

全国重点名校系列

新版

全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 880环境工程学 (含水污染控制和大气
污染控制) 考研精品资料【第2册, 共2册】

策划: 辅导资料编写组

真题汇编 直击考点
考研笔记 突破难点
核心题库 强化训练
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何疑问请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	3
2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研核心笔记.....	5
《大气污染控制工程》考研核心笔记	5
《大气污染控制工程》考研核心笔记	183
第 1 章 绪论	183
考研提纲及考试要求	183
考研核心笔记.....	183
第 2 章 燃烧与大气污染.....	198
考研提纲及考试要求	198
考研核心笔记.....	198
第 3 章 除尘技术基础.....	206
考研提纲及考试要求	206
考研核心笔记.....	206
第 4 章 机械式除尘器.....	221
考研提纲及考试要求	221
考研核心笔记.....	221
第 5 章 电除尘器.....	235
考研提纲及考试要求	235
考研核心笔记.....	235
第 6 章 袋式除尘器.....	250
考研提纲及考试要求	250
考研核心笔记.....	250
第 7 章 湿式除尘器.....	256
考研提纲及考试要求	256
考研核心笔记.....	256
第 8 章 吸收法净化气态污染物.....	277
考研提纲及考试要求	277
考研核心笔记.....	277
第 9 章 吸附法净化气态污染物.....	293
考研提纲及考试要求	293
考研核心笔记.....	293
第 10 章 催化转化法净化气态污染物.....	313
考研提纲及考试要求	313
考研核心笔记.....	313
第 11 章 气态污染物的其他净化方法.....	319

考研提纲及考试要求	319
考研核心笔记	319
第 12 章 集气罩及管道设计	328
考研提纲及考试要求	328
考研核心笔记	328
第 13 章 大气扩散	352
考研提纲及考试要求	352
考研核心笔记	352
2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研复习提纲	372
《大气污染控制工程》考研复习提纲	372
《大气污染控制工程》考研复习提纲	374
2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研核心题库	378
大气污染控制工程考研核心题库之填空题精编	378
大气污染控制工程考研核心题库之名词解释精编	384
大气污染控制工程考研核心题库之简答题精编	391
大气污染控制工程考研核心题库之计算题精编	400
2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研题库[仿真+强化+冲刺]	421
中国矿业大学（徐州）880 环境工程学之水污染控制工程考研仿真五套模拟题	421
2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（一）	421
2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（二）	425
2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（三）	430
2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（四）	434
2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（五）	439
中国矿业大学（徐州）880 环境工程学之水污染控制工程考研强化五套模拟题	443
2024 年水污染控制工程五套强化模拟题及详细答案解析（一）	443
2024 年水污染控制工程五套强化模拟题及详细答案解析（二）	448
2024 年水污染控制工程五套强化模拟题及详细答案解析（三）	452
2024 年水污染控制工程五套强化模拟题及详细答案解析（四）	457
2024 年水污染控制工程五套强化模拟题及详细答案解析（五）	461
中国矿业大学（徐州）880 环境工程学之水污染控制工程考研冲刺五套模拟题	465
2024 年水污染控制工程五套冲刺模拟题及详细答案解析（一）	465
2024 年水污染控制工程五套冲刺模拟题及详细答案解析（二）	469
2024 年水污染控制工程五套冲刺模拟题及详细答案解析（三）	474
2024 年水污染控制工程五套冲刺模拟题及详细答案解析（四）	478
2024 年水污染控制工程五套冲刺模拟题及详细答案解析（五）	484

2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研核心笔记

《大气污染控制工程》考研核心笔记

《大气污染控制工程》笔记

周次	课次	章节	计划学时	教学手段	教学环境
1	2	第一章 概论	4	多媒体教学	一教 305
2	2	第二章 燃烧与大气污染	4	多媒体教学	
3	2	第三章 大气污染气象学	4	多媒体教学	
4	2	第四章 大气扩散浓度估算模式	4	多媒体教学	
6	2	第五章 颗粒污染物控制技术基础	2	多媒体教学	
7~10	9	第六章 除尘装置	18	多媒体教学	
11	2	第七章 气态污染物控制技术基础	4	多媒体教学	
12	2	第八章 硫氧化物的污染控制	4	多媒体教学	
13	2	第九章 固定源氮氧化物污染控制	4	多媒体教学	
14	2	第十章 挥发性有机物污染控制	4	多媒体教学	
15	2	第十一章 城市机动车污染控制	4	多媒体教学	
16	2	第十二章 净化装置的选择、设计和运行管理	4	多媒体教学	

大气污染控制工程笔记

第 1 次课 2 学时

<p>上次课复习：</p> <p>课程简介：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■课程在培养计划中的作用 ■课程内容的先进性、实用性和特色 ■课程内容、学时分配及教学基本要求 ■课程对实践环节及课外作业的要求 ■主要参考书及建议的资料 	
<p>本次课题（或教材章节题目）：第一章概论 第一节 大气与大气污染</p>	
<p>教学要求：掌握大气组成及大气圈垂直结构分布；掌握大气污染的几种定义；了解大气污染物类型及其来源；理解并掌握全球性大气污染问题</p>	
<p>重 点：大气圈垂直结构（重点对流层和平流层）；大气污染的定义；大气污染物及其来源；全球大气污染问题；</p>	
<p>难 点：大气圈垂直结构；大气污染物及其来源</p>	
<p>教学手段及教具：多媒体课件讲授</p>	
<p>讲授内容及时间分配：</p> <p style="padding-left: 40px;">第一节 大气与大气污染</p> <p style="padding-left: 40px;">第二节 大气污染物及其来源</p> <p>讲授 2 学时</p>	
课后作业	<p>习题 1.2, 1.3</p>
参考资料	<ul style="list-style-type: none"> ● 《大气污染控制工程》林肇信主编，高教出版社 ● 《大气污染控制工程》郝吉明，马广大编著，高教出版社 ● 《大气污染控制工程》郭 静，阮宜纶主编，化工出版社 ● 《大气污染治理工程》蒲恩奇主编，高教出版社 ● 《环保设备设计与应用》罗辉主编，高教出版社 ● 《大气污染控制工程》(影印版) Noel de Nevers主编，清华大学出版社

课程简介:

