附件1

广东省高等教育自学考试《无机及分析化学》（课程代码：02064）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

1. **化学热力学基础**
2. **化学平衡**
3. **化学反应速率**

**第四章 酸碱平衡**

第一节 酸碱理论

第二节 弱酸和弱碱的解离平衡

第三节 酸、碱溶液中酸、碱组分的分布分数

第四节 酸、碱溶液H3O+、OH-浓度的计算

第五节 缓冲溶液

**第五章 难溶强电解质的沉淀-溶解平衡**

第一节 难溶强电解质的标准溶度积常数

第二节 难溶强电解质沉淀的生成和溶解

第三节 分步沉淀和沉淀的转化

**第六章 氧化还原反应与电化学基础**

第一节 氧化还原反应

第二节 原电池

第三节 电极电势

第四节 电极电势的应用

第五节 电解

第六节 化学电源

**第七章 原子结构和元素周期律**

第一节 氢原子光谱和玻尔理论

第二节 微观粒子的特性

第三节 单电子原子的薛定谔方程及其解

第四节 氢原子的原子轨道和电子云的图形

第五节 多电子原子的结构

第六节 元素周期表

第七节 元素性质的周期性

**第八章 分子结构和晶体结构**

第一节 离子键和离子晶体

第二节 共价键和分子结构

第三节 分子间作用力、氢键和分子晶体

**第九章 配位化合物**

第一节 配位化合物的基本概念

第二节 配位化合物的空间结构和异构现象

第三节 配位化合物的价键理论

第四节 螯合物

第五节 配位个体的标准稳定常数和各级配位个体的分布

第六节 配位个体的稳定性

第七节 配位平衡的移动

**第十章 S区元素**

**第十一章 P区元素**

**第十二章 过度元素**

**第十三章 定量分析中的误差与数据处理**

第一节 误差及其产生的原因

第二节 误差的表示方法

第三节 实验数据的处理

第四节 提高分析结果准确度的方法

第五节 有效数字及其运算规则

**第十四章 滴定分析法**

第一节 滴定分析法概述

第二节 基准物质和标准溶液

第三节 滴定分析法的计算

**第十五章 酸碱滴定法**

第一节 酸碱指示剂

第二节 酸碱滴定曲线

第三节 酸碱滴定的终点误差

第四节 酸碱标准溶液的配制与标定

第五节 酸碱滴定法的应用

**第十六章 沉淀滴定法**

第一节 莫尔法

第二节 佛尔哈德法

第三节 法扬司法

**第十七章 配位滴定法**

第一节 配位滴定法概述

第二节 配位滴定的副反应系数和配位个体的条件稳定常数

第三节 配位滴定曲线

第四节 金属指示剂

第五节 配位滴定的终点误差和准确滴定的条件

第六节 配位滴定的方式及其应用

**第十八章 氧化还原滴定法**

第一节 条件电极电势

第二节 氧化还原滴定曲线

第三节 氧化还原滴定指示剂

第四节 高锰酸钾法

第五节 碘量法

第六节 重铬酸钾法

**第十九章 吸光光度法**

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

附录：题型举例

**一、 课程性质与设置目的**

1. 课程的性质。本课程是学习化学工程与工艺专业（独立本科段）必不可少的一门专业基础课。其综合了以往的无机化学、分析化学两门基础化学课程的内容,是化学工程与工艺专业大一学生的必修专业基础课。
2. 课程的设置目的。本课程是通过学习无机化学及分析化学与工科院校相关的基础知识，培养学生运用无机及分析化学的理论解决一般无机及分析化学问题的能力，为将来从事相关专业的学习和工作打下坚实的理论基础。
3. 课程考核重点。本课程的重点章是第五章、第六章、第八章和第十三章至第十五章，次重点章是第九章、第十六章至第十八章，一般章是第四章和第七章。
4. 课程内容和考核目标

**第一章 化学热力学基础（本章不做考核要求）**

**第二章 化学平衡（本章不做考核要求）**

**第三章 化学反应速率（本章不做考核要求）**

**第四章 酸碱平衡**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解弱酸弱碱的解离平衡，熟悉酸碱理论，掌握酸碱理论的计算，重点掌握酸碱质子理论及酸碱溶液中H3O+ OH-浓度的计算。

二、课程内容

（一）酸碱理论。

（二）弱酸弱碱的解离平衡。

（三）酸度溶液中酸、碱组分的分布分数。

（四）酸碱溶液中H3O+ OH-浓度的计算。

（五）缓冲溶液。

三、考核知识点

（一）酸碱理论。

（二）弱酸弱碱的解离平衡。

（三）酸度溶液中酸、碱组分的分布分数。

（四）酸碱溶液中H3O+ OH-浓度的计算。

（五）缓冲溶液。

四、考核要求

（一）酸碱理论。

1. 识记：阿仑尼乌斯的部分电离理论要点和电离度的概念、路易斯电子理论的酸碱定义和酸碱反应的实质。

2. 领会：质子理论酸碱的定义 、质子理论酸碱反应的实质。

3. 简单应用：质子酸或碱的解离常数与酸碱强度的关系、共轭酸碱对ka和kb的相互关系。

（二）弱酸弱碱的解离平衡。

1. 识记：了解电荷平衡的概念。

2. 领会：弱酸碱解离平衡的概念。

3. 简单应用：共轭酸碱对标准解离常数关系。

（三）酸度溶液中酸、碱组分的分布分数。

1. 识记：一元弱酸溶液中酸碱组分的分布分数和多元酸溶液中组分的分布分数及。

2. 领会：分布分数的含义。

3. 简单应用：影响分布分数因素。

（四）酸碱溶液中H3O+ OH-浓度的计算。

1. 识记：一元弱酸（碱）和多元酸（碱）溶液两性溶液中H3O+ OH-浓度的计算公式。

2. 领会：公式运用条件和同离子效应和盐效应的影响。

3. 简单应用：能用最简式计算一元弱酸（碱）和多元酸（碱）溶液中H3O+ OH-浓度、两性物质溶液中H3O+ OH-浓度。

（五）缓冲溶液。

1. 识记：缓冲溶液的概念和缓冲作用和缓冲容量和缓冲范围的概念。

2. 领会：影响缓冲容量的因素和常见的标准缓冲溶液。

3. 简单应用：掌握缓冲溶液中pH值的计算和缓冲溶液的配制方法。

**第五章 难溶强电解质的沉淀-溶解平衡**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解难溶强电解质的沉淀和溶解相关知识，熟悉关于难溶强电解质的沉淀溶解平衡内容，掌握同离子效应和盐效应，重点掌握难溶电解质的标准溶度积常数、溶度积规则。

二、课程内容

（一）难溶强电解质的标准溶度积常数。

（二）难溶强电解质沉淀的生成和溶解。

（三）分步沉淀和沉淀的转化。

三、考核知识点

（一）难溶强电解质的标准溶度积常数。

（二）难溶强电解质沉淀的生成和溶解。

（三）分步沉淀和沉淀的转化。

四、考核要求

（一）难溶强电解质的标准溶度积常数。

1. 识记：难溶强电解质的标准溶度积常数。

2. 领会：难溶强电解质的标准溶度积常数的意义和溶解度。

3. 综合应用：难溶强电解质的标准溶度积常数和溶解度换算。

（二）难溶强电解质沉淀的生成和溶解。

1. 识记：溶度积规则和离子效应和盐效应。

2. 领会：强电解质的生成、溶解条件。

3. 简单应用：运用溶度积规则判定沉淀的生成和溶解。

（三）分步沉淀和沉淀的转化。

1. 识记：分步沉淀和沉淀的转化含义。

2. 领会：分步沉淀和沉淀的转化的条件。

3. 简单应用：学会判定能否进行分步沉淀和沉淀的转化。

**第六章 氧化还原反应与电化学基础**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握氧化还原反应与电化学基础，重点掌握原电池、电极电势的产生及应用等相关知识。

二、课程内容

（一）氧化还原反应。

（二）原电池。

（三）电极电势。

（四）电极电势的应用。

（五）电解。

三、考核知识点

（一）氧化还原反应。

（二）原电池。

（三）电极电势。

（四）电极电势的应用。

四、考核要求

（一）氧化还原反应。

1. 识记：氧化值、氧化剂和还原剂、氧化还原电对。

2. 领会：氧化值的意义。

3. 简单应用：熟悉氧化还原反应方程式配平。

（二）原电池。

1. 识记：原电池概念。

2. 领会：原电池组成。

3. 简单应用：掌握原电池表示方法。

（三）电极电势。

1. 识记：标准电极电势的测定。

2. 领会：金属电极的电极电势的产生。

3. 综合应用：熟练掌握能斯特方程及有关能斯特方程的计算。

（四）电极电势的应用。

1. 识记： 电极电势判断氧化剂和还原剂的强弱、元素标准电极电势图定义。

2. 领会：原电池电动势的计算。

3. 简单应用：应用电极电势判断氧化还原反应进行的方向、限度、元素标准电极电势图的应用。

**第七章 原子结构和元素周期律**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解微观粒子的特性和基本理论，掌握关于原子结构的知识和元素周期律的性质，重点掌握多电子原子的结构。

二、课程内容

（一）氢原子光谱和玻尔理论。

（二）微观粒子的特性。

（三）单电子原子的薛定谔方程及其解。

（四）氢原子的原子轨道和电子云的图形。

（五）多电子原子的结构。

（六）元素周期表。

（七）元素性质的周期性。

三、考核知识点

（一）氢原子光谱和玻尔理论。

（二）微观粒子的特性。

（三）单电子原子的薛定谔方程及其解。

（四）氢原子的原子轨道和电子云的图形。

（五）多电子原子的结构。

（六）元素周期表。

（七）元素性质的周期性。

四、考核要求

（一）氢原子光谱和玻尔理论。

1. 识记：连续光谱、不连续光谱的概念和氢光谱理论和玻尔理论。

2. 领会：量子化。

3. 简单应用：认识玻尔理论的优缺点。

（二）微观粒子的特性。

1. 识记：微观粒子的波粒二象性。

2. 领会：海森堡不确定原理。

3. 简单应用：结合实验解释微观粒子的特性。

（三）单电子原子的薛定谔方程及其解。

1. 识记：单电子原子的薛定谔方程各物理量含义、单电子原子概率波、概率和概率密度概念。

2. 领会：单电子原子的波函数的解与主量子数、角量子数、磁量子数和自旋量子数的意义及取值规则。

3. 综合应用：掌握描述核外电子运动状态的四个量子数的确定及应用。

（四）氢原子的原子轨道和电子云的图形。

1. 识记：原子轨道、电子云、等密度面、界面图概念。

2. 领会：径向分布函数和径向分布图。

3. 简单应用：了解s、p、d原子轨道（波函数）角度分布图、电子云角度分布图应用。

（五）多电子原子的结构。

1. 识记：屏蔽效应和钻穿效应概念。

2. 领会：多电子原子轨道鲍林近似能级图和能级交错的概念。

3. 综合应用：掌握基态原子核外电子排布规则，多电子原子的结构表示方法。

（六）元素周期表。

1. 识记：周期、族、电子组态、元素的分区。

2. 领会：原子的电子层结构和周期、族、区、电子组态的关系。

3. 简单应用：周期表排布规律。

（七）元素性质的周期性。

1. 识记：原子半径、元素的电离能、电子亲和能号电负性的概念。

2. 领会：原子半径、元素的电离能、电子亲和能号电负性的变化规律。

3. 简单应用：学会解释上述概念变化规律产生原因。

**第八章 分子结构和晶体结构**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解离子键和离子晶体、共价键和分子结构相关知识，掌握分子内化学键及晶体结构的内容，重点掌握共价键和分子结构、分子间的作用力、氢键这几个知识点。

二、课程内容

（一）离子键和离子晶体。

（二）共价键和分子结构。

（三）分子间的作用力、氢键和分子晶体。

三、考核知识点

（一）离子键和离子晶体。

（二）共价键和分子结构。

（三）分子间的作用力、氢键和分子晶体。

四、考核要求

（一）离子键和离子晶体。

1. 识记：离子键概念。

2. 领会：离子键的基本特征。

3. 简单应用：离子极化对化合物性质的影响。

（二）共价键和分子结构。

1. 识记：共价键的基本特征、共价键的类型、原子晶体结构特点。

2. 领会：掌握现代价键理论、.轨道杂化理论、价层电子对互斥理论基本要点。

3. 综合应用：会用价层电子对互斥理论预测简单分子结构，用现代价键理论解释共价键的形成，用轨道杂化理论解释分子构型。

（三）分子间的作用力、氢键和分子晶体。

1. 识记：分子间力及类型、氢键。

2. 领会：键的极性与分子极性的关系，形成氢键的条件，分子晶体的结构特点及相应化合物性质。

3. 简单应用：分子间作用力形成及分子间力对物质性质的影响，氢键对物质性质的影响。

**第九章 配位化合物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解配位化合物的基本概念、配位个体的相关知识，掌握关于配位化合物的概念形成及配位平衡的知识，重点掌握配位化合物的价键理论。

