

全国重点名校系列

新版

全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中原工学院

814污染控制微生物学考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点
考研笔记 突破难点
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】2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。

一、2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研资料

1. 《污染控制微生物学》考研资料[笔记+课件+复习题+提纲]

①中原工学院 814 污染控制微生物学之《污染控制微生物学》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，基础强化阶段首选资料。

②中原工学院 814 污染控制微生物学之《污染控制微生物学》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中原工学院 814 污染控制微生物学之《污染控制微生物学》考研核心题库（含答案）。

说明：按照大纲、历年真题、指定参考书精心编写，结合考试侧重点和难度使该题库更具针对性和实战性。

④中原工学院 814 污染控制微生物学之《污染控制微生物学》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。

二、电子版资料全国统一零售价

2. 本套考研资料包含以上部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

三、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

3. 中原工学院 814 污染控制微生物学考研初试参考书

《污染控制微生物学》（第四版）任南琪等编，哈尔滨工业大学出版社

四、本套考研资料适用学院和专业

能源与环境学院：绿色建筑环境技术

版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	3
2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学备考信息	5
中原工学院 814 污染控制微生物学考研初试参考书目.....	5
中原工学院 814 污染控制微生物学考研招生适用院系.....	5
2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研核心笔记	6
《污染控制微生物学》 考研核心笔记	6
第 1 章 绪论	6
考研提纲及考试要求	6
考研核心笔记.....	6
第 2 章 原核微生物	11
考研提纲及考试要求	11
考研核心笔记.....	11
第 3 章 真核微生物	25
考研提纲及考试要求	25
考研核心笔记.....	25
第 4 章 非细胞生物——病毒.....	38
考研提纲及考试要求	38
考研核心笔记.....	38
第 5 章 微生物的营养和培养基	46
考研提纲及考试要求	46
考研核心笔记.....	46
第 6 章 微生物的代谢	52
考研提纲及考试要求	52
考研核心笔记.....	52
第 7 章 微生物的生长繁殖	65
考研提纲及考试要求	65
考研核心笔记.....	65
第 8 章 微生物的生态	70
考研提纲及考试要求	70
考研核心笔记.....	70
第 9 章 微生物的遗传和变异	81
考研提纲及考试要求	81
考研核心笔记.....	81
第 10 章 微生物对难降解物质的降解与转化	91
考研提纲及考试要求	91

考研核心笔记.....	91
第 11 章 废水生物处理基本原理和主要微生物类群	97
考研提纲及考试要求	97
考研核心笔记.....	97
第 12 章 厌氧生物学原理及厌氧生物处理技术	102
考研提纲及考试要求	102
考研核心笔记.....	102
第 13 章 水体的富营养化和氮磷的去除	113
考研提纲及考试要求	113
考研核心笔记.....	113
第 14 章 污染控制微生物学的应用	117
考研提纲及考试要求	117
考研核心笔记.....	117
2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研辅导课件	122
《污染控制微生物学》考研辅导课件	122
2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研复习提纲	228
《污染控制微生物学》考研复习提纲	228
2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研核心题库	230
《污染控制微生物学》考研核心题库之填空题精编.....	230
《污染控制微生物学》考研核心题库之名词解释精编.....	232
《污染控制微生物学》考研核心题库之简答题精编.....	234
《污染控制微生物学》考研核心题库之实验题精编.....	245

2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学备考信息

中原工学院 814 污染控制微生物学考研初试参考书目

《污染控制微生物学》（第四版）任南琪等编，哈尔滨工业大学出版社

中原工学院 814 污染控制微生物学考研招生适用院系

能源与环境学院：绿色建筑环境技术

2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研核心笔记

《污染控制微生物学》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

- 考点：微生物在自然界的重要作用
- 考点：污染控制中的微生物学作用
- 考点：污染控制微生物学的研究
- 考点：微生物的分类单位、命名和分类依据

考研核心笔记

【核心笔记】污染控制微生物学的研究对象和任务

污染控制微生物学是环境污染治理与微生物学相结合而产生发展起来的一门边缘性学科，属于环境微生物学的研究范畴，重点是研究污染控制工程中涉及到的微生物学问题，是在普通微生物学的基础上，着重研究栖息在自然环境、受污染环境 and 人工处理系统中的微生物生态、环境的自净作用、环境污染及其生物处理工程中的微生物学原理。

微生物学是研究微生物及其生命活动规律的一门基础学科。研究的内容涉及到微生物的形态结构、分类鉴定、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布，微生物各类群之间、微生物与其他生物之间及微生物与环境之间的相互作用、相互影响的复杂关系等，目的是为了更好地了解、认识、利用、控制和改造微生物，造福于人类。

