

## 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、考试科目基本要求及适用范围概述

《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对环境各圈层中的迁移、转化过程，典型污染物对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、效应以及消减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、土壤环境化学及污染物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、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

掌握环境化学基本概念、发展历史、发展动向、研究内容，了解环境化学的热点问题。

##### （二）水环境化学

1. 掌握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：掌握水体富营养化的概念和机理；熟练掌握营养物质的来源、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. 大气垂直圈层划分，各个圈层中的污染物的组成和特征；
2. 大气中污染物的迁移和转化：掌握温室效应科学原理，发展趋势；气相大气化学中自由基的作用；熟练掌握光化学反应、光化学烟雾、臭氧层的形成与耗损原理；液相大

气化学：理解酸沉降化学、大气中液相反应；大气颗粒物化学；

3. 与时俱进地理解重要的大气环境化学问题：熟练掌握光化学烟雾的定义、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；大气灰霾的产生及其健康效应，大气颗粒物与其他污染物的复合污染；温室气体、温室效应、全球变暖及防治对策，理解碳达峰和碳中和；掌握降水的化学组成；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. 熟练掌握土壤的组成与基本性质（吸附性、酸性、缓冲性及氧化还原性质）；
2. 熟练掌握污染物在土壤-植物体系中的迁移、转化及其机制（重金属、氮磷）；
3. 土壤有机污染物的迁移转化：熟练掌握有机污染物迁移的基本特性，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：熟练掌握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. 灵活应用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：理解并掌握耗氧有机污染物、有毒有机污染物的生物降解。
4. 无机物质的生物转化：理解并掌握氮、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：了解典型污染物在环境各圈层中的转化效应；掌握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. 掌握重金属元素（汞、砷、Pb、Cr等）形态；
2. 掌握微生物对水环境中化学物质的转化；
3. 理解有机污染物（有机卤代物、多环芳烃）在环境中的迁移转化。
4. 掌握微生物对水环境中化学物质的转化；

### 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、考试形式

1. 闭卷笔试：考试时间 180 分钟
2. 考试形式：填空，选择，改错，名词解释，简答题，计算题，论述题

### 五、主要参考书目

《环境化学》，高等教育出版社，朱利中主编，2011 年。

《环境化学》，南京大学出版社，王晓蓉编著，2018 年。

《环境化学》（第二版），高等教育出版社，戴树桂，2006 年。

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2021 年 6 月 12 日