二、课程内容

（一）配位化合物的基本概念。

（二）配位化合物的空间结构和异构现象。

（三）配位化合物的价键理论。

（四）螯合物。

（五）配位个体的标准稳定常数和各级配位个体的分布。

（六）配位个体的稳定性。

（七）配位平衡的移动。

三、考核知识点

（一）配位化合物的基本概念。

（二）配位化合物的空间结构和异构现象。

（三）配位化合物的价键理论。

（四）螯合物。

（五）配位个体的标准稳定常数和各级配位个体的分布。

（六）配位个体的稳定性。

（七）配位平衡的移动。

四、考核要求

（一）配位化合物的基本概念。

1. 识记：配合物的定义、配合物的类型。

2. 领会：配合物的组成。

3. 简单应用：学会配合物命名。

（二）配位化合物的空间结构和异构现象。

1. 识记： 配合物异构类型。

2. 领会： 空间异构（顺反异构、旋光异构）现象。

3. 简单应用：了解配位数与配合物空间结构的关系。

（三）配位化合物的价键理论。

1. 识记：配位化合物的价键理论的基本要点。

2. 领会：内轨型化合物和外轨型化合物的形成条件。

3. 简单应用：掌握配位化合物的磁矩的概念及应用。

（四）螯合物。

1. 识记： 螯合物、常见的螯合配体。

2. 领会：螯合物的形成及其稳定性。

3. 简单应用：了解生物配体。

（五）配位个体的标准稳定常数和各级配位个体的分布。

1. 识记：配合物的标准稳定常数、逐级稳定常数和累积稳定常数的概念。

2. 领会：配合物的标准稳定常数和配合物各物种的分布。

3. 简单应用：配位平衡的有关计算。

（六）配位个体的稳定性。

1. 识记：中心原子、配体、螯合效应及空间位阻对配位个体的稳定性的影响。

（七）配位平衡的移动。

1. 识记：溶液酸碱度、沉淀剂、氧化还原反应、配位取代反应对配位平衡的影响。

**第十章 S区元素（本章不做考核要求）**

**第十一章 P区元素（本章不做考核要求）**

**第十二章 过度元素（本章不做考核要求）**

**第十三章 定量分析中的误差与数据处理**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解误差及其产生的原因，熟悉提高分析结果准确度的方法，掌握关于定量分析中的误差与数据处理，重点掌握误差的表示方法、有效数字及其运算规则。

二、课程内容

（一）误差及其产生的原因。

（二）误差的表示方法。

（三）实验数据的处理。

（四）提高分析结果准确度的方法。

（五）有效数字及其运算规则。

三、考核知识点

（一）误差及其产生的原因。

（二）误差的表示方法。

（三）实验数据的处理。

（四）提高分析结果准确度的方法。

（五）有效数字及其运算规则。

四、考核要求

（一）误差及其产生的原因。

1. 识记：误差产生的原因。

2. 领会：掌握系统误差和随机误差的概念。

3. 简单应用：了解系统误差和随机误差减免的方法。

（二）误差的表示方法。

1. 识记：准确度、精密度概念。

2. 领会：准确度和误差的定义及它们的表示方法，精密度和偏差的定义及它们的表示方法。

3. 简单应用：了解精密度和准确度之间的相互关系。

（三）实验数据的处理。

1. 识记：正态分布及其特点。

2. 领会：掌握对可疑数据进行判断舍弃的方法。

3. 简单应用：置信度、平均值的置信区间的定义及有关计算。

（四）提高分析结果准确度的方法。

1. 识记：了解正确选择分析方法、减少测定误差。

（五）有效数字及其运算规则。

1. 识记：有效数字的概念。

2. 领会：有效数字的修约。

3. 简单应用：掌握有效数字的计算规则。

**第十四章 滴定分析法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解滴定分析法概述，基准物质和标准溶液的概念，掌握滴定分析法的计算。重点掌握基准物质和标准溶液、滴定度的计算。

二、课程内容

（一）滴定分析法概述。

（二）基准物质和标准溶液。

（三）滴定分析法的计算。

三、考核知识点

（一）滴定分析法概述。

（二）基准物质和标准溶液。

（三）滴定分析法的计算。

四、考核要求

（一）滴定分析法概述。

1. 识记：滴定分析的有关基本概念、滴定分析法的类型。

2. 领会：对滴定反应的要求和滴定方式。

（二）基准物质和标准溶液。

1. 识记： 基准物质和标准溶液的概念。

3. 简单应用：标准溶液概念和基准物质必须满足的条件。

（三）滴定分析法的计算。

1. 识记：计算方法公式。

2. 领会：了解常用计算方法。

3. 简单应用：滴定分析法的计算，掌握滴定度的计算。

**第十五章 酸碱滴定法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解酸碱指示剂和酸碱滴定曲线的概念，掌握酸碱滴定法及应用，重点掌握酸碱指示剂、酸碱滴定曲线、混合碱双指示剂法的分析方法及有关计算。

二、课程内容

（一）酸碱指示剂。

（二）酸碱滴定曲线。

（三）酸碱滴定的终点误差。

（四）酸碱标准溶液的配置和标定。

（五）酸碱滴定法的应用。

三、考核知识点

（一）酸碱指示剂。

（二）酸碱滴定曲线。

（三）酸碱滴定的终点误差。

（四）酸碱标准溶液的配置和标定。

（五）酸碱滴定法的应用。

四、考核要求

（一）酸碱指示剂。

1. 识记：酸碱指示剂概念。

2. 领会：酸碱指示剂的变色原理变色范围、变色点。

（二）酸碱滴定曲线。

1. 识记：强碱滴定强酸或强酸滴定强碱的原理。

2. 领会：掌握、滴定曲线、影响滴定突跃的因素。

3. 综合应用：掌握化学计量点pH值及突跃范围的计算和指示剂的选择依据。

（三）酸碱滴定的终点误差。

1. 简答应用：掌握酸碱滴定的终点误差。

（四）酸碱标准溶液的配置和标定。

1. 识记：常用酸、碱标准溶液的配制与标定方法。

（五）酸碱滴定法应用。

1. 综合应用：熟练掌握混合碱双指示剂法的分析方法及有关计算，掌握铵盐中氮的测定方法。

**第十六章 沉淀滴定法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法的原理，掌握它们的滴定条件、适用范围和注意问题以及计算方法。

二、课程内容

（一）莫尔法。

（二）佛尔哈德法。

（三）法扬司法。

三、考核知识点

（一）莫尔法。

（二）佛尔哈德法。

（三）法扬司法。

四、考核要求

（一）莫尔法。

1. 识记：莫尔法的原理。

2. 领会：滴定条件、适用范围和注意问题。

3. 简单应用：学会应用。

（二）佛尔哈德法。

1. 识记：佛尔哈德法的原理。

2. 领会：滴定条件、适用范围和注意问题。

3. 简单应用：学会应用。

（三）法扬司法。

1. 识记：法扬司法的原理。

2. 领会：滴定条件、适用范围和注意问题。

3. 简单应用：学会应用。

**第十七章 配位滴定法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解配位滴定法的概念，掌握配位滴定的原理方法及应用，重点掌握配位滴定曲线、金属指示剂相关知识。

二、课程内容

（一）配位滴定法概述。

（二）配位滴定法的副反应系数和配位个体的条件稳定常数。

（二）配位滴定曲线。

（四）金属指示剂。

（五）配位滴定的终点误差和准确滴定的条件。

（六）配位滴定的方式及其应用。

三、考核知识点

（一）配位滴定法概述。

（二）配位滴定法的副反应系数和配位个体的条件稳定常数。

（二）配位滴定曲线。

（四）金属指示剂。

（五）配位滴定的终点误差和准确滴定的条件。

（六）配位滴定的方式及其应用。

四、考核要求

（一）配位滴定法概述。

1. 领会：EDAT结构和配位特点。

（二）配位滴定法的副反应系数和配位个体的条件稳定常数。

1. 识记：配合物稳定常数的概念、反应副反应系数和配合物条件稳定常数的概念。

2. 简单应用：掌握配合反应的反应副反应系数和配合物条件稳定常数的计算。

（三）配位滴定曲线。

1. 识记：EDAT滴定曲线。

2. 领会：影响滴定突跃范围的因素。

（四）金属指示剂。

1. 识记：金属指示剂作用原理。

2. 领会：金属指示剂理论变色点。

3. 简单应用：如何选择金属指示剂。

（五）配位滴定的终点误差和准确滴定的条件。

1. 识记：准确滴定的条件。

（六）配位滴定的方式及其应用。

1. 简单应用：直接滴定法、返滴法、置换滴定法、间接滴定法。

**第十八章 氧化还原滴定法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解条件电极电势概念和氧化还原滴定指示剂的种类和特点，掌握氧化还原滴定曲线、氧化还原滴定指示剂、高锰酸钾法、碘量法、重铬酸钾法的相关知识。

二、课程内容

（一）条件电极电势。

（二）氧化还原滴定曲线。

（三）氧化还原滴定指示剂。

（四）高锰酸钾法。

（五）碘量法。

（六）重铬酸钾法。

三、考核知识点

（一）条件电极电势。

（二）氧化还原滴定曲线。

（三）氧化还原滴定指示剂。

（四）高锰酸钾法。

（五）碘量法。

（六）重铬酸钾法。

四、考核要求

（一）条件电极电势。

1. 识记：条件电极电势概念。

（二）氧化还原滴定曲线。

1. 领会：氧化还原滴定曲线的特点。

2. 简单应用：掌握计算化学计量点电势的通式。

（三）氧化还原滴定指示剂。

1. 识记：氧化还原滴定指示剂的种类和特点。

2. 简单应用：如何选择氧化还原滴定指示剂。

（四）高锰酸钾法。

1. 识记：高锰酸钾法的应用条件和特点。

2. 简单应用：掌握高锰酸钾法最常见的一些应用。

（五）碘量法。

1. 识记：碘量法的应用条件和特点。

2. 简单应用：掌握碘量法最常见的一些应用。

（六）重铬酸钾法。

1. 识记：重铬酸钾法的应用条件和特点。

2. 简单应用：掌握重铬酸钾法最常见的一些应用。

第十九章 吸光光度法（本章不做考核要求）

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《无机化学与分析化学》，林培喜、朱玲主编，哈尔滨工程大学出版社，2010年9月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《无机及分析化学》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习无机及分析化学，要以《无机化学与分析化学》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第五章、第六章、第八章、第十三章至第十五章）、次重点章（第九章、第十六章至第十八章）和一般章（第四章、第七章）的自学或助学的基本学时分别不少于2、2、3、4、4、4、4、3、3、2、2、2，即总学时不少于35。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为单选题、判断题、填空题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1.溶液的凝固点总是( )纯溶剂的凝固点。

A.等于 B.高于 C.低于 D.无法确定

2.静脉注射时,注射液应与血液是( )。

A.等渗溶液 B.高渗溶液 C.低渗溶液 D.无法确定

二、判断题

1.高原地区由于空气稀薄，气压较低，所以水的沸点要高于100℃。（ ）

2.溶液的凝固点总是高于纯溶剂的凝固点。（ ）

3.静脉注射时，注射液应与血液是等渗溶液。（ ）

三、填空题

1.一个定量分析过程包括的步骤有 、 、 、

、 。

2.定量分析的误差按其性质及产生的原因，可分为 和 两类。由于使用的蒸馏水不纯引起的误差属于 。

四、简答题

1.何谓渗透压？静脉注射时注射液与血液为何要等渗？

2.利用溶液蒸气压下降和凝固点降低的原理，解释植物为何具有耐寒性和抗旱性。

五、计算题

1.称取不纯烧碱试样20.00g，加蒸馏水溶解后配成250mL溶液，吸取25.00mL该溶液放入锥形瓶中，加甲基红指示剂，用0.991 8mol/L的HCl溶液滴定至终点，用去HCl溶液20.00mL。求该烧碱试样中氢氧化钠的质量分数。

2.用硼砂标定盐酸溶液。准确称取硼砂试样0.381 4g于锥形瓶中，加蒸馏水溶解，加甲基红指示剂，用待标定的盐酸滴定至终点，消耗盐酸20.00mL,计算盐酸溶液的准确浓度。