1. 微生物在自然界的重要作用

整个自然界可以说是由无机物和有机物构成，或者说是由无机界和有机界组成的，二者之间并不是孤立的、杂乱无章地存在，而是有机的、按一定规律形成五彩缤纷的自然界。

自然界中最大的生态系统就是生物圈，而物质是不生不灭，往复循环的，即从无机→有机→无机，实现这一循环的就是分解者—微生物。

对于大量人工合成的化合物，在短时间内微生物不能降解，经过生态系统的物质循环，会积累在不同的生物体内，特别是有毒有害、致畸致癌物质，经过生物放大作用，使生态系统中的生物在质和量两方面发生很大的变化，而最终威胁人类的健康。

【核心笔记】污染控制中的微生物作用

人和其他生物一样离不开水，人体的 70%是水，若少于 20%将无法进行氧化、还原、分解、合成等生命活动，绝水者活不过 7 昼夜。自然生态的每个环节都有水的存在，维持着整个生态系统的平衡与运动，在其流动过程中，将人们一味追求财富的过程中，排放的有毒有害、致畸致癌及其它废弃物输送到每一个角落，导致生态平衡的破坏，最终威胁人类的生存和发展。水就像生物圈的血液一样，水污染可以说是自然界的血液病。

除水污染之外，像大气污染、土壤污染、固体废物污染等等，最终都将通过水循环使污染物进入生态系统。因此，利用微生物强大的分解作用，并通过人工手段，才能真正经济、高效地清除环境污染。

1. 污染控制中的微生物学作用

- (1) 在给水处理工程中的作用

饮用水安全保障技术已成为重要的研究课题，其目的主要是从水质和水量评价给水水质的一个重要内容就是水的卫生细菌学标准。

藻类大量滋生时会堵塞给水管的滤池，并会使水中带有异味或增加水的色度、浊度等，因此，在给水管工程中应尽可能除去这些微生物，以提供符合标准的生活饮用水和工业生产用水。

利用工程菌形成固定化生物活性炭，来消除水中的微量有机物；利用微生物生产生物絮凝剂，取代无机和有机絮凝剂，以进一步提高饮用水水质。

(2) 在排水工程中的作用

生物处理法的基本原理就是利用各种微生物的分解作用，对废水中的污染物进行降解和转化，使之矿化且使水中的重金属得以适当转化。由于生物处理法具有高效、经济等优点，因此被普遍采用。

生物处理法主要包括活性污泥法、生物膜法(生物转盘、生物滤池、接触氧化)、自然处理法(氧化塘、氧化沟等)、厌氧消化法等等。在实际处理中，可以根据被处理的废水性质以及各种处理法的特点来选择较为适宜的组或处理工艺。另外，在受污染水体的生物修复技术中，微生物起着极为重要的作用。

(3) 在土壤净化工程中的作用

由于农业上不断增加化肥、农药的使用量，工业废水的农田排放、有毒有害固体废物的堆放与填埋所引起的有毒有害物质的泄漏等，造成了土壤环境质量的日益恶化。被污染的土壤通过对地表水和地下水形成二次污染和经土壤-植物系统由食物链进入人体，直接危及人体健康。

因此，土壤污染治理技术与开发，已成为当前国内外环境保护领域的热点课程，如利用土壤微生物或筛选驯化的工程菌来进行污染土壤修复的生物修复技术研究就是其中之一。

(4) 在污染空气净化工程中的作用

空气质量对人类健康有着直接的影响。空气中缺乏微生物可直接利用的营养物质，微生物不能独立地在空气中生长繁殖，它不是微生物生长繁殖的天然环境，所以，空气中没有固定的微生物种群。正因如此，利用微生物对污染空气进行净化并不普遍，但在可控条件下采用微生物处理法还是比较经济、高效的。例如，城市垃圾中转站的恶臭空气，可以通过向空气中喷洒有效菌群加以净化；在污泥消化过程中产生的含H₂S的气体，也可以通过生物滤塔得以净化。

2. 污染控制微生物学的研究大致有以下几方面的内容：

- (1) 自然环境以及污染环境中的微生物生态学。
- (2) 污染控制中的微生物学原理以及微生物资源的开发与利用。
- (3) 生物工程和一些微生物新技术在污染控制中的应用。
- (4) 环境中有害微生物的去除以及病原微生物的快速检测技术。
- (5) 特种废水的处理技术以及高效、经济、节能废水处理技。
- (6) 术的开发与应用。
- (7) 废水及固体废弃物生物处理过程中的减量化和资源化技术。

【核心笔记】微生物概述

(1) 微生物的定义

微生物一词并非生物分类学上的专用名词，而是指所有形体微小单细胞的，或个体结构较为简单的多细胞，甚至无细胞结构的，必须借助光学显微镜甚至电子显微镜才能观察到的低等生物的通称。因此，微生物类群十分复杂，其中包括不具备细胞结构的病毒，单细胞的细菌和蓝细菌，属于真菌的酵母菌和霉菌，单细胞藻类和原生动物、后生动物等。