■1. 使用教材

郝吉明, 马广大等编著. 大气污染控制工程. 高等教育出版社。

2. 主要参考书

蒲恩奇, 任爱玲等编. 大气污染治理工程. 北京: 高等教育出版社, 1999。

林肇信主编. 大气污染控制工程. 北京: 高等教育出版社, 2002。

Noel de Nevers 主编. 大气污染控制工程 (影印版)(第 2 版). 北京: 清华大学出版社, 2000。

郭静, 阮宜纶主编. 大气污染控制工程. 北京: 化工出版社, 2001。

罗辉主编. 环保设备设计与应用. 北京: 高等教育出版社, 1997。

课程在培养计划中的作用:

《大气污染控制工程》是高等院校环境工程专业的主干学科, 本科生专业必修课之一。本课程系统地讨论大气污染控制工程的基本知识, 大气污染气象学基础知识, 大气污染防治技术的基本理论、基本概念、基本原理、主要设备和典型工艺等。培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的基本能力, 结合课程实验和毕业设计等教学环节, 为学生毕业后从事大气污染控制工程设计, 技术管理等工作奠定必要的基础。

课程内容的先进性、实用性和特色

本课程内容深度和广度适中, 适时增加本学科最新成果和发展趋势, 并结合实际问题有重点的引导学生理论联系实际, 体现学科的前瞻性和实用性。力争使学习者形成惯性思维、产生创造性构思, 其特点是面向二十一世纪社会对环保技术人才的需要, 满足国家教委环境工程专业教学指导委员会《大气污染控制工程》课程的要求。

基本要求:

- 1. 了解大气污染物及其主要污染源, 大气环境标准及综合防治措施。
- 2. 了解大气污染与燃烧的关系。
- 3. 了解大气污染与气象的关系, 初步学会大气污染物浓度分布和烟囱设计的估算方法。
- 4. 基本掌握除尘技术的基本理论, 学会正确选用除尘设备、设计除尘系统。
- 5. 基本掌握气态污染物净化的基本原理, 主要污染物的典型净化工艺流程和设备。
- 6. 基本掌握设计、选择和运行大气污染净化系统。

第一节 大气与大气污染

《大气污染控制工程》考研核心笔记

第 1 章 绪论

考研提纲及考试要求

- 考点：大气的组成及结构
- 考点：大气污染、大气污染物和污染源
- 考点：温室效应与气候变化
- 考点：臭氧层破坏
- 考点：酸雨
- 考点：中华人民共和国大气污染防治法

考研核心笔记

【核心笔记】大气污染及其分类

1. 大气的组成及结构

(1) 大气的组成

大气：环绕地球的全部空气的总和

环境空气：是指人类、植物、动物和建筑物暴露于其中的室外空气

自然状况下的大气是由以下几部分组成的：

干洁空气（N₂、O₂、Ar、CO₂、臭氧）

水汽（0.02%~6%）

杂质：悬浮颗粒和气象物质

干洁空气的组成

成分	体积比 (%)	成分	体积分数 10 ⁻⁶	成分	体积分数 10 ⁻⁶
N ₂	78.09	Ne	1.8	H ₂	0.5
O ₂	20.95	He	5.2	Xe	0.08
Ar	0.93	CH ₄	1.2	NO ₂	0.02
CO ₂	0.03	Kr	0.5	O ₃	0.01~0.04

(2) 大气层的构成

大气圈具有层状结构。根据气温在垂直于地球表面方向上的分布，一般将大气分为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层等 5 层。

对流层厚度约 10km~16km，主要成分是 N₂，O₂，H₂O，CO₂ 和 Ar，其特征是：

层内气温随高度增加而降低，大气易形成强烈的对流（垂直）运动；

密度大。集中了大气总质量的 75% 和 90% 的水汽，主要天气现象和通常所说的大气污染都发生在这一层，对人类活动影响最大；

1~2km 以下的大气受地表机械、热力学作用强烈，称为边界层或摩擦层，特别是 50~100m 以下的贴

地层，是人类活动的主要场所，进入大气中的污染物绝大部分在此层活动。

1~2km 以上大气受地表影响较小，称为自由大气层，主要天气过程，如雨、雪、雹的形成都在此层。

平流层

对流层顶到 50km 左右高度的一层称为平流层，主要成分是 O_3 、 N_2 、 O_2 。从对流层顶到 22km 左右的一层，气温几乎不随高度而变化，为 $-55^{\circ}C$ 左右，称为同温层；同温层之上，气温随高度增高而上升，至平流层顶达 $-3^{\circ}C$ 左右，称为逆温层。

层内几乎没有大气的对流运动，以平流运动为主，大气稳定，因此一旦污染物进入平流层，停留时间很长。

平流层集中了大气中大部分臭氧，在 20~25km 高度内形成臭氧层。

中间层平流层顶到 80~85km 高度为中间层。这一层气温随高度增高而降低，层顶可降到 $-83^{\circ}C$ ，大气具有强烈的对流运动。

暖层中间层顶到 800km 高度为暖层。由于强烈的太阳紫外线和宇宙射线的作用，气温随高度增加而增高，层顶可达 $1700^{\circ}C$ ，极为稀薄的气体分子被高度电离，存在着大量的离子和电子，故又称为电离层。

散逸层暖层以上的大气层统称为散逸层。它是大气的外层，气温很高，空气极为稀薄，气体离子的运动速度很高，可以摆脱地球引力而散逸到太空中。

2. 大气污染、大气污染物和污染源

大气污染定义

大气污染通常是指由于人类活动和自然过程引起某种物质进入大气中，呈现出足够的浓度，达到了足够的时间并因此而危害了人体的舒适、健康和福利或危害了环境的现象。

(1) 大气污染物分类

大气污染物

① 气溶胶态污染物

悬浮在气体介质中的固态或液态颗粒所组成的悬浮体系：

粉尘

烟

飞灰

黑烟

雾

② 气态污染物

a. 一次污染物

一次污染物：直接从污染源排出的污染物。主要有 SO_2 、 H_2S 、 NO 、 NH_3 、 CO 、 CO_2 、 HF 、 HCl 、 C_1-C_{12} 化合物。

b. 二次污染物

二次污染物：一次污染物与空气中原有成分或几种污染物之间发生化学反应而成的新污染物。如：硫酸烟雾、硝酸及硝酸盐气溶胶和光化学烟雾等。

二次污染物较之一次污染物危害更大。如二氧化硫在干燥空气中，其含量达 8×10^{-4} 时，人还可以忍受，但在形成硫酸气溶胶后，其含量仅为 8×10^{-7} 时，人即不可忍受。