附件2

广东省高等教育自学考试《有机化学（二）》

（课程代码：02066）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 有机化合物和有机化学

第二节 有机化合物的特性

第三节 分子结构和结构式

第四节 共价键

第五节 分子间相互作用力

第六节 酸碱的概念

第七节 有机化合物的分类

第八节 有机化合物的研究程序

**第二章 饱和烃：烷烃和环烷烃**

第一节 烷烃和环烷烃的通式和构造异构

第二节 烷烃和环烷烃的命名

第三节 烷烃和环烷烃的结构

第四节 烷烃和环烷烃的构象

第五节 烷烃和环烷烃的物理性质

第六节 烷烃和环烷烃的化学性质

第七节 烷烃和环烷烃的主要来源和制法

**第三章 不饱和烃：烯烃和炔烃**

第一节 烯烃和炔烃的结构

第二节 烯烃和炔烃的同分异构

第三节 烯烃和炔烃的命名

第四节 烯烃和炔烃的物理性质

第五节 烯烃和炔烃的化学性质

第六节 烯烃和炔烃的工业来源和制法

**第四章 二烯烃 共轭体系 共振论**

第一节 二烯烃的分类和命名

第二节 二烯烃的结构

第三节 电子离域与共轭体系

第四节 共振论

第五节 共轭二烯烃的化学性质

第六节 重要共轭二烯烃的工业制法

第七节 环戊二烯

**第五章 芳烃 芳香性**

第一节 芳烃的构造异构和命名

第二节 苯的结构

第三节 单环芳烃的物理性质

第四节 单环芳烃的化学性质

第五节 苯环上亲电取代反应的定位规则

第六节 芳香族亲电取代反应中的动力学和热力学控制

第七节 稠环芳烃

第八节 芳香性

第九节 富勒烯

第十节 芳烃的工业来源

第十一节 多官能团化合物的命名

**第六章 立体化学**

第一节 异构体的分类

第二节 手性和对称性

第三节 手性分子的性质——光学活性

第四节 具有一个手性中心的对映异构 分子的构型

第五节 具有两个手性中心的对映异构

第六节 手性中心的产生

第七节 手性合成

第八节 外消旋体的拆分　旋光纯度

第九节 脂环化合物的立体异构

第十节 构象对映体和构象非对映体

第十一节 不含手性中心化合物的对映异构

第十二节 对映异构在研究反应机理中的应用

**第七章 卤代烃 相转移催化反应 邻基效应**

第一节 卤代烃的分类

第二节 卤代烃的命名

第三节 卤代烃的制法

第四节 卤代烃的物理性质

第五节 卤代烷的化学性质

第六节 亲核取代反应机理

第七节 影响亲核取代反应的因素

第八节 消除反应的机理

第九节 消除反应的取向

第十节 影响消除反应的因素

第十一节 取代和消除反应的竞争

第十二节 卤代烯烃和卤代芳烃的化学性质

第十三节 氟代烃

**第八章 有机化合物的波谱分析**

第一节 分子吸收光谱和分子结构

第二节 红外吸收光谱

第三节 核磁共振谱

第四节 紫外吸收光谱

第五节 质谱

**第九章 醇和酚**

第一节 醇和酚的分类、构造异构和命名

第二节 醇和酚的结构

第三节 醇和酚的制法

第四节 醇和酚的物理性质

第五节 醇和酚的波谱性质

第六节 醇和酚的化学性质——醇和酚的共性

第七节 醇羟基的反应——醇的个性

第八节 酚芳环上的反应——酚的个性

**第十章 醚和环氧化合物**

第一节 醚和环氧化合物的命名

第二节 醚和环氧化合物的结构

第三节 醚和环氧化合物的制法

第四节 醚的物理性质

第五节 醚的波谱性质

第六节 醚和环醚的化学性质

第七节 冠醚

**第十一章 醛、酮和醌**

第一节 醛和酮的命名

第二节 醛和酮的结构

第三节 醛和酮的制法

第四节 醛和酮的物理性质

第五节 醛和酮的波谱性质

第六节 醛和酮的化学性质

第七节 α，β—不饱和醛、酮的特性

第八节 乙烯酮　卡宾

第九节 醌

**第十二章 羧酸**

第一节 羧酸的分类和命名

第二节 羧酸的结构

第三节 羧酸的制法

第四节 羧酸的物理性质

第五节 羧酸的波谱性质

第六节 羧酸的化学性质

第七节 羟基酸

**第十三章 羧酸衍生物**

第一节 羧酸衍生物的命名

第二节 羧酸衍生物的物理性质

第三节 羧酸衍生物的波谱性质

第四节 羧酸衍生物的化学性质

第五节 碳酸衍生物

**第十四章 β－二羰基化合物**

第一节 酮-烯醇互变异构

第二节 乙酰乙酸乙酯的合成及其应用

第三节 丙二酸酯的合成及其应用

第四节 Knoevenagel缩合

第五节 Michael加成

第六节 其它含活泼亚甲基的化合物

**第十五章 有机含氮化合物**

第一节 芳香族硝基化合物

第二节 胺

第三节 重氮和偶氮化合物

第四节 腈

**第十六章 有机含硫、含磷和含硅化合物**

第一节 有机硫化合物的分类

第二节 硫醇和硫酚

第三节 硫醚

第四节 磺酸

第五节 芳磺酰胺

第六节 烷基苯磺酸钠和表面活性剂

第七节 离子交换树脂

第八节 有机含磷化合物

第九节 有机硅化合物

**第十七章 杂环化合物**

第一节 杂环化合物的分类、命名和结构

第二节 五元杂环化合物

第三节 六元杂环化合物

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化学学科的一个重要分支，也是化学工程与工艺专业的一门必修专业基础课。同时也是研究有机化合物的组成、结构、合成、物理性质、化学性质及其相互转化规律的学科，是一门理论性和实践性并重的课程。

（二）通过本门课的学习使学生掌握有机化学基础知识、基本理论、基本技能，熟练掌握有机化合物分子结构与性质之间的关系，有机化合物的合成及相互转化的方法和规律，了解学科领域的新成果和发展动态，培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力，为学习后续课程和进一步掌握新的科学技术打下扎实的基础。

（三）本课程是以无机化学和分析化学等学科基础课为基础，并为精细有机合成化学与工艺学、化学反应工程、石油化工工艺学、高分子化工基础等专业课程打基础。教材的第二章至第五章、第七章、第九章、第十一章、第十二章和第十五章是考核重点章，第六章、第八章、第十章和第十三章是考核次重点章，第一章、第十四章和第十七章是考核一般章。

二、课程内容和考核目标

1. **绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解有机化学的概念、发展历史与学科特点，了解有机化合物的分类，了解价键理论、分子轨道理论的有关概念及碳原子的杂化、共价键均裂、异裂的概念，掌握有机化合物的一般特点及共价键的几个重要参数的含义，重点掌握有机化合物特点、共价键的几个重要参数和价键理论、碳原子的杂化轨道类型。

二、课程内容

（一）有机化合物和有机化学。

（二）有机化合物的特性。

（三）分子结构和结构式。

（四）共价键。

（五）分子间相互作用力。

（六）酸碱的概念。

（七）有机化合物的分类。

（八）有机化合物的研究程序。

三、考核知识点

（一）有机化合物的特点。

（二）有机化合物的共价键。

（三）有机化学的概念和发展历史；有机化合物的分类。

四、考核要求

（一）有机化合物的特点 。

1．领会：结构上与性质上的特点。

（二）有机化合物的共价键。

1．识记：共价键的参数、共价键的断裂方式、有机化学的基本类型。

（三）有机化学的概念和发展历史；有机化合物的分类。

1．识记：有机化学的定义、研究对象、特点和发展历史、与其它学科的关系、按碳骨架分类和按官能团分类。

1. **饱和烃：烷烃和环烷烃**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解烷烃结构和同分异构体，了解几种常见的烷基烷烃环烷烃及其命名、构象以及优势构象，了解环丙烷的结构顺反异构和化学反应，掌握烷烃的命名和卤代反应机理。

二、课程内容

（一）烷烃和环烷烃的通式和构造异构。

（二）烷烃和环烷烃的命名。

（三）烷烃和环烷烃的结构。

（四）烷烃和环烷烃的构象。

（五）烷烃和环烷烃的物理性质。

（六）烷烃和环烷烃的化学性质。

（七）烷烃和环烷烃的主要来源和制法。

三、考核知识点

（一）烷烃的命名及其性质。

（二）烷烃的通式、同系列和构造异构。

（三）烷烃的结构，烷烃的来源与用途。

（四）脂环烃的命名，环烷烃的化学性质，环烷烃的稳定性。

（五）环烷烃的结构，环烷烃的构造异构，环烯烃的化学性质。

（六）脂环烃的分类，环烷烃的来源与制备。

四、考核要求

（一）烷烃的命名及其性质。

1．识记：碳原子分类、烷基的命名、烷烃的命名、烷烃的物理性质和化学性质、不同碳原子上的氢发生卤代反应的活性。

2．领会：自由基的稳定性顺序、烷烃卤代反应机理。

（二）烷烃的通式、同系列和构造异构。

1．识记：烷烃的同分异构现象。

2．领会：烷烃的通式、同系列。

（三）烷烃的结构，烷烃的来源与用途。

1．识记：烷烃的结构、杂化轨道理论、常见烷烃的应用、来源。

（四）脂环烃的命名，环烷烃的化学性质，环烷烃的稳定性。

1．识记：拜尔张力学说。

2．领会：脂环烃的命名，环烷烃的化学性质，环烷烃的稳定性。

（五）环烷烃的结构，环烷烃的构造异构，环烯烃的化学性质。

1．识记：环烷烃的结构。

2．领会：环烷烃的构造异构、环烯烃的氧化开环反应。

3．简单应用：应用所学性质，完成反应式，鉴别化合物。

（六）脂环烃的分类，环烷烃的来源与制备。

1. 识记：环烷烃的分类、环烷烃的来源与制备。

1. **不饱和烃：烯烃和炔烃**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解烯烃和炔烃的结构、Л键的特点，了解烯烃和炔烃的命名、顺反异构体及构型的标记方法，了解不饱和烃的加成反应机理；掌握烯烃的化学性质；重点掌握炔烃的化学性质。

二、课程内容

（一）烯烃和炔烃的结构。

（二）烯烃和炔烃的同分异构。

（三）烯烃和炔烃的命名。

（四）烯烃和炔烃的物理性质。

（五）烯烃和炔烃的化学性质。

（六）烯烃和炔烃的工业来源和制法。

三、考核知识点

（一）烯烃。

（二）炔烃。

四、考核要求

（一）烯烃。

1．识记：烯烃的物理性质，诱导效应。

2．领会：烯烃的命名、SP2杂化及л键的结构特点,同分异构，顺反异构和Z、E构型标记法；烯烃的亲电加成反应及其机理，碳正离子的稳定性次序及其重排现象，马氏规则的加成方向。过氧化物效应；被高锰酸钾氧化,臭氧化反应；α-氢的卤代反应；烯烃的制备。

3．简单应用：烯烃的检验方法。根据化学反应的生成物推测原烯烃的结构。

（二）炔烃。

1．识记：乙炔的制法和用途。

2． 领会：炔烃的命名与同分异构，炔烃的结构(SP杂化及碳碳叁键的组成)，炔烃的亲电加成反应，氧化反应及炔氢的反应。

3．综合应用：炔烃与含活泼氢的炔烃鉴别，烷烃、烯烃、炔烃与环烷烃的鉴别。

1. **二烯烃 共轭体系 共振论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解共振论的基本概念，掌握共轭二烯烃的分类、命名、结构，重点掌握共轭二烯烃的化学性质和共轭效应。

二、课程内容

（一）二烯烃的分类和命名。

（二）二烯烃的结构。

（三）电子离域与共轭体系。

（四）共振论。

（五）共轭二烯烃的化学性质。

（六）重要共轭二烯烃的工业制法。

三、考核知识点

（一）共轭二烯烃。

（二）共轭效应。

四、考核要求

（一）共轭二烯烃。

1．识记：二烯烃的分类、共轭二烯烃的结构、多烯烃的命名。

2．领会：共轭二烯烃的1，2 加成和 1，4 加成、双烯合成反应。

3．简单应用：应用所学性质完成反应式，鉴别化合物。

（二）共轭效应。

1. 识记：识别共轭体系的类型（л-л共轭、P-л共轭、σ-P超共轭等）。

1. **芳烃 芳香性**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解苯同系物的结构、命名、芳烃亲电取代反应的机理及其应用，了解二取代苯的定位规律与烷基苯侧链的反应，了解萘的结构、命名和反应，了解非苯芳烃的结构与特性；掌握苯环上取代基的定位规律及其合成应用；重点掌握芳烃的化学性质及定位规律。

二、课程内容

（一）芳烃的构造异构和命名。

（二）苯的结构。

（三）单环芳烃的物理性质。

（四）单环芳烃的化学性质。

（五）苯环上亲电取代反应的定位规则。

（六）稠环芳烃。

（七）芳香性。

（八）多官能团化合物的命名。

三、考核知识点

（一）苯及其同系物。

（二）多环芳烃和非苯芳烃。

四、考核要求

（一）苯及其同系物。

1．识记：苯的物理性质；芳烃亲电取代反应的机理。

2．领会：苯的结构、苯的同系物、异构现象及命名，苯的化学反应：苯的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化、烷基化和酰基化)。定位基的分类；常见的活化基团和钝化基团及其强弱次序；一取代苯的亲电取代反应的活性和定位规律；二取代苯的亲电取代反应定位规律；烷基苯侧链的反应 (氧化反应、取代反应)。卤代芳烃的活性次序。

3．综合应用：理解定位效应并能掌握定位规则在有机合成上的应用。

（二）多环芳烃和非苯芳烃。

1．识记：萘的结构、命名和化学性质。蒽和菲的命名及反应。

2．领会：用Huckel规则判断非苯芳烃的芳香性。

3．简单应用：应用苯环上取代基的定位规律合成芳香烃衍生物。

1. **立体化学**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解同分异构体的类型、引起分子手性的原因、环状化合物的立体异构。掌握对映异构和非对映异构体的概念及其物理性质上的区别，重点掌握对映异构体的表示方法(Fischer投影式规则)和构型的标记法。

二、课程内容

（一）异构体的分类。

（二）手性和对称性。

（三）手性分子的性质—光学活性。

（四）具有一个手性中心的对映异构 分子的构型。

（五）具有两个手性中心的对映异构。

（六）脂环化合物的立体异构。

三、考核知识点

（一）对映异构和非对映异构体的概念。

（二）对映异构体的R、S构型标记法。

四、考核要求

（一）对映异构和非对映异构体的概念。

1. 识记：引起分子手性(分子的不对称性) 的原因及对称因素(对称面、对称中心)，旋光性、左旋体、右旋体、旋光度、比旋光度、手性、手性分子、手性碳、内消旋体、外消旋体、对映异构体及非对映异构体等概念。

（二）对映异构体的R、S构型标记法。

1．识记：取代环烷烃的立体异构（构象异构和构型异构）。

2．领会：对映异构体的表示方法(Fischer投影式规则),次序规则及对映异构体的R、S构型标记法。含两个手性碳原子的化合物构型的命名。

1. **卤代烃 相转移催化反应 邻基效应**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解亲核取代反应和消除反应机理和影响的因素、亲核取代反应与消除反应的竞争，掌握卤代烃的分类、命名、卤代烃的化学性质及应用，重点掌握卤代烃、卤代烯烃和卤代芳烃的性质。

