
 - 肠道：微生物总量达100万亿；
 - 粪便干重的1/3是细菌，每克粪便的细菌总数为：1000亿个；
- ▲ 每个喷嚏的飞沫含4500-150000个细菌，重感冒患者为8500万；

时时刻刻与微生物“共舞”

是祸？是福？

微生物是人类的朋友！

- 微生物是自然界物质循环的关键环节；
- 体内的正常菌群是人及动物健康的基本保证；
 - 帮助消化、提供必需的营养物质、组成生理屏障
- 微生物可以为我们提供很多有用的物质；
 - 有机酸、酶、各种药物、疫苗、面包、奶酪、啤酒、酱油等等
- 基因工程为代表的现代生物技术；

少数微生物也是人类的敌人！

- 鼠疫；天花；梅毒；小儿麻痹症；肺结核；麻疯病；感冒；脑膜炎；艾滋病；疯牛病；埃博拉病毒；非典；禽流感等

可以说，微生物与人类关系的重要性，你怎么强调都不过分，微生物是一把十分锋利的双刃剑，它们在给人类带来巨大利益的同时也带来“残忍”的破坏。它给人类带来的利益不仅是享受，而且实际上涉及到人类的生存。

三、人类对微生物世界的认识史

(一) 一个难以认识的微生物世界

认识微生物的四个障碍：

个体微小、外貌不显、种间混生、因果难联
“视而不见、嗅而不闻、触而不觉、食而不察、得其益而不感其好、受其害而不知其恶。”

(二) 微生物学发展史（可分为五个时期）

1、史前期：处于一种得其益而不知其好，受其害而不知其恶的朦胧阶段。

本时期特点：未见细菌个体，凭实践经验利用微生物的有益代谢活动，例如如商代(公元前1766-1122年)就有关于酿酒的记载；北魏(约公元386-534年)的《齐民要术》中对酒曲、醋、豆豉等的作法有详细记录。《左传》记载(前566年)“国人逐疯狗”以防狂犬病。公元1567-1572年，我国用人的痘痂接种以预防天花。100多年以前在甘肃等地应用“灌花”(灌服稀释的病牛血)以预防瘟。农业上采用豆科作物与其他作物轮作增加土壤肥力，医学上割除腐肉以防感染、鼻苗法种痘。微生物学作为一门科学，是18世纪以后的事。

2、初创期：形态描述阶段

代表人物：列文·虎克

特点：用自制的放大200倍的单式显微镜，首次观察到微生物。1695年将所观察到的微生物绘图并叙述公诸于世。以后，人们对微生物的形态、排列、大小等有了初步的认识，但仅限于形态学方面。其主要原因之一是自然发生论的阻碍。

自然发生学说是指生物有机体能够从没有生命的物质发展而来。很早以前，人们相信自然发生学说，伟大的亚里士多德(公元384-322)也认为一些简单的无脊椎动物能够自然发生。

3、奠基期：

代表人物：巴斯德和科赫

巴斯德的贡献：

(1) 发现并证实发酵是由微生物引起的；

化学家出生的巴斯德涉足微生物学是为了治疗“酒病”和“蚕病”。

(2) 彻底否定了“自然发生”学说；

著名的曲颈瓶试验无可辩驳地证实，空气内确实含有微生物，是它们引起有机质的腐败。

(3) 免疫学——预防接种

首次制成狂犬疫苗

(4) 其他贡献

巴斯德消毒法：60~65℃作短时间加热处理，杀死有害微生物

■ 首先实验证明有机物发酵和腐败是由微生物引起，而酒类变质是因污染了杂菌所致。在研究酒的败坏问题证明 1.酒是某种微生物的发酵产物；2.不同微生物的代谢不一样，做酒过程让有益菌生长，限制有害微生物生长，可保证产品质量。。自此，微生物学成为一门独立学科。

1861年德国人巴斯德(Pasteur)以曲颈瓶实验证明自然发生论是荒谬的。证明曲颈瓶内肉汤变坏源于空气微生物“种子”。



在研究炭疽病、狂犬病时证明 1.这些疾病是由相应的微生物所致;2.微生物可以致弱用作传染病预防,而且对致病途径进行研究。并成功研制鸡霍乱、炭疽和狂犬病疫苗等。

科赫的贡献:

