**化学工程学院复试科目考试大纲**

“物理化学”考试大纲

**一、考试的学科范围**

物理化学课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对物理化学课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

1、理想气体及其状态方程、真实气体状态方程，压缩因子图  
2、热力学基本概念及术语；热力学第一定律及其数学表达式。熟练准确进行过程热、功、热力学能变及焓变的计算。  
3、热力学第二定律、熵、吉布斯函数变的计算；热力学判据及应用。  
4、偏摩尔量、化学势概念及拉乌尔定律的使用条件；化学势应用及活度和逸度定义。  
3、相律及其应用；单组分及二组分的相图、制作及分析。  
4、化学反应等温式和标准平衡常数；化学平衡组成计算；温度、压力及惰性组分对化学平衡的影响。  
5、电解质溶液导电机理及离子迁移数，电导、电导率计算；电导测定的应用。  
6、可逆电池基本概念及有关计算；电动势产生机理及应用。  
7、电解、极化作用及金属腐蚀；电解时电极上的竞争反应。  
8、简单级数反应的反应速率方程；典型复合反应及近似处理法。  
9、链反应、光化反应和催化反应特点；碰撞理论和过渡状态理论。  
10、界面张力，开尔文公式，化学吸附和物理吸附，吸附等温式；表面吸附及润湿现象。  
11、胶体化学基本概念及性质，溶胶的胶团结构；溶胶的稳定和聚沉原理，粗分散系统及高分子溶液。