常用概念：

总悬浮颗粒(TSP)：空气动力学当量直径小于 100 微米的固体粒子。

可吸入颗粒(PM₁₀)：空气动力学当量直径小于 10 微米的固体粒子，不易沉降而能长期飘浮在空气中。

降尘：空气动力学当量直径大于 10 微米的固体粒子，靠重力作用能在较短时间内沉降到地面。

(2) 大气污染源

① 自然污染源、人为污染源

② 主要污染源有三方面：

a. 燃料燃烧

- b. 工业生产过程
- c. 交通运输

③ 分类

- a. 工业污染源、农业污染源和生活污染源；
- b. 根据污染源的空间分布分为点源和面源；
- c. 根据释放污染物的持续时间可分为瞬时源、间断源和连续源。

(3) 大气污染的分类

① 根据大气污染影响范围

- a. 局部地区污染
- b. 地区性污染
- c. 广域性污染
- d. 全球（或国际性）性污染

② 根据能源性质、大气污染物组成和反应分类

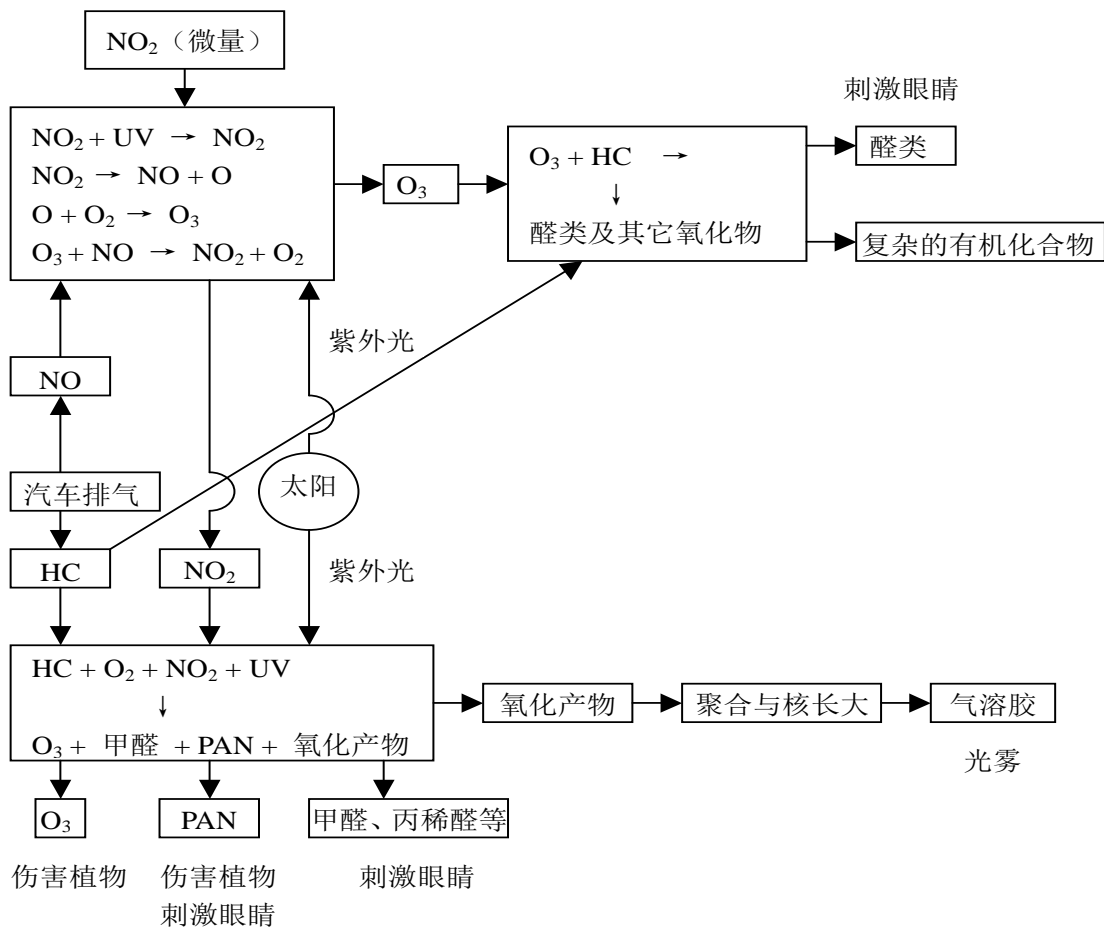
a. 煤烟型（或还原型）污染

主要污染源是燃煤。主要污染物是煤炭燃烧时放出的烟气、粉尘、SO₂ 等一次污染物，以及由这些污染物发生化学反应而产生的硫酸、硫酸盐类二次污染物。它们遇上低温、高湿的阴天，且风速很小并伴有逆温存在的情况时，一次污染物扩散受阻，易在低空聚积，生成还原型烟雾。

b. 石油型（或氧化型）污染

污染源主要是机动车（汽油车和柴油车）和机动船。主要污染物是 CO、NO_x 和 HC。在相对湿度较低的夏季晴天，交通污染严重的地区可能会出现典型的二次污染——光化学烟雾。它对人体、动植物、材料均会产生破坏作用，并且严重影响大气能见度。

光化学烟雾形成过程：



- c. 混合型污染。包括以煤炭为主要污染源而排出的烟气、粉尘、二氧化硫及其它氧化物所形成的气溶

胶；以石油为污染源而排出的烯烃和二氧化氮为主的污染物。此类污染，其反应更为复杂。如臭氧和烯烃反应生成的过氧化氢自由基等氧化物，可大大增加二氧化硫的氧化速率。

d.特殊型污染。主要产生于工厂生产过程中排出和发生意外事故释放的废气，如氯气、氟化物、金属蒸气或酸雾等所引起的污染。

(4) 大气污染的危害

①对人类健康的危害

颗粒物（尘肺）

硫氧化物

一氧化碳

氮氧化物

CO 对人体健康的影响：

CO (10 ⁻⁶)	对人体健康的影响
5—10	对呼吸道患者有影响
30	人滞留8h，视力及神经机能出现障碍
40	人滞留8h，出现气喘
120	1h接触，中毒，血液中CO—Hb>10%
250	2h接触，头疼，血液中CO—Hb=40%
500	2h接触，剧烈心痛，眼花，虚脱
3000	30min即死亡