- (1) 具体证实了炭疽病菌是炭疽病的病原菌;
- (2) 发现了肺结核病的病原菌,这是当时死亡率极高的传染病,因此获得了诺贝尔奖;
- (3) 提出了证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——柯赫法则;
- (4) 建立了微生物操作技术基础。

柯赫规则:

- 1、在每一相同病例中都出现这种微生物;
- 2、要从寄主分离出这样的微生物并在培养基中培养出来;
- 3、用这种微生物的纯培养接种健康而敏感的寄主,同样的疾病会重复发生;
- 4、从试验发病的寄主中能再度分离培养出这种微生物来。

该法则也适用于其他病原微生物,如病毒等。

微生物学基本操作技术方面的贡献

a) 细菌纯培养方法的建立

土豆切面 → 营养明胶 → 营养琼脂(平皿)

- b) 设计了各种培养基,实现了在实验室内对各种微生物的纯培养
- c) 流动蒸汽灭菌
- d) 染色观察和显微摄影

■ 与此同时,其他微生物学者,也在微生物学的理论和技术上作出了贡献。如细菌染色技术的改进(苯胺染料);显微镜技术的改进(油浸物镜);固体培养基的发明(细菌分离)等。陆续发现了数十种主要人、畜传染病病原菌;发现了病毒;研究了机体免疫现象等,极大地丰富了微生物学的内容。

奠基期的主要特点:

- (1) 微生物学开始创建;
- (2) 创立了一整套独特的微生物学基本研究方法,相继解决了认识微生物世界的第二三四个障碍;
- (3) 建立了许多分支学科,如细菌学、病毒学、真菌学、酿造学、免疫学、土壤微生物学、外科消毒术等;
- (4) 进入寻找人类和动物病原菌的黄金时期。

4. 20世纪的微生物学

20世纪40年代后,微生物自身的特点使其成为生物学研究的“明星”,微生物学很快与生物学主流汇合,并被推到了整个生命科学发展的前沿,获得了迅速的发展,在生命科学的发展中作出了巨大的贡献。

1953 Watson和Crick 提出DNA双螺旋结构;

1970~1972 Arber等人发现并提纯了DNA限制性内切酶;

1977 Woese提出古生菌是不同于细菌和真核生物的特殊类群;

1982~1983 Prusiner发现朊病毒(prion);

1983~1984 Mullis 建立PCR技术;

1995 第一个独立生活的细菌(流感嗜血杆菌)全基因组序列测定完成;

1996 第一个自养生活的古生菌基因组测定完成;

1997 第一个真核生物(啤酒酵母)基因组测序完成;

人类基因组计划

1990年,被誉为生命“登月计划”的国际人类基因组计划正式启动,美、日、德、法、英等国科学家共同参与了这项史无前例的巨大工程。1999年,中国科学家也加入了这个绘制人类生命蓝图的计划。2000年6月26日,美国总统克林顿与英国首相布莱尔通过卫星传送联合宣布:经过10年的努力并付出数十亿美元的代价后,人类有史以来第一个基因组草图终于完成了。

对完全理解人体基因系统而言,绘制出基因草图只是第一步,相当于马拉松只跑出了1公里。有了基因图,好比有了波音777飞机的全部零件目录,可还不知道怎样装配这些零件,也不知道怎么让飞机飞起来。

完整的基因图谱就象这种情形。研究人员可能需要几十年时间才能破译这些基因组。

后基因组时代

五、微生物学及其分科

微生物学(microbiology):是生命科学的一个重要分支,是研究微生物的类型、分布、形态、结构、代谢、生长繁殖、遗传、进化,以及与人、动物、植物等相互关系的一门科学。

1、20世纪的微生物学

■ 20世纪40年代后,微生物自身的特点使其成为生物学研究的“明星”,微生物学很快与生物学主流汇合,并被推到了整个生命科学发展的前沿,获得了迅速的发展,在生命科学的发展中作出了巨大的贡献。

■ 微生物学与生物学发展的主流汇合、交叉,获得了全面、深入的发展

2、我国微生物学的发展

- 汤飞凡：沙眼病原体的分离和确证
- 陈华癸：根瘤菌固氮作用的研究
- 高尚荫：创建了我国病毒学的基础理论研究和第一个微生物学专业
- 抗生素的总产量已耀居世界首位
- 两步法生产维生素C的技术居世界先进水平
- 泉生热孢菌全基因组序列测定

