

# 2021 年仲恺农业工程学院普通专升本考试大纲

## 资源环境科学

二、**试题类型**：名词解释；填空题；单项选择题；简答题等。

三、**考试形式**：笔试，闭卷，考试时间 150 分钟，试卷满分为 200 分。

### 四、参考书目

推荐教材：

- 《土壤学》（第三版），黄昌勇 徐建明主编，中国农业出版社，2010.
- 《环境化学》（第二版），戴树桂主编，北京：高等教育出版社，2006.

主要参考书：

- 吕貽忠 李保国主编.《土壤学》.北京：中国农业出版社，2013
- 熊顺贵主编.基础土壤学.北京：中国农业大学出版社，2001
- 黄巧云主编.土壤学.北京：农业出版社，2006
- 林大仪 谢英荷主编.土壤学.北京：中国林业出版社，2011
- 孙向阳主编.土壤学.北京：中国林业出版社，2005 年 1 月

### 五、基本内容

#### （一）土壤学

绪论

- 1.掌握土壤、土壤肥力的基本概念
- 2.掌握土壤在地球表层系统中的重要性和作用
- 3.熟悉土壤的主要功能
- 4.了解土壤学科体系、研究方法与内容及其发展概况

#### 第一章 土壤矿物质

- 1、了解土壤矿物质的矿物学和化学组成
- 2、掌握层状硅酸盐粘土矿物的构造特征、种类和特性

#### 第二章 土壤有机质

- 1、掌握土壤有机质的来源、含量与组成
- 2、熟悉影响土壤有机质分解和转化的因素
- 3、掌握土壤腐殖酸的性质
- 4、掌握土壤有机质的作用及管理

## 第四章 土壤水、空气和热量

- 1、掌握土壤水分形态与性质
- 2、掌握土壤水分含量的计算
- 3、掌握土壤空气的组成与运动
- 4、了解土壤热特性

## 第五章 土壤的形成发育过程

- 1、掌握土壤形成因素及其在土壤发生中的作用
- 2、熟悉基本土壤的形成过程

## 第六章 土壤结构与力学性质

- 1、熟悉土壤粒级的概念及分级、各粒级土粒的组成和物理性质
- 2、掌握容重、土壤孔性、土壤孔度的基本含义，熟悉土壤孔隙的类型及孔度分级
- 3、掌握土壤质地的含义和分类、土壤质地与土壤肥力的关系、土壤质地改良的基本措施
- 4、掌握团粒结构的形成过程、机制及其在土壤肥力上的意义。

## 第八章 土壤胶体表明化学

- 1、熟悉土壤胶体的类型与构造
- 2、掌握土壤胶体表面性质
- 3、掌握土壤胶体对阳离子的吸附与交换
- 4、了解土壤胶体对阴离子的吸附与交换

## 第九章 土壤溶液化学反应

- 1、了解土壤溶液的组成与特性
- 2、掌握土壤酸碱反应
- 3、掌握土壤氧化还原反应
- 4、掌握土壤中的沉淀溶解和络合解离反应

## 第十章 土壤元素的生物地球化学循环

- 1、熟悉土壤碳的生物地球化学循环
- 2、掌握土壤氮的生物地球化学循环
- 3、掌握土壤磷的生物地球化学循环
- 4、掌握土壤钾的生物地球化学循环
- 5、了解土壤中微量元素的生物地球化学循环

## 第十二章 土壤污染与修复

- 1、掌握土壤背景值、土壤自净作用、土壤环境容量、土壤污染的概念
- 2、掌握土壤污染的修复

## 第十四章 土壤退化与生态恢复

- 1、掌握土壤退化的概念及分类
- 2、掌握土壤退化的主要类型及防治

## (二) 环境化学

### 第一章 绪论

#### 第一节 环境与环境问题

- 1.主要内容：环境；环境问题的出现和发展；全球面临的重大环境问题。
- 2.基本概念和知识点：环境和环境问题；近现代环境问题和当代环境问题；全球面临的重大环境问题。
- 3.问题与应用（能力要求）：掌握环境与环境问题的概念；了解环境问题的演变及当代和全球所面临的主要环境问题。

#### 第二节 人类环境保护的历程

- 1.主要内容：人类环境保护的历程。
- 2.基本概念和知识点：人类环境保护的历程。
- 3.问题与应用（能力要求）：了解人类环境保护的历程。

#### 第三节 环境科学和环境化学

- 1.主要内容：环境科学体系；环境化学及其研究内容、研究特点和研究方法。
- 2.基本概念和知识点：环境科学的发展阶段；环境科学的学科体系；环境化学及其研究内容、研究特点和研究方法。
- 3.问题与应用（能力要求）：了解环境科学的发展及其学科体系；熟悉环境化学的研究内容、研究特点和研究方法。