**三、试题主要类型**

试题类型：填空题、选择题、计算题、简答题及判断题

**四、考查要点**

（一） 绪论及气体

1. 理想气体及其状态方程；

2. 真实气体状态方程及压缩因子图。

（二） 热力学第一定律

1. 体系和环境、状态和性质、过程和途径、热力学平衡等热力学常用的基本概念；

2. 内能、功、热、焓和热容等热力学函数或概念的含义；

3. 热力学第一定律及应用；体积功的计算和可逆过程的概念；

4. 理想气体的等温、等压、等容和绝热过程的计算方法；

5. 焦耳实验、卡诺循环和焦耳-汤姆逊实验及其推论；

6. 反应焓变的计算方法及其与反应温度的关系。

（三） 热力学第二定律

1. 热力学第二和第三定律、熵判据及各类过程熵变的计算方法；

2. 吉布斯自由能和亥姆霍兹自由能定义、判据及计算方法；

3. 标准生成吉布斯自由能的概念及其应用；

4. 麦克斯韦关系式的推导过程及其应用；

5. 克拉贝龙方程和克劳修斯—克拉贝龙方程的物理意义及其应用；

6. 物质的标准熵和标准摩尔生成焓定义及应用。

（四） 多组分系统热力学

1. 溶液的定义及其分类；

2. 偏摩尔量概念及加和公式应用；

3. 理想溶液和稀溶液的定义，拉乌尔定律和亨利定律的各种应用；

4. 稀溶液的依数性概念及如何通过依数性来测定溶质分子量；

5. 化学势的概念及其在化学变化和相变化中的应用；

6. 气体的逸度、标准态和参考态的概念；

（五） 相平衡

1. 单组分体系相图及其在升华提纯中的应用；

2. 两组分体系的液-固相图及其在结晶分离中的应用；

3. 杠杆规则及其应用；

4. 两组分体系的气-液相图的实验测定、理论计算及其在精馏操作中的应用；

5. 部分互溶的三液体体系和固-固-液盐水体系相图及其应用。

（六)化学平衡

1. 用吉布斯自由能状态函数判断化学反应进行的方向；

2. 反应进度的概念；

3. 用反应物和产物的标准吉布斯生成自由能计算平衡常数的方法；

4. 各种平衡常数之间关系的数学表式；

5. 平衡常数与温度之间的关系式的推导过程并掌握该方程的具体应用；

6. 压力、惰性物质对各类反应的平衡的影响；

7. 从平衡常数计算平衡转化率和平衡组成的方法。

(七） 电解质溶液

1. 电解质溶液的导电机理；

2. 摩尔电导率的概念、测定方法及其应用；

3. 强电解质的离子相互作用理论、离子的迁移数、离子的浓度和活度。

（八) 可逆电池电动势及其应用

1. 可逆电池的电动势计算、测量方法及其应用；

2. 标准电极电动势概念及其计算公式；

3. 液接电势的概念、消除方法及其计算；

4. 离子选择性电极的一般工作原理和膜电势的推导；

5. 电位-pH图的含义及制作方法。

(九） 电解与极化作用

1. 电极产生极化的原因及极化现象的应用；

2. 塔菲尔（Tafel）公式的物理意义及氢超电势理论；

3. 电解时离子析出的先后次序、金属离子的分离；

4. 电解、电镀、电化学腐蚀的基本原理；

5. 化学电源。

（十） 化学动力学基础（一）

1. 反应速率的定义；反应物浓度、温度对反应速率的影响；

2. 质量作用定律和反应级数、反应分子数的概念；

3. 典型复杂反应的速率常数的计算方法；

4. 链反应特点和稳态近似和平衡态近似的原理及速率方程的建立以及其速率常数的测定的方法；

5. 基元反应及复杂反应的速率常数和平衡常数间的关系。

（十一） 化学动力学基础（二）

1. 三种速率理论的基本要点；

2. 实验活化能、反应阈能和反应物与活化络合物的零点能之差三个概念之间的差别及其相互联系；

3. 光化反应和催化反应特点

4. 从分子性质计算基元反应速率常数的方法及其运算。

（十二） 表面物理化学

1. 杨—拉普拉斯方程式、开尔文方程式和吉布斯吸附方程式的推导过程及适用条件；

2. 表面活性剂的作用原理；

3. 气体在固体表面的吸附形式、吸附势能曲线的形式和物理意义，以及学习几种吸附等温式的物理表达和比表面测定的原理；

4. 从表面的组成、结构和反应等角度了解现代表面化学的研究内容。

（十三） 胶体分散系统和大分子溶液

1. 分散体系的分类及胶体的定义；

2. 溶胶的光学性质、动力性质和电学性质；

3. 胶团的结构表示式；

4. 电解质对胶体稳定性与聚沉的影响；

5. 胶体稳定性的DLVO理论；

6. 唐南平衡；

7. 凝胶及大分子溶液。

**五、主要参考书目**

1.傅献彩主编，物理化学(第五版)，北京：高等教育出版社,2005

2.王正烈主编，物理化学(第四版)，北京: 高等教育出版社,2001

“化工原理”考试大纲

**一、考试的学科范围**

化工原理课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对化工原理课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

1. 掌握流体流动的基本规律及应用：理解流体的重要性质、流体静力学方程；流体流动的若干基本概念、连续性方程、机械能衡算方程；机械能损失与管流阻力的概念，管内摩擦阻力、局部阻力的计算方法；简单管路计算。
2. 掌握离心泵的基本结构、工作原理、性能参数与特性曲线、安装、工作点、操作调节；各种液体输送机械的用途。
3. 掌握沉降过程的基本原理，降尘室的设计；掌握过滤操作的原理、过滤基本方程的推导思路、恒压过滤的计算；过程的原理、计算方法、典型设备的结构特点；根据工艺要求合理选择设备。
4. 了解热传导的基本原理、傅立叶定律；掌握热传导、傅立叶定律、导热系数、单层与多层平壁的定态热传导、单层与多层圆筒壁的定态热传导计算；掌握对流传热：牛顿冷却定律、对流传热系数及其主要影响因素、对流传热系数关联式；掌握对流传热：牛顿冷却定律、对流传热系数及其主要影响因素、对流传热系数关联式；掌握对流传热：牛顿冷却定律、对流传热系数及其主要影响因素、对流传热系数关联式。
5. 了解传质分离方法的类型与选择；相组成的表示方法；传质的方式与描述；相际间的对流传质模型。
6. 了解气体吸收过程的平衡关系；气体吸收过程的速率关系；掌握低组成气体吸收过程的计算；填料塔的流体力学性能与操作特性。
7. 了解双组分理想溶液的气液平衡：相平衡关系的相图、拉乌尔定律、相对挥发度的概念。了解蒸馏方式：简单蒸馏与平衡蒸馏、精馏原理和流程；掌握双组分连续精馏计算：物料衡算和操作线方程、进料状况的影响、理论板数的求算、回流比的选择、塔效率与实际板数的求算。
8. 掌握湿空气性质和湿度图。掌握干燥过程的物料衡算和热量衡算、空气通过干燥器状态变化、理想干燥过程的计算、干燥器的热效率。了解干燥过程平衡关系：平衡水分与自由水分、结合水分与非结合水分。了解干燥速率关系：恒定干燥条件下的干燥实验、干燥曲线和干燥速率曲线、恒定干燥条件下干燥时间的计算。