NO₂ 对人体健康的影响：

NO ₂ (10 ⁻⁶)	对人体健康的影响
1	闻到臭味
5	闻到强臭味
10—15	10min眼、鼻受到刺激
50	1min内人呼吸困难
80	3min感到胸痛、恶心
100—150	在30—60min内死亡
250	很快死亡

20 世纪重大污染事件：

马斯河谷事件：1930 年 12 月 1~5 日，比利时马斯河谷工业区处于狭窄盆地中发生气温逆转，工厂排出的有害气体在近地层积累。3 天后，有人发病，症状为胸痛、咳嗽、呼吸困难等。一周内有 60 多人死亡。心脏病、肺病患者死亡率最高。

多诺拉事件：1948 年 10 月 26~31 日，美国宾夕法尼亚州多诺拉镇。该镇处于河谷，10 月最后一个星期大部地区受反气旋和逆温控制，加上 26~30 日持续有雾，使大气污染物在近地层积累。二氧化硫及其氧化作用的产物与大气中尘粒结合是致害因素。发病者 5911 人，占全镇总人口 43%。症状是眼痛、肢

2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研复习提纲

《大气污染控制工程》考研复习提纲

大气污染控制工程复习提纲

本课程主要讨论大气污染控制的基本理论、各种控制方法的基本原理、典型控制设备的结构特征，以及典型工艺和设备的设计计算，以培养学生分析和解决大气污染控制工程问题的能力。结合大气污染控制工程实验、课程设计及毕业设计（论文）等其它教学环节，为学生进行大气污染控制工程设计及系统分析、科学研究及技术管理打下必要的基础。

该课程由 12 章组成。

第一章 概论，介绍了有关大气污染的定义、主要大气污染问题、大气污染的危害、大气污染相关的标准等基础知识，帮助学生结合实际，建立有关大气污染控制的基本概念，了解目前存在的主要大气污染问题。

第二章 燃烧与大气污染，侧重于介绍燃烧的基本原理和相关污染物的形成机理，重点学习了燃料性质、燃烧过程的影响因素、燃烧所需空气量、烟量及污染物排放量计算，以及燃烧过程硫氧化物、颗粒物、氮氧化物、有机污染物、一氧化碳和汞的形成机理。

第三章 大气污染气象学，主要介绍与大气污染相关的气象学基本知识，包括大气圈的结构、主要气象要素、大气热力过程、大气稳定性和逆温、大气的运动和风场等知识点。要求学生能够判断大气稳定性、理解逆温对大气污染的影响、熟练运用风速廓线模式，为学习下一章打基础。

第四章 大气扩散浓度估算模式，介绍大气扩散的基本概念及基本原理，重要的知识点有正态分布理论、高斯扩散模式、烟云抬升高度、扩散参数、封闭扩散、熏烟扩散、城市扩散模式、山区扩散模式、烟囱高度和厂址选择等。要求学生掌握高斯扩散模式及其常见形式，学会初步估算烟云高度，能够根据地形、背景浓度以及风向、风速、温度层结等气象因素及模式计算大气污染浓度，可以根据不同要求估算烟囱高度，并对厂址选择提出初步方案。

第五章 颗粒污染物控制技术基础，学习颗粒物的粒径分布等物理特性及除尘装置性能表示方法，并重点介绍颗粒物在各种力场中的空气动力学行为——分离、沉降、捕集等，为学习下一章打下基础。

第六章 除尘装置，侧重于介绍目前工业界广泛使用的除尘装置，包括机械式除尘器、电除尘器、袋式除尘器和湿式除尘器。本章的重点在于各类除尘器的工作原理、结构性能和应用范围，以及操作条件变化对除尘器性能的影响等。通过本章学习为选择、设计和有效运行各类除尘器打下基础。

第七章 气态污染物控制技术基础，介绍气态污染物控制的气体吸收、吸附和催化操作等单元操作过程。重点学习气体扩散、吸收、吸附和催化的基本原理、工艺流程和操作条件，以及选择吸收剂、吸附剂和催化剂的一般原则，为学习今后各章打下基础。

第八章 硫氧化物的污染控制，讨论含二氧化硫烟气的捕集和控制方法。重点学习各类二氧化硫污染控制过程的化学变化、影响这些变化的条件，以及吸收剂和吸收设备的选择。通过本章的学习还应了解各类控制技术经济性、可靠性，能进行控制工艺的比较，初步具备选择二氧化硫控制工艺的能力。

第九章 固定源氮氧化物污染控制，学习氮氧化物的来源、氮氧化物在大气中的转化过程，以及各类控制技术。要求学生理解燃烧条件对氮氧化物形成的影响，能够估算燃烧过程

中氮氧化物的形成量，并掌握各类控制技术的基本原理、适用范围，具备选择控制工艺与设备的初步能力。

第十章 挥发性有机物污染控制，在分析挥发性有机物（VOCs）特征的基础上，简要介绍 VOCs 污染的控制措施。要求学生了解蒸汽压如何影响 VOC 的排放，如何预防 VOC 污染，掌握各类控制技术的基本原理、主要设备，能够进行控制方案的选择和比较。

第十一章 城市机动车污染控制，在简要介绍城市交通趋势及影响的基础上，讨论汽油机、柴油机排气污染的形成及控制，包括现行的和发展中的技术，最后讨论改善交通方式对污染控制的有效性。旨在使学生对机动车污染控制建立全面、系统的控制观，从车、油、路及其管理交通需求等全方位控制机动车污染。

第十二章 大气污染和全球气候，主要讨论全球气候变化、臭氧层破坏和酸雨污染三个问题，并介绍了相应的应对措施与策略。旨在使学生对控制或处理这类问题的方法建立宏观框架，为参与全球环境问题打下一定的基础。

