

## 仲恺农业工程学院 2020 年本科插班生招生考试 《环境化学》课程考试大纲

### 一、主要参考教材

戴树桂 主编.《环境化学（面向 21 世纪课程教材）》. 北京:高等教育出版社: 2006 年出版  
第 2 版

### 二、考试内容:

#### 第一章 绪论

主要内容: 主要介绍环境化学在环境科学中和解决环境问题时的地位和作用, 环境化学的研究内容、特点和发展动向, 主要环境污染物的类别及它们在环境各圈层中的迁移转化过程。

考核要求:

- 1、了解环境化学的研究对象、研究方法、发展方向;
- 2、掌握环境化学的一些基本概念 (环境问题、环境污染、环境污染物);
- 3、掌握污染物的类别; 了解环境污染物对环境效应及其影响因素;
- 4、了解主要环境污染物的类别及其在环境各圈层中的迁移转化过程。

#### 第二章 大气环境化学

主要内容: 主要介绍大气结构, 大气中主要污染物及其迁移转化, 大气光化学反应, 重要的大气污染化学问题及其形成机制。

考核要求:

- 1、熟悉大气温度层结 (大气分层结构) 及其运动规律, 臭氧层的位置。
- 2、掌握以下概念: 气温垂直递减率、逆温层、气团 (块) 干绝热减温率、海陆风、城市热岛效应、山谷风。
- 3、掌握大气稳定度的判定。
- 4、了解影响大气污染物扩散的因素。
- 5、掌握光化学第一定律、光化学第二定律、量子产率 (效率)、光量子能量与化学键的关系; 掌握大气中重要自由基的主要来源; 掌握下列重要光化学反应: 氧的光解、臭氧的形成与分解、二氧化氮的光解、亚硝酸和硝酸的光解、甲醛的光解、卤代烃的光解。
- 6、掌握大气中含氮化合物和碳氢化合物的来源和形态及其在大气中的主要反应。
- 7、掌握几种主要的大气污染化学问题 (光化学烟雾、硫酸型烟雾、酸雨、臭氧层破坏) 的形成机制、

特征、危害和控制对策。

8、掌握大气颗粒物的来源、分类、化学组成及其去除过程。

### 第三章 水环境化学

主要内容：主要介绍天然水的基本特征，水中重要污染物的分布及存在形态，污染物在水环境中的迁移转化的基本过程、原理。

考核要求：

1、了解天然水的基本性质；掌握天然水酸度、碱度的概念、测定方法和计算方法。

2、熟悉有机污染物和金属污染物在水中的分布和存在形态。

3、掌握无机污染物在水体中沉淀—溶解、氧化—还原、配合作用、吸附—解吸、絮凝—沉降等迁移转化过程的基本原理。

4、掌握水体中颗粒物的吸附作用，吸附等温线和等温式的含义及绘制。

5、掌握电子活度、氧化还原电位和 pE 的含义；了解 pE—pH 图的应用；掌握天然水体 pE 的计算。

6、掌握水体中重金属氢氧化物、硫化物、碳酸盐的溶解—沉淀平衡。

7、掌握有机污染物在水中的分配作用、挥发作用、水解作用、光解作用、生物降解作用等迁移转化形式的基本原理。

8、掌握分配系数 ( $K_p$ )、辛醇—水分配系数 ( $K_{ow}$ )、标化分配系数 ( $K_{oc}$ ) 的概念，以及  $K_p$ 、 $K_{ow}$ 、 $K_{oc}$  与溶解度四者之间的关系。