**三、试题主要类型**

化工原理试题类型：选择题、填空题、简答分析题、计算题

**四、考查要点**

(一) 流体流动  
1.流体静力学方程的应用；

2.管流连续性方程、机械能衡算方程的物理意义、适用条件及其应用；

3.管路系统的摩擦阻力、局部阻力和总阻力的计算。

(二) 流体输送机械n  
1.各种液体输送机械的用途及选择；  
2.离心泵的基本结构、原理、工作点、操作调节；

3.离心泵安装高度的计算。

(三)非均相混合物分离及固体流态化

1.沉降过程的基本原理，降尘室的设计；  
2.过滤操作的原理、过滤基本方程的推导思路、恒压过滤的计算；

3.过滤基本方程、恒压过滤得计算。

1. 传热

1.热传导的基本原理、掌握傅立叶定律并能加以应用；

2.换热器的热量衡算；总传热速率方程和总传热系数的计算；

3.对流传热的基本原理、对流传热系数的物理意义及经验关联式。

1. 传质与分离过程概论

1.相组成的表示方法；

2.传质设备的基本类型和性能要求；

3.相际间的对流传质模型。

(六) 气体吸收

1.气体吸收过程的平衡关系；

2.气体吸收过程的速率关系；

3.低组成气体吸收过程的计算；填料塔的流体力学性能与操作特性。

(七) 蒸馏

1.双组分理想溶液的气液平衡：相平衡关系的相图、拉乌尔定律、相对挥发度的概念；

2.简单蒸馏与平衡蒸馏、精馏原理和流程；

3.双组分连续精馏计算：物料衡算和操作线方程、进料状况的影响、理论板数的求算、回流比的选择、塔效率与实际板数的求算。

(八) 干燥

1.湿空气性质和湿度图；

2.干燥过程的物料衡算和热量衡算、空气通过干燥器状态变化、理想干燥过程的计算、干燥器的热效率；

3.干燥过程平衡关系：平衡水分与自由水分、结合水分与非结合水分。

**五、主要参考书目**

1.柴诚敬主编，化工原理（第三版）上、下册，北京：高等教育出版社，2016年

2.陈常贵，柴诚敬编，化工原理（第3版）上、下册，天津大学出版社；ISBN：9787561833797（上册）ISBN：9787561835159（下册）

“分析化学”考试大纲

**一、考试的学科范围**

分析化学课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

1. **评价目标**

主要考查考生对分析化学课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识

1、了解分析化学的任务和作用，分析方法的分类。明确基准物质、标准溶液等概念，掌握滴定分析的方式，方法，对化学反应的要求。掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及滴定分析的相关计算。

2、了解误差的种类、来源及减小方法。掌握准确度及精密度的基本概念、关系及各种误差及偏差的计算，掌握有效数字的概念，规则，修约及计算。掌握总体和样本的统计学计算。了解随机误差的正态分布的特点及区间概率的概念。掌握少数数据的t分布，并会用t分布计算平均值的置信区间；掌握t检验和F检验；熟练掌握异常值的取舍方法。了解系统误差的传递计算和随机误差的传递计算。掌握一元线性回归分析法及线性相关性的评价。掌握提高分析结果准确度的方法。

3、了解活度的概念和计算，掌握酸碱质子理论。掌握酸碱的离解平衡、酸碱水溶液酸度计算、质子平衡方程。掌握分布分数的概念及计算以及pH值对溶液中各存在形式的影响。掌握缓冲溶液的性质、组成以及pH值的计算。掌握酸碱滴定原理、指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则。掌握各种酸碱滴定曲线的绘制。掌握酸碱滴定方法的应用，如混合碱的测定等。熟悉各种滴定方式并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

4、理解络合物的概念；理解络合物溶液中的离解平衡的原理。熟练掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算。掌握络合滴定法的基本原理和化学计量点时金属离子浓度的计算；了解金属离子指示剂的作用原理。掌握提高络合滴定的选择性的方法；学会络合滴定误差的计算。掌握络合滴定的方式及其应用和结果计算。