《大气污染控制工程》考研复习提纲

《大气污染控制工程》复习提纲

第 1 章 绪论

- 复习内容：大气的组成及结构
- 复习内容：大气污染、大气污染物和污染源
- 复习内容：温室效应与气候变化
- 复习内容：臭氧层破坏
- 复习内容：酸雨
- 复习内容：中华人民共和国大气污染防治法

第 2 章 燃烧与大气污染

- 复习内容：燃料的分类
- 复习内容：燃料组成对燃烧的影响
- 复习内容：其他燃料
- 复习内容：燃料的最重要的两个属性
- 复习内容：典型燃料的着火温度
- 复习内容：燃烧方程式

第 3 章 除尘技术基础

- 复习内容：颗粒的直径
- 复习内容：平均粒径
- 复习内容：粒径分布（针对于颗粒群）
- 复习内容：颗粒粒径分布的测定方法
- 复习内容：颗粒的比表面积
- 复习内容：颗粒的含水率
- 复习内容：颗粒的润湿性
- 复习内容：颗粒的荷电性和导电性
- 复习内容：颗粒的粘附性

第 4 章 机械式除尘器

- 复习内容：重力沉降室的优点

- 复习内容：重力沉降室的缺点
- 复习内容：层流沉降原理
- 复习内容：紊流沉降机理
- 复习内容：旋风除尘器的工作原理
- 复习内容：旋风除尘器的性能
- 复习内容：旋风除尘器的类型及结构特点
- 复习内容：旋风除尘器的选型与设计
- 复习内容：旋风除尘器的卸灰装置

第 5 章 电除尘器

- 复习内容：气体的电离与电晕的产生
- 复习内容：粉尘粒子荷电
- 复习内容：荷电粒子在电场中的运动和捕集
- 复习内容：被捕集粉尘的清除
- 复习内容：影响电晕放电的相关因素
- 复习内容：粉尘比电阻
- 复习内容：电除尘器类型
- 复习内容：电除尘器结构
- 复习内容：电晕极系统
- 复习内容：集尘极系统
- 复习内容：供电装置

第 6 章 袋式除尘器

- 复习内容：袋式除尘器的定义
- 复习内容：袋式除尘器的优势
- 复习内容：袋式除尘器的工作原理
- 复习内容：袋式除尘器的优缺点
- 复习内容：影响除尘效率的主要因素
- 复习内容：袋式除尘器的压力损失
- 复习内容：袋式除尘器的滤料特征
- 复习内容：袋式除尘器的分类
- 复习内容：袋式除尘器的选择与设计

第 7 章 湿式除尘器

2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研核心题库

大气污染控制工程考研核心题库之填空题精编

1. 净化装置技术指标主要有_____、_____和_____等。
【答案】处理气体流量、净化效率、压力损失
2. PM10 称为_____, 它指的是悬浮在空气中, 空气动力学直径 \leq _____的颗粒物。
【答案】可吸入颗粒物; 10 μm
3. 燃烧法处理 VOCs 工艺在实际中使用的有_____, _____, _____。
【答案】直接燃烧, 热力燃烧, 催化燃烧
4. 大气的组成可分为: _____、_____和_____。
【答案】干洁空气、水蒸气、各种杂质
5. 电除尘器按集尘极的形式可分为_____和_____。
【答案】管式电除尘器、板式电除尘器
6. 燃料完全燃烧的条件是_____, _____、_____, _____。
【答案】空气条件、温度条件、时间条件、燃料与空气的混合条件
7. 局部排气净化系统主要有_____, _____, 净化设备, _____及烟囱几部分组成。
【答案】集气罩, 风管, 风机
8. 全球性大气污染问题包括_____, _____和_____。
【答案】温室效应、臭氧层破坏和酸雨
9. 电除尘器正常运行的粉尘比电阻范围是_____。
【答案】104 $\Omega\cdot\text{cm}\sim 2\times 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$
10. 三效催化转化器是在 NO_x 还原催化转化器的基础上发展起来的, 它能同时使_____, _____和_____三种成分都得到高度净化。
【答案】CO, NO_x, HC
11. 大气污染中自然因素包括等_____, _____、_____, _____、_____和_____及_____。
【答案】火山喷发、森林火灾、飓风、海啸、土壤、岩石的风化、生物的腐烂
12. 大气中臭氧减少_____, 地面收紫外线辐射增_____到_____。
【答案】1%; 2%; 3%
13. 一次污染物是指_____。
【答案】那些从污染源排放直接进入大气的原始污染物质

14. 单位量燃料按燃烧反应方程式完全燃烧所需要的空气量称为_____；单位质量燃料燃烧所需要的空气质量称为_____。
【答案】理论空气量；空燃比
15. 烟囱有效高度为_____与_____之和。
【答案】烟囱几何高度 H_S 、烟气抬升高度 ΔH
16. 地方性风场有_____、_____、_____三种。
【答案】海陆风、山谷风、城市热岛环流
17. 适当控制_____、_____、_____、_____四个因素，使大气污染物排放量最低。
【答案】空气与燃料之比、温度、时间、湍流
18. 光化学烟雾的主要成分有_____、_____、_____、_____等化合物。
【答案】臭氧、过氧乙酰硝酸酯、酮类、醛类
19. 在除尘技术中应用最多的两种直径分别为：_____、_____。
【答案】斯托克斯直径、空气动力学当量直径
20. 吸附设备中要有：_____、_____、_____三种类型。
【答案】固定床吸附器、移动床吸附器、流化床吸附器三种类型
21. 在大气污染控制中，受到普遍重视的二次污染物主要有_____和_____等。
【答案】硫酸烟雾和光化学烟雾
22. 袋式除尘器的清灰方式有_____、_____和_____。
【答案】简易清灰、机械清灰、气流清灰
23. 气态污染物控制技术基础是_____、_____、_____、_____。
【答案】气体扩散、气体吸收、气体吸附、气体催化转化
24. 用沉降法测定颗粒的粒径时，斯托克斯直径为：在_____与颗粒的密度相同和_____的圆球的直径。
【答案】同一流体中；沉降速度相等
25. 柴油机燃烧过程中_____和_____的产生机理与汽油机基本相同。
【答案】CO；NO_x
26. 除尘器选择过程中，对于高温高湿气体不宜采用_____，对于高比电阻粉尘不宜采用*。
【答案】袋式除尘器、电除尘器
27. 全球大气污染问题包括：_____、_____、_____三大问题。
【答案】温室效应、臭氧层破坏、酸雨
28. 大气污染物主要通过_____、_____和_____等途径危害人体。
【答案】皮肤接触、食入、吸入
29. 大气污染的主要类型包括。_____、_____、_____。
【答案】煤烟型污染、汽车尾气型污染（或石油型污染）、混合型污染