二、课程内容

（一）卤代烃的分类。

（二）卤代烃的命名。

（三）卤代烃的制法。

（四）卤代烷的物理性质。

（五）卤代烷的化学性质。

（六）亲核取代反应机理。

（七）影响亲核取代反应的因素。

（八）消除反应的机理。

（九）消除反应的取向。

（十）影响消除反应的因素。

（十一）取代和影响消除反应的竞争。

（十二）卤代烯烃和卤代芳烃的化学性质。

三、考核知识点

（一）卤代烃的分类与命名，卤代烃、卤代烯烃和卤代芳烃的性质。

（二）亲核取代和消除反应机理和影响的因素。

四、考核要求

（一）卤代烃的分类与命名，卤代烃、卤代烯烃和卤代芳烃的性质。

1．识记：卤代烃的分类 （主要是根据烃基的不同进行分类：卤代烯丙型，卤代苄基型，伯、仲、叔卤代烃，卤代苯型，卤代乙烯型）和普通命名法。

2．领会：卤代烃的系统命名法、亲核取代反应，消除反应，扎依采夫规则，格氏试剂的合成，卤代烯烃和卤代芳烃卤原子的活泼性。

3．综合应用：应用所学性质，完成反应式，鉴别化合物。用卤代烃的性质推断结构，合成目标化合物。

（二）亲核取代和消除反应机理和影响的因素。

1．识记：单分子亲核取代反应，双分子亲核取代反应，碳正离子的稳定性。消除反应的机理E1、E2，亲核取代和消除反应的竞争。

2．简单应用：不同结构中卤原子的活性判断。

1. **有机化合物的波谱分析**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解紫外光谱和质谱的原理及应用，掌握红外光谱的基本原理和红外光谱谱图的解析方法，掌握核磁共振谱的基本原理和核磁共振谱谱图的解析方法。

二、课程内容

（一）分子吸收光谱和分子结构。

（二）红外光谱。

（三）核磁共振谱。

三、考核知识点

（一）红外光谱。

（二）核磁共振谱。

四、考核要求

（一）红外光谱。

1．识记：分子吸收光谱和分子结构，分子的振动和红外光谱的产生，产生红外光谱的必要条件。

2．领会：有机化合物基团的特征频率。

3．简单应用：利用有机化合物基团的特征频率对红外光谱谱图进行解析，判断化合物的官能团和两个化合物是否为同一物质。

（二）核磁共振谱。

1．识记：核磁共振基本原理，影响化学位移的因素。

2．领会：核磁共振氢谱的化学位移、积分高度、偶合常数及分裂规则。

3．简单应用：核磁共振谱的谱图解析。

1. **醇和酚**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解醇和酚的命名，了解消除反应历程及其影响因素、消除反应与亲核取代反应的竟争，掌握酚的化学性质及应用，重点掌握醇化学性质及应用。

二、课程内容

（一）醇和酚的分类、构造异构和命名。

（二）醇和酚的结构。

（三）醇和酚的制法。

（四）醇和酚的物理性质。

（五）醇和酚的化学性质—醇和酚的共性。

（六）醇羟基的反应—醇的个性。

（七）酚芳环上的反应—酚的个性。

三、考核知识点

（一）醇。

（二）酚。

四、考核要求

（一）醇。

1．识记：醇的分类，命名（包括俗名），醇的物理性质，醇与无机含氧酸（硝酸、硫酸、磷酸）的成酯反应、反应机理。

2．领会：醇与钠的反应，与卤化氢的反应，卢卡斯试剂反应，与有机酸的成酯反应、影响反应速度的因素，分子内脱水反应与方向，氧化反应及重要的醇。

3．综合应用：应用醇的性质鉴别化合物。应用醇的性质，推断结构、合成目标化合物。

（二）酚。

1．识记：酚的结构，酚的命名，酚的合成方法。

2．领会：酚的酸性，苯酚与溴的反应，酚与三氯化铁的反应， 酚的氧化，来苏水及重要的酚。

3．简单应用：应用所学性质，完成反应式，鉴别化合物。

1. **醚和环氧化合物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解醚和环氧化合物的命名，掌握环氧化合物的开环反应，重点掌握醚和环氧化合物的化学性质。

二、课程内容

（一）醚和环氧化合物的命名。

（二）醚和环氧化合物的结构。

（三）醚和环氧化合物的制法。

（四）醚的物理性质。

（五）醚和环醚的化学性质。

三、考核知识点

（一）醚。

（二）环氧化合物。

四、考核要求

（一）醚。

1．识记：醚的命名和分类。

2．领会：醚的制备（威廉姆逊合成法），醚的化学反应，醚键的断裂。

3．简单应用：应用醚生成（佯）盐的性质，鉴别化合物。

（二）环氧化合物。

1．识记：环氧乙烷的结构，环氧化合物的命名。

2．领会：环氧化合物在酸或碱条件下的开环方向。

1. **醛、酮和醌**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解醛、酮的命名、结构、各类亲核加成反应及机理，了解重要的人名反应、α-氢的反应和各类氧化还原反应。掌握不同种类的醇醛酮的制备。重点掌握醛和酮的化学性质。

二、课程内容

（一）醛和酮的命名。

（二）醛和酮的结构。

（三）醛和酮的化学性质。

三、考核知识点

（一）醛和酮。

四、考核要求

（一）醛和酮。

1．识记：重要的人名反应一一克莱门森还原法、黄鸣龙还原法，康尼查罗反应、魏悌希反应、狄尔斯-阿尔德反应、达森反应，醛和酮的物理性质。

2．领会：醛和酮的结构、分类与命名，醛和酮的亲核加成反应如：加氢氰酸、加亚硫酸氢钠、加有机金属化合物、加水、加醇、加伯胺及氨的衍生物。亲核加成反应机理，羟醛缩合反应及其机理，酮式与烯醇式互变异构，碘仿反应；银镜反应，与斐林试剂的反应，醛、酮的选择性还原反应，α，β­不饱和醛、酮的结构、主要化学反应，不饱和醛酮的1,2-加成和1,4-加成反应，麦克尔加成，醛和酮的鉴别，醛和酮的制备。

3．简单应用：不同的羰基化合物与格氏试剂反应制备不同种类的醇。

4．综合应用：利用醛酮的性质，鉴别化合物，完成反应式。利用醛酮重要的性质，推断结构，合成目标化合物。

1. **羧酸**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解羧酸的系统命名法及常见羧酸的俗名，了解羧酸沸点升高的原因与羧酸制备方法，掌握诱导效应和共轭效应对羧酸性质的影响，重点掌握羧酸的化学性质与应用。

二、课程内容

（一）羧酸的分类和命名。

（二）羧酸的结构。

（三）羧酸的制法。

（四）羧酸的物理性质。

（五）羧酸的化学性质。

（六）羟基酸。

三、考核知识点

（一）羧酸。

四、考核要求

（一）羧酸。

1．识记：羧基的结构，羧酸的分类，羧酸的制备，羧酸的物理性质，脱羧反应，常见羧酸。

2．领会：羧酸的系统命名及俗名，羧酸的酸性、影响因素及应用，羧酸衍生物的生成，甲酸的银镜反应，草酸的还原性。

3．综合应用：利用羧酸的性质，鉴别化合物，完成反应式。利用羧酸的性质，推断结构，合成目标化合物。

1. **羧酸衍生物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解羧酸衍生物的命名、结构，羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应以及它们的反应活性和相互转化，了解酰基上的亲核取代反应机理。掌握酰胺的特性，重点掌握羧酸衍生物的化学性质与应用。

二、课程内容

（一）羧酸衍生物的命名。

（二）羧酸衍生物的物理性质。

（三）羧酸衍生物的化学性质。

三、考核知识点

（一）羧酸衍生物。

四、考核要求

（一）羧酸衍生物。

1．识记：羧酸衍生物的物理性质，羧酸衍生物的制备。

2．领会：羧酸衍生物的结构和命名。羧酸衍生物的化学反应。羧酸衍生物的水解，酯在酸或碱性条件下的水解反应机理。羧酸衍生物的醇解、胺解反应。与有机金属化合物的反应，还原反应，Claisen酯缩合反应及其机理。酰胺的特性。

3．综合应用：利用所学性质，完成反应式，鉴别化合物。应用相应的性质，推断结构，合成目标化合物。

1. **β–二羰基化合物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握β-二羰基化合物的性质，重点掌握丙二酸二乙酯、乙酰乙酸乙酯在合成上的应用。

二、课程内容

（一）酮-烯醇互变异构。

（二）乙酰乙酸乙酯的合成及其应用。

（三）丙二酸酯的合成及其应用。

三、考核知识点

（一）乙酰乙酸乙酯。

（二）丙二酸二乙酯。

四、考核要求

（一）乙酰乙酸乙酯。

1．识记：酮-烯醇互变异构，酸碱对酮-烯醇平衡的影响，化合物的结构对酮-烯醇平衡的影响。

2．领会：乙酰乙酸乙酯的酮式分解、酸式分解、亚甲基的烷基化。

3．综合应用：利用乙酰乙酸乙酯的α-亚甲基上的烷基化、酰基化反应，再进行酮式分解制备不同结构的甲基酮或各类的二元酮。

（二）丙二酸二乙酯。

1．领会：丙二酸二乙酯的合成及其性质。

2．综合应用：利用丙二酸二乙酯的α-亚甲基上的烷基化反应、酯的水解、脱羧，制备取代乙酸。

1. **有机含氮化合物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解硝基化合物、腈类化合物、胺化合物的结构、命名，掌握重氮化反应与霍夫曼彻底甲基化反应及在测定胺结构中的应用。重点掌握胺、重氮化合物与偶氮化合物的化学性质及其合成应用。

二、课程内容

（一）芳香族硝基化合物。

（二）胺。

（三）重氮和偶氮化合物。

（四）腈。

三、考核知识点

（一）胺；重氮化合物和偶氮化合物。

（二）硝基化合物；腈。

四、考核要求

（一）胺；重氮化合物与偶氮化合物。

1．识记：胺的氧化反应，胺的结构，重氮化合物的结构与命名。

2. 领会：胺及铵的分类与命名，胺的碱性及影响因素，胺的酰化及磺酰化，与亚硝酸的反应，芳环上的取代反应，重氮盐的制法及命名；重氮基被F、Cl、Br、I、CN、OH、H 取代；偶合反应。

3. 综合应用：应用所学化学性质能完成具体反应并鉴别化合物。利用化学性质，推断结构，合成目标化合物，会对氨基进行保护。

（二）硝基化合物；腈。

1. 识记：硝基化合物和腈的结构。

2. 领会：芳香硝基化合物的还原，脂肪族硝基化合物α—氢的酸性，腈的水解，腈的还原。

第十六章 有机含硫、含磷和含硅化合物（本章不做考核要求）

**第十七章 杂环化合物**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解杂环化合物的分类和音译法命名，掌握吡咯、呋喃和噻吩的结构及其其反应，掌握吡啶的反应。重点掌握含氮化合物碱性强弱次序的比较、芳香烃与非苯芳烃亲电取代反应活性强弱的比较。

二、课程内容

（一）杂环化合物的分类、命名和结构。

（二）五元杂环化合物。

（三）六元杂环化合物。

三、考核知识点

（一）五元杂环化合物。

（二）六元杂环化合物。

四、考核要求

（一）五元杂环化合物。

1．识记：五元杂环化合物的分类、命名和结构。

2．领会：五元杂环的亲电取代反应，加成反应，吡咯的酸性。

（二）六元杂环化合物。

1．识记：六元杂环化合物的分类、命名和结构。

2．领会：吡啶的碱性、亲电取代反应、还原反应和侧链的氧化反应。

3．综合应用：含氮化合物碱性强弱次序的比较；芳香烃与非苯芳烃亲电取代反应活性强弱的比较。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《有机化学》第四版，高鸿宾编，高等教育出版社，2005年5月第4版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对有机化学基础知识的掌握程度；考核考生运用有机化学理论在工农业生产技术中的应用能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《有机化学（二）》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《有机化学》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第二章至第五章、第七章、第九章、第十一章、第十二章、第十五章）、次重点章（第六章、第八章、第十章、第十三章）和一般章（第一章、第十四章、第十七章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、6、4、6、8、4、6、2、6、4、4、2、2、2、2、2，即总学时不少于66。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合有机化学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其它概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力，包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、单选题、简答题、应用题。

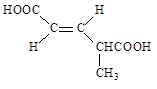
（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.命名下列结构式：

 （ ）

2.根据名称写出其结构式：3-吡啶甲酸 （ ）

3．



4．



二、单选题

1.麦芽糖是由两分子的葡萄糖通过（ ）结合的。

A.β-1,2-苷键 B.β-1,4-苷键 C.α-1,2-苷键 D.α-1,4-苷键

2.下列化合物按其亲核加成的活性由强到弱排列的次序为（ ）。

（1）ClCH2CHO （2）CH3COCH3 （3）CH3COCHO （4）CH3COCH=CH2

A.（3）>（1）>（4）>（2） B.（1）>（3）>（4）>（2）

C.（3）>（1）>（2）>（4） D.（1）>（3）>（2）>（4）

三、简答题

1.用简便的化学方法鉴别下列各化合物。

A.邻甲基苯胺 B.N－甲基苯胺 C.N－二甲基苯胺 D.邻羟基苯甲酸

2.用化学方法分离提纯苯甲酸、苯甲醛和苯甲醇的混合物。

3.由甲苯合成间溴甲苯。

4.



