

# 中国科学院大学硕士研究生入学考试

## 《环境化学》考试大纲

### 一、适用范围及基本要求概述

《环境化学》考试大纲适用于中国科学院大学环境科学专业硕士研究生入学考试。《环境化学》是环境科学与工程类专业的重要基础课程，包括了环境化学研究的内容、特点和发展动向，主要环境污染物的类别和它们在环境各圈层中的迁移、转化过程，典型污染物在环境各圈层中的归趋和效应。本考试大纲侧重于环境污染化学，着重于各类有害物质在环境介质中的存在、行为、效应以及减少或消除其危害的理论和方法。主要内容包括水环境化学、大气环境化学、土壤环境化学及化学物质的生物效应与生态效应等经典内容；对其中有机污染物的归趋模式、重金属离子的存在形态及生物效应、化学物质结构与毒性关系，污染物的生物效应和生物浓缩机制以及全球范围内的温室效应、酸雨、臭氧层破坏等重大环境问题需加以重点掌握。要求考生掌握基本概念、基本原理和相应的计算方法，并具备综合运用所学知识分析和解决实际环境问题的能力。

### 二、考试内容

#### （一）环境化学概论

环境化学基本概念、发展历史、发展动向、研究内容及热点问题。

#### （二）水环境化学

1. 天然水的组成和基本特征；
2. 水体无机污染物的迁移转化：着重掌握配合作用、氧化-还原作用、沉淀和溶解、水体颗粒物的吸附作用等基本原理及其实际应用。
3. 水体有机污染物的迁移转化：环境行为与归趋模式。着重掌握分配作用、

挥发作用、水解作用等典型机制与迁移转化模式。

4. 水体的富营养化问题：水体富营养化的概念和机理；营养物质的来源；富营养化的影响因素；水体富营养化的危害及其防治对策。

### （三）大气环境化学

1. 大气中污染物的组成和特征；
2. 大气中污染物的迁移和转化：温室效应；气相大气化学：光化学反应、光化学烟雾、臭氧层的形成与耗损原理；液相大气化学：酸沉降化学、大气中液相反应；大气颗粒物化学；
3. 重要的大气环境化学问题：光化学烟雾的定义、特征、形成机理及形成条件；光化学烟雾危害及防治策略；光化学烟雾与硫酸型烟雾的对比；复合污染；温室气体、温室效应、全球变暖及防治对策；降水的化学组成；酸雨的形成及影响因素；酸雨的危害及防治；大气平流层的组成；臭氧层的形成、危害和损耗机理；臭氧层的破坏现状及防治对策。

### （四）土壤环境化学

1. 土壤的组成与基本性质（吸附性、酸碱性、缓冲性及氧化还原性质）；
2. 污染物在土壤-植物体系中的迁移、转化及其机制（重金属、氮磷）；
3. 土壤中农药的迁移转化：农药迁移的基本特性，非离子型农药与土壤有机质的作用；典型农药（有机氯农药和有机磷农药）在土壤中的迁移转化途径。

### （五）化学物质的生物效应与生态效应

1. 污染物质在生物体内的转运及消除：物质透过细胞膜的形式；物质在生物体内的转运、生物转化及消除。
2. 污染物质的生物富集、生物放大和生物积累。
3. 有机污染物的生物降解：耗氧有机污染物、有毒有机污染物的生物降解。
4. 无机物质的生物转化：氮、硫的微生物转化，重金属元素的微生物转化。
5. 污染物质的毒性：典型污染物在环境各圈层中的转化效应；重金属元素

和有机污染物在诸圈层中的转化效应。

#### （六）典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

1. 重金属元素（汞、砷、Pb、Cr 等）形态；
2. 微生物对水环境中化学物质的转化；
3. 有机污染物（有机卤代物、多环芳烃）在环境中的迁移转化。

### 三、考试要求

考生应全面系统地了解环境化学的研究内容、特点与发展动向；熟练掌握大气污染物的迁移、转化，天然水的基本特征及污染物的存在形态、水中无机及有机污染物的迁移转化、土壤的组成与性质、污染物在土壤—植物体系中的迁移及其机制；充分理解污染物在机体内的转运、污染物质的生物富集、放大和积累，污染物质的生物转化与毒性；了解典型污染物在环境各圈层中的转化、归趋与效应、有害废物及放射性固体废物的种类及毒性。同时能够应用环境化学的基本原理去解决一些较复杂的环境问题，具有一定的分析问题和解决问题的能力，并且对环境化学当前研究的热点领域有一定的了解。

### 四、主要参考书目

《环境化学》，南京大学出版社，王晓蓉编著，1993。

《环境化学》（第二版），高等教育出版社，戴树桂，2006 年 10 月。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2014 年 6 月 24 日