30. 电除尘器的除尘过程主要包括气体的_____、_____、_____和_____。
【答案】气体的电离、粉尘荷电、粉尘沉积、清灰
31. 现今的所有工业电除尘器中，都是采用_____的方法实现的。
【答案】电晕放电
32. 高斯模式的四点假设是：_____、_____、_____、_____。
【答案】污染物浓度在 y、z 轴上的分布符合高斯分布；在全部空间中风速是均匀的、稳定的；源强是连续均匀的；在扩散过程中污染物质的质量是守恒的
33. 煤的工业分析包括测定煤中：_____、_____、_____。
【答案】水分、灰分、挥发分固定碳
34. 根据气温在垂直于下垫面方向上的分布，可将大气圈分为五层：_____，_____，_____，_____和散逸层。
【答案】对流层，平流层，中间层，暖层
35. 选择性催化还原法（SCR）脱硝与选择性非催化还原法（SNCR）脱硝所使用的催化剂是_____。
【答案】不同的
36. 根据燃料的性质和大气污染物的组成，把大气污染分_____、_____、_____和_____四类。
【答案】煤烟型、石油型、混合型、特殊型
37. 电除尘器原理涉及_____、_____、以及_____等三个基本过程。
【答案】悬浮粒子荷电、带电粒子在电场内迁移和捕集、将捕集物从集尘表面上清除
38. VOCs 来源于_____、_____、_____、_____、_____。
【答案】大型固定源（如化工厂）的排放、交通工具、电镀、喷漆、有机溶剂使用过程中所排的废气
39. 常用的除尘器可分为_____、_____、_____、_____。
【答案】机械除尘器、电除尘器、袋式除尘器、湿式除尘器
40. 煤燃烧过程中，一般灰分_____，含水量_____，则排尘浓度越高。
【答案】越高、越少
41. 粉尘荷电的两种机制是_____和_____。
【答案】电场荷电、扩散荷电
42. 在我国的环境空气质量标准中，根据粉尘颗粒的大小，将其分为_____和_____。
【答案】总悬浮颗粒物和可吸入颗粒物
43. 煤烟型污染的主要污染物是_____和_____。
【答案】二氧化硫、TSP
44. 袋式除尘器除尘过程中，对于 1 μ m 以上的尘粒，主要靠_____，对于 1 μ m 以下的尘粒，主要靠_____。
【答案】惯性碰撞、扩散

45. 逆温有_____、_____、_____、_____、_____五种。
【答案】辐射逆温、下沉逆温、平流逆温、湍流逆温、锋面逆温
46. 气态污染物总体上可分为_____、_____、_____、_____、_____等五大类。
【答案】含硫化合物、含氮化合物、碳的氧化物、有机化合物、卤素化合物
47. 电除尘器本体的结构组成为：_____，_____，_____和气流分布板等。
【答案】电晕电极，集尘极，高压供电设备
48. 煤中形态的硫，_____不参加燃烧过程。
【答案】硫酸盐硫
49. 大气污染侵入人体主要途径有：_____、_____、_____。
【答案】表面接触、食入含污染物的食物、吸入被污染的空气
50. 粉尘物理性指标：_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____及自然性和爆炸性。
【答案】粉尘的密度、安息角与滑动角、比表面积、含水率、润湿性、荷电性与导电性、粘附性、
51. TSP 称为_____，它指的是悬浮在空气中，空气动力学直径 \leq _____的颗粒物。
【答案】总悬浮颗粒物；100 μm
52. 影响旋风除尘器效率的因素有_____、_____、_____、_____。
【答案】二次效应、比例尺寸、烟尘的物理性质、操作变量
53. 燃烧产生的 NO_x 根据生成途径可分为_____、_____和_____。
【答案】热力型 NO_x、燃料型 NO_x、快速型 NO_x
54. 根据大气污染的范围，把大气污染分为_____、_____、_____、_____四类。
【答案】局部地区污染、地区性污染、广域污染、全球性污染
55. 大气污染源按来源可以分为_____和_____两种。其中人为污染源按污染源的空间分布可分为_____、_____，按照人们的社会活动功能不同，分为_____、_____和_____三类。
【答案】自然污染物、人为污染物、点源、面源、生活污染源、工业污染源、交通运输污染源
56. 化石燃料分为：_____、_____、_____。
【答案】煤炭、石油、天然气
57. 大气污染物的来源可分为_____和_____两类。
【答案】自然污染源、人为污染源
58. 煤的工业分析包括测定_____、_____、_____、_____、_____和_____。
【答案】煤中水分、灰分、挥发分、固定碳、估测硫含量和热值
59. 大气污染物按其存在状态可概括为_____，_____。
【答案】气溶胶态污染物，气态污染物

2024 年中国矿业大学（徐州）880 环境工程学（含水污染控制和大气污染控制）考研题库[仿真+强化+冲刺]

中国矿业大学（徐州）880 环境工程学之水污染控制工程考研仿真五套模拟题

2024 年水污染控制工程五套仿真模拟题及详细答案解析（一）

一、名词解释

1. 污水回用

【答案】污水回用，也称再生利用，是指污水经处理达到回用水水质要求后，回用于工业、农业、城市杂用、景观娱乐、补充地表水和地下水等。

2. 生物转盘

【答案】有机负荷是指单位体积滤料（或池子）单位时间内所能去除的有机物量。
水力负荷是单位体积滤料或单位面积每天可以处理的废水水量。

3. 污泥调理

【答案】所谓调理就是破坏污泥的胶态结构，减少污泥间的亲和力，改善污泥的脱水性能。

4. 厌氧生物法

【答案】在无分子氧条件下，通过兼性菌和厌氧菌的代谢作用降解污泥和废水中的有机污染物，分解的最终产物主要是沼气，可作为能源。

5. 污泥负荷率

【答案】指的是单位活性污泥（微生物）量在单位时间内所能承受的有机物量。

6. 湿地

【答案】湿地是指不问其为天然或人工，长久或暂时性的沼泽、泥炭地或水域地带，静止或流动，淡水，半咸水，咸水体，包括低潮时水深不超过 6m 的水域

7. 不计算管段

【答案】一般根据最小管径在最小设计流速和最大充满度情况下能通过的最大流量值，进一步估算出设计管段服务的排水面积。若设计管段服务的排水面积小于此值，即直接采用最小管径和相应的最小坡度而不再进行水力计算。这种管段称为不计算管段。