四、应用题

1.分子式为C6H12O的A，能与苯肼作用但不发生银镜反应。A经催化氢化得分子式为C6H14O的B，B与浓硫酸共热得C（C6H12）。C经臭氧化并水解得D和E。D能发生银镜反应，但不发生碘仿反应。E可发生碘仿反应，但无银镜反应。分别写出A、B、C、D和E的结构式。

附件3

广东省高等教育自学考试《化工设计概论》

（课程代码：02489）课程考试大纲

目 录

一、课程性质与设置目的

二、课程内容和考核目标

**第一章 化工厂设计的内容与程序**

第一节 化工设计的种类

第二节 化工厂设计的工作程序

第三节 化工车间工艺设计的程序及内容

第四节 设计文件

**第二章 工艺流程设计**

第一节 生产方法和工艺流程的选择

第二节 工艺流程设计

第三节 工艺流程图

第四节 典型设备的自控方案

第五节 工艺流程图计算机绘制软件

**第三章 物料衡算和能量衡算**

第一节 物料衡算的基本方法

第二节 反应过程的物料衡算

第三节 反应过程的能量衡算

第四节 应用Aspen Plus进行化工过程的物料衡算及能量衡算

**第四章 设备的工艺设计及化工设备图**

第一节 化工设备选用的一般原则

第二节 非定型设备设计的主要程序

第三节 化工设备图

第四节 设备工艺及设备图的计算机辅助设计

**第五章 车间布置设计**

第一节 车间布置设计概述

第二节 车间设备布置设计

第三节 典型设备的布置方案

第四节 设备布置图

第五节 设备安装图

第六节 应用Pdmax绘制设备布置图

**第六章 管道布置设计**

第一节 概述

第二节 管架和管道的安装布置

第三节 典型设备的管道布置

第四节 管道布置图

第五节 管道轴测图(管段图、空视图)、管口方位图及管件图

第六节 计算机在管道布置设计中的应用

**第七章 非工艺专业**

第一节 公用工程

第二节 安全与环境保护

第八章 工程设计概算及技术经济

第一节 工程概算费用与概算项目

第二节 化工设计工程的综合技术经济指标

第三节 投资与产品成本估算

第四节 工程投资经济评价

第五节 计算机在化工经济评价中的应用

三、关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

1. 课程性质与设置目的

（一）本课程综合运用已学过的专业基础课，如化工原理、物理化学、化工反应工程、化工热力学、石油化工工艺学、化学工艺学、机械制图、机械基础等课程的知识，讨论化工工艺过程和设备的设计以及化工厂设计等问题，有利于帮助学生学习专业的化工设计知识和掌握整个化工设计过程。因此，该课程是学习化学工程与工艺专业（独立本科段）必不可少的一门专业课。

（二）本课程的设置目的是通过该课程的学习，让学生学习专业的化工设计基础知识，加强其培养创造性思维和灵活运用各方面知识来解决实际问题的能力，为将来从事化工设计打下扎实的理论基础。

（三）本课程的第二章和第三章是考核重点章，第四章至第六章是考核次重点章，第一章、第七章和第八章是考核一般章。

1. 课程内容和考核目标
2. **化工厂设计的内容与程序**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工设计分类、化工厂设计工作程序及需要提供的相关文件，掌握化工厂设计的工作程序、设计规范（国家标准、行业标准等）在化工设计中的规范性作用。

二、课程内容

（一）化工设计的种类。

（二）化工厂设计的工作程序。

（三）化工车间工艺设计的程序及内容。

（四）设计文件。

三、考核知识点

（一）化工设计基本概念。

四、考核要求

（一）化工设计基本概念。

1. 识记：化工设计分类。

2. 领会：化工厂设计工作程序。

3. 简单应用：可行性报告编写。

1. **工艺流程设计**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工设计过程中的生产方法选择、工艺流程设计、工艺流程图绘制与阅读、典型设备自控方案，重点掌握工艺流程图绘制、典型设备自控方案。

二、课程内容

（一）生产方法和工艺流程的选择。

（二）工艺流程设计。

（三）工艺流程图。

（四）典型设备自控方案。

三、考核知识点

（一）生产方法选择原则与步骤。

（二）工艺流程设计任务与方法。

（三）工艺流程图种类及其相应的设计规范。

（四）典型设备自控方案。

四、考核要求

（一）生产方法选择原则与步骤。

1. 识记：生产方法选择原则。

2. 领会：生产方法选择步骤。

（二）工艺流程设计任务与方法。

1. 识记：工艺流程设计任务。

2. 领会：工艺流程设计方法。

3. 简单应用：反应过程设计、原料预处理过程设计、产物后处理过程设计、“三废”处理措施、安全生产措施等。

（三）工艺流程图种类及其相应的设计规范。

1. 识记：工艺流程种类。

2. 领会：带控制点工艺流程图的绘制与阅读，遵守设计规范HG/T 20519.2-2009。

3. 简单应用：设备、管道、仪表的表示及标注，遵守相应设计规范。

（四）典型设备自控方案。

1. 简单应用：泵、压缩机、换热器、反应器和精馏塔等设备的典型自控方案。

1. **物料衡算和能量衡算**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握化工过程的物料衡算和能量衡算方法及应用，重点掌握反应过程物料衡算、反应过程能量衡算。

二、课程内容

（一）物料衡算的基本方法。

（二）反应过程的物料衡算。

（三）反应过程的能量衡算。

（四）应用Aspen Plus进行化工过程的物料衡算及能量衡算。

三、考核知识点

（一）物料衡算的基本方法。

（二）反应过程的物料衡算。

（三）反应过程的能量衡算。

四、考核要求

（一）物料衡算的基本方法。

1. 识记：物料衡算基准。

2. 领会：物料衡算基本步骤。

（二）反应过程的物料衡算。

1. 识记：反应过程基本概念。

2. 领会：直接推算法、平衡常数法。

3. 综合应用：元素平衡法、联系组分法。

（三）反应过程的能量衡算。

1. 识记：反应过程能量衡算方程。

2. 领会：以标准反应热为基础进行衡算。

3. 综合应用：以组分标准生成热为基础进行衡算。

1. **设备的工艺设计及化工设备图**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解非定型设备设计的主要程序，掌握选用化工设备的一般原则，掌握根据设计规范绘制非定型设备的设备图的方法，重点掌握化工设备的基本结构特点。

二、课程内容

（一）化工设备选用的一般原则。

（二）非定型设备设计的主要程序。

（三）化工设备图。

（四）设备工艺及设备图的计算机辅助设计。

三、考核知识点

（一）化工设备选用的一般原则。

（二）非定型设备设计的主要程序。

（三）化工设备图。

四、考核要求

（一）化工设备选用的一般原则。

1. 识记：设备选型和工艺设计的原则。

（二）非定型设备设计的主要程序。

1. 识记：非定型设备设计的主要内容和工作程序。

2. 领会：设备条件表。

（三）化工设备图。

1. 识记：化工设备图的基本知识、基本内容。

2. 领会：化工设备的基本结构特点及其表达。

3. 简单应用：化工设备图绘制及标注，注意遵守相应设计规范，GB/T 14609、GB/T 14691、GB4457～GB4460、HG/T 20668等。

1. **车间布置设计**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解车间布置设计的内容及车间布置应遵守的设计规范和规定，掌握车间布置设计要求、典型设备布置方案。

二、课程内容

（一）车间布置设计概述。

（二）车间设备布置设计。

（三）典型设备的布置方案。

（四）设备布置图。

（五）设备安装图。

（六）应用Pdmax绘制设备布置图。

三、考核知识点

（一）车间布置设计概述。

（二）车间设备布置设计。

（三）典型设备的布置方案。

（四）设备布置图。

四、考核要求

（一）车间布置设计概述。

1. 识记：车间布置应遵守的设计规范和规定。

2. 领会：车间布置设计要求。

（二）车间设备布置设计。

1. 识记：车间设备布置设计的内容。

2. 领会：车间设备布置设计的要求。

（三）典型设备的布置方案。

1. 简单应用：立式容器、反应器、塔、换热器、卧式容器、泵和压缩机等设备的布置。

（四）设备布置图。

1. 识记：设备布置图的内容、图例和一般要求。

1. **管道布置设计**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握管道布置设计应遵守的设计规范，重点掌握典型设备的管道布置。

二、课程内容

（一）概述。

（二）管架和管道的安装布置。

（三）典型设备的管道布置。

（四）管道布置图。

（五）管道轴测图(管段图、空视图)、管口方位图及管件图。

（六）计算机在管道布置设计中的应用。

三、考核知识点

（一）管架和管道的安装布置。

（二）典型设备的管道布置。

（三）管道布置图。

四、考核要求

（一）管架和管道的安装布置。

1. 识记：HG/T 20549、SH 3012。

（二）典型设备的管道布置。

1. 简单应用：容器、换热器、塔等设备的管道布置。

（三）管道布置图。

1. 识记：常见管件符号。

2. 领会：管道布置图的绘制与标注。

1. **非工艺专业**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工设计中涉及的公用工程与安全环保要求、措施，掌握给排水、供热及冷冻、防火防爆。

二、课程内容

（一）公用工程。

（二）安全与环境保护。

三、考核知识点

（一）公用工程。

（二）安全与环境保护。

四、考核要求

（一）公用工程。

1. 识记：给排水、供电、供热及冷冻。

（二）安全与环境保护。

1. 领会：防火防爆、环境污染及其防治。

1. **工程设计概算及技术经济**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解工程概算费用和综合技术经济指标的计算，掌握成本估算、投资经济评价。

二、课程内容

（一）工程概算费用与概算项目。

（二）化工设计工程的综合技术经济指标。

（三）投资与产品成本估算。

（四）工程投资经济评价。

三、考核知识点

（一）工程概算费用与概算项目。

（二）投资与产品成本估算。

（三）工程投资经济评价。

四、考核要求

（一）工程概算费用与概算项目。

1. 识记：工程概算费用分类、工程概算表。

（二）投资与产品成本估算。

1. 识记：产品成本概念、构成及估算。

（三）工程投资经济评价。

1. 识记：动态评价方法。

2. 领会：静态评价方法。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工设计》第三版，陈声宗主编，化学工业出版社，2014年2月第3版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工设计概论》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过某一化工过程案例的实际设计来强化对本课程的理解。

（3）研读相关设计规范，并多与设计院专家、工厂专家和学校老师探讨，研究化工设计过程中涉及的实际及理论问题。

（4）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第二章、第三章）、次重点章（第四章至第六章）和一般章（第一章、第七章、第八章）的自学或助学的基本学时分别不少于8、6、4、4、4、2、2、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、简答题、分析题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.化工新技术开发过程中要进行 、 和 等三种设计。

2.可行性研究的任务是根据 长期规划的要求，对化工建设项目的 、 、 和 及社会效益进行深入细致的调查研究。

二、简答题

1.车间设备布置要满足哪些生产工艺要求？

2.可行性研究报告应该包括哪些部分内容？

三、分析题

1.图1是流体的流动方向与管道布置，在（a）、（b）、（c）、（d）、（e）、（f）中，哪些是合理的？哪些是不合理的？并说明理由。

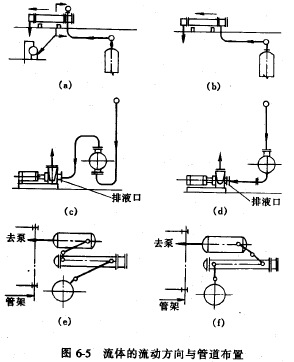


图1 流体的流动方向与管道布置

四、计算题

1.一种废酸，组成为23％(质量％)HNO3，57％H2SO4和20％H2O，加入93％的浓H2SO4及90％的浓HNO3，要求混合成27％HNO3及60％H2SO4的混合酸，计算所需废酸及加入浓酸的数量。

8081

附件4

广东省高等教育自学考试《化工原理（二）》

（课程代码：03146）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**《化工原理》上册**

**第一章 流体流动**

第一节 流体的物理性质

第二节 流体静力学基本方程式

第三节 流体流动的基本方程

第四节 流体流动现象

第五节 流体在管内的流动阻力

第六节 管路计算

第七节 流量测量

**第二章 流体输送机械**

第一节 离心泵

第二节 其他类型液体输送机械

第三节 气体输送和压缩机械

**第三章 非均相物系的分离和固体流态化**

第一节 概述

第二节 颗粒及颗粒床层的特性

第三节 沉降分离

第四节 过滤

第五节 离心机

第六节 固体流态化

**第四章 传热**

第一节 概述

第二节 热传导

第三节 对流传热概述

第四节 传热过程计算

第五节 对流传热系数关联式

第六节 辐射传热

第七节 换热器

**第五章 蒸发**

第一节 蒸发设备

第二节 单效蒸发

第三节 多效蒸发

第四节 蒸发器的工艺设计

**《化工原理》下册**

**第一章 蒸馏**

第一节 概述

第二节 两组分溶液的气液平衡

第三节 平衡蒸馏和简单蒸馏

第四节 精馏原理和流程

第五节 两组分连续精馏的计算

第六节 间歇精馏

第七节 恒沸精馏和萃取精馏

第八节 多组分精馏

**第二章 吸收**

第一节 气体吸收的相平衡关系

第二节 传质机理和吸收速率

第三节 吸收塔的计算

第四节 吸收系数

第五节 脱吸及其他条件下的吸收

**第三章 蒸馏和吸收塔设备**

第一节 概述

第二节 板式塔

第三节 填料塔

**第四章 液-液萃取**

第一节 概述

第二节 三元体系的液-液相平衡

第三节 萃取过程的计算

第四节 其他萃取分离技术

第五节 液-液萃取设备

**第五章 干燥**

第一节 湿空气的性质及湿焓图

第二节 干燥过程的物料衡算与热量衡算

第三节 固体物料在干燥过程的平衡关系与速率关系

第四节 干燥设备

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化工类及其相近专业重要的技术基础课程，在教学计划中起为自然科学与应用科学桥梁的作用，为必修课程。其任务是研究化工单元操作的基本原理，典型设备的构造及工艺尺寸的计算或设备选型。通过本门课程的学习，使学生掌握各种典型加工过程及其主要设备的基本原理、基本概念、基本知识的熟练应用及其计算方法，培养学生分析和解决有关单元操作各种问题的能力，以适应生产建设的需要。因此，学好本课程对搞好化工类装置的生产、优化设备设计、提高产品质量、提高设备能力及效率、降低设备投资及产品成本、节约能耗、防止污染及加速新技术开发都有非常重要的作用。其属工程科学，用自然科学的原理考察、解释和处理工程实际问题。研究方法主要是理论解析和在理论指导下的实验研究。本课程强调工程观点、定量运算、实验技能和设计能力的训练，强调理论与实际的结合、提高分析问题、解决问题的能力。