9、掌握水体富营养化产生的原因、危害及对策。

### 第四章 土壤环境化学

主要内容：主要介绍土壤的组成和性质，重金属在土壤—植物中的迁移及作用机制，农药在土壤中的迁移转化过程。

考核要求：

1、了解土壤的组成及性质。

2、掌握土壤的吸附性、酸碱性和氧化还原性，掌握土壤酸度的概念（活性酸度、潜性酸度）。

3、掌握土壤性质对重金属在土壤中迁移转化的影响。

4、了解重金属在土壤—植物体系中迁移的形式和影响因素。

5、掌握农药在土壤中迁移转化的主要形式，典型农药在土壤中的迁移转化。

### 第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性

主要内容：主要介绍生物体对污染物质的吸收、分布、转化、排泄等过程和污染物质对机体毒性两方面的内容。

考核要求：

- 1、了解污染物进入生物体内的主要途径及其在生物体内的运动过程。
- 2、掌握污染物的生物富集、放大和积累的概念与机制。
- 3、了解耗氧有机污染物和有毒有机污染物的生物降解过程。
- 4、掌握环境氮、硫及重金属的微生物转化。
- 5、了解污染物对生物的毒性及作用机制；掌握毒物的联合作用和致癌、致畸、致突变作用。

#### 第六章 典型污染物在环境各圈层中的专归与效应

主要内容：主要介绍了几种典型的重金属、有机污染物在各圈层中的转归与效应。

考核要求：

- 1、了解典型重金属及有机污染物质的来源及基本性质。
- 2、掌握重金属(汞, 砷等)和有机污染物(有机卤代物、多环芳烃等)等典型污染物在环境中的基本转化、归趋规律与效应。

#### 第七章 有害废物及放射性固体废物

主要内容：主要介绍有害废物和放射性固体废物的污染化学。

考核要求：

- 1、掌握固体废物的含义及分类；
- 2、有害废物及其鉴别，有害废物的迁移途径及其危害；
- 3、放射性的基本概念，
- 4、了解放射性固体废物的主要类型，核辐射对人体的损害。

三、**考试形式**：笔试，闭卷，考试时间 120 分钟，试卷满分为 100 分。

四、**主要题型**：填空题、选择题、名词解释、问答题、计算题

## 仲恺农业工程学院 2020 年本科插班生招生考试 《污染控制微生物学》课程考试大纲

### 一、适用专业：环境工程、环境科学

要求考生了解和掌握微生物的形态结构、生理特征、新陈代谢、生长繁殖和遗传变异等特点，同时了解环境微生物学的基本原理及其在污染控制工程中的应用。

二、试题类型：名词解释；填空题；单项选择题；判断题；简答题；论述题；实验题等。

三、考试形式：笔试，闭卷，考试时间 120 分钟，试卷满分为 100 分

### 四、参考书目

1. 《污染控制微生物学》（第四版），任南琪等编著，哈尔滨工业大学出版社，2011 年 12 月
2. 陶雪琴、肖相政等主编. 环境微生物学实验与题解，科学出版社，2016
3. 赵开弘主编. 环境微生物学，武汉：华中科技大学出版社，2009

### 五、基本内容

#### 第一章 绪论

1. 了解微生物的定义；
2. 熟悉微生物的特点，以及原核微生物与真核微生物的区别。

#### 第二章 原核微生物

1. 熟悉细菌的形态（球菌、杆菌、螺旋菌）、细胞结构（细胞壁、细胞质的内含颗粒物）、细菌的培养特征（菌落）；
2. 掌握细菌的染色方法及原理（革兰氏染色法的步骤及原理）；
3. 了解细菌细胞的特殊结构（荚膜及菌胶团、芽孢、鞭毛），细菌的带电性；
4. 了解放线菌的形态结构（基内菌丝、基外菌丝、孢子丝）、菌落特征及繁殖方式；
5. 熟悉放线菌与细菌的异同；
6. 了解蓝细菌与水体富营养化的关系。

#### 第三章 真核微生物

1. 熟悉酵母菌的繁殖方式（芽殖）和菌落特征；
2. 熟悉霉菌的形态（有隔菌丝、无隔菌丝）和繁殖方式；
3. 了解藻类的特点（光能自养型）；
4. 了解水处理中常见的三类原生动物：肉足类（变形虫、太阳虫）、鞭毛类（绿眼虫）和纤毛类（草履虫、钟虫）；