(2) 原核微生物与真核微生物

①原核微生物：凡是细胞核发育不完全，仅有一个核物质高度集中的核区(叫拟核结构)，不具核膜，核物质裸露，与细胞质没有明显的界限，没有分化的特异细胞器，只有膜体系的不规则泡沫结构，不进行有丝分裂的细胞称为原核细胞，由原核细胞构成的微生物称为原核微生物。

②真核微生物：凡是具有发育完好的细胞核，有核膜(使细胞核与细胞质具有明显的界限)，有高度分化的特异细胞器(如线粒体、叶绿体、高尔基体等)，进行有丝分裂的细胞称为真核细胞，由真核细胞构成

的微生物称真核微生物。

(3) 微生物的分类单位、命名和分类依据

分类学是将有机体进行分类或系统地编排成类群(groups), 即所谓的分类单位(taxa)。分类学可以分成以下三个部分。

①分类, 将各单位有规则地编排列入较大单位的类群中去;

②命名法, 对由分类所划分的(测知特征的)并进行过描述的单位给予名称;

(4) 微生物的分类单位、命名和分类依据

鉴定, 运用上述分类和命名法所规定的标准, 按“未知的”和“已知的”单位相互比较来鉴定微生物。鉴定一个“新”分离的微生物, 需要充分确定其特征, 进行特征描述, 并与已知的微生物特征相比较。当然, 分类学的这三个部分并非彼此独立, 在很大程度上是相互依赖的。

(5) 微生物的分类单位、命名和分类依据

鉴定, 运用上述分类和命名法所规定的标准, 按“未知的”和“已知的”单位相互比较来鉴定微生物。鉴定一个“新”分离的微生物, 需要充分确定其特征, 进行特征描述, 并与已知的微生物特征相比较。当然, 分类学的这三个部分并非彼此独立, 在很大程度上是相互依赖的。

1. 微生物的分类单位、命名和分类依据

(1) 微生物的分类单位

①界……真核原生生物界。

②门……原生动物门。

③纲……纤毛纲。

④目……缘毛目。

⑤科……钟形科。

⑥属……钟虫属。

⑦种……小口钟虫。

(2) 微生物的命名

采用国际统一的命名法则, 即林耐所创立的“双名法”。它是由两个部分组成的命名方法, 即一个物种的名字, 是由它所属的属名后面加上种名形容词(specific epithet)所组成的。

因此, 每一种微生物的学名都依据属和种而命名, 由两组拉丁字或希腊字或者拉丁化的其他文字组成。

属名在前, 规定用拉丁字名词表示, 字首字母要大写, 由微生物的构造、形状或由科学家名字而来, 用以描述微生物的主要特征;

种名在后, 常用拉丁形容词表示, 字首字母小写, 为微生物的色素、形状、来源、病名或科学家的姓名等, 用以描述微生物的次要特征。

即: 属名+种名(+命名者等)。

(3) 微生物的特点

①个体微小, 分布广泛

微生物的大小用微米(μm)甚至纳米(nm)来表示, 从零点几微米到几百微米不等, 而病毒的大小不能用普通光学显微镜观测, 因为它无法分辨小于 $0.2\mu\text{m}$ 的物体。尽管微生物之间大小差异显著, 但都需要借助显微镜才能观察到。由于微生物个体微小而且轻, 故可通过风和水的散播而广泛分布。江、河、湖、海、高山、陆地、人体等, 甚至在寒冷的北极冰层中也发现有微生物存在。

②种类繁多, 代谢旺盛

已发现的微生物有十几万种, 而且不同种类的微生物具有不同的代谢方式, 能用各种各样的有机物和无机物作为营养物质, 使之分解和转化, 同时, 又能将无机物合成复杂的有机物。

由于微生物的个体微小, 与高等生物相比, 具有极大的表面积和体积之比, 所以, 能够迅速和周围环境进行物质交换(营养物质的吸收与废弃物的排泄), 代谢十分旺盛。由于微生物的个体微小, 与高等生物相比, 具有极大的表面积和体积之比, 所以, 能够迅速和周围环境进行物质交换(营养物质的吸收与废弃物的排泄), 代谢十分旺盛。

③繁殖快速，易于培养

微生物在最适宜的条件下具有高速度繁殖的特性。尤其是细菌，其细胞一分为二，即裂殖，繁殖速度非常惊人。

大多数微生物都能在常温常压下，利用简单的营养物质生长繁殖，这就使我们容易培养微生物，特别是获得纯种微生物，有利于微生物的研究和利用。

④容易变异，利于应用

微生物繁殖后，其子代与亲代在形态、生理等性状上常有差异，这些差异又能稳定地遗传下去，这一特性为变异。由于绝大多数微生物结构简单，多为单细胞且无性繁殖，与环境直接接触，易受外界环境影响，因而容易发生变异或菌种退化，有可能变异为优良菌种，这也是微生物能广泛适应各种环境的一个有利因素，同时也为利用遗传变异手段筛选优良菌种提供了有利条件。