## 第二章 大气环境化学

### 第一节 大气的组成和结构

- 1.主要内容：大气的组成；大气层的结构。
- 2.基本概念和知识点：大气的组成（干洁空气、水蒸气、颗粒物）；干洁空气（主要组分、次要组分、微量组分）；水蒸气（气态水、液态水、固态水）；停留时间；不可变组分和可变组分；大气的主要层次（对流层、平流层、中间层、热层和逸散层）及其特征；臭氧层及其产生、消除过程。
- 3.问题与应用（能力要求）：了解大气的组成和结构；熟悉大气层的结构及其特征。

### 第二节 主要的大气污染物

- 1.主要内容：大气污染物与大气污染；气溶胶污染物；含硫化合物；含氮化合物；碳的氧化物；碳氢

化合物；含卤素化合物；光化学氧化剂。

2. 基本概念和知识点：大气污染物；大气污染物的分类；一次污染物和二次污染物；污染物的分类；气溶胶；气溶胶的分类；气溶胶的来源、环境及其危害和去除；气溶胶离子的粒度分布；气溶胶粒子的化学组成；含硫化合物的来源与去向；含氮化合物\*（ $N_2O$ 、 $NO$  和  $NO_2$ 、 $NH_3$ ）；碳的氧化物（ $CO$ 、 $CO_2$ ）；碳氢化合物（ $CH_4$ 、非甲烷烃）、含卤素化合物（卤代烃、氟化物）、光化学氧化剂（ $O_3$ 、过氧乙酰硝酸酯）。

3. 问题与应用（能力要求）：掌握相关的概念；了解大气污染及大气污染物的分类、来源；掌握大气中主要污染物的来源和去除方式，掌握其发生的主要的化学反应。

### 第三节 污染物在大气中的迁移扩散

1. 主要内容：影响大气污染物迁移扩散的因素；大气污染物的扩散模式。

2. 基本概念和知识点：气象因子（风和大气湍流）、气象热力因子和下垫面（城市下垫面、山区下垫面和海陆风）如何影响大气污染物的扩散；气温垂直递减率、气团干绝热递减率；逆温层；接地逆温、上层逆温；辐射逆温、沉降逆温、湍流逆温、锋面逆温、地形逆温；大气稳定度及其判断；城市热岛环流；山谷风；海陆风；3. 问题与应用（能力要求）：掌握相关的理论、概念；掌握大气污染物扩散的影响因素；了解大气污染扩散模式的基本理论和数学模式。

### 第四节 污染物在大气中的转化

1. 主要内容：大气光化学基础；大气中重要的光化学反应；大气中重要自由基的来源；大气中污染物的转化。

2. 基本概念和知识点：光化学和光化学反应；光化学第一定律\*、光化学第二定律；量子效率和量子产率；光化学平衡；光化学动力学（稳态法）；影响光化学反应速率的因素；键能、断裂波长；大气中重要的光解反应（ $O_2$ 、 $N_2$ 、 $O_3$ 、 $NO$ 、 $NO_2$ 、 $HNO_2$ 、 $HNO_3$ 、 $SO_2$ 、 $HCHO$ 、 $H_2O_2$ 、卤代烃）；大气中重要自由基的来源（ $HO\cdot$ 、 $HO_2\cdot$ 、 $R\cdot$ 、 $RO\cdot$ 、 $RO_2\cdot$ ）；大气中污染物的转化（ $NO_x$ 、碳氢化合物）。

3. 问题与应用（能力要求）：掌握相关的基础理论和概念；掌握大气中重要的光解反应和主要污染物的光化学转化过程。

### 第五节 典型的大气污染现象

1. 主要内容：光化学烟雾、硫酸烟雾、酸性降水、温室效应、臭氧层损耗。

2. 基本概念和知识点：光化学烟雾及其特征、危害和防治对策；烟雾箱模拟实验；光化学烟雾的形成机制（12个反应、归纳机理、特定机理）；硫酸烟雾及其特征、危害和形成机制；酸沉降、干沉降、湿沉降；雨除、洗脱；酸雨的形成机制、危害与控制；降水的化学组成和酸度；温室效应、温室气体（ $CO_2$ 、 $CH_4$ 、 $O_3$ 、 $N_2O$ 、CFC及其替代物）；温室效应产生的原因、危害及对策；臭氧层的形成与耗损；臭氧层破坏的原因、危害及对策。