5、理解氧化还原平衡的概念；了解影响氧化还原反应的进行方向的各种因素。理解标准电极电势及条件电极电势的意义和它们的区别，熟练掌握能斯特方程计算电极电势。掌握氧化还原滴定曲线；了解氧化还原滴定中指示剂的作用原理。学会用物质的量浓度计算氧化还原分析结果的方法；掌握氧化还原终点的误差计算方法。了解氧化还原滴定前的预处理；熟练掌握KMnO4法、K2Cr2O4法及碘量法的原理和操作方法。

6、了解重量分析的基本概念；熟练掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素。了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素；掌握沉淀条件的选择。熟练掌握重量分析结果计算；掌握沉淀滴定法的原理及应用，包括莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法。

7、了解光的特点和性质；熟练掌握光吸收的基本定律；理解引起误差的原因。了解比色和分光光度法及其仪器；掌握显色反应及其影响因素。熟练掌握光度测量和测量条件的选择。

**三、试题主要类型**

分析化学试题类型：计算题、问答题

**四、考查要点**

(一) 容量分析概述

1. 掌握基准物质、标准溶液的配制方法

2. 掌握滴定分析法的基本要求和计算方法

(二) 分析化学中的误差和数据处理n  
1. 掌握误差、偏差的计算方法  
2. 掌握总体平均值的置信区间、掌握显著性检验方法

3. 掌握异常值的取舍方法

(三) 酸碱滴定法

1、掌握酸碱质子理论，掌握酸碱平衡体系中各酸碱组分的分布分数，质子条件，掌握计算酸碱体系pH值的方法

2、掌握缓冲溶液的原理及pH值计算方法，缓冲溶液配制方法。

3、熟练掌握酸碱滴定的基本原理，会判别能否准确滴定或是分别滴定，会计算滴定终点pH值，找到合适的指示剂

4、能够应用酸碱滴定法解决实际问题

(四) 络合滴定法

1、掌握络合平衡原理

2、掌握副反应系数和条件稳定常数间的关系

3、掌握金属指示剂的原理、络合滴定法的基本原理，会计算滴定终点误差

4、掌握准确滴定、分别滴定的判别方法，以及控制滴定酸度的方法

5、掌握常用的络合滴定掩蔽方法，并能够应用络合滴定方法解决实际问题

（五）氧化还原滴定法

1、掌握氧化还原平衡原理，掌握条件电极电势

2、掌握氧化还原滴定指示剂及氧化还原滴定原理

3、掌握碘量法、重铬酸钾法及高锰酸钾法原理及应用

(六) 沉淀滴定法

1、掌握莫尔法原理及应用

2、掌握佛尔哈德法原理及应用

(七) 重量分析法

1. 掌握重量分析法的原理

2. 掌握沉淀溶解度的影响因素及沉淀溶解度的计算

3. 掌握沉淀的形成过程及沉淀纯度的影响因素

4. 掌握重量分析的计算

(八) 吸光光度法

1. 掌握朗伯-比尔定律

2. 掌握应用吸光光度法测定化学物质含量的原理及应用

**五、主要参考书目**

1.武汉大学主编，分析化学（第六版），北京：高等教育出版社，2016年

“化学反应工程”考试大纲

**一、考试的学科范围**

化学反应工程教学（大纲）基本要求的内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对本课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

（一）反应速率的相关概念

1、反应速率的基本概念和反应器的对应关系：理解反应器操作条件及操作方式选择，反应器理想与非理想流动状况，反应器稳定性，典型反应器分析。

2、浓度影响：质量作用定律及相关常数的测定。

3、温度影响与范特霍夫方程的应用。

（二）理想反应器内的流体流动与混合

1、三种典型反应器的设计工业反应器与实验室反应器之间的差别：

2、混合状态，浓度、温度分布，流速分布，非理想流动；全混流、平推流的流动特性差别，

3、如何确定实际反应器与理想反应器之间的差别，流动统计规律的假设原则。

（三）非理想流动

1、非理想流动对反应过程影响，

2、停留时间及其分布，

3、反应器的性能指标。

（四）多相系统中的化学反应与传递现象

1、多相反应器类型，固定床及流化床反应机理，

2、换热反应器及其原理，催化原理。

（五）气流床反应器设计的一般原理和方法

1、反应器结构与换热方式的选择，

2、温度敏感性的定量判据，

3、敏感性放热反应的对策，

4、吸热反应的温度控制。

（六）常见的气液相反应与反应动力学

1、气液反应平衡及其反应过程，

2、气液反应宏观动力学，

3、反应器设计中的结构问题

（七）气液相反应及亨利定律

1、掌握气液反应的相关定律；

2、气液相反应过程的特点，

3、亨利定律在气液反应宏观动力学中的相关计算。

**三、试题主要类型**

试题类型：主观题和客观题，计算题。

**四、考查要点**

化学反应工程（考试范围）

（一） 均相反应动力学

1、反应速率的定义，速度与速率，

2、反应速率的容量性质和强度性质，

3、反应速率与反应物转化摩尔数的关系，转化率概念与影响因素.