除上述特点外，细胞型微生物还具有其他一些特点：以细胞为结构单位，并随时间的增加而生长；细胞的构成物质大致相同；细胞内的化学反应大致相同，适应能力较强。

(4) 微生物学的发展简史：

微生物学的真正发展大致经过三个阶段：形态学、生理学和分子生物学

①形态描述阶段

1664年，微生物学的先驱列文虎克曾用原始的显微镜对生长在皮革表面及蔷薇枯叶上的霉菌进行观察。

1676年，首次观察到了细菌。

②生理水平研究阶段（巴斯德、科赫）（1861~1897）

- a. 微生物学开始建立。
- b. 创立了一整套独特的微生物学基本研究方法。
- c. 开始运用“实践—理论—实践的思想方法开展研究。
- d. 建立了许多应用性分支学科。
- e. 进入寻找人类和动物病原菌的黄金时期。

③Louis Pasteur(1814 - 1895)

- a. 解决了当时工、农、医方面提出的许多难题，推动了生产的发展；
- b. 彻底否定了生命“自然发生”学说；
- c. 奠定了微生物学的理论基础；
- d. 创造了一些微生物学实验方法；
- e. 证实发酵是由微生物引起的；
- f. 免疫学—预防接种；
- g. 发明巴氏消毒法

④Robert Koch(1843 - 1910)

- a. 发明了固体培养基，提出了微生物纯培养的概念和方法；
- b. 创造了细菌染色的方法；
- c. 发现了许多病原菌，如炭疽杆菌、结核杆菌、霍乱弧菌等；
- d. 证明某种微生物是否为某种疾病病原体的基本原则——柯赫原则。

柯赫原则：

在每一病例中都出现这种微生物；

要从寄主分离出这样的微生物并在培养基中培养出来；

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；

从试验发病的寄主中能再度分离培养出这种微生物来。

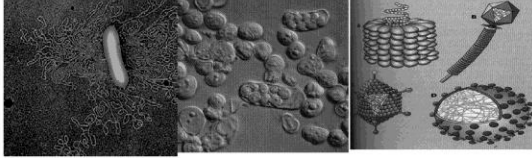
⑤生化水平研究阶段（1897~1953）

（生物化学奠基人——E. Büchner）

- a. 对无细胞酵母菌”酒化酶“进行研究；
- b. 发现微生物的代谢统一性；

2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研辅导课件

《污染控制微生物学》考研辅导课件



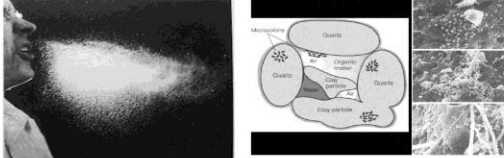
环境微生物学

环境微生物的背景

一 微生物与我们

微生物无处不在，我们无时不生活在“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；
- ▲ 每个喷嚏的飞沫含4500-150000个细菌，重感冒患者为8500万；
- ▲ 人体体表及体内存在大量的微生物。



(一) 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；

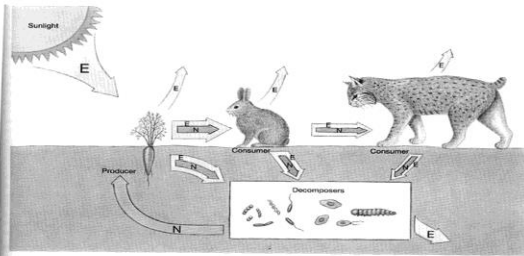


Figure 20.1 The flow of energy (E) and nutrients (N) in ecosystems. Energy flows through a system (it is obtained continuously from the sun), whereas nutrients in the environment must be recycled for new life to continue.

二 环境面临的问题

- 各种新兴工业生产的飞速发展，产生各种工业废水，引起三大公害——废水、废气、废渣；
- 世界环境质量急剧恶化，公害问题相继出现，环境保护意识深入人心；
- “可持续发展”思想为各国接收和重视；
- 我们需要利用先进的科学技术治理好各种污染物，使其达到排放标准，提高生活质量。

三 微生物在环境中的作用举足轻重

- ▲ 微生物在保持生态平衡方面，与其他生物一样，有着举足轻重的作用；
- ▲ 微生物易变异，数量大，可适应新污染物，其丰富的多样性使得它有别于其他生物，在环境中的作用独树一帜；
- ▲ 微生物可生活在极端环境，这对污染治理具有重要意义；
- ▲ 现代生物工程的发展，大大的拓展了微生物在污水处理中的应用。
- ▲

