

# 上海电力大学环境工程中本贯通专业 2025 年转段考

## 理论基础《基础化学与分析化学》考试大纲

### 一、考核目的

基于中本贯通教育考试指导意见,本次考试旨在考核学生是否达到了升入本科继续学习的要求。

本课程是以微观物质变化规律、宏观物质化学性质的基本概念和基本分析方法,以及分析化学的基本概念和基本分析方法为基础,测试考生在掌握化学的基本计算、溶液的配制、稀释过程、溶液酸碱度的测定及与环境有关的金属、非金属、有机物性质,分析化学理论原理及分析能力、总结归纳能力和实验研究能力方面是否具有本科学习的能力。

### 二、参考教材

- 1 普通高中教科书《化学（必修第1册）》，上海科学技术出版社，2024
- 2 普通高中教科书《化学（必修第2册）》，上海科学技术出版社，2024
- 3 普通高中教科书《化学（选修第1册）》，上海科学技术出版社，2024
- 4 普通高中教科书《化学（选修第2册）》，上海科学技术出版社，2024
- 5 普通高中教科书《化学（选修第3册）》，上海科学技术出版社，2024
- 6 《分析化学》（第二版）.祁玉成 主编.高等教育出版社，2013.
- 7 《分析化学》（第七版）.华东理工大学 四川大学 编.北京：高等教育出版社，2018.
- 8 《定量分析化学简明教程（第4版）》. 彭崇慧, 冯建章, 张锡瑜, 李克安, 赵凤林. 北京：北京大学出版社，2020.

### 三、考试内容

#### 第一章 化学研究的天地

- 1.1 物质的分类;
- 1.2 物质的量;
- 1.3 化学中常用的实验方法。

**要点:** 对常见化学物质进行分类和描述; 丁达尔现象及其成因和应用; 微粒数量、阿伏伽德罗常数及物质的量之间的关系; 物质的摩尔质量; 常见物质的实验室制备、分离、纯化及检测的操作原理与方法; 常见物质的溶解性及溶液的配制; 气体的摩尔体积及其测定方法。

#### 第二章 海洋中的卤素资源

- 2.1 海水中的氯;
- 2.2 氧化还原反应和离子反应;
- 2.3 溴和碘的提取。

**要点:** 粗盐的提纯实验、电解食盐水实验的原理、方法及操作；氯气的实验室制备方法及其基本物理性质和化学性质；次氯酸及其盐；氧化还原反应的基本特征；常见的氧化剂和还原剂及其氧化性和还原性；电解质及其电离；离子反应与离子方程式；氯、溴、碘单质的性质及其离子的鉴别；海洋中氯、溴和碘的提取原理及流程

### 第三章 硫、氮及其循环

- 3.1 硫及其重要化合物；
- 3.2 氮及其重要化合物；
- 3.3 硫循环和氮循环；

**要点:** 硫、二氧化硫和硫酸的性质；常见的硫酸盐及其鉴别；氮气与氮的氧化物；固氮的意义与原理；氨、铵盐和硝酸的性质；自然界中的硫、氮循环过程；酸雨的成因、危害和防治；化学对人与自然和谐相处的意义

### 第四章 原子结构和化学键

- 4.1 元素周期表和元素周期律；
- 4.2 原子结构；
- 4.3 核外电子排布；
- 4.4 化学键；

**要点:** 元素周期表的基本构成；同周期或同主族的元素性质变化规律；原子序数为 1-20 号元素的名称、符号、相对原子质量、基本特性及其在周期表中的位置；质子、中子、电子与原子的构成；元素、核素、同位素的概念；核外电子运动特点及排布规律；原子与离子的结构示意图和电子式；离子键与共价键；分子与离子的电子式与结构式；分子的空间结构与分子间作用力

### 第五章 金属及其化合物

- 5.1 金属的性质；
- 5.2 重要的金属化合物；
- 5.3 化学变化中的能量变化；

**要点:** 金属的通性；金属冶炼原理；钠、铁及其化合物的性质；铁离子的检测；铝热反应原理

### 第六章 化学反应速率和化学平衡

- 6.1 化学反应速率
- 6.2 化学平衡
- 6.3 化工生产

**要点:** 化学反应速率; 影响化学反应速率的因素; 可逆反应、化学平衡、影响化学平衡的因素; 化学平衡移动的原理; 工业制备硫酸的原理

## 第七章 常见的有机化合物

- 7.1 有机化合物的结构与命名
- 7.2 饱和烃;
- 7.3 不饱和烃与芳香烃;
- 7.4 乙醇和乙酸;
- 7.5 糖、油脂和蛋白质;

**要点:** 有机化学与有机化合物概念; 有机化合物的碳原子成键特点与化合物结构表示方法; 常见有机化合物的类别; 天然气的主要成分; 甲烷分子结构和化学性质; 同分异构现象及同分异构体; 石油化工、煤化工的主要产品; 饱和烃与不饱和烃; 苯的结构简式; 乙烯与塑料; 乙醇、乙酸的分子结构和性质、实验室制备方法; 羟基、羧基、酯基等官能团及其反应; 糖类、油脂、蛋白质的基本化学组成;