（二）理想反应器内的流体流动与混合

1、理想反应器中间歇反应器，全混釜反应器，平推流反应器介绍，

2、不同反应器的体积计算和转化率计算；

3、几种理想反应器的比较，不同反应器间的组合。

（三）非理想流动

1、非均相反应器的拟均相性质 理想流动模型的停留时间分布，非理想流动模型。

2、固定床反应器的平推流性质，流化床反应器的全混釜性质

3、气固催化反应及其动力学问题气固催化反应的七个步骤

（四）多相系统中的化学反应与传递现象

1、催化剂工作要求与原理，设计流量的数学模拟计算；

2、连续换热反应器的分类和设计要求。

（五）气流床反应器设计的一般原理和方法

1、反应器结构与换热方式的选择，

2、温度敏感性的定量判据，

3、敏感性放热反应对吸热反应的温度控制。

（六）常见的气液相反应与反应动力学

1、气液反应的反应器主要类型，及其反应的特性选择与选型，

2、气液反应器的设计方程，及设计中的结构问题。

3、换热式反应器的结构设计：各类管式反应器，逆流换热与并流换热，反应器的温度分布。

（七）气液相反应及亨利定律

1、气液反应的宏观动力学；

2、亨利定律在气液反应宏观动力学中的应用。

**五、主要参考书目**

1、教材：《化学反应工程》 朱丙辰主编 2012年，第五版

2、参考书：化学工业出版社《化学反应工程》王承学 主编胡永琪 副主编 郭锴， 2010年，第二版

《反应工程简明教程》 吴元欣 张珩主编 2012年，第二版

《化学反应工程》 陈甘棠主编 2011年，第三版

“污染控制微生物学”考试大纲

**一、考试的学科范围**

污染控制微生物学课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、**评价目标

1.了解大纲所列微生物学的基本原理，掌握这些微生物学的基本理论、与相关课程的基本关系和特性，熟悉相关的实验方法。

2.掌握微生物学的基本知识，包括微生物的形态、结构、营养、生长、代谢、变异、生态等，了解微生物在生物界中的地位、在自然界中的分布与作用。

3.掌握有机物质的降解和转化规律，掌握好氧生物处理技术和厌氧生物处理技术的基本原理、产甲烷菌和非产甲烷菌的生理、生态学特征，生物脱氮除磷的基本原理和技术及生物修复技术。