3. 问题与应用（能力要求）：掌握相关的基础理论、概念；掌握几种典型的大气污染现象产生的原因、形成机制、危害及应对措施。

## 第三章 水环境化学

### 第一节 天然水的组成和性质

1.主要内容：天然水的组成；天然水的性质。

2.基本概念和知识点：天然水的组成（金属离子、气体、水生生物）；总含盐量（TDS）；亨利定律；碳酸平衡；天然水的酸度、碱度；天然水体的缓冲能力。

3.问题与应用（能力要求）：了解天然水的组成；掌握天然水的基本性质及涉及到的相关计算。

### 第二节 水体中的主要污染物

1.主要内容：无机污染物；有机污染物；热污染；放射性污染。

2.基本概念和知识点：无机污染物（无机阴离子、金属离子）、有机污染物（农药、多氯联苯、卤代脂肪烃、醚类、单环芳香组化合物、苯酚类和甲酚类、酞酸酯类、多环芳烃类、亚硝胺等）在水体中的分布、存在形态及其环境效应；优先污染物；热污染；放射性污染。

3.问题与应用（能力要求）：了解水体中的无机、有机污染物、热污染和放射性污染的分布、存在形态及其环境效应。

### 第三节 典型污染物在水体中的迁移转化

1.主要内容：重金属在水体中的迁移转化；有机物在水体中的迁移转化

2.基本概念和知识点：水中的胶体（亲水胶体、疏水胶体）；胶体物质的吸附作用（等温吸附线和等温式、氧化物表面吸附的配合模式）；胶体微粒的吸附和聚沉对污染物的影响；金属氧化物和氢氧化物、硫化物、碳酸盐的溶解-沉淀过程及其计算；电子活度和氧化还原电位；氧化还原电位和 pE 的关系；水体的电位；水体氧化还原条件对重金属迁移转化的影响；无机配位体（羟基、 $\text{Cl}^-$ ）、有机配位体（腐殖质）对重金属的配合作用。有机污染物的吸附机理（疏水作用、分子间作用力、离子交换、配位、氢键作用）；有机污染物的吸附平衡（L 型、S 型、C 型、H 型吸附等温线）；分配作用\*（分配理论、标化分配系数、辛醇-水分配系数、生物浓缩因子）；挥发作用（挥发速率、亨利定律、）；水解作用（水解机理、水解速率、影响水解的因素）；光解作用（直接光解、敏化光解、光氧化反应、光量子产率）；生物降解作用（生长代谢和共代谢模式、影响生物降解的主要因素）；生物富集（生物富集、生物浓缩系数）。

3.问题与应用（能力要求）：掌握无机污染物在水体中的迁移转化及其影响因素；掌握有机污染物在水体中的迁移转化及其影响因素；掌握机污染物的挥发、水解、光解、生物降解作用的基本理论。

## 第四章 土壤环境化学

### 第一节 土壤的组成与性质

1.主要内容：土壤组成\*；土壤的粒级分组；土壤的性质\*。

2.基本概念和知识点：土壤组成（气体、溶液、矿物质、有机质）；土壤的粒级分组；土壤的性质（吸附性、酸碱性、氧化还原性、配合和螯合作用）；土壤胶体的性质；土壤胶体的离子交换吸附；活性酸度、潜性酸度；总碱度；土壤的缓冲性能；氧化还原电位 Eh；影响土壤氧化还原作用的主要因素。

3.问题与应用（能力要求）：了解土壤的组成；掌握相关的基础理论合概念；掌握土壤的性质及其影响因素。

## 第二节 污染物在土壤中的迁移转化

1.主要内容：土壤污染物；土壤的化学肥料污染及氮、磷的迁移转化；土壤重金属污染及其迁移转化；土壤农药污染及其迁移转化。

2.基本概念和知识点：土壤污染物及土壤污染的特点；土壤中氮、磷污染的来源、存在形态和迁移转化；土壤无机氮的微生物固持和有机氮的矿化、硝化作用、反硝化作用、铵的矿物固定和释放；有机磷的矿化和无机磷的生物固定、有效磷的固定和难溶性磷的释放过程；土壤中主要重金属（汞、镉、铅、铬、铜、锌、砷）的来源、存在形态及在土壤-植物体系中的迁移；土壤中农药的迁移转化（吸附、挥发和淋溶、降解）、化学农药在土壤中的残留及危害。

3.问题与应用（能力要求）：了解土壤污染的特点及其残留和危害；掌握土壤中氮、磷、重金属和农药的迁移转化过程及其影响因素。

## 第三节 污染土壤的防治措施与修复技术

1.主要内容：污染土壤的防治措施；污染土壤的修复技术。

2.基本概念和知识点：土壤环境容量\*；污染土壤的防治措施\*；土壤自净化\*；污染土壤的物理修复（翻土、客土、换土、热处理、隔离、固化和填埋）；污染土壤的化学修复（土壤淋洗法、化学钝化剂和改良剂、氧化剂/还原剂、光催化降解、萃取）；污染土壤的电动修复（Lasagna、Electro-Klean、电化学自然氧化、电吸附、电动力学生物修复）；污染土壤的微生物修复（原位微生物修复、异位微生物修复）；污染土壤的植物修复（重金属植物修复、有机污染物的植物修复）；污染土壤修复的发展趋势。

