

一、考试组成

913 环境科学与工程基础是环境科学与工程专业的专业综合考试课程，试卷涵盖物理化学、环境保护与可持续发展两部分。其中，物理化学占 100 分，环境保护与可持续发展占 50 分，总分为 150 分。

二、物理化学部分的考试大纲

（一）参考教材

选择以下 2 套书中任意一套。

《物理化学》天津大学物化教研组编 高等教育出版社

《物理化学》傅献彩等编 高等教育出版社

（二）考试内容及基本要求

1、化学热力学基础

了解化学热力学研究的对象、方法和局限性；理解平衡状态、状态函数、可逆过程、热力学标准态等基本概念；理解热力学第一、第二、第三定律的表述及数学表达式涵义；明了热、功、内能、焓、熵、Helmholtz 函数和 Gibbs 函数，以及标准生成焓、标准燃烧焓、标准摩尔熵和标准摩尔吉布斯函数等概念。

熟练掌握在物质的 p 、 T 、 V 变化，相变化和化学变化过程中求算热、功以及各种热力学状态函数变化值的原理和方法；在将热力学一般关系式应用于特定体系的时候，能应用状态方程（主要是理想气体状态方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等）进行计算。

掌握熵增原理和吉布斯函数减小原理等各种平衡判据及其应用；明了热力学公式的适用条件，理解热力学基本方程、对应系数方程和 Maxwell 关系式。

2、多组分系统热力学及相平衡

理解偏摩尔量和化学势的概念；理解并掌握化学势判据及其应用；理解并掌握 Clapeyron 公式和 Clausius-Clapeyron 方程，并能进行有关计算。

掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及它们的应用；理解理想体系（理想液体混合物和理想稀溶液）中各组分化学势的表达式；理解并掌握形成理想液体混合物过程热力学函数变的计算方法；理解稀溶液的几个相平衡规律并掌握其简单计算（如分配定律、蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低及渗透压等等）；理解活度的概念，了解活度的标准态和对组分活度系数的简单计算方法。

理解相律的意义；掌握单组分体系和二组分体系典型相图的特点和应用，能用杠杆规则进行相组成计算，会用相律分析相图。

3、化学平衡

明了热力学标准平衡常数的定义；理解并掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法；会用热力学数据计算标准平衡常数；理解 Van't Hoff 等压方程及温度对平衡常数的影响，会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数；理解化学平衡移动的热力学原理，能够分析和计算各种因素对化学反应平衡组成的影响（如系统的温度、浓度、压力和惰性气体等）。

4、界面现象

理解（比）表面 Gibbs 能和表面张力的概念；了解表面变化的热力学原理；理解弯曲界面的附加压力概念，掌握 Laplace 公式及简单计算；理解分散度对系统物理化学性质的影响（如蒸气压、凝固点、溶解度、分解压等），掌握 Kelvin 公式及简单计算。

理解润湿、接触角概念，掌握 Young 方程；了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用；了解 Langmuir 单分子层吸附模型和吸附等温式。

5、电化学

了解电解质溶液的导电机理；理解电解质溶液活度、离子平均活度及离子平均活度系数的概念。

掌握可逆电池（包括化学电池及浓差电池）电动势与热力学函数和热力学平衡常数的关系及相关计算；掌握 Nernst 方程及其计算；掌握各种类型电极的特征、电极反应和电动势测定的主要应用。

理解产生电极极化的原因和超电势的概念，极化曲线及意义。

6、化学动力学

明了化学反应速率、速率常数、基元反应、反应分子数及反应级数等概念，了解通过实验建立速率方程的方法；掌握零级、一级和二级反应速率方程及特征，并会进行相关计算；理解对峙反应、平行反应和连串反应的动力学特征。

掌握由反应机理建立速率方程的近似方法（稳定态近似法、平衡态近似法）；了解链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系。