8. 月平均降雨量

【答案】指多年观测所得的各月降雨量的平均值。

二、简答题

9. 试分析生物膜的主要特征。

【答案】生物膜法是以固着在载体表面的生物膜对污水起净化作用的一种方法，污水经过生物膜反应器被净化。就生物膜的工作状况分析生物膜法的主要特征如下：

- （1）参与净化反应微生物多样化有一定的脱氮作用；
- （2）污泥产量低，沉降性能好；
- （3）对进水水质、水量变化适应性较强
- （4）易于维护运行、节能。

10. 污泥最终处置的可能场所有哪些？污泥在进行最终处理前，需进行哪些预处理？

【答案】农业利用，填埋，焚烧，投放海洋。
浓缩，稳定，调理，脱水，干燥

11. 试比较现有几种厌氧处理方法和构筑物的优缺点和适用条件。

【答案】几种厌氧处理方法和构筑物的优缺点和适用条件如下表：

方法或反应器	适用条件	优点	缺点
传统消化法	在一个消化池内进行酸化，甲烷化和固液分离。适用于小型，低投入系统。	设备简单	反应时间长，池容积大；污泥易随水流带走
厌氧生物滤池	微生物固着生长在滤料表面，适用于悬浮固体量低的污水	设备简单，能承受较高负荷，出水悬浮固体低，能耗小	底部易发生堵塞，填料费用较贵
厌氧接触法	用沉淀池分离污泥并进行回流，消化池中进行适当搅拦，池内呈完全混合，能适应高有机物浓度和高悬浮固体的污水	能承受较高负荷，有一定抗冲坝子负荷能力，运行较稳定，不受进水悬浮固体的影响；出水悬浮固体低	负荷高时污泥会流失，设备较多，操作要求较高
上流式厌氧污泥床反应器	消化和固液分离在一个池内，微生物量很高，适用于高负荷污水	负荷高；总容积小，能耗低，不需搅拌	如设计不善，污泥会大量消失，池的构造复杂
两相厌氧处理法	酸化和甲烷化在两个反应器进行，两个反应器可以采用不同反应温度	能承受较高负荷，耐冲击，运行稳定	设备较多，运行操作较复杂

12. 在电解槽内，阴阳极上分别发生什么反应？写出电解反应的离子方程式。（以 M^{+} 为金属阳离子为例）

【答案】阴极：还原反应 $M^{+} + e^{-} \rightarrow M$ ；阳极：氧化反应 $4OH^{-} - 4e^{-} \rightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$ 或 $2Cl^{-} - 2e^{-} \rightarrow Cl_2 \uparrow$

13. 人工湿地系统设计的主要工艺参数是什么？应考虑哪些问题？

【答案】土地处理系统的主要工艺参数为负荷率。常用的负荷率有水量负荷和有机负荷，有时还辅以氮负荷和磷负荷。

要考虑的问题是：土壤性质、透水性、地形、作物种类、气候条件和废水处理程度的要求。

14. 压缩双电层特别适用于无机盐混凝剂所提供的简单离子的情况。

【答案】在城镇污水处理方面，过去很少采用化学混凝的方法。但近年来，化学混凝剂的品种和质量都有较大的发展，使化学混凝处理城镇污水有一定的竞争力。

15. 配水管网布置有哪几种形式？各自特点是什么？

【答案】配水管网的布置形式有两种，即树枝管网和环式管网。树枝管网管线长度最短，构造简单，供水直接，投资较省。但供水可靠性较差。环式管网中每条管道中都可以由两个方向来水，因此供水安全可靠。环式管网还可以降低管网中的水头损失、节省动力、并能大大减轻管内水锤的威胁，但其管线长，投资较大。

16. 什么是水泵的扬程？如何确定？

【答案】水泵的扬程又称总水头或总扬程。水泵的扬程等于单位重量的液体，通过水泵后所增加的能量。以 H 表示。水泵的扬程在实际过程中，用于两方面：一是将水由吸水井提升至水塔或处理构筑物（即静扬程 H_{st} ）；二是消耗在克服管路中的水头损失（ Σh ）。因此水泵的总扬程应为 $H = H_{st} + \Sigma h$ 。为安全起见，在计算总扬程 H 后，往往再加上一个富裕水头。

三、论述题

17. 运用化学沉淀法处理废水时应考虑哪些因素？

【答案】应用化学沉淀法处理废水时，主要考虑以下因素：

- (1) 了解处理目的是回收有用物质还是去除污染物质，这直接关系到沉淀方法的选用；
- (2) 如需进行分步沉淀，则各种离子分步沉淀的次序及药剂选用要考虑溶度积和有关离子浓度；
- (3) 需要通过实验确定沉淀药剂用量，避免过量投加而造成相反效果；
- (4) 经济性考虑；
- (5) 防止二次污染的出现。

18. 在稳定塘的设计计算时一般采用什么方法？应注意哪些问题？

【答案】一般采用经验法。

要注意：塘的位置：稳定塘应设在居民区下风向 200m 以外，以防止塘散发的臭气影响居民区。此外，塘不应设在距机场 2km 以内的地方，以防止鸟类（如水鸥）到塘内觅食、聚集，对飞机航行构成危险。

防止塘体损害：为防止浪的冲刷，塘的衬砌应在设计水位上下各 0.5m 以上。若需防止雨水冲刷时，塘的衬砌应做到堤顶。衬砌方法有干砌块石、浆砌块石和混凝土板等。在有冰冻的地区，背阴面的衬砌应注意防冻；若筑堤土为黏土时，冬季会因毛细作用吸水而冻胀，因此，在结冰水位以上位置换为非黏性土。

