

各章内容与要求

绪论 本课程的学习目的与微生物概述

【内容】

1. 环境工程微生物学的研究对象和任务
2. 微生物概述

【要求】

1. 掌握本课程的基本要求
2. 了解微生物的基本概念

第一篇 微生物学基础

第一章 病毒

【内容】

1. 病毒的形态和结构
2. 病毒的繁殖
3. 病毒的培养
4. 病毒对物理、化学因素的抵抗力

【要求】

1. 掌握病毒的结构和繁殖过程
2. 了解病毒的培养方法
3. 了解病毒的抑制方法

第二章 原核微生物

【内容】

1. 细菌
2. 古菌
3. 放线菌
4. 蓝绿细菌
5. 螺旋体、立克次氏体、支原体（略）

【要求】

1. 掌握细菌的个体形态、大小、细胞结构和物理化学性质
2. 了解古菌的特点及分类
3. 掌握放线菌的形态及菌落特征，了解放线菌的生活史
4. 理解蓝绿细菌的结构及类别

第三章 真核微生物

【内容】

1. 原生动物
2. 微型后生动物
3. 藻类
4. 真菌

【要求】

1. 掌握原生动物的分类及各类的特征形态
2. 了解轮虫、线虫的基本特征
3. 了解藻类的一般特征
4. 掌握酵母菌、几种主要霉菌的形态、结构、繁殖及培养特征

第四章 微生物的生理

【内容】

1. 微生物的酶
2. 微生物的营养
3. 微生物的产能代谢及一些概念
4. 微生物的合成代谢

【要求】

1. 掌握酶、辅酶、酶的活性中心、酶的催化特性、米氏公式
2. 掌握影响酶活性的因素
3. 掌握微生物的主要营养类型
4. 理解微生物的营养物类型、培养基以及四种营养运输类型
5. 掌握主要的三种呼吸类型
6. 掌握几种主要的合成代谢类型

第五章 微生物的生长繁殖与生存因子

【内容】

1. 微生物的生长与繁殖
2. 微生物的生存因子
3. 其他不利环境因素对微生物的影响
4. 微生物与微生物之间的关系
5. 菌种的退化、复壮与保藏

【要求】

1. 掌握微生物的生长周期和细菌的生长曲线、生长量的测定方法
2. 掌握灭菌和消毒
3. 掌握细菌、放线菌和真菌对 pH 的不同要求
4. 理解好氧、厌氧和兼氧微生物
5. 了解紫外线、化学物质及其他因素的杀菌、抑菌作用
6. 了解微生物之间的六种相互关系

第六章 微生物的遗传与变异

【内容】

1. 微生物的遗传
2. 微生物的变异
3. 基因重组
4. 遗传工程技术在环境保护中的应用

【要求】

1. 掌握 DNA 及其复制原理，基因突变、定向培育和驯化等概念
2. 理解基因重组的三种技术途径
3. 掌握基因工程概念
4. 了解遗传工程在环保中的应用

第二编 微生物生态与环境生态工程中的微生物作用

第一章 微生物的生态

【内容】

1. 生态系统
2. 土壤微生物生态
3. 空气微生物生态

4. 水体微生物生态

【要求】

1. 理解生态系统概念
2. 了解土壤、空气、水体中的微生物生态
3. 掌握自然界碳、氮、硫循环图
4. 理解微生物在物质循环中的作用以及硝化、硫化等基本过程

第二章 微生物在环境物质循环中的作用

【内容】

1. 氧循环
2. 碳循环
3. 氮循环
4. 硫循环
5. 磷循环
6. 铁、锰循环

【要求】

掌握微生物在氧、碳、氮、硫循环过程中所起的作用

第三章 水环境污染控制与治理的

生态工程及微生物原理

【内容】

1. 污、废水生物处理中的生态系统
2. 活性污泥丝状膨胀及其对策
3. 厌氧环境中活性污泥和生物膜的微生物群落

【要求】

1. 掌握活性污泥、生物膜的概念及组成
2. 理解污泥膨胀的成因和对策
3. 了解光合细菌处理废水的方法

第四章 污、废水深度处理和微污染源水

预处理中的微生物学原理

【内容】

1. 污、废水深度处理
2. 微污染源水预处理的微生物问题
3. 饮用水的消毒及其微生物学效应

【要求】

1. 掌握脱氮、脱磷的原理
2. 了解水的几种消毒方法

第五章 有机固体废弃物与废气的

微生物处理及其微生物群落

【内容】

1. 堆肥法
2. 卫生填埋法及渗滤液
3. 废气的处理方法

【要求】

1. 了解堆肥法的原理
2. 了解废气的几种处理方法

第六章 微生物学新技术在环境工程中的应用

【内容】

1. 固定化技术
2. 细胞外多聚物的开发应用
3. 优势菌种与生物制剂的开发与应用

【要求】

1. 掌握固定化酶技术的概念
2. 了解固定化技术在环保中的应用
3. 了解当今对细胞外多聚物、优势菌种与生物制剂的开发应用情况

第三篇 环境工程微生物学实验

【实验】

1. 光学显微镜的操作及细菌、放线菌和蓝细菌个体形态观察
2. 酵母菌、霉菌、藻类、原生动物及微型后生动物的个体形态观察
3. 微生物细胞数的计数
4. 微生物的染色
5. 细菌淀粉酶和过氧化氢酶的定性测定*
6. 培养基的制备和灭菌
7. 细菌纯种分离、培养和接种技术*
8. 纯培养菌种的菌体、菌落形态的观察*
9. 大肠杆菌群的生理生化实验
10. 细菌总数的测定