参考资料

- 周群英《环境工程微生物学》高等教育出版社
- 沈萍《微生物学》高等教育出版社
- Raina M. Maier 《Environmental Microbiology (Second Edition) 》
- Gabriel Bitton 《Wastewater Microbiology (Fourth Edition) 》
- 微生物学报 中国给排水
应用与环境微生物 环境科学
Environmental Science & Technology
Water research Water Science & Technology
- <http://www.epa.gov.cn> (国家环保局)
- <http://www.epa.gov> (美国国家环保局)

绪论


- § 1.1 环境微生物的发展
- § 1.2 环境微生物学的研究对象与任务
- § 1.3 微生物的概述

§ 1.1 环境微生物的发展

(2) 微生物学发展简史

① 形态学期

- Anton van Leeuwenhoek
用自制的显微镜，清楚的看见了细菌和原生动物的



§ 1.1 环境微生物的发展

② 生理学期（微生物学的奠基）

■ Louis Pasteur (1822~1895) 法国生物学家及化学家

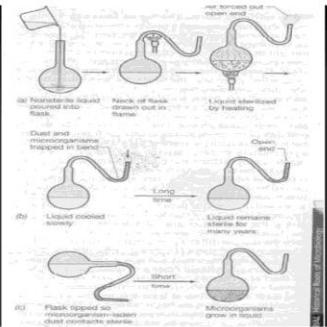
- 理论上彻底否定“自然发生说”
- 医学上发现了引起疾病的病原体，创立了免疫学原理和预防接种方法
- 工业上揭示了酒醋的发酵本质、找到啤酒酸败的原因，发明了解决的方法（巴氏消毒法）



§ 1.1 环境微生物的发展

Pasteur's Swan-Necked Flasks:

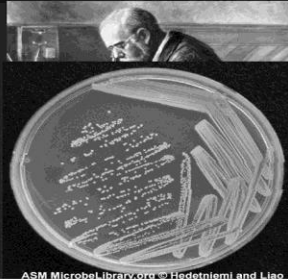
■ 自然发生说：生命是从无生命物质自然发生的



§ 1.1 环境微生物的发展

■ Robert Koch (1843~1910) 德国细菌学家

- 证实病原菌和疾病的关系，提出了柯赫法则
- 建立了分离纯化微生物的实验技术
- 建立了微生物的染色技术

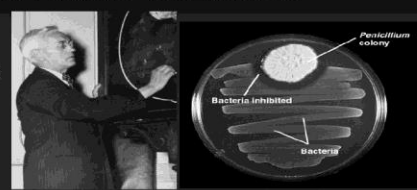


Bacillus anthracis
炭疽芽孢杆菌

§ 1.1 环境微生物的发展

③ 现代微生物学的发展（20世纪以来）

■ 抗生素发现 Alexander Fleming (弗莱明)



■ 分子生物学

- 1944年Avery证实转化物质为DNA
- 1953年Watson与Crick提出DNA双螺旋与半保留复制

§ 1.2 环境微生物学的研究对象与任务

一、研究对象

- 讲述微生物的形态、细胞的结构及其功能，微生物的营养、呼吸、物质代谢、生长、繁殖、遗传与变异等的基础知识；
- 讲述栖息在水体、土壤、空气、城市生活污水、工业废水和城市有机固体废物生物处理，以及废弃物处理中的微生物及其生态；
- 自然环境物质循环与转化；
- 水体和土壤的自净作用，污染水体治理、污染土壤治理与修复等环境工程净化的原理。

二、研究任务

充分利用有益微生物资源为人类造福，防止、控制、消除微生物的有害活动，化害为利。

§ 1.3 微生物的概述

微生物的概念

➢微生物的概念—肉眼看不见的、具有生长繁殖、遗传变异能力和新陈代谢功能的一类个体微小、必须借助于显微镜才能观察到的生物。

➢微生物的简单划分：

- 按细胞结构的有无—非细胞结构微生物、细胞结构微生物
- 按细胞核膜、细胞器及有丝分裂等的有无—原核微生物、真核微生物

一、微生物的分类和命名

(一) 微生物的分类

微生物分类学是一门按微生物间的亲缘关系将它们划分成条理清楚的各种分类单元或分类群的科学。

微生物的分类单位：

根据各类微生物的属性及它们的亲缘关系将微生物进行分类：

微生物的分类单位从大到小依次为界(Kindom)、门(Phyllum)、纲(Class)、目(Order)、科(Family)、属(Genus)、种(Species)。

种是最基本的分类单位，每一分类单位之后可有亚门、亚纲、亚目、亚科.....