（二）本课程的设置目的与要求在于本课程与《化工传质与分离过程》、《反应工程》、《合成工艺》等共同构成化工类各专业课，是化工工程师必须具备的基本理论知识和专业素养。它是综合运用数学、物理、化学、计算机等基础知识，分析和解决化工类型生产过程中的各种物理操作问题的技术基础课。在化工类专业人才培养中，承担这工程科学与工程技术的双重教育任务。

（三）教材上册的第一章、第二章、第四章和下册的第一章和第二章是考核重点章，上册的第三章、下册的第四章的是考核次重点章，教材上册的第五章和下册的第三章、第五章是考核一般章。上册的第一章讨论流体流动过程的基本原理及流体在管内的流动规律，并运用这些原理与规律去分析和计算流体的输送问题。上册的第二章是介绍化工中常用的流体输送机械的基本结构、工作原理和特性，以便能依据流体流动的有关原理正确地选择和使用流体输送机械。上册的第三章是介绍利用流体力学原理实现非均相物系的分离、固体流态化及固体颗粒的气力输送等工业过程。上册的第四章主要讨论传热的基本原理及其在化工中的应用。上册的第五章重点探讨论蒸发过程的基本原理及其在化工生产的应用。下册的第一章主要讨论两组分在常压下连续精馏的原理和计算方法。下册的第二章主要讨论低组分等温物理吸收过程的原理与计算。下册的第三章主要介绍各种塔板和新型填料，探讨各种塔器的流体力学和传质特性、设计基本方法和程序，达到根据生产任务选择适宜的塔设备和确定设备主要工艺尺寸的目的。下册的第四章主要讨论液-液体系的单组份物理萃取过程。下册的第五章主要讨论以热空气为干燥介质，除去的湿份为水的对流加热干燥的基本原理。

二、课程内容和考核目标化工原理上册

1. **流体流动**

一、学习目的与要求

本章介绍流体流动过程的基本原理及流体在管内的流动规律。通过本章的学习，了解流体静力学方程式，了解流量与流速、定态流动与非定态流动等概念，了解流体在管内的流动阻力，了解流量测量基本方法；掌握连续性方程式、能量衡算方程式和柏努利方程式的应用，掌握管路系统中的总能量损失的计算；重点掌握密度、静压强、流量与流速等概念，静力学基本方程式、连续性方程式、能量衡算方程式、 柏努利方程式等的应用，简单管路计算方法。

二、课程内容

（一）流体静力学基本方程式。

（二）流体流动中的机械能守恒。

（三）流体流动现象。

（四）管内流动阻力计算。

三、考核知识点

（一）流体静力学基本方程式。

（二）流体流动中的机械能守恒。

（三）流体流动现象。

（四）管内流动阻力计算。

四、考核要求

（一）流体静力学基本方程式。

1. 识记：压强的单位及表示方式、流体静力学基本方程的意义。

2. 领会：掌握等压面的概念。

3. 简单应用：U形管压差计的应用。

（二）流体流动中的机械能守恒。

l. 领会：流量与流速的概念、伯努利方程中各项的单位及物理意义。

2. 简单应用：连续性方程式的应用。

3. 综合应用：伯努利方程的应用。

（三）流体流动现象。

1. 识记：粘性与粘度的概念及粘度的单位、流体粘度的影响因素。

2. 领会：流体粘度的影响因素、雷诺实验的实验方法及实验结论。

3. 简单应用：流体的流动型态与流型的判据。

（四）管内流动阻力计算。

l. 领会：范宁公式、摩擦系数关系曲线图。

2. 简单应用：范宁公式的应用。

3. 综合应用：简单管路的管路计算方法。

1. **流体输送机械**

一、学习目的与要求

本章介绍化工中常用的流体输送机械的基本结构、工作原理和特性。通过本章的学习，了解离心泵的工作原理和主要部件、离心泵特性曲线的影响因素，了解离心通风机、鼓风机与压缩机，旋转鼓风机、压缩机与真空泵，往复压缩机的基本知识；掌握离心泵的主要性能参数和特性曲线、离心泵的气蚀现象及离心泵安装高度的计算、离心泵工作点的确定及工作点的调节、离心泵的选型依据与方法；重点掌握离心泵的特性参数及其影响因素、离心泵的选用、计算和安装方法。

二、课程内容

（一）离心泵的结构和工作原理。

（二）离心泵的特性参数及其影响因素，离心泵的选用、计算和安装方法。

三、考核知识点

（一）离心泵的结构和工作原理。

（二）离心泵的特性参数及其影响因素，离心泵的选用、计算和安装方法。

（三）离心通风机的基本知识。

四、考核要求

（一）离心泵的结构和工作原理。

1. 识记：离心泵的结构。

2. 领会：离心泵的工作原理。

3. 简单应用：离心泵的气缚现象、离心泵开泵操作。

（二）离心泵的特性参数及其影响因素，离心泵的选用、计算和安装方法。

1. 识记：离心泵的特性参数。

2. 领会：离心泵的特性参数及其影响因素。

3. 简单应用：离心泵的计算和安装方法。

4．综合应用：离心泵的选用。

（三）离心通风机的基本知识。

1. 识记：离心通风机的结构。

2．领会：离心通风机的工作原理。

3. 简单应用：离心通风机的计算、选用。

1. **非均相物系的分离和固体流态化**

一、学习目的与要求

本章介绍利用流体力学原理实现非均相物系的分离、固体流态化及固体颗粒的气力输送等工业过程。通过本章的学习，了解非均相物系的分离方法，掌握沉降速度和降尘室的计算、恒压过滤操作的过滤时间、洗涤时间及生产能力的计算，重点掌握重力沉降、恒压过滤及其计算。

二、课程内容

（一）重力沉降。

（二）离心沉降。

（三）过滤。

三、考核知识点

（一）重力沉降。

（二）离心沉降。

（三）过滤。

四、考核要求

（一）重力沉降。

1. 识记：球形颗粒的自由沉降速度与阻力系数的计算方法。

2. 领会：层流区的沉降过程计算。

3. 综合应用：降尘室的设计型与操作型计算。

（二）离心沉降。

1. 领会：旋风分离器的操作原理。

2. 简单应用：旋风分离器的性能，旋风分离器的结构型式与选用。

（三）过滤。

1. 领会：过滤操作的基本概念与过滤基本方程式。

2. 简单应用：过滤常数的测定方法。

3. 综合应用：板框压滤机的过滤速度与洗涤速度、过滤速率与洗涤速率、过滤面积与洗涤面积之间的关系。

1. **传热**

一、学习目的与要求

本章主要讨论传热的基本原理及其在化工中的应用。通过本章的学习，了解间壁式换热器基本原理，掌握间壁式换热器基本计算、设计和选型，重点掌握热传导的应用计算、热量衡算、总传热速率方程式的应用、列管式换热器的选用计算。

二、课程内容

（一）热传导。

（二）对流传热。

（三）传热计算。

三、考核知识点

（一）热传导。

（二）对流传热。

（三）传热计算。

四、考核要求

（一）热传导。

1. 识记：温度场和温度梯度的概念。

2. 领会：平面壁和园筒壁一维稳定热传导的计算。

（二）对流传热。

1. 识记：牛顿冷却定律的数学表达式及其物理意义。

2. 领会：对流传热的分析、壁面和流体间的对流传热速率、热边界层。

3. 综合应用：对流传热系数关联式的应用。

（三）传热计算。

1. 领会：总传热系数、平均温度差的计算及其物理意义。

2. 简单应用：热量衡算式、总传热速率方程式的物理意义及其应用。

3. 综合应用：间壁式换热器基本计算、设计和选型。

1. **蒸发**

一、学习目的与要求

本章讨论蒸发过程的基本原理及其在化工生产的应用。通过本章的学习，了解蒸发器的基本类型、蒸发基本流程，掌握单效蒸发的计算。

二、课程内容

（一）单效蒸发。

（二）多效蒸发。

三、考核知识点

（一）单效蒸发。

（二）多效蒸发。

四、考核要求

（一）单效蒸发。

1. 识记：溶液沸点、温差损失。

2. 领会：单效蒸发的物料衡算、热量衡算。

3、简单应用：单效蒸发的生产能力与生产强度分析。

（二）多效蒸发。

1. 识记：多效蒸发基本流程。

2. 简单应用：多效蒸发计算。

化工原理下册

1. **蒸馏**

一、学习目的与要求

本章讨论两组分在常压下连续精馏的原理和计算方法。通过本章的学习，了解两组分理想溶液的气液平衡关系；了解平衡蒸馏和简单蒸馏原理与计算、恒沸精馏、萃取精馏、多组分精馏的应用；掌握精馏原理、流程、两组分连续精馏的计算，重点掌握拉乌尔定律、精馏过程原理、两组分连续精馏的计算。

二、课程内容

（一）两组分溶液的气液平衡。

（二）两组分连续精馏。

（三）回流比的影响及其选择。

（四）特殊精馏的方法和原理、多组分精馏计算。

三、考核知识点

（一）两组分溶液的气液平衡。

（二）两组分连续精馏。

（三）回流比的影响及其选择。

（四）特殊精馏的方法和原理、多组分精馏计算。

四、考核要求

（一）两组分溶液的气液平衡。

1. 识记：拉乌尔定律的形式与意义、相对挥发度的概念。

2. 领会：两组分溶液的气液平衡相图。

3. 简单应用：气液相平衡方程的应用。

（二）两组分连续精馏。

l. 领会：精馏原理和流程、理论板的概念及恒摩尔流假定。

2. 简单应用：精馏塔全塔物料衡算、操作线方程、操作线的画法、进料热状况的影响与q线方程。

3. 综合应用：精馏塔理论板层数的计算。

（三）回流比的影响及其选择。

1. 识记：回流比的概念及回流比的影响因素。

2. 领会：最小回流比的计算方法。

3. 简单应用：适宜回流比的确定方法。

（四）特殊精馏的方法和原理、多组分精馏计算。

l. 领会：特殊精馏的原理。

2. 简单应用：恒沸精馏和萃取精馏。

3. 综合应用：多组分精馏计算。

1. **吸收**

一、学习目的与要求

本章主要讨论低组分等温物理吸收过程的原理与计算。通过本章的学习，了解传质机理、吸收速率地影响因素以及表达式、吸收系数的测定方法，掌握吸收过程气—液相平衡的表示方式、吸收塔的计算、脱吸及其他条件下的吸收的计算，重点掌握吸收塔填料层高度的计算。

二、课程内容

（一）吸收过程的气液相平衡方法。

（二）吸收过程的传质机理与吸收速率。

（三）吸收塔的计算。

三、考核知识点

（一）吸收过程的气液相平衡方法。

（二）吸收过程的传质机理与吸收速率。

（三）吸收塔的计算。

四、考核要求

（一）吸收过程的气液相平衡方法。

1. 识记：气体的溶解度的概念以及影响因素。

2. 领会：亨利定律的不同表达式。

3. 简单应用：相平衡在吸收过程中的应用。

（二）吸收过程的传质机理与吸收速率。

1. 识记：菲克定律和分子扩散、对流传质系数、扩散系数、双膜理论。

2. 简单应用：吸收速率方程不同形式及应用。

（三）吸收塔的计算。

1. 领会：吸收操作的物料衡算、操作线方程及其画法。

2. 简单应用：最小液气比及适宜液气比的计算、塔径的计算。

3. 综合应用：吸收塔填料层高度的计算。

1. **蒸馏和吸收塔设备**

一、学习目的与要求

本章主要介绍各种塔板和新型填料，探讨各种塔器的流体力学和传质特性、设计基本方法和程序。通过本章的学习，了解板式塔、填料塔的结构、塔板类型、填料种类，重点掌握塔设备主要工艺尺寸的计算。

二、课程内容

（一）板式塔。

（二）填料塔。

三、考核知识点

（一）板式塔。

（二）填料塔。

四、考核要求

（一）板式塔。

1. 识记：塔板类型。

2. 领会：板式塔的流体力学性能与操作。

3. 综合应用：板式塔工艺计算。

（二）填料塔。

1. 识记：填料塔的结构、填料的种类。

2. 领会：填料塔的流体力学性能与操作。

3. 综合应用：填料塔工艺计算。

1. **液—液萃取**

一、学习目的与要求

本章主要讨论液-液体系的单组份物理萃取过程。通过本章的学习，了解三元体系的液—液相平衡与萃取操作原理、液—液萃取设备，掌握萃取过程的计算，重点掌握萃取过程在三角形相图上的表示，单级萃取的计算、多级错流接触萃取的计算及多级逆流接触萃取的计算。