参考书目：

《环境工程微生物》，周群英、高廷耀编著，高等教育出版社（第二版）

一、考试内容及基本要求

第一章 绪论

- (1) 了解环境毒理学的产生及其在环境科学中的地位；
- (2) 了解环境毒理学的研究对象、主要任务和内容；
- (3) 掌握环境毒理学体外试验、体内实验、流行病学调查的基本方法；
- (4) 了解环境毒理学的已有成就。

第二章 污染物在环境中的迁移和转化

- (1) 了解环境污染物在环境中的迁移和转化概况；
- (2) 理解环境污染物的机械性迁移、物理化学性迁移、生物性迁移规律；
- (3) 理解环境污染物的物理转化作用、化学转化作用、生物转化和生物降解作用。

第三章 环境污染物在体内的生物转运和生物转化

- (1) 了解污染物的吸收、分布与排泄，理解生物转运过程的机理；
- (2) 了解生物转化的类型，理解生物转化的复杂性；
- (3) 了解污染物代谢动力学基本概念，理解一室模型、二室模型和非线性动力学模型。

第四章 环境污染物的毒作用及其影响因素

- (1) 了解环境污染物毒作用的基本概念和毒作用类型，理解毒作用的分子机理；
- (2) 了解影响毒作用的毒物因素、机体因素和环境因素。

第五章 环境毒理学常用实验方法

- (1) 掌握急性毒性实验方法;
- (2) 掌握蓄积毒性实验方法;
- (3) 掌握亚慢性和慢性毒性实验方法;
- (4) 掌握致突变试验方法;
- (5) 掌握致畸试验方法;
- (6) 掌握致癌试验方法。

第六章 化学物质的毒理学安全评价程序

- (1) 了解试验前的准备工作;
- (2) 掌握食品安全性毒理学评价程序和农药毒性的评价程序。

第七章 常见化学致癌物的环境毒理学

- (1) 了解多环芳烃的来源, 理解多环芳烃的致癌作用和多环芳烃在环境中的迁移转化行为及降解作用;
- (2) 了解芳香胺类化合物的污染来源, 理解芳香胺的致癌作用;
- (3) 了解 N-亚硝基化合物的来源, 理解 N-亚硝基化合物的致癌作用;
- (4) 了解烷化剂的致癌机理;
- (5) 了解黄曲霉素的致癌作用。

第八章 大气污染物的毒理学

- (1) 了解飘尘的理化性质、污染来源、体内代谢过程、毒作用及其机理;
- (2) 了解二氧化硫的理化性质、污染来源、环境转归与污染水平、体内代谢过程、毒作用及其机理、环境标准等;
- (3) 了解一氧化碳的理化性质、污染来源和环境转归、体内代谢过程、毒作用及其机理、环境标准等;
- (4) 了解氮氧化物的理化性质、污染来源和环境转当、毒作用及其机理、环境标准等。

第九章 农药的环境毒理学

- (1) 了解有机氯农药的理化性质、体内代谢过程、毒性作用、毒作用机理;
- (2) 了解有机磷农药的理化性质、体内代谢过程、毒性作用、毒作用机理;
- (3) 了解氨基甲酸酯类农药的理化性质、体内代谢过程、毒性作用、毒作用机理;
- (4) 了解拟除虫菊酯类农药的理化性质、体内代谢过程、毒性作用、毒草作用机理。

第十章 金属的环境毒理学

- (1) 了解汞的环境转归、汞在体内的代谢、汞的毒作用及其机理、汞的环境标准;
- (2) 了解环境的镉污染现状、镉在体内的代谢、镉的毒作用及其机理、镉的环境标准;
- (3) 了解环境的铅污染现状、铅在体内的代谢、铅的毒作用及其机理、铅的环境标准;
- (4) 了解铬在环境中的变迁、铬在体内的代谢、铬的毒作用及其机理、铬的环境标准。

第十一章 有害物理因素的环境毒理学

- (1) 了解环境噪声源及污染特点、环境噪声对人体健康的影响、环境噪声的评价方法和评价标准;
- (2) 了解放射性污染的来源、放射性物质对人体健康的作用机理、放射性污染对人体健康的影响、放射性污染防治;
- (3) 了解射频电磁辐射污染源、射电磁辐射对人体健康的影响、射频电磁辐射的环境医学标准及预防措施。

二、教材《环境毒理学》(孔志明等, 南京: 南京大学出版社) 中的实验部分的内容, 要求熟练掌握。

三、推荐教材及参考资料

《环境毒理学》, 孔志明等, <第四版>南京: 南京大学出版社, 2008