塘体防渗：稳定塘的渗漏可能污染地下水源；若塘体出水再考虑回用，则塘体渗漏会造成水资源损失，因此，塘体防渗是十分重要的。但某些防渗措施的工程费用较高，选择防渗措施时应十分谨慎。防渗方法有素土夯实、沥青防渗衬面、膨胀土防渗衬面和塑料薄膜防渗衬面等。

塘的进出口：进出口的形式对稳定塘的处理效果有较大影响。设计时应注意配水、集水均匀，避免短流、沟流及混合死区。主要措施为采用多点进水和出水；进口、出口之间的直线距离尽可能大；进口、出口的方向避开当地主导风向。

19. 请描述电渗析过程，并比较其与离子交换树脂在离子交换过程中作用的异同。

【答案】以海水淡化为例，在电渗析槽中把阴离子交换膜和阳离子交换膜交替排列，隔成宽度仅为 1-2mm 左右的小室，在槽的两端分别设阴、阳电极，接通直流电源。海水从渗析槽一侧流入，从另一侧流出。由于离子的导电性和离子交换膜的半透性，相邻两室的海水一个变浓一个变淡，故渗析槽的出水管分成两路，一路收集淡水，另一路收集浓盐水。

电渗析过程中离子交换膜和离子交换过程中的离子交换树脂的作用是一样的，都是对离子进行选择性的吸附，不同的是电渗析要应用阳离子交换膜和阴离子交换膜，并且需要外加电极，最终的出水分两路。而离子交换过程只需要一种树脂，且不需要外加电极，出水也只是一路。

20. 高负荷生物滤池在什么条件下需要用出水回流？回流的方式有哪些

【答案】高负荷生物滤池一般在下列三种情况下考虑回流：

- (1) 进水中有机物浓度较高（如 $COD > 400mg/L$ 或 $BOD > 200mg/L$ ）时
- (2) 水量很小，无法维持水力负荷在最小经验值以上时
- (3) 废水中某种（些）污染物在高浓度时可能抑制微生物生长时。

回流的方式有多种，常用的有以下两种：

- (1) 生物滤池出水直接向初沉池回流；
- (2) 二沉池出水回流到生物滤池之前。

四、计算题

21. $8/44+0.6+2 \times 0.69+0.31+0.1=2.98mmol/L$

$[Na_2CO_3]=Hn+\beta=0.31+0.1=0.41mmol/L$

【答案】

22. 要某活性污泥曝气池混和液浓度 $MLSS=2500\text{mg/L}$ 。取该混和液 100mL 于量筒中，静置 30min 时测得污泥容积为 30mL 。求该活性污泥的 SVI 及含水率。（活性污泥的密度为 1g/mL ）

【答案】

(1) 100mL 混和液对应的污泥容积为 30mL

则 1L 混和液对应的污泥容积为 300mL

又 1L 混合液中含泥 $2500\text{mg}=2.5\text{g}$

故 $SVI=300/2.5=120\text{mL/g}$ 干泥

(2) 1mL 该活性污泥含干泥 $1/SVI=1/120=0.008\text{g}$

因活性污泥密度为 1g/mL ，故 1mL 活性污泥质量为 1g

则含水率为 $[(1-0.008)/1]\times 100\%=99.2\%$

23. 如果从活性污泥曝气池中取混合液 500ml 盛于 1L 的量筒内，半小时后沉淀的污泥量为 180ml ，试计算活性污泥沉降比。如果曝气池中的污泥浓度为 3000mg/L ，求污泥指数。根据计算结果，你认为曝气池的运行是否正常？

【答案】污泥沉降比 $SV\%=180/500=36\%$

污泥指数 $SVI=180/(500\times 10^{-3}\times 3000\times 10^{-3})\text{mL/g}=120\text{mL/g}$

通常认为 SVI 值为 $100\sim 150$ 时，污泥沉降性能良好，显然，此曝气池的运行是正常的。

24. 某污水处理厂希望经过生物处理后的出水 BOD_5 小于 20mg/L ，试计算出水中溶解性 BOD_5 的浓度。其中相关参数：曝气池污水温度为 20°C ；二沉池出水含有 13mg/L 总悬浮固体（ TSS ），其中 VSS 占 70% 。

【答案】出水中 BOD_5 由两部分组成，一是没有被生物降解的溶解性 BOD_5 ，二是没有沉淀下来随出水漂走的悬浮固体。

悬浮固体所占 BOD_5 计算：

(1) 悬浮固体中可生物降解部分为 $0.7\times 13\text{mg/L}=9.1\text{mg/L}$

(2) 可生物降解悬浮固体最终 $BOD_L=9.1\times 1.42\text{mg/L}=12.9\text{mg/L}$

(3) 可生物降解悬浮固体的 BOD_L 换算为 $BOD_5=0.68\times 12.9\text{mg/L}=8.8\text{mg/L}$

(4) 确定经生物处理后要求的溶解性 BOD_5 ，即 Se ：

$8.8\text{mg/L}+Se\leq 20\text{mg/L}$ ， $Se\leq 11.2\text{mg/L}$

25. 投石灰以去除水中的 Zn^{2+} ，生成 $Zn(OH)_2$ 沉淀，当 $pH=7$ 或 10 时，问溶液中 Zn^{2+} 的浓度各有多少？（ mg/L ）

【答案】当 $pH=7$ 时， $[H^+]=10^{-7}$ ，则 $[OH^-]=10^{-14}/[H^+]=10^{-7}$

已知 $[Zn(OH)_2]$ 的 $K_s=1.8\times 10^{-14}$ ，根据溶度积规则，

则 $[Zn^{2+}]=1.8\times 10^{-14}/[OH^-]^2=1.8\times 10^{-14}/(10^{-7})^2=1.8\times 10^{-1}$ （ mol/L ） $=1.8\times 65.4=118$ （ g/L ）

当 $pH=10$ 时， $[H^+]=10^{-10}$ ，则 $[OH^-]=10^{-14}/[H^+]=10^{-4}$ ，则 $[Zn^{2+}]=1.8\times 10^{-14}/[OH^-]^2=1.8\times 10^{-14}/(10^{-4})^2=1.8\times 10^{-6}$ （ mol/L ） $=1.8\times 10^{-6}\times 65.4=0.12$ （ mg/L ）

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 234.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