例：酿酒酵母分类地位

真菌界 Fungi
真菌门 Eumycophyta
子囊菌纲 Ascomycetes
 原子囊亚纲 Protoascomycetes
 内孢霉目 Endomycetales
 内孢霉科 Endomycetaceae
 酵母亚科 Sacchromycetoideae
 酵母属 Sacchromyces
 酿酒酵母 *S. cerevisiae* Hansen

例：东北虎

动物界
脊椎动物门
 脊索动物亚门
哺乳纲
 原子囊亚纲
食肉目
 猫科
 豹属
 虎种

微生物分类学的主要任务

分类(classification)

即根据相似性或亲缘关系,将一个有机体放在一个单元中

命名

(nomenclature)

鉴定(identification)

确定一个新的分类物是否归属于已经命名的分类单元的过程

分类系统

目前有三个比较全面的分类系统：

- 《细菌和放线菌鉴定》(前苏联, 1949)；
- 《细菌分类学》(法国, 1961)；
- 《伯杰氏鉴定细菌学手册》(美国, 至今已出至第9版)

(一) Bergey氏分类系统纲要

1. 《伯杰氏手册》简介

建立一个于与动、植物同等位置的原核生物界(Procaryotae), 把许多具有细胞形态, 但核结构不完整, 细胞结构也与真核生物的细胞不相同的低等有机体都归属于这一界。

《伯杰氏鉴定细菌学手册》

- | | |
|----------|----------|
| 1923年第一版 | 1948年第六版 |
| 1925年第二版 | 1957年第七版 |
| 1930年第三版 | 1974年第八版 |
| 1934年第四版 | 1994年第九版 |
| 1939年第五版 | |

微生物的分类方法：包括传统的分类方法和现代的微生物分类方法。

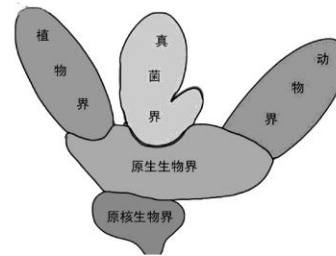
传统的微生物分类方法：

1. 形态特征，包括个体特征和群体特征。
2. 生理和生化特征，包括营养来源、代谢产物和与温度和氧气的关系。
3. 血清学反应
4. 生态特征
5. 生活史
6. 对噬菌体的敏感性

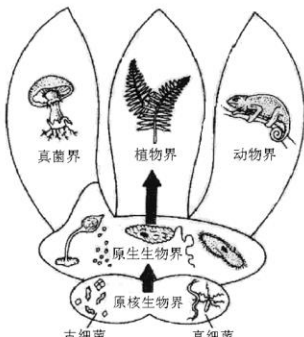
现代微生物分类方法：

1. 核酸分析；
2. DNA杂交试验；
3. 细胞壁成分分析；
4. 红外光谱。

目前流行的分类系统——魏泰克提出的五界分类系统



魏泰克的五界分类系统示意图



魏塔克的五界系统示意图

五界系统包括：动物界、植物界、真菌界（包括酵母菌、霉菌和担子菌等）、原生生物界（包括原生动、单细胞藻类、粘细菌等）和原核生物界（包括细菌、放线菌和蓝细菌等）。

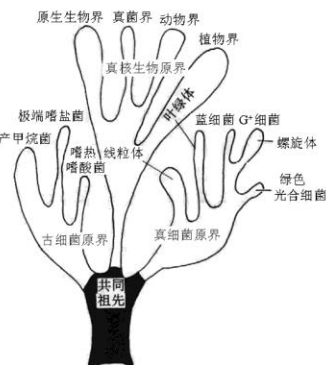
●纵向显示从原核生物到真核单细胞生物再到真核多细胞生物的三大进化过程。

●横向显示：吸收式营养、光合营养和摄取式营养三大进化方向。

三原界

1980—1990年，沃尔斯(Woese)等利用分子遗传学方法，并深入到基因组层次，提出了三原界，他们认为生物进化的早期，各类生物都是由一类共同的祖先沿三条进化路线发展，形成了三个原界：

- 古菌域（古细菌原界）：仅有古细菌界，包括产甲烷细菌，极端嗜热细菌和极端嗜盐细菌；
- 细菌域（真细菌原界）：仅有真细菌界，包括细菌和蓝藻；
- 真核生物域（真核生物原界）：包括原生生物界，真菌界，植物界和动物界。



三原界系统图示

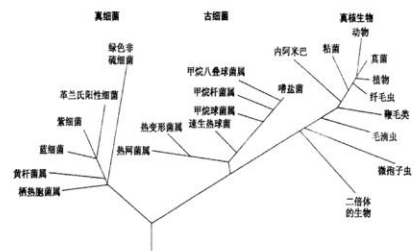


图1.1 生物界系统发育总图。显示出三个主要的生物区域：真细菌、古细菌和真核生物(引自Mulligan et al. Book Biology of Microorganisms, 1997, 得到 Prentice-Hall 股份有限公司, Upper Saddle River, NJ. 许可)

2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研复习提纲

《污染控制微生物学》考研复习提纲

污染控制微生物学重点提纲

一、复习内容:

- 1) 微生物的形态结构
 - a: 原核微生物与真核微生物
 - b: 原核微生物的形态结构
 - c: 真核微生物的形态、结构及在污染控制工程中的应用
 - d: 噬菌体的形态结构及繁殖方式
 - e: 革兰氏染色及机理
 - f: 细菌的培养特征及表面带电性
- 2) 微生物生理
 - a: 微生物的营养物质及运输方式
 - b: 微生物的营养类型及划分的依据
 - c: 微生物的酶及影响酶促反应的速度的因素
 - d: 化能异养型微生物及化能自养型微生物的产能代谢的规律
 - e: 微生物有机物质代谢的主要途径
 - f: 微生物纯培养分离的方法及计数方法
 - g: 微生物的生长曲线
- 3) 微生物生态
 - a: 微生物在空气、土壤及水中的分布
 - b: 非生物因子及生物因子对微生物生长的影响
 - c: 群落的生态演替
 - d: 生态系统的构成及功能
 - e: 自然界中的物质循环
 - f: 卫生细菌学检验原理及方法
- 4) 微生物遗传和变异
 - a: 遗传信息传递的规律
 - b: 微生物突变的机制
 - c: 基因重组和基因工程的应用
- 5) 污染控制微生物学的应用
 - a: 污染物好氧及厌氧处理的微生物原理
 - b: 水体的富营养化及生物脱氮除磷的微生物原理
 - c: 水体自净及氧化塘的工作原理

d:污染控制微生物学的应用

6) 生物修复技术

a:生物修复技术的原理

b:生物修复的主要方法

二、参考书目

1. 任南琪, 马放, 杨基先等编著. 污染控制微生物学 (第三版), 哈尔滨工业大学出版社, 2007
2. 马放, 任南琪, 杨基先主编. 污染控制微生物学实验, 哈尔滨工业大学出版社, 2002.6

2024 年中原工学院 814 污染控制微生物学考研核心题库

《污染控制微生物学》考研核心题库之填空题精编

1. 革兰氏染色法为_____染色法，其主要步骤是：先用碱性染料_____染色，再加_____媒染，然后用_____脱色，最后以_____复染。凡呈紫色者，称为_____细菌；凡呈红色者，称为_____细菌。

【答案】复、结晶紫、碘液、酒精、复染液——沙黄或蕃红、革兰氏阳性、革兰氏阴性

2. 无论是动、植物病毒或噬菌体，其增殖过程基本相同，大致分为_____、_____、_____、_____等一系列的连续步骤。

【答案】吸附、侵入和脱壳、生物合成、装配与释放

3. 基因重组的主要方式包括_____、_____和_____。

【答案】转化、接合、转导

4. 微生物一词并非_____的专用名词，而是指所有_____、_____，一般须借助光学显微镜甚至电子显微镜才能观察到的低等生物的_____，包括病毒、_____、_____、_____以及_____和_____等。

【答案】生物分类学上、形体微小、结构较为简单、统称、原核生物、真菌、单细胞藻类、原生动物、后生动物

5. 组成 RNA 的碱基包括_____、_____、_____和_____等四种。

【答案】腺嘌呤/A、鸟嘌呤/G、胞嘧啶/C、尿嘧啶/U

6. 微生物一词并非_____的专用名词，而是指所有_____、_____，一般须借助光学显微镜甚至电子显微镜才能观察到的低等生物的_____，包括病毒、_____、_____、_____以及_____和_____等。这些微小生物通常不能被_____直接分辨，而必须借助_____甚至_____才能观察到。

【答案】生物分类学上、形体微小、结构较为简单、统称、原核生物、真菌、单细胞藻类、原生动物、后生动物、肉眼、光学显微镜、电子显微镜

7. 原核微生物基因重组的主要方式包括_____、_____和_____。

【答案】转化、接合、转导

8. 细菌细胞的基本结构主要包括_____、_____、_____、_____及_____等。有些细菌还可能有_____、_____和_____等特殊结构。

【答案】细胞壁、细胞质膜、细胞质、核质、内含物、荚膜、芽孢、鞭毛

9. 有机废水的厌氧生物处理，主要依靠_____、_____、_____和_____等四大类群微生物作用完成的。

【答案】产酸发酵菌群、产氢产乙酸菌群、同型产乙酸菌群、产甲烷菌群

10. 有机废水的厌氧生物处理，主要依靠_____、_____、_____和_____等四大类群微生物作用完成的。

【答案】产酸发酵菌群、产氢产乙酸菌群、同型产乙酸菌群、产甲烷菌群

11. 有机废水厌氧生物处理中，常见的产酸发酵类型有_____、_____和_____等三种。

【答案】丙酸型发酵、丁酸型发酵、乙醇型发酵

12. 无论是动、植物病毒或噬菌体，其增殖过程基本相同，大致分为_____、_____、_____、和_____等连续几个阶段。

【答案】吸附、侵入和脱壳、生物合成、装配与释放

13. 微生物数量的测定可以采用：显微镜计数法、_____法、_____法和_____法等。

【答案】平板计数、薄膜过滤计数、比浊

14. 微生物具有多种特点，主要体现在_____、_____、_____、_____、_____等方面。

【答案】体积微小，结构简单、分布广泛，种类繁多、繁殖速度快，代谢强度高、适应能力强，易于培养、易变异

《污染控制微生物学》考研核心题库之名词解释精编

1. 水体自净

【答案】水体自净是指水体在接纳了一定量的污染物后，通过物理的、化学的和水生生物(微生物、动物和植物)等因素的综合作用下得到净化，水质恢复到受污染前的水平和状态的现象。

