



沈阳大学 SHENYANG UNIVERSITY

## 2023 年硕士研究生考试初试科目大纲

【课程名称】环境化学

【课程编号】803

【主要内容】

### 一、基本要求

在掌握环境介质(大气,水、土壤)中有毒、有害化学物质的赋存和特性、行为和效应等基本理论基础上,能够理解污染物控制的化学原理与方法,运用正确理论综合分析典型污染物在各圈层中的迁移转化规律,进而得出合理、客观的有效结论。同时,能够基于生态文明建设理念、可持续发展与人类命运共同体科学发展观,结合区域性生态环境问题研究现状与发展趋势,利用污染控制与防治基本知识与技能对复杂的环境污染问题予以解析并提出解决方案。

### 二、考试形式与试卷结构

#### 1. 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为150分,考试时间为180分钟。

#### 2. 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

#### 3. 参考教材

(1)《环境化学》,戴树桂主编,高等教育出版社,2006年第2版。

#### 4. 题型结构

填空题: 4小题,每小题5分,共20分

计算题: 1小题,每小题10分,共10分

名词解释: 10小题,每小题4分,共40分

简答题: 7小题,每小题5分,共35分

论述题: 3小题,每小题15分,共45分

### 三、考试范围

#### 1 绪论

1.1 我国现阶段主要的环境问题;

1.2 环境化学的内涵、特点、研究对象、任务内容、方法和任务;

1.3 环境化学研究与发展践行生态文明建设理论的典型案例；

1.4 环境中污染物的类别及主要的化学污染物；影响污染物在环境中的迁移转化的因素。

## 2 大气环境化学

### 2.1 大气的组成及其主要污染物

大气的主要组成与基本结构，主要的大气污染物。

### 2.2 大气中污染物的迁移

大气层温度层结、辐射逆温层；影响大气污染物迁移的因素。

### 2.3 大气污染物的转化

自由基基本概念，自由基反应；光化学反应基础；大气中重要自由基来源；氮氧化物的气相转化过程；光化学烟雾的形成机理及控制对策；硫氧化合物的转化和硫酸烟雾型污染；酸性降水，温室气体和温室效应；臭氧层的形成与损耗。

### 2.4 大气颗粒物

大气颗粒物的来源与消除；大气颗粒物中的PM2.5。

### 2.5 “双碳”目标

“双碳”基本内涵；我国低碳减排举措。

## 3 水环境化学

### 3.1 天然水概况和天然水污染

天然水的基本特征、水中污染物的分布和存在形态；水中营养元素及水体富营养化。

### 3.2 水中无机污染物的迁移转化

水中颗粒物与水之间的迁移；吸附等温式；水中颗粒物的聚集；溶解和沉淀平衡；氧化和还原及配合作用的原理。

### 3.3 水中有机污染物的迁移转化

分配作用和标化分配系数；挥发作用的双膜理论和亨利定律；敏化光解作用、生物降解作用及机理。

### 3.4 水质模型

水质模型基本原理与发展阶段；了解氧平衡模型、湖泊富营养化预测模型、有毒有机污染物的归趋模型、多介质环境数学模型。

## 4 土壤环境化学

#### 4.1 土壤的组成与性质

土壤的组成；土壤吸附性质和土壤胶体的离子交换吸附；土壤酸度、碱度和缓冲性能；土壤的氧化还原性。

#### 4.2 重金属污染物在土壤—植物体系中的迁移及其机制

重金属污染物在土壤—植物体系中的迁移因素；主要重金属在土壤中的积累与迁移转化；植物对重金属污染产生耐性的几种机制。

#### 4.3 土壤中农药的迁移转化

土壤中农药的迁移；非离子型农药与土壤有机质的作用。

### 5 生物体内污染物质的运动过程及毒性

#### 5.1 物质通过滤膜的方式

生物膜的结构，物质通过生物膜的方式。

#### 5.2 污染物质在机体内的转运

有机体对污染物在机体内的运转的吸收、分布、排泄、蓄积。

#### 5.3 污染物质的生物富集、放大和积累

生物富集、生物放大和积累的基本内涵。

#### 5.4 污染物质的生物转化

生物转化中的酶、几种重要辅酶的功能，生物氧化中的氢传递过程；了解耗氧有机污染物的微生物降解，有毒有机污染物的生物转化类型和微生物降解。

#### 5.5 污染物质的毒性

毒物与毒性的基本理论；污染物质的毒性毒物的联合作用与过程。

### 6 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

#### 6.1 重金属元素

重金属中汞的来源、分布、迁移及环境污染效应。

#### 6.2 有机污染物

持久性有机污染物的概念与特性；多环芳烃的来源与在环境中的迁移与转化。

### 7 受污染环境的修复

#### 7.1 微生物修复技术

微生物修复技术的概念和影响修复效率的因素，强化生物修复的主要类型。

#### 7.2 植物修复技术

植物修复重金属污染的过程和机理。

### 7.3 化学氧化技术

高锰酸钾氧化法和臭氧氧化技术。

### 7.4 表面活性剂及共溶剂淋洗技术

表面活性剂及共溶剂淋洗技术基本原理及影响因素。

## 8 绿色化学的基本原理与应用

8.1 可持续化学定义与 12 条原理，绿色工程原理；

8.2 绿色化学助力建设美丽中国的实践探索。