二、课程内容

（一）三元体系的液—液相平衡。

（二）萃取过程的计算。

（三）液-液萃取设备。

三、考核知识点

（一）三元体系的液—液相平衡。

（二）萃取过程的计算。

（三）液—液萃取设备。

四、考核要求

（一）三元体系的液—液相平衡。

1. 识记：组成在三角形相图上的表示方法、相平衡关系在三角形相图上的表示方法。

2. 领会：萃取剂的选择依据。

3. 简单应用：萃取过程在三角形相图上的表示方法。

（二）萃取过程的计算。

1. 领会：单级萃取的计算。

2. 简单应用：多级错流接触萃取和多级逆流接触萃取的计算。

3. 综合应用：微分接触逆流萃取和带回流的逆流萃取过程。

（三）液—液萃取设备。

1. 领会：液—液萃取设备的种类。

2. 简单应用：萃取设备的的选择。

1. **干燥**

一、学习目的与要求

本章主要讨论以热空气为干燥介质，除去的湿份为水的对流加热干燥的基本原理。通过本章的学习，了解湿空气的性质及湿度图、干燥设备，掌握干燥过程的物料衡算和热量衡算、固体物料在干燥过程中的平衡关系与速率关系，重点掌握湿空气的性质以及H—I图的应用、干燥系统的物料衡算、干燥系统的热量衡算、干燥时间的计算。

二、课程内容

（一）湿空气的性质和湿度图。

（二）干燥系统的物料衡算、热量衡算。

（三）固体物料在干燥过程中的平衡关系与速率关系。

（四）干燥设备。

三、考核知识点

（一）湿空气的性质和湿度图。

（二）干燥系统的物料衡算、热量衡算。

（三）固体物料在干燥过程中的平衡关系与速率关系。

（四）干燥设备。

四、考核要求

（一）湿空气的性质和湿度图。

1. 识记：湿空气的性质。

2. 简单应用：湿空气的湿度图。

（二）干燥系统的物料衡算、热量衡算。

1. 识记：湿物料中含水量的表示方法。

2. 简单应用：干燥系统的物料衡算。

3. 综合应用：热量衡算、空气通过干燥器时的状态变化。

（三）固体物料在干燥过程中的平衡关系与速率关系。

1. 领会：物料中水分的性质。

2. 简单应用：干燥时间计算。

（四）干燥设备。

1. 领会：干燥设备的主要类型。

2. 简单应用：干燥器的设计。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工原理》第二版上下册，夏清、贾绍义主编，天津大学出版社，2012年1月第2版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工原理（二）》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过化工过程的各种单元操作来领会这些单元操作的基本原理。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（上册第一章、第二章、第四章、下册第一章、第二章）、次重点章（上册的第三章、下册第四章）和一般章（上册的第五章、下册第三章、第五章）的自学或助学的基本学时分别不少于14、10、12、16、12、10、8、4、4、6，即总学时不少于96。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为单选题、填空题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1．某液体在内径为*d*0的水平管路中稳定流动，其平均流速为*u*0，当它以相同的体积流量通过等长的内径为*d*2(*d*2=*d*0/2)的管子时，其流速为原来的（ ）倍。

A．2 B．4 C．8 D．16

二、填空题

1．已知某吸收操作气液平衡关系服从亨利定律，其溶解度系数*H* = 2 kmol/（m3·kPa），气膜吸收分系数*k*G = 1 kmol/（m2·s·kPa），液膜吸收分系数*k*L = 1.5 m/s。若以分压差表示总推动力，则该吸收过程中气膜阻力为 ；液膜阻力为 ；吸收总阻力为 。

三、简答题

1.比较精馏塔冷凝方式（全凝冷却器和分凝器），它们有何特点和适用场所。

2.为什么离心泵可用出口阀来调节流量？往复泵可否采用同样方法调节流量，为什么？。

四、计算题

1．某有机溶液，流量为15×103kg/h，比热为1.76kJ/(kg·K)，需要由20℃加热至50℃。现库存一单壳程单管程列管换热器，由38根长2m的φ25×2.5mm钢管组成管束。该溶液走管程，壳程为130℃的饱和水蒸汽冷凝。管程、壳程的对流传热系数分别为600W/(m2·k)和10000 W/(m2·k)，忽略壁阻与垢阻，热损失可忽略。求:

（1）热负荷为多少W?

（2）基于外表面积的总传热系数KO。

（3）该换热器是否适用?

2．用一精馏塔分离某二元理想混合物，进料量为100kmol/h，其中易挥发组分的摩尔分率为0.4，进料为饱和蒸汽，塔顶采用全凝器且为泡点回流，塔釜用间接蒸汽加热。已知两组分间的平均相对挥发度为3.0，精馏段操作线方程为yn+1=0.75xn+0.2375，塔顶产品中易挥发组分的回收率为0.95，试求：

（1）操作回流比、塔顶产品中易挥发组分的摩尔分率；

（2）塔底产品的流量和塔底产品中易挥发组分的摩尔分率；

（3）精馏段的液相负荷、提馏段的气相负荷（kmol/h）；

（4）最小回流比；

（5）提馏段操作线方程和q线方程；

（6）塔顶第2块理论板上升蒸汽的组成。

附件5

广东省高等教育自学考试《化工技术经济》

（课程代码：04884）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 化学工业的特点和地位

第二节 化工技术经济学的形成及作用

第三节 化工技术经济学研究的内容和方法

**第二章 化工技术经济分析的基本要素**

第一节 经济效益

第二节 投资

第三节 固定资产的折旧

第四节 成本和费用

第五节 销售收入、税金和利润

**第三章 化工技术经济的基本原理**

第一节 可比原则

第二节 资金的时间价值

第三节 现金流量及现金流量图

第四节 资金的等效值及其计算

**第四章 经济评价方法**

第一节 经济评价概述

第二节 静态评价方法

第三节 动态评价方法

第四节 多方案评价与选择

**第五章 不确定性分析及风险决策**

第一节 不确定性问题及分析方法

第二节 盈亏平衡分析

第三节 敏感性分析

第四节 概率分析

第五节 风险决策

**第六章 技术经济预测方法**

第一节 技术经济预测概述

第二节 定性预测方法

第三节 定量预测方法

第七章 项目可行性研究

第一节 可行性研究概述

第二节 市场研究与生产规模

第三节 原料路线和工艺技术的选择

第四节 厂址选择

第五节 投资估算和资金筹措

第六节 项目的财务评价

第七节 项目国民经济评价

第八节 工程项目的经济评价

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

1. **课程性质与设置目的**

（一）课程的性质。本课程是一门技术科学和经济科学相互渗透和外延发展形成的一门交叉性应用学科。其是应用技术经济学的基本原理和方法，结合化学工业的特点，研究化学工业发展中的规划、设计、建设、生产及科研等各方面和各阶段的经济效益问题。化工技术经济学的作用日益明显，越来越受到人们的重视。它已成为工程技术人员、经济管理人员知识结构中的一个重要组成部分，是工程技术类和经济管理类学生的一门必修课程。其与《高等数学》、《化工原理》、《化工设计》、《石油化工工艺学》等课程有着密切的联系。

（二）课程的设置目的。通过本课程的学习，旨在使学生掌握化工技术经济的基础理论与项目的经济评价方法，能用化工技术经济基本理论、基本方法和基本技能及其在项目前期决策中的应用，对项目的资金筹措、财务评价、国民经济评价、不确定性分析及风险决策等有一个系统的评价，掌握对项目的可行性研究方法。以达到能对具体化工项目进行公正、客观、合理、准确评价的目的，将化工技术与经济有机地结合和统一，以取得最佳的经济效益。通过自学，学生能够在经济分析能力和实际动手能力方面得到扎实的训练和较大的提高，成为在市场经济条件下，既懂技术又懂经济、既有理论又有实践的复合型人才。

（三）课程考核重点与每章提要。教材的第三章、第四章、第七章是考核重点章，第二章、第五章是考核次重点章，第一章、第六章是考核一般章。第一章是化学工业的特点和化工技术经济学的作用、研究内容。第二章是技术经济分析中涉及的基本经济概念和固定资产折旧的方法。第三章是技术经济分析的基本原则、资金的时间价值及资金等效值计算方法。第四章是技术经济方案的评价与选择方法，包括静态评价方法和动态评价方法。第五章是技术方案的不确定性分析方法，主要有盈亏平衡分析、敏感性分析和概率分析。第六章介绍预测的作用、特点及基本方法步骤。第七章介绍项目可行性研究的概念作用、主要研究内容，财务评价和国民经济评价的联系与区别、评价的指标体系和评价方法。

二、课程内容和考核目标

1. **绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化学工业在国民经济中的地位，了解化工技术经济学的形成及作用；掌握化学工业的特点与化工技术经济学的研究方法，重点掌握化工技术经济学研究的内容和特点。

二、课程内容

（一）化学工业的特点和地位。

（二）化工技术经济学的形成及作用。

（三）化工技术经济学研究的内容和方法。

三、考核知识点

（一）化学工业的特点和地位。

（二）化工技术经济学的形成及作用。

（三）化工技术经济学研究的内容和方法。

四、考核要求

（一）化学工业的特点和地位。

1. 识记：化学工业的概念。

2. 领会：化学工业的地位。

3. 简单应用：化学工业的特点。

（二）化工技术经济学的形成及作用。

l. 领会：化工技术经济学的形成。

2. 简单应用：化工技术经济学的作用。

3. 综合应用：化工技术经济学的特点。

（三）化工技术经济学研究的内容和方法。

l. 领会：化工技术经济研究的内容。

2. 简单应用：化工技术经济研究的方法。

1. **化工技术经济分析的基本要素**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解技术经济分析的指标体系和基本内容，了解固定资产投资估算、流动资金的估算；掌握经济效益、投资、折旧、成本、费用、销售收入、税金和利润等经济学基本概念，重点掌握设备折旧的各种计算方法。

二、课程内容

（一）经济效益。

（二）投资。

（三）固定资产的折旧。

（四）成本和费用。

（五）销售收入、税金和利润。

三、考核知识点

（一）经济效益。

（二）投资。

（三）固定资产折旧。

（四）成本和费用。

（五）销售收入、税金和利润。

四、考核要求

（一）经济效益。

1. 识记：经济效益的概念。

2. 领会：经济效益的分类、评价原则。

（二）投资。

1. 识记：投资的概念、项目资产的构成。

2. 领会：固定资产与无形资产。

（三）固定资产的折旧。

l. 识记：固定资产折旧的概念。

2. 综合应用：固定资产折旧的计算方法。

（四）成本和费用。

1. 识记：成本和费用的概念。

2. 领会：固定成本与可变成本。

（五）销售收入、税金和利润。

1. 识记：销售收入、税金和利润的概念。

2. 领会：销售收入、成本、利润和税金之间的关系。

1. **化工技术经济的基本原理**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解资金的时间价值，了解并掌握技术经济分析的基本原则；掌握资金等效值的计算方法；重点掌握技术经济评价的可比性原则、资金的时间价值和资金等值计算。

二、课程内容

（一）可比原则。

（二）资金的时间价值。

（三）现金流量及现金流量图。

（四）资金的等效值及其计算。

三、考核知识点

（一）可比原则。

（二）资金的时间价值。

（三）现金流量及现金流量图。

（四）资金的等效值及其计算。

四、考核要求

（一）可比原则。

1. 识记：可比原则的概念。

2. 领会：可比性原则的四个可比条件。

（二）资金的时间价值。

1. 识记：资金时间价值、利息和利率的概念。

2. 领会：资金时间价值的作用。

3. 综合应用：利息和利率的计算。

（三）现金流量及现金流量图。

l. 识记：现金流量的概念。

2. 简单应用：现金流量图的作法。

（四）资金的等效值及其计算。

1. 领会：资金的等效值。

2. 综合应用：一次支付类型、等额分付类型等效值计算公式。

1. **经济评价方法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解静态评价方法；掌握动态评价方法及指标，掌握技术经济方案的评价和比选；重点掌握投资回收期、净现值、净年值、费用现值、费用年值、内部收益率等评价指标的含义及其计算。

二、课程内容

（一）经济评价概述。

（二）静态评价方法。

（三）动态评价方法。

（四）多方案评价与选择。

三、考核知识点

（一）经济评价概述。

（二）静态评价方法。

（三）动态评价方法。

（四）多方案评价与选择。

四、考核要求

（一）经济评价概述。

1. 识记：经济评价的概念。

（二）静态评价方法。

1. 识记：静态投资回收期的概念。

2. 综合应用：静态投资回收期的计算及判别准则。

（三）动态评价方法。

l. 识记：动态投资回收期、净现值、净年值、费用现值、费用年值、内部收益率等动态指标的概念。

2. 领会：投资方案的评价。

3. 综合应用：动态投资回收期、净现值、净年值、费用现值、费用年值、内部收益率等动态指标的计算及判别准则。

（四）多方案评价与选择。

1. 识记：投资方案类别。

2. 综合应用：独立型方案、互斥型方案的评价与选择。

1. **不确定性分析及风险决策**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解风险决策的原则和方法，了解概率分析中的期望值、方差等概念；掌握不确定性分析的概念及必要性，掌握盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析的基本概念，掌握方案的单因素线性盈亏平衡分析方法；重点掌握盈亏平衡分析、敏感性分析、概率分析的基本概念，独立方案的单因素线性盈亏平衡分析方法。

二、课程内容

（一）不确定性问题及分析方法。

（二）盈亏平衡分析。

（三）敏感性分析。

（四）概率分析。

（五）风险决策。

三、考核知识点

（一）不确定性问题及分析方法。

（二）盈亏平衡分析。

（三）敏感性分析。

（四）概率分析。

（五）风险决策。

四、考核要求

（一）不确定性问题及分析方法。

1. 识记：不确定性分析的概念、一般步骤。

2. 领会：不确定性分析的基本含义。

（二）盈亏平衡分析。

1. 识记：盈亏平衡分析的概念。

2. 综合应用：独立方案的单因素线性盈亏平衡分析方法。

（三）敏感性分析。

l. 识记：敏感性分析的概念。

2. 领会：敏感性分析的一般步骤与内容。

（四）概率分析。

l. 识记：概率分析、期望值、方差的概念。

2. 领会：概率分析的一般步骤方法。

（五）风险决策。

1. 领会：风险决策的原则。

1. **技术经济预测方法**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解预测的概念及基本步骤，了解定性预测方法和定量预测方法。