2. 呼吸链

【答案】在有氧呼吸中，被氧化有机物脱下的质子和电子并不直接传递给氧，而是在多种酶及辅因子的作用下，依次传递，最终传递给氧原子，生成水，能量是在这一电子传递过程中产生的。电子传递体系又称呼吸链，辅酶 NADH 和 FADH₂ 为电子传递体，参与电子传递的各种辅因子称为电子中间传递体，O₂ 最终电子受体。

3. 生物修复

【答案】有毒有害的有机污染物不仅(由于工业废水的排放)存在于地表水中，而且更广泛地存在于土壤、地下水和海洋中。利用生物特别是微生物催化降解有机污染物，从而去除或消除环境污染的一个受控或自发进行的过程，称为生物修复。

4. 固有酶与适应酶

【答案】微生物生活过程中分泌的，与其作用底物存在与否无关的酶称为固有酶；一般情况下并不表达，只有在一定条件刺激下才会分泌的酶称为适应酶。

5. 硝化作用

【答案】氨态氮在亚硝酸菌和硝酸菌先后作用下转化为硝态氮的过程称为硝化作用。

6. 限制因子

【答案】生态因子与微生物间的相互作用是相当繁杂的，对于一个特定的生境，在诸因子中，必有一个或几个因子在特定条件下起主导作用，即该因子的改变将影响微生物个体的生长、繁殖，以及引起生物种群或群落的改变，这种因子可称为限制因子。

7. 异染粒

【答案】又称掇转菌素，主要成分是多聚偏磷酸盐，因为它被蓝色染料(如甲烯蓝)染色后不呈蓝色而呈紫红色而得名。

8. 生态位

【答案】生态位是指每个种群受群落中生态因子限定的空间地位及其功能作用。

9. 反硝化作用

【答案】硝态氮在反硝化细菌作用下转化为氮气或一氧化二氮的过程称为反硝化作用。

10. 选择培养基

【答案】根据所要筛选微生物的特殊营养需求而配制的，只适合目标微生物的生长繁殖而不利于其他微生物生长的培养基。

11. 培养基

【答案】由人工配制的，供给微生物生长繁殖或积累代谢产物所用的营养基质，叫做培养基。它是科学研究、生产微生物制品及应用等方面的基础，由于各种微生物所需要的营养物质不同，所以培养基的种

类也很多。为此，在配制培养基时需要针对微生物不同的营养类型，满足特定的生长条件，并根据不同的培养目的，选择适宜的培养基。

12. 培养基

【答案】由人工配制的，供给微生物生长繁殖或积累代谢产物所用的营养基质，叫做培养基。它是科学研究、生产微生物制品及应用等方面的基础，由于各种微生物所需要的营养物质不同，所以培养基的种类也很多。为此，在配制培养基时需要针对微生物不同的营养类型，满足特定的生长条件，并根据不同的培养目的，选择适宜的培养基。

13. 质粒

【答案】质粒是指独立于染色体外，存在于细胞质中，能自我复制，由共价闭合环状双螺旋 DNA 分子所构成的遗传因子。其相对分子质量较细菌染色体小，每个菌体内有一个或几个，也可能有很多个质粒。

14. 菌胶团

【答案】产生荚膜与粘液层的细菌，相互粘连在一起，形成具有一定形态的细菌集团，具有共同的粘液层，内含许多细菌。

15. Hfr 菌株

【答案】雄性细菌含有 F 因子，并且根据 F 因子在细菌细胞中的存在状态不同而有不同的名称。有些细菌含有游离的 F 因子，这些细菌称为 F⁺菌株；另一些细菌所含 F 因子可以开环，并整合在细胞核的 DNA 上，由于这种雄性菌株与 F⁻菌株的重组率极高，所以称为高频重组菌株，即 Hfr 菌株。

16. 温和性噬菌体

【答案】噬菌体侵染寄主细胞后并不总是呈现裂解反应。当噬菌体侵入细菌后，细菌不发生裂解而能继续生长繁殖，这种反应称为溶原性反应，这种噬菌体称为温和性噬菌体。

17. 性状

【答案】由遗传物质决定，生物体所表现出的，可以观测到的，可以用物理、化学方法测定的性质和形状。

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 198.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