## 第八章 化学反应的热效应

- 8.1 化学反应与能量变化;
- 8.2 化学反应热的测量与计算;

**2 要点:** 能量守恒定律(热力学第一定律); 内能与焓的概念; 化学反应热与热化学方程式

## 第九章 化学反应的方向、限度

- 9.1 化学反应的方向
- 9.2 化学反应的限度

**要点:** 自发反应; 化学反应进行的程度与平衡常数; 勒夏特列原理; 工业合成氨的原理与工艺参数的选择

## 第十章 水溶液中的离子反应与平衡

- 10.1 水的电离和溶液的酸碱性;
- 10.2 弱电解质的电离平衡;
- 10.3 酸碱中和与盐类水解
- 10.4 难溶电解质的沉淀溶解平衡

**要点:** 水的电离与离子积常数; 水溶液的酸碱性与 pH 值; 弱电解质的电离平衡常数; 酸碱中和滴定原理及滴定终点的确定; 盐类水解平衡; 难溶电解质的溶度积常数; 沉淀生成、溶解及转化

## 第十一章 氧化还原反应和电化学

- 11.1 氧化还原反应;
- 11.2 原电池和化学电源;
- 11.3 电解池;
- 11.4 金属的电化学腐蚀与防护;

**要点:** 氧化还原反应半反应; 氧化还原反应方程式配平; 原电池装置及反应原理; 电解池工作原理; 金属电化学腐蚀原理

## 第十二章 原子结构与性质

- 12.1 氢原子结构模型;
- 12.2 多电子原子核外电子的排布;
- 12.3 元素周期律

**要点:** 原子轨道与原子能级; 基态原子核外电子排布规则; 元素周期表的族、周期、区的划分; 主族元素的原子半径、第一电离能与电负性周期性变化规律

## 第十三章 分子结构与性质

- 13.1 共价分子的空间结构
- 13.2 分子结构与物质的性质

**要点:** 共价键与分子空间结构; 共价键极性与分子极性; 范德华力与氢键;

## (二) 分析化学

### 1、误差和分析数据处理

掌握定量分析中的误差, 能够区分系统误差和随机误差, 了解准确度和精密度的关系, 计算各类误差与偏差, 掌握置信度、平均值的置信区间的概念及计算; 掌握分析结果的数据处理, 能够用 Q、G 检验法进行可疑数据的取舍; 了解有效数字的意义, 数字的修约规则及有效数字的运算规则;

### 2、滴定分析

了解滴定分析法的分类和滴定反应的条件; 了解标准溶液的配制方法; 掌握标准溶液标定中常用的基本基准试剂及对基准试剂的要求; 掌握物质量浓度和滴定度的概念及计算方法, 掌握物质量浓度与滴定度间的关系; 掌握滴定分析结果的计算: 能够根据物质的量关系计算质量分数;

### 3、酸碱滴定法

了解酸碱平衡的理论基础, 掌握酸碱质子理论的基本概念、酸碱反应的平衡常数和共轭酸碱对中  $K_a$  与  $K_b$  的关系;

了解不同 pH 溶液中酸碱存在形式的分布情况-滴定曲线以及分布系数的定义和计算；  
掌握酸碱溶液 pH 的计算，能够写出质子条件式，计算一元弱酸（弱碱）pH；  
掌握酸碱滴定曲线，能够计算强酸（碱）滴定强碱（酸）溶液中 pH 的变化和滴定突跃；  
掌握指示剂的作用原理、变色点、变色范围和选择原则以及直接准确滴定一元弱酸碱的可行性判断依据；  
掌握混合碱的测定及计算；  
了解酸碱标准溶液的配制与标定；  
掌握酸碱滴定法的应用和有关计算；

#### 4、配位滴定法

熟悉 EDTA 基本性质及其与金属离子的配合物及其稳定性；  
了解外界条件对 EDTA 与金属离子配合物稳定性的影响，副反应系数、配合物的稳定常数和条件稳定常数的计算方法；  
掌握常用的金属指示剂的性质、作用原理、具备的条件，指示剂的封闭和僵化；  
掌握混合离子分别滴定的判别式及通过控制溶液酸度对混合离子进行分别滴定的方法；  
掌握水的硬度的测定方法，能够计算水的硬度；  
掌握配位滴定法的应用和有关计算；

#### 5、氧化还原滴定法

掌握能斯特方程、电极电位及条件电极电位的概念和计算；  
了解影响氧化还原反应的速率的因素，条件平衡常数的概念和计算，氧化还原反应能够定量进行的条件；  
掌握常用的氧化还原指示剂；  
掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法、碘量法的基本原理和标准溶液的配制和标定；  
掌握氧化还原滴定法相关计算；

#### 6、分光光度法

掌握物质对光的选择性吸收、光的吸收定律及其计算；  
了解分光光度计基本部件及其作用；  
显色反应及反应条件的选择  
了解最大吸收波长、摩尔吸光系数、吸光系数的概念；

### 四、考试形式、题型和分值

1、考试形式：闭卷，考试限定用时为 120 分钟，全卷满分为 150 分。

2、考试题型：单选题、填空题、简答题、计算题。