3. 21世纪微生物学展望

- ★ 微生物基因组学研究将全面展开
- ★ 微生物学与其他学科的广泛交叉，将开辟新的研究和应用领域。
- ★ 欣欣向荣的微生物产业，将为人类的健康和世界经济和社会的发展做出更大的贡献。

六、微生物的五大共性

1. 体积小，面积大 ☐
2. 吸收多，转化快 ☐
3. 生长旺，繁殖快 ☐
4. 适应强，易变异 ☐
5. 分布广，种类多 ☐

1. 体积小，面积大

- 杆菌的平均长度：2 微米；
- 1500个杆菌首尾相连=一粒芝麻的长度；
- 10-100亿个细菌加起来重量 = 1毫克
- 面积/体积比：人 = 1，大肠杆菌 = 30万；
这样大的比表面积特别有利于它们和周围环境进行物质、能量、信息的交换。微生物的其它很多属性都和这一特点密切相关。



2. 吸收多，转化快

- 消耗自身重量2000倍食物的时间：
大肠杆菌：1小时
人：500年（按400斤/年计算）
- 一头500 kg的食用公牛，24小时生产 0.5 kg 蛋白质，而同样重量的酵母菌，以质量较次的糖液（如糖蜜）和氨水为原料，24小时可以生产 50000 kg 优质蛋白质。



3. 生长旺，繁殖快

- 大肠杆菌一个细胞重约 10^{-12} 克，平均20分钟繁殖一代
- 24小时后：4722366500万亿个后代，重量达到：4722吨
 - 48小时后： 2.2×10^{43} 个后代，重量达到 2.2×10^{25} 吨
相当于4000个地球的重量！



4. 适应强，易变异

- 抗热：有的细菌能在265个大气压，250 ℃的条件下生长；自然界中细菌生长的最高温度可以达到113 ℃；有些细菌的芽孢，需加热煮沸8小时才被杀死；
- 抗寒：有些微生物可以在-12℃ ~ -30℃的低温生长；
- 抗酸碱：细菌能耐受并生长的pH范围：pH 0.5 ~ 13；
- 耐渗透压：蜜饯、腌制品，饱和盐水（NaCl, 32%）中都有微生物生长；
- 抗压力：有些细菌可在1400个大气压下生长；

变异易：

个体小、结构简、且多与外界环境直接接触
繁殖快、数量多



突变率： $10^{-5} - 10^{-10}$

短时间内产生大量的变异后代

2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研复习提纲

《微生物学教程》考研复习提纲

《微生物学教程》复习提纲

第 1 章 原核微生物的形态结构与功能

复习内容：细菌的形态和大小

复习内容：细菌的构造

复习内容：细菌的繁殖

复习内容：细菌的群体形态

复习内容：放线菌的形态构造

第 2 章 真核微生物的形态、构造和功能

复习内容：分布及与人类的关系

复习内容：酵母菌细胞的形态结构

复习内容：酵母菌的繁殖与生活史

复习内容：酵母菌的菌落形态特征

复习内容：霉菌的细胞形态与构造

第 3 章 病毒和亚病毒

复习内容：病毒的形态构造和化学成分

复习内容：四类病毒及繁殖方式

复习内容：类病毒(viroid)

复习内容：拟病毒(virusoid)

复习内容：朊病毒(prion)

第 4 章 微生物的营养与培养基

复习内容：微生物细胞的化学组成

复习内容：微生物的营养要素

复习内容：配制培养基的原则

复习内容：根据物理状态划分

复习内容：培养基的类型及应用

复习内容：微生物的营养类型

第 5 章 微生物的新陈代谢

复习内容：异养微生物的生物氧化
复习内容：自养微生物的生物氧化和 CO_2 的固定
复习内容：能量转换
复习内容：自养微生物 CO_2 的固定
复习内容：能量转换

第 6 章 微生物的生长及其控制

复习内容：测生长量
复习内容：计繁殖数量
复习内容：同步培养
复习内容：连续培养
复习内容：温度
复习内容：氧气
复习内容：pH

第 7 章 微生物的遗传变异和育种

复习内容：三个经典实验
复习内容：遗传物质在细胞内的存在形式
复习内容：基因突变的原因和机制
复习内容：基因突变的类型
复习内容：基因突变的自发性和不对应性的证明