**三、试题主要类型**

题型：名词解释、填空题、分析简答题、论述题、实验题。

**四、考查要点**

（一）绪论

1.微生物的概念、微生物的分类

2.微生物学的发展历史，微生物的特点和微生物在环境工程中的应用

（二）原核微生物和真核微生物的形态、构造和功能

1.细菌、放线菌的形态和结构，细胞膜、细胞质、核质、内含物的基本特征

2.活性污泥丝状膨胀的成因及控制对策，蓝细菌的危害

3.真菌的定义和分类，酵母菌和霉菌的特征、细胞结构与功能、繁殖方式、比较真核细胞与原核细胞间的主要区别

4.原生动物和后生动物，在废水处理中的作用

5.细菌的简单染色及革兰氏染色实验

（三）微生物的营养、代谢、生长、繁殖

1.微生物的营养物质组成和微生物细胞的化学组成，营养物质的运输方式，微生物的营养类型

2.根据不同微生物的营养需要选择和制备培养基的原则

3.培养基的制备与灭菌实验

4.新陈代谢、酶的概念及其特征、酶的分类和命名

5.酶的化学组成与重要的辅酶，酶促反应动力学和影响因素，酶的应用

6.发酵和呼吸的区别，有氧呼吸、无氧呼吸，EMP途径和TCA循环，呼吸链磷酸化

7.微生物的有机物质代谢和代谢调节，不含氮有机物和含氮有机物的分解，葡萄糖效应

8.化能自养型微生物的产能代谢，对比氢细菌、硝化细菌和硫细菌的区别

9.微生物纯培养生长，生长曲线、活性污泥增长曲线

10.微生物菌落总数测定、纯种分离、培养和接种技术、纯培养菌种的菌体、菌落形态的观察实验

（四）微生物的遗传变异和育种、生态

1.遗传的物质基础和遗传信息的传递、基因的表达，基因突变的原因和机制，基因重组的方式，基因工程的基本操作步骤

2.诱变育种和质粒育种的方法，PCR技术在环境保护中的应用

3.土壤微生物的种类和分布、土壤微生物的分离和计数

4.生态因子，种群的生存竞争和群落的生态演替，生态系统的结构、组成、功能和分类，常用的环境微生物分子生态学研究方法

5.微生物在自然界碳、氮、硫、磷物质循环中的作用

6.水中病原微生物的种类，大肠菌群和生活饮用水的细菌标准

（五）废水生物处理基本原理、技术和主要微生物类群

1.好氧生物处理技术的基本原理，曝气方式活性污泥法的工艺流程和常见活性污泥法的运行方式

2.生物滤池、生物转盘和接触氧化池的构造、工作原理

3.厌氧生物处理的基本原理，非产甲烷菌的分类和产酸发酵代谢产物的调节机制，产甲烷菌的分离方法和营养特征，产甲烷细菌和非产甲烷细菌之间的相互关系

4.水体富营养化，脱氮、除磷基本原理

**五、参考书目**

1.任南琪等.污染控制微生物学（第三版）.哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社.2004

2.周群英等.环境工程微生物学.北京：高等教育出版社.2000

“水污染控制工程”考试大纲

**一、考试的学科范围**

水污染控制工程课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对水污染控制工程课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

1.了解水循环和水污染，水污染控制工程的主要内容和任务；重点掌握水的自然循环和社会循环。

2.了解排水管渠和排水管渠上的构筑物；理解排水系统的组成，重点掌握排水体制并会合理选择。

3.理解排水管渠的水力设计原则和管渠水力计算基本公式，重点掌握水力计算图以及对它的学习使用。明确污水设计流量的确定及其计算方法，了解污水沟道系统的平面布置、污水沟道水力学设计的任务和原理。

4.掌握雨水径流量的计算及雨水管渠的设计。了解排水管渠的施工，重点掌握排水管渠的开槽施工、顶管施工、井水排水。

5.了解排水管渠的管理措施和方法，了解排水沟道如何进行系统的维护，掌握排水管渠系统的修理。了解管节外压试验的三点试验法来求管体最大线性荷载值，掌握荷载计算和管道强度核算。

6.了解污水的类型与特征以及污水水质的性质和污染指标，掌握污水水质的物理、化学、生物等各项指标，了解污染物在水体环境中的迁移和转化；重点掌握水体的自净作用，了解污水出路和排放标准。

7.了解格栅的作用、分类和计算，掌握沉淀和气浮的基础理论及沉淀的类型，了解沉砂池和气浮池的原理和形式；掌握沉定池的一般设计原则及设计参数，了解隔油和破乳的方法。

8.理解污水生物处理的基本原理、微生物的生长规律和生长环境；了解生化反应的反应速率和反应级数以及微生物生长动力学相关的知识。

9.掌握废水好氧处理的工艺与原理，M-M和MONOD方程式的应用及原理。了解活性污泥法的基本概念、发展以及数学模型基础，理解气体传递原理和曝气池，掌握活性污泥法的发展演变及设计。掌握污水的好氧生物处理、生物膜法的特点及设计；了解稳定塘和污水的土地处理，理解污水的厌氧生物处理基本原理和厌氧生物处理工艺。