3.问题与应用（能力要求）：了解污染土壤的防治措施和修复技术的基本原理、技术方法和特点。

# 第五章 生物体内污染物质的运动过程及毒性

## 第一节 物质通过生物膜的方式

1.主要内容：生物膜的结构；物质通过生物膜的方式；

2.基本概念和知识点：生物膜的结构；物质通过生物膜的方式；

3.问题与应用（能力要求）：了解生物膜的结构和物质通过生物膜的方式。

## 第二节 污染物质在机体内的运动过程

1.主要内容：生物的吸收过程；污染物在生物体内的分布\*；生物排泄、生物蓄积。

2.基本概念和知识点：吸收、分布、排泄、蓄积。

3.问题与应用（能力要求）：掌握不同类型物质生物吸收、分布、排泄、蓄积的规律。

## 第三节 污染物的生物富集\*、放大和积累

1.主要内容：污染物的生物富集、放大和积累的概念与机制。

2.基本概念和知识点：生物富集；生物放大；生物积累。

3.问题与应用（能力要求）：掌握污染物的生物富集、放大和积累的概念与机制。

## 第五节 污染物质的毒性

1.主要内容：毒物及其毒性；毒物的联合作用；毒物的作用过程及生物化学机理。

2.基本概念和知识点：急性、慢性和亚急性毒性；半数致死浓度（剂量）；协同作用、相加作用、独立作用、拮抗作用；致癌、致畸、致突变作用；毒物作用的生物化学机制。

## 第六章 典型污染物在环境各圈层中的转归与效应

### 第一节 重金属元素

1.主要内容：重金属元素在环境各圈层中的迁移转化与效应。

2.基本概念和知识点：环境中汞的来源、分布与迁移、汞的甲基化、甲基汞脱甲基化与汞原子还原、汞的生物效应；环境中砷的来源与分布、砷在环境中的迁移与转化、砷的毒性及生物效应。

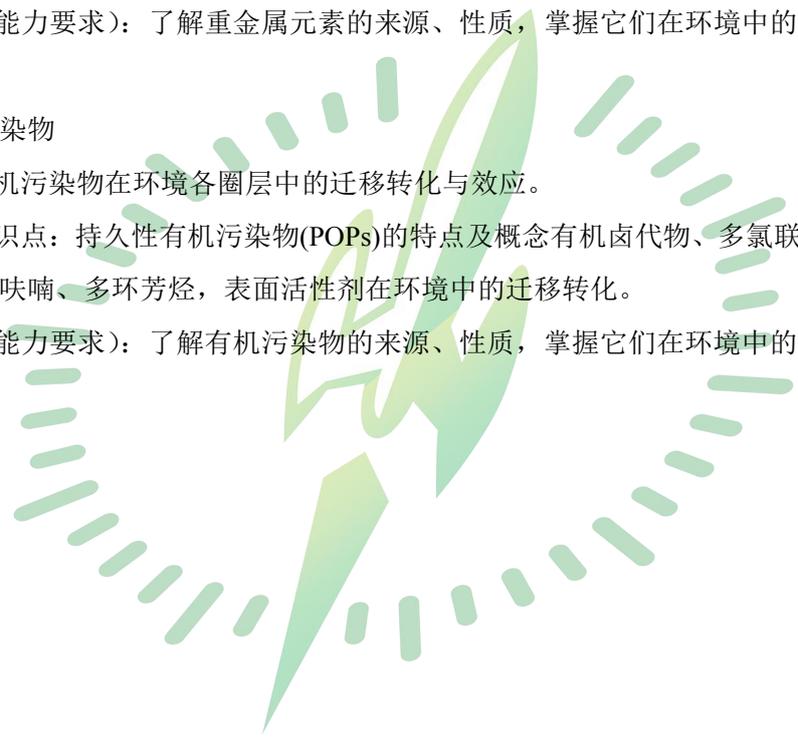
3.问题与应用（能力要求）：了解重金属元素的来源、性质，掌握它们在环境中的迁移、转化规律和效应。

### 第二节 有机污染物

1.主要内容：有机污染物在环境各圈层中的迁移转化与效应。

2.基本概念和知识点：持久性有机污染物(POPs)的特点及概念有机卤代物、多氯联苯、多氯代二苯并二噁英和多氯代二苯并呋喃、多环芳烃，表面活性剂在环境中的迁移转化。

3.问题与应用（能力要求）：了解有机污染物的来源、性质，掌握它们在环境中的迁移、转化规律和效应。



# 善芽专升本