第 8 章 微生物的生态

复习内容：微生物在自然界中的分布
复习内容：互生
复习内容：共生
复习内容：拮抗
复习内容：寄生

复习内容：捕食

复习内容：微生物与污水处理

第 9 章 传染与免疫

复习内容：传染与传染病

复习内容：决定传染病发生的三大因素

复习内容：传染的三种可能结局

复习内容：细胞因素

复习内容：正常体液、组织中的抗菌物质

第 10 章 微生物的分类鉴定

复习内容：分类单元

复习内容：微生物的命名

复习内容：生物界级分类学说的发展

复习内容：RNA 作为进化的指征及三域学说

复习内容：微生物的分类依据和方法

复习内容：遗传特征分类法

《医学细胞生物学》考研复习提纲

《医学细胞生物学》复习提纲

第 1 章 绪论

复习内容：细胞生物学的概念与研究内容
复习内容：细胞生物学在生命科学中的地位及与其他学科的关系
复习内容：细胞的发现与细胞学说的创立
复习内容：光学显微镜下的细胞学研究
复习内容：实验细胞学阶段
复习内容：亚显微结构与分子水平的细胞生物学
复习内容：细胞生物学的发展趋势
复习内容：细胞生物学与医学的关系
复习内容：细胞生物学的某些主要研究领域及其医学意义

第 2 章 细胞的概念与分子基础

复习内容：细胞是生命活动的基本单位
复习内容：原核细胞和真核细胞
复习内容：无机物和有机物

第 3 章 细胞生物学研究方法

复习内容：光学显微镜技术
复习内容：电子显微镜技术
复习内容：蛋白质的分离与鉴定
复习内容：基因表达的定量分析
复习内容：核磁共振技术

第 4 章 细胞膜与物质的穿膜运输

复习内容：细胞膜的化学组成
复习内容：细胞膜的生物学特性
复习内容：细胞膜的分子结构模型
复习内容：胞吞作用
复习内容：胞吐作用

2026 年浙江中医药大学 612 生物综合考研核心题库

《生物化学》考研核心题库之名词解释精编

1. ping-pong reaction (乒乓反应)

【答案】多底物酶促反应中，酶结合一个底物并释放出一个产物，留下一个取代酶，然后该取代酶再结合第二个底物和释放出第二个产物，最后酶恢复到它的起始状态。

2. 多糖.

【答案】是由 10 个以上单糖以糖苷键连接而成的大分子化合物。

3. HMG CoA

【答案】HMGCoA 即羟甲基戊二酸单酰辅酶 A，由乙酰乙酰 CoA 和乙酰 CoA 由 HMGCoA 合酶催化缩合而成，是合成胆固醇和酮体的中间产物。

4. 药物的生物转化 (biotransformation)

【答案】指体内正常不应有的外来有机化合物包括药物或毒物在体内进行的代谢转化。药物在体内的代谢转化有其特殊方式和酶系。

5. reducing sugar (还原糖)

【答案】羰基碳（异头碳）没有参与形成糖苷键，因此可被氧化充当还原剂的糖。

6. 第二相反应

【答案】是指非营养物质通过与某些内源性极性分子或基团共价结合增加极性和水溶性，易于随胆汁排出或经肾脏排泄。

7. 色氨酸吡咯酶

【答案】色氨酸吡咯酶又称色氨酸加氧酶，催化色氨酸吡咯环加氧断开，是色氨酸提供一碳单元、丙酮酸（生糖）、乙酰乙酰CoA（生酮）以及形成尼克酸等代谢的第一步反应。

8. liposome (脂质体)

【答案】当磷脂浓度增加到使水-空气界面达到饱和时，水环境中的磷脂将以微观的脂质聚集体的形式存在。脂质体是由包围水相空间的磷脂双层形成的囊泡（小泡）。

9. affinity chromatography (亲和色谱)

【答案】利用共价连接有特异配体的色谱介质分离蛋白质混合物中能特异结合配体的目的蛋白或其他分子的色谱技术。

10. 手性分子

【答案】是指具有结构不对称性、不能与其镜像重合的分子。

11. 基因工程

【答案】基因工程通过DNA重组技术将外源基因在生物体（如大肠杆菌、酵母、昆虫等）中得到表达，可以生产很有用途的产品，包括昂贵的稀有药物。

12. gout (痛风)

【答案】痛风是嘌呤代谢异常使尿酸过量生产或尿酸排泄不充分引起的尿酸堆积造成的，尿酸结晶堆积在软骨、软组织、肾脏以及关节处。在关节处的沉积会造成剧烈的疼痛。