10.掌握化学混凝法、吸附法、离子交换法，并理解膜法和离子交换法的区别。

11.了解城市污水深度处理技术方法，掌握污水深度处理技术方法的应用。了解污泥的处置和处理方法，重点掌握污泥的浓缩、稳定、脱水。

**三、试题主要类型**

试题类型：填空、判断、名词、简答、计算题

**四、考查要点**

（一）排水管渠系统

1、水的分布，自然循环和社会循环，城镇排水系统的体制和组成；排水管渠及排水管渠上的构筑物，如沟管、沟渠等；以及排水泵站的设备功能。

2、污水管渠水力设计原理及设计原则，管渠水力计算基本公式，水力计算图。

3、污水设计流量的确定，污水沟道系统的平面布置，如排水区界、排水流域、污水厂出水口的位置等，污水管道的水力学计算。

4、雨水径流量的估算、调节，城镇雨水沟道的设计；城镇防洪和合流沟道系统的设计。

5、排水管渠的开槽施工、顶管施工、井水排水。

（二）污水的物理处理

1、污水的类型、性质与水质污染指标，

2、水的自净作用有物理、化学、生物净化，污染物在水体中的迁移转化规律，以及污水的出路和排放标准。

3、污水的物理处理方法，格栅的作用、种类及其设计和计算。

4、沉淀类型、沉淀工作的机理，沉砂池的原理、分类以及沉淀池的一般设计原则及设计参数，提高沉淀池沉淀效果的途径。

5、含油废水的来源与危害，乳化油及破乳的方法，气浮池的应用及气浮系统的组成与计算。

（三） 废水生物处理

1、污水生物处理的定义及基本原理，微生物的生长规律及生长环境，

2、微生物生长动力学，M-M和MONOD方程式。

3、废水好氧处理工艺与原理，活性污泥的基本概念及其作用机理，活性污泥法的基本工艺流程。

4、活性污泥增长规律，水力负荷、容积负荷、污泥龄等概念。

5、活性污泥法的传递原理、曝气设备、曝气池池型，活性污泥法的发展和演变过程，活性污泥法的设计。

6、生物膜法降解原理，生物滤池、生物转盘、生物接触氧化、生物流化床、稳定塘和污水土地处理原理。

7、厌氧生物处理的条件、厌氧生物处理工艺。

8、污泥的来源、特性及数量，污泥的处理工艺，污泥浓缩和污泥稳定化，污泥脱水和污泥的最终处理。

（四）污水化学处理

1．中和法、化学混凝法、化学沉淀法、氧化还原法、吸附法。

2．离子交换树脂的选用，离子交换工艺和设备，膜法水处理技术。

3．城市污水深度处理技术的方法，如混凝沉淀、化学除磷、过滤。

**五、主要参考书目**

1．《水污染控制工程上、下册》（第四版），高廷耀、顾国维编，北京：高等教育出版社，2017年。

2．《排水工程》（第四版），[张自杰](http://search.dangdang.com/?key2=%D5%C5%D7%D4%BD%DC&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00)主编，中国建筑工业出版社，2000年。

“环境监测”考试大纲

**一、考试的学科范围**

环境监测课程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对环境监测课程的基础理论、基本知识掌握和运用的情况，要求考生应掌握以下有关知识：

1. 环境监测的基本概念、目的、环境标准的分级与分类。
2. 大气环境监测：大气污染的定义、空气污染监测方案的制订、空气样品的采集方法、气态和蒸气态污染物质的测定方法、颗料态物质的测定方法、标准气的配制方法。
3. 水体环境监测：水体自净的定义、水污染监测的项目的选择、水质监测方案的制定、水样的采集和保存方法、水样的预处理方法、物理指标、金属指标、无机物指标、有机物指标的监测方法。