5. 了解水处理中常见的后生动物：轮虫、甲壳类动物（水蚤）和其他小动物（线虫、颤蚯蚓）。

#### 第四章 非细胞生物—病毒

1. 了解病毒的概念、结构（刺突、囊膜、衣壳、核酸）
2. 熟悉病毒的增殖过程（吸附、侵入、生物合成、装配和释放）；
3. 了解烈性噬菌体和温和噬菌体的概念；
4. 掌握溶源现象的生物学意义；
5. 掌握病毒的生长规律（一步生长曲线）。

#### 第五章 微生物的营养

1. 了解微生物的营养物质种类（水、碳源、氮源、无机盐、生长因子）；
2. 掌握物质的运输形式（单纯扩散、促进扩散、主动运输、基团转位）及其特点；
3. 熟悉微生物的营养类型的划分（光能自养、光能异养、化能自养、化能异养）；
4. 了解培养基的概念；
5. 熟悉培养基的类型：按微生物种类分类（细菌、放线菌、酵母、霉菌、藻类）；按培养基成分分类（合成、天然、半合成）；按培养基的用途分类（基本、选择、鉴别、加富）；按培养基的物理性状分类（固体、液体、半固体）。

#### 第六章 微生物的代谢

1. 了解新陈代谢的概念；
2. 了解酶的概念及酶与一般催化剂的区别；
3. 熟悉酶的化学组成（单纯酶和结合酶）和两种重要辅酶（辅酶 I 和辅酶 II）的作用；
4. 了解酶促反应动力学（酶的浓度、底物的浓度[米-门方程的概念]、温度、pH 值、抑制剂、激活剂等与酶促反应速率的影响）；
5. 了解化能异养微生物的产能代谢中发酵、有氧呼吸和无氧呼吸的区别；
6. 了解葡萄糖在糖酵解过程和在有氧呼吸过程中的能量产生情况。

#### 第七章 微生物的生长繁殖

1. 了解纯培养的概念以及微生物纯培养的分离方法；
2. 掌握测定微生物数量的方法：全数测定（直接计数法）和活菌计数（间接计数法）；
3. 了解分批培养和生长曲线的概念；
4. 掌握细菌纯培养的生长曲线中各时期的特点（迟缓期、对数期、稳定期、衰亡期）；
5. 熟悉活性污泥增长曲线的特征（对数生长期、减数生长期和内源呼吸期）。

## 第八章 微生物的生态

1. 了解生态因子的概念；
2. 了解生态因子的分类：非生物因子（温度、光、渗透压、pH、氧化还原点位和营养物质等）和生物因子（竞争、捕食、共生、互生、拮抗、寄生等）。

## 第九章 微生物的遗传和变异

1. 了解 DNA 的复制过程（半保留复制）以及“中心法则”的含义；
2. 了解微生物的突变的机制（点突变、移码突变、染色体突变）；
3. 了解基因重组的概念以及细菌基因重组的方法（转化、接合、转导）；
4. 了解微生物菌种常用的菌种保藏方法。

TM

## 第十一章 废水生物处理基本原理和主要微生物类群

1. 了解活性污泥法处理废水的基本原理（絮凝作用，吸附作用，氧化作用，沉淀作用）；
2. 了解水体自净的概念和水体自净的过程；
3. 了解氧化塘净化废水的机理（藻菌互生体系）。

## 第十二章 厌氧生物学原理及厌氧生物处理技术

1. 了解厌氧生物处理反应器中非产甲烷菌（发酵细菌、产氢产乙酸细菌、同型产乙酸细菌）和产甲烷菌的特征；
2. 熟悉废水厌氧生物处理的优点和缺点。

## 第十三章 水体的富营养化和氮磷的去除

1. 了解水体富营养化的概念；
2. 掌握生物脱氮的过程（氨化作用、硝化作用、反硝化作用的概念）以及主要参与的细菌（氨化细菌、亚硝化和硝化细菌、反硝化细菌）；
3. 掌握生物脱磷的基本原理（聚磷菌如何好氧吸磷、厌氧释磷）。