掌握 Arrhenius 方程及应用，明了活化能和指前因子的物理意义；了解简单碰撞理论和过渡状态理论的基本思想、基本公式及有关概念。

了解催化作用及催化反应的类型。

三、环境保护与可持续发展部分的考试大纲

（一）参考教材

钱易 唐孝炎 主编。《环境保护与可持续发展》，北京：高等教育出版社，2000

（二）考试内容及基本要求

第一章 地球环境的基本特征

- （1）地球环境的圈层构造
- （2）人类与地球各圈层的关系

了解地球环境的圈层构造，掌握人类与各圈层的关系。重点掌握人类与大气圈，水圈，土壤圈的关系。

第二章 生态系统

- （1）生态系统的基本概念
- （2）生态平衡及其破坏

理解生态系统的基本概念，掌握生态平衡及破坏的影响因素。重点掌握生态系统的三大功能，生态金字塔的 1/10 定律，人为因素是造成生态破坏的主要因素。

第三章 人口与资源

- （1）世界人口发展情况
- （2）中国人口发展情况
- （3）人口增长对资源的压力

了解世界和中国人口发展情况，掌握人口增长对资源的压力。重点掌握人口增长对资源的压力，环境对人口的承载能力。

第四章 资源短缺

- （1）水资源
- （2）土地资源

(3) 能源

(4) 矿产资源

掌握世界及中国的水资源，土地资源，能源，矿产资源的短缺形势。重点掌握中国四大资源的短缺形势以及中国的资源特点。

第五章 环境污染

(1) 水污染

(2) 大气污染

(3) 土壤污染

(4) 固体废物及化学品危害

掌握水污染，大气污染，土壤污染，固体废物的污染源及污染物，各类污染的危害。重点掌握水污染，大气污染，土壤污染，固体废物的污染源及危害。

第六章 生态破坏

(1) 植被破坏

(2) 水土流失

(3) 荒漠化

掌握植被破坏，水土流失，荒漠化的现状及危害。重点掌握植被破坏，水土流失，荒漠化的现状及危害。

第七章 全球环境问题

(1) 气候变化

(2) 臭氧层破坏

(3) 生物多样性锐减

(4) 海洋污染

掌握气候变化，臭氧层破坏，生物多样性锐减，海洋污染的危害。重点掌握臭氧层破坏的原因和后果，生物多样性锐减情况。

第八章 可持续发展的基本理论

(1) 可持续发展战略的内涵与特征

(2) 自然资源——可持续发展的物质基础

掌握可持续发展的定义，基本原则，可持续发展战略的基本思想；了解自然资源的分类，特征和有关资源持续利用的两个概念。重点掌握可持续发展的基本原则，可持续发展战略的基本思想。

第九章 可持续发展战略的实施途径

(1) 可持续发展指标体系

(2) 全球《21 世纪议程》

(3) 《中国 21 世纪议程》

(4) 中国可持续发展战略的实施

熟悉可持续发展指标体系，掌握全球《21 世纪议程》，《中国 21 世纪议程》的基本思想和主要内容；了解实施可持续发展战略的重大举措和新型机制。重点掌握全球《21 世纪议程》，《中国 21 世纪议程》的基本思想和主要内容。

第十四章 环境污染防治

(1) 水污染防治

(2) 大气污染防治

(3) 固体废物污染防治与综合利用

熟悉水污染，大气污染防治；固体废物污染防治与综合利用。重点掌握水污染，大气污染防治；固体废物污染防治。

第十五章 生态环境保护

- (1) 生态保护的对象和类型
- (2) 生态保护的目标，原理和对策
- (3) 自然保护
- (4) 农业生态环境保护
- (5) 其他保护

了解生态保护的对象，类型，目标，原理和对策；简要了解自然保护，农业生态环境保护及其他保护。

第十七章 清洁生产的原理和评估方法

- (1) 工业生态学——清洁生产的理论基础
- (2) 清洁生产的由来及概念
- (3) 清洁生产的评价方法。

理解清洁生产的理论基础——工业生态学；掌握清洁生产的概念及评价方法。重点掌握工业生态学及清洁生产的概念及评价方法。

第十八章 实施清洁生产的主要途径

- (1) 工业污染的全过程控制与综合防治
- (2) 实施清洁生产的 7 个方向
- (3) 清洁生产审核
- (4) ISO14000 和环境管理体系

掌握实施清洁生产的七个方向；清洁生产审核；ISO14000 和环境管理体系。重点掌握实施清洁生产 7 个方向和 ISO14000 环境管理体系。

第十九章 工业产品的生命周期评估

- (1) 产品的生命周期
- (2) 产品生命周期评估
- (3) 产品的环境标志
- (4) 产品的生态设计

掌握产品的生命周期；产品生命周期评估；了解产品的环境标志和产品的生态设计。重点掌握产品的生命周期评估。