**三、试题主要类型**

环境监测试题类型：计算题

**四、考查要点**

(一) 环境监测的基本概念和基本定律  
1.环境监测的基本定义

2. 环境监测的目的及类型

3.环境标准的分级与分类

(二) 大气环境监测n  
 1.大气污染的定义；

2.大气污染监测方案的制订；

3.大气样品的采集方法及其原理；

4.大气污染物的分类及浓度表示方法；

5.气态污染物质的测定方法；

6.颗粒态物质的测定方法；

7.标准气的配制方法及原理。

(三) 水体环境监测

1.水体自净的定义；

2.水污染监测项目的选择；

3.水质监测方案的制定方法；

4.地表水的采集和保存方法；

5.水样的预处理方法；

6.水样的物理指标的监测；

7.水样中金属化合物的监测；

8.水样中非金属无机化合物的监测；

9.水样中有机物的测定及底质和活性污泥的测定方法。

**五、主要参考书目**

1.奚旦立主编，环境监测（第四版），北京：高等教育出版社，2018年

2.陈铃主编 环境监测（第二版），北京：化学工业出版社，2014年

“大气污染控制工程”考试大纲

**一、考试的学科范围**

大气污染控制工程教学（大纲）基本要求的所有内容。

**二、评价目标**

主要考查考生对大气污染控制的基本知识，从工业废气中去除大气污染物的基本方法、原理及其典型净化工艺，要求考生应掌握以下有关知识：

1．气体污染的基本情况、综合防治措施和控制标准等基本知识；

2．对大气污染控制的各种方法、原理、设备和典型净化工艺有较系统、深入的理解，能基本掌握各种控制方法的应用范围和条件；

3．能够选择净化方案并初步掌握净化系统设计的主要计算；

4．初步具备进行大气污染控制和净化工艺设计的能力。

**三、试题主要类型**

大气污染控制工程试题类型：计算题、问答题

**四、考查要点**

（一）大气与大气污染

大气的组成、大气污染、全球性大气污染问题；大气污染物及其来源：大气污染物、来源和发生量，中国城市的大气污染概况；大气污染的影响：对人体健康的影响、对植物的伤害、对器物和材料的影响、对能见度和气候的影响；大气污染综合防治：规划管理、技术政策、经济政策、污染治理、扩散稀释、绿化造林；环境空气质量控制标准：标准种类、质量标准、卫生标准、排放标准、污染指数。

（二）燃烧与大气污染

燃料的性质：煤、石油、天然气、非常规燃料；燃料燃烧过程：影响燃烧的主要因素、燃烧产生的污染物、空气过剩系数、空燃比；烟气量及污染物排放量计算：理论烟气量、实际烟气量、污染物浓度；燃烧过程硫氧化物的形成；燃烧过程中颗粒污染物的形成；燃烧过程中其他污染物的形成。

（三）大气污染气象学

大气圈结构及气象要素；大气的热力过程；大气的运动和风。

（四）大气扩散浓度估算模式

湍流扩散的基本理论；高斯扩散模式；污染物浓度的估算方法；特殊气象条件下的扩散模式；城市及山区的扩散模式；烟囱高度设计。

（五）颗粒污染物控制技术基础

颗粒的粒径和粒径分布：颗粒的粒径、粒径分布、平均粒径、粒径分布函数；粉尘物理性质：密度、安息角、比表面积、润湿性、导电性、粘附性、爆炸性；净化装置的性能：总效率、通过率、分级除尘效率及其之间的关系；颗粒捕集的理论基础：流体阻力、重力沉降、离心沉降、静电沉降、扩散沉降、惯性沉降。

（六）除尘装置

机械除尘器：重力沉降室、惯性除尘器、旋风除尘器；电除尘器：工作原理、电晕放电、粒子荷电、荷电粒子的运动和捕集、清灰、粉尘比电阻、电除尘器的选择和设计；湿式除尘器：除尘机理、喷雾塔洗涤器、旋风洗涤器、文丘里洗涤器；过滤式除尘器：袋式除尘器的工作原理、压力损失、滤料和清灰；袋式除尘器的选择设计和应用；颗粒层除尘器；除尘器的选择和除尘技术发展。

（七）气态污染物控制技术

吸收过程的气液平衡（包括物理吸收和化学吸收过程）；伴有化学反应的吸收动力学（包括双膜理论，化学吸收过程的传质速率及不同吸收过程的速率方程）；吸收设备（吸收设备的类型与特点）；化学吸收时填料塔的设计计算（重点讲述填料塔高度的计算）。

（八）硫氧化物的污染物控制和固定源氮氧化物污染控制

硫循环及硫排放；燃烧前燃料脱硫；流化床燃烧脱硫；高浓度二氧化硫尾气的回收与净化；低浓度二氧化硫的烟气脱硫；氮氧化物性质及来源；燃烧过程中氮氧化物的形成机理；低氮氧化物燃烧技术；烟气脱硝技术。

（九）挥发性有机物污染控制

蒸气压及蒸发； VOCS污染预防； VOCS控制方法和工艺（包括燃烧法，吸收法，冷凝法，吸附法，生物法）

（十）净化系统的设计

净化系统的组成及系统设计的基本内容；集气罩设计；管道系统设计。

**五、主要参考书目**

1.《大气污染控制工程》第三版，主编：郝吉明，出版社：高等教育出版社，2010.1

2.《大气污染控制工程》第二版，主编：羌宁，出版社：化学工业出版社，2015.4