

# 湖南农业大学高等教育自学考试 实践性环节课程考核大纲

## 环境分析与监测（实践）

（课程代码：08307）

湖南农业大学组编  
2022 年 10 月

# 湖南农业大学高等教育自学考试实践性环节课程 考核大纲

课程名称：环境分析与监测（实践）

课程代码：08307

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

课程主要研究污染物的种类、性质、浓度及时空分布、迁移、转化的科学分支，是环境管理、环境质量评价、污染控制、环境规划、环境工程的基础。本课程是实践性、应用性较强的学科，可为环境监测与评价专业的后续课程提供有关监测和分析测定的必要基础和方法，并为毕业论文打下基础。

### 二、课程目标与基本要求

通过对本课程的科学系统性学习，可使学生对环境分析与监测的布点、采样、样站保存、预处理、测定（含物理性质、化学性质、物理化学性质测定）、数据处理及质量控制等理论与实际操作，有比较系统及全面的了解，学生还可通过实验获得环境分析与监测基本技能的训练，达到根据监测项的要求，选用常规监测方法，获得环境中具有代表性数据等相关技能。

### 三、与本专业其他课程的关系

前接课程：水污染控制工程、大气污染控制工程、物理污染控制技术 后续课程：环境影响评价

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 一、学生应达到的实践能力和标准

- （一）掌握环境中水、大气、土壤、固体废弃物的布点采样方法、预处理技术及重要监测指标的分析技术；
- （二）掌握制订监测方案的方法；
- （三）掌握监测过程质量保证的内容和方法。

### 二、考核知识点与考核目标

#### 实践项目一 滴定分析

#### （一）实践内容

1. 滴定分析、标准溶液、滴定、等当点、终点、滴定误差、指示剂等滴定分析

2. 酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定，直接滴定、返滴定、置换滴定、间接滴定

3. 物质的量浓度、物质的量与物质的质量、浓度、体积和物质的量之间的关系、百分含量的计算、滴定度、活度与活度系数

#### (二) 考核知识点及考核要求

初步掌握熟悉滴定分析的分类（酸碱滴定、络合滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定，直接滴定、返滴定、置换滴定、间接滴定）；基准物质的概念，标准溶液的配制与标定方法，标准溶液浓度的表示方法（物质的量浓度、物质的量与物质的质量、浓度、体积和物质的量之间的关系、百分含量的计算、滴定度、活度与活度系数）；

基本掌握滴定分析对化学反应的基本要求，滴定分析计算；

熟练掌握滴定分析、标准溶液、滴定、等当点、终点、滴定误差、指示剂等滴定分析的基本概念。

### 实践项目二 环境数据运算、分析与处理

#### (一) 实践内容

1. 数据误差有效数字运算

2. 数据误差分析

3. 分析结果数据处理

#### (二) 考核知识点及考核要求

初步掌握灵敏度和检出限的概念与应用；

基本掌握分析结果数据处理：掌握置信界限、t 分布曲线、平均值的置信区间、算术平均值、几何平均值、中位值、众数的概念及应用；掌握 Q 检法、G 检法，熟悉 42 法；

熟练掌握测定值、真实值、绝对误差、相对误差、绝对偏差、相对偏差、算术平均偏差、相对算术平均偏差、标准偏差、相对标准偏差、极差的概念及相关计算；误差的来源、误差的分类、误差与偏差的表示方法；准确度和精密度的概念及表示方法；有效数字的定义、有效数字的保留和修约原则、有效数字的运算（加减法、乘除法、对数运算）等。

### 实践项目三 酸碱滴定

#### (一) 实践内容

1. 酸碱溶液 pH 的计算

2. 酸碱标准溶液的配制与标定

3. 酸碱滴定法计算

#### (二) 考核知识点及考核要求

基本酸碱溶液 pH 的计算（强酸强碱溶液，一元弱酸、弱碱溶液，多元酸多元碱溶液，两性物质的溶液）；

初步掌握一元酸碱、多元酸碱的滴定原理；酸碱标准溶液的配制与标定；酸碱滴定法测定混合碱、氨氮、工业废水酸碱度、废水中醛酚类含量的方法；酸碱滴定法的计算；

熟练掌握酸碱质子理论；熟悉酸碱指示剂的变色原理、变色范围及变色范围的影响因素。

#### 实践项目四 络合滴定

##### （一）实践内容

##### 1. 络合滴定法在环境监测中的应用

##### （二）考核知识点及考核要求

基本掌握 EDTA 电解平衡、EDTA 与金属离子的络合作用、络合物的稳定常数，掌握酸对络合物稳定性的影响；

初步掌握 EDTA 络合滴定滴定曲线、pH 对络合滴定的影响、其它络合剂的存在对络合滴定的干扰、络合滴定条件；络合指示剂变色原理，了常用指示剂；

熟练掌握提高络合滴定选择性的方法；络合滴定法在环境监测中的应用；进行络合滴定计算。

#### 实践项目五 氧化还原滴定

##### （一）实践内容

##### 1. 氧化还原滴定法在环境监测中的应用

##### 20. 氧化还原计算

##### （二）考核知识点及考核要求

基本掌握氧化还原反应的电极电位及平衡常数、氧化还原滴定曲线；熟悉氧化还原指示剂类型，掌握氧化还原指示剂变色范围、突跃范围、指示剂选择；

初步掌握重铬酸钾法测定铬、碘量法测定废水中硫化物、水中溶解氧的测定、生化需氧量的测定、化学需氧量的测定、各种综合指标的比较等；

熟练掌握提高氧化还原反应速度的措施，氧化还原计算。

#### 实践项目六 沉淀滴定

##### （一）实践内容

##### 1. 标准溶液的配制与标定

##### 2. 沉淀滴定法应用

##### （二）考核知识点及考核要求

基本掌握沉淀滴定分析方法体系的内涵与外延；

初步掌握沉淀滴定法计算；

熟练掌握沉淀滴定曲线，沉淀滴定的终点判断（摩尔法、佛尔哈德法、法扬司法）。

## 第三部分 有关说明与实施要求

### 一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“初步掌握”、“基本掌握”、“熟练掌握”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

**初步掌握：**考生经过一定的理论课程学习和实践后，初步掌握了实际工作的各个环节，并能注意到把各个环节有机联系起来，能将注意主要指向技能的细节，通过思维分析，概括某项工作的本质特征，逐步完善地意识到该项工作，把技术环节结合成为实际整体。

**基本掌握：**在这个阶段，考生已能够在大脑中建立起巩固的定向思维，对评价工作的表述更加精确，掌握的各项技术环节已经形成了完整的知识系统，各环节都能以相互关联的形式表现出来，且能够从主体上对整个工作步骤进行调度。

**熟练掌握：**这是对课程实践环节的最高形式，即考生能够对某一项工作进行独立（或协同）操作并完成，对于工作中出现的问题能及时发现和纠正，能够对工作体系进行总体控制。

### 二、教材

#### 1. 指定教材

现代仪器分析，刘约权主编，高等教育出版社，2015年第3版

#### 2. 参考教材

环境分析与监测，王灿主编，科学出版社，2021年第1版