二、课程内容

（一）技术经济预测概述。

（二）定性预测方法。

（三）定量预测方法。

三、考核知识点

（一）技术经济预测概述。

（二）定性预测方法。

（三）定量预测方法。

四、考核要求

（一）技术经济预测概述。

1. 识记：预测的概念及基本步骤。

（二）定性预测方法。

1. 识记：定性预测的概念，专家调查法、集合意见法。

（三）定量预测方法。

l. 识记：时间序列法、指数平滑法。

1. **项目可行性研究**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，对项目的可行性研究有一个全面的了解，基本掌握项目可行性研究的一般方法。重点掌握项目的财务评价与国民经济评价的作用。

二、课程内容

（一）可行性研究概述。

（二）市场研究与生产规模。

（三）原料路线和工艺技术的选择。

（四）厂址选择。

（五）投资估算与资金筹措。

（六）项目的财务评价。

（七）项目国民经济评价。

（八）工程项目的经济评价。

三、考核知识点

（一）可行性研究概述。

（二）市场研究与生产规模。

（三）原料路线和工艺技术的选择。

（四）厂址选择。

（五）投资估算与资金筹措。

（六）项目的财务评价。

（七）项目国民经济评价。

（八）工程项目的经济评价。

四、考核要求

（一）可行性研究概述。

1. 识记：项目可行性研究的作用、一般内容。

2. 简单应用：项目可行性研究的步骤。

（二）市场研究与生产规模。

1. 识记：市场研究的意义，生产规模、经济规模的概念。

2. 领会：市场研究的内容。

（三）原料路线和工艺技术的选择。

l. 识记：原料路线和工艺技术选择的考虑因素。

（四）厂址选择。

1. 识记：厂址选择的原则。

（五）投资估算与资金筹措。

1. 识记：资金规划。

（六）项目的财务评价。

1. 识记：项目财务评价的概念、步骤。

2. 领会：项目财务评价的意义、内容。

（七）项目国民经济评价。

1. 识记：国民经济评价的概念、意义、步骤。

2. 领会：项目财务评价和国民经济评价的联系与区别。

（八）工程项目的经济评价。

1. 识记：工程项目经济评价的原则。

**三、关于大纲的说明与考核实施要求**

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工技术经济》第三版，宋航主编，化学工业出版社，2014年1月第3版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对化工技术经济学基础知识的掌握程度；考核考生运用技术经济学理论分析和解决化工生产中的问题的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工技术经济》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要结合化工生产的特点，理解技术经济学相关理论，要注意理论联系实际，培养运用课程知识解决问题的能力。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第三章、第四章、第七章）、次重点章（第二章、第五章）和一般章（第一章、第六章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、8、6、4、4、2、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、计算方法，应该熟练掌握。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合化工技术经济学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为单选题、判断题、填空题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1．技术经济学中“经济”的含义主要是指（ ）。

A.经济基础 B.经济制度 C.生产关系 D.资源的合理利用

2．固定资产最低使用年限为（ ）。

A.一年 B.两年 C.三年 D.四年

二、判断题

1.无形资产是指没有物质实体，但却可使拥有者长期受益的资产。（ ）

2.技术经济评价要做到定性和定量分析相结合，但以定量分析为主。（ ）

三、填空题

1.现金流量的三个基本要素是 、 和方向。

2.化工技术经济学的特点有 、 、 、 及比较性。

四、简答题

1.简述经济效益的评价原则。

2.简述净现值的经济意义以及用于单方案经济评价时的判别准则。

五、计算题

1.某企业购置一套设备需花费10000元，预计残值为500元，折旧寿命为5年，试用年数总和法计算各年的折旧率和折旧额。

2.已知A、B两方案的有关资料如下，基准折现率为10%，试选择最优方案。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 方案 | 初始投资（万元） | 年收入（万元） | 年支出（万元） | 经济寿命（年） |
| A | 3000 | 1740 | 830 | 6 |
| B | 3650 | 2200 | 1000 | 6 |

附件6

广东省高等教育自学考试《化学反应工程》

（课程代码：05044）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 化学反应动力学**

第一节 均相反应动力学

第二节 气固催化反应动力学

**第二章 反应器内流体流动与混合**

第一节 三种典型反应器

第二节 典型反应过程的反应器体积计算

第三节 流动模型与反应器推动力、反应选择性

第四节 非理想流动

**第三章 非均相反应与传递**

第一节 气固催化反应过程的控制步骤和速率方程

第二节 气体与催化剂外表面间的传质和传热

第三节 气体在催化剂颗粒内的扩散

第四节 内扩散过程与化学反应

第五节 气固催化反应过程的数据处理

第六节 流固非催化反应

第七节 流体-流体反应

**第四章 非等温反应器设计**

第一节 反应器能量平衡

第二节 稳态连续流动反应器能量衡量

第三节 平衡转化率

**第五章 气固催化反应器**

第一节 固定床反应器设计基础

第二节 绝热固定床反应器

第三节 换热固定床反应器

第四节 流化床反应器

第五节 移动床反应器

**第六章 反应器的稳定性**

第一节 全混流反应器的热稳定性

第二节 颗粒催化剂的稳定性

第三节 固定床催化反应器的稳定性

第七章 其他反应过程

第一节 聚合反应过程

第二节 生物反应过程

第三节 气液固三相催化反应器

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

**一、课程性质与设置目的**

（一）课程的性质。本课程是化工类专业的一门专业主干课、核心课程。其主要内容包括化学反应动力学、反应器内流体流动与混合、非均相反应与传递、非等温反应器设计、气固催化反应器、反应器的稳定性等等，涉及了物理化学、化工热力学、化工传递过程、优化与控制等，知识领域广泛、内容新颖，对于培养学生的反应工程基础、强化工程分析能力具有十分重要的作用。

（二）课程的设置目的。通过该课程的学习，学生能够掌握化学反应工程的基本概念、基本理论和工程分析方法，培养其分析和解决实际工程问题的能力，为学生今后开发反应过程与反应器打下扎实的理论基础。

（三）课程考核重点与每章提要。第一章至第三章是考核重点章，第五章是考核次重点章，第四章、第六章、第七章是考核一般章。第一章是讨论化学反应动力学，主要研究化学反应进行的机理和速率。第二章着重分析等温情况下均相反应器设计，以及反应器内的流体流动、混合现象对反应过程的影响。第三章是研究非均相反应体系的传递对反应的影响，重点研究气固催化反应。第四章着重讨论理想反应器内的浓度、温度分布耦合问题，定量分析理想反应器中反应器操作参数改变对反应行为的影响关系及反应器操作状态对外部条件的依赖关系。第五章着重介绍各类固定床反应器。第六章讨论反应器的稳定性问题，研究如何控制操作参数以保持反应器平稳操作的问题。第七章讨论一些特殊反应过程的反应特征与反应器设计问题。

二、课程内容和考核目标

1. **化学反应动力学**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化学反应速率及速率方程，掌握速率方程的变换和积分，掌握气固催化反应的反应速率的计算。

二、课程内容

（一）均相反应动力学。

（二）气固催化反应动力学。

三、考核知识点

（一）均相反应动力学。

（二）气固催化反应动力学。

四、考核要求

（一）均相反应动力学。

1. 识记：复杂反应系统的反应速率的计算。

2. 领会：化学反应速率的概念，经典化学动力学关系式和速率方程。

3. 简单应用：利用反应速率方程的变换和积分得到转化率与时间的定量关系。

（二）气固催化反应动力学。

1. 识记：固体催化剂的组成和孔结构测定，物理吸附和化学吸附的差别。

2. 领会：理想吸附的假定及表面覆盖度的计算，表面催化反应速率。

3. 综合应用：应用定态近似和速率控制步骤推导本征反应速率。

1. **反应器内流体流动与混合**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解反应受流动状态影响的规律，了解返混对反应选择性的影响；掌握三种典型反应器的反应体积计算。

二、课程内容

（一）三种典型反应器。

（二）典型反应过程的反应器体积计算。

（三）流动模型与反应器推动力、反应选择性。

（四）非理想流动。

三、考核知识点

（一）三种典型反应器。

（二）典型反应过程的反应器体积计算。

（三）流动模型与反应器推动力、反应选择性。

（四）非理想流动。

四、考核要求

（一）三种典型反应器。

1. 识记：间歇反应器、连续流动管式反应器和连续流动搅拌槽反应器的特点及实际应用。

2. 领会：三种典型反应器的流体流动特性。

3. 简单应用：三种典型反应器的比较。

（二）典型反应过程的反应器体积计算。

1. 识记：等温下计算反应器体积的物料衡算式的建立及简化，循环反应器的计算。

2. 领会：间歇反应器反应时间的计算，多釜串联的全混流反应器的反应体积计算。

3. 简单应用：三种典型反应器反应体积的计算。

（三）流动模型与反应器推动力、反应选择性。

1. 识记：比较由于反应器内返混程度不同对反应体积的影响。

2. 领会：根据理想反应器内不同的返混状况分析返混对反应选择性的影响。

3. 简单应用：分析流型对反应选择性的影响。

（四）非理想流动。

1. 识记：停留时间分布的实验测定，用于预测实际反应器转化率的流动模型。

2. 领会：停留时间分布的概念，E(t)，F(t)，平均停留时间，方差的计算。

3. 简单应用：非理想流动模型参数的计算。

1. **非均相反应与传递**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解内扩散、外扩散对多相催化反应速率和复合反应瞬时选择性的影响，了解减小内扩散和外扩散影响的途径，了解用各种实验室反应器测定动力学参数的方法和优缺点；掌握宏观反应速率的计算、催化剂内有效扩散系数的计算、气液反应宏观动力学的步骤；重点掌握工业上改善外表面传递状况的方法、在不同步骤控制下的反应时间与转化率的关系式。

二、课程内容

（一）气固催化反应过程的控制步骤和速率方程。

（二）气体与催化剂外表面间的传质和传热。

（三）气体在催化剂颗粒内的扩散。

（四）内扩散过程与化学反应。

（五）气固催化反应过程的数据处理。

（六）流固非催化反应。

（七）流体-流体反应。

三、考核知识点

（一）气固催化反应过程的控制步骤和速率方程。

（二）气体与催化剂外表面间的传质与传热。

（三）气体在催化剂颗粒内的扩散。

（四）内扩散过程与化学反应。

（五）气固催化反应过程的数据处理。

（六）流固非催化反应。

（七）流体-流体反应。

四、考核要求

（一）气固催化反应过程的控制步骤和速率方程。

1. 识记：气固催化反应过程的七个步骤。

2. 领会：内外扩散均有影响及不同控制步骤下颗粒内的浓度分布。

3. 简单应用：宏观反应速率的计算。

（二）气体与催化剂外表面间的传质与传热。

1. 识记：外扩散过程对反应速率的影响。

2. 领会：表面温度差的计算及外扩散对选择性的影响。

3. 综合应用：工业上改善外表面传递状况的方法。

（三）气体在催化剂颗粒内的扩散。

1. 识记：主要的扩散形式和曲节因子的概念。

2. 领会：扩散系数的计算。

3. 简单应用：催化剂内有效扩散系数的计算。

（四）内扩散过程与化学反应。

1. 识记：催化剂颗粒内反应物浓度分布方程。

2. 领会：Thiele模数的物理意义及与内扩散有效因子的关系。

3. 简单应用：内扩散对气固催化反应的选择性的影响。

（五）气固催化反应过程的数据处理。

1. 识记：常用的实验室反应器结构。

2. 领会：各种实验室反应器用于反应动力学研究的优缺点。

3. 简单应用：气固催化反应动力学模型建立的步骤。

（六）流固非催化反应。

1. 识记：缩芯模型的概念。

2. 领会：根据缩芯模型计算反应速率与转化率的关系。

3. 综合应用：在不同步骤控制下的反应时间与转化率的关系式。

（七）流体-流体反应。

1. 识记：流体-流体反应的共同特征。

2. 领会：双膜理论及其应用。

3. 简单应用：气液反应宏观动力学的步骤。

1. **非等温反应器设计**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解理想反应器内的浓度和温度分布的耦合问题，了解理想反应器中反应器操作参数改变对反应行为的影响关系及反应器操作状态对外部条件的依赖关系，重点掌握反应器的能量平衡。

二、课程内容

（一）反应器能量平衡。

（二）稳态连续流动反应器能量衡算。

（三）平衡转化率。

三、考核知识点

（一）反应器能量平衡。

（二）稳态连续流动反应器能量衡算。

（三）平衡转化率。

四、考核要求

（一）反应器能量平衡。

1. 识记：反应系统热量，热量交换速率，功耗，摩尔流率，热焓，反应热。

2. 领会：反应器的能量衡算。

3. 简单应用：对于实际反应器反应温度的确定。

（二）稳态连续流动反应器能量衡算。

1. 识记：全混流反应器能量衡算方程。

2. 领会：绝热管式反应器，换热式管式反应器的能量衡算方程。

3. 简单应用：非等温平推流反应器的设计过程。

（三）平衡转化率。

1. 识记：平衡转化率的概念和获得方法。

2. 领会：可逆放热反应的最大转化率的求取。

3. 综合应用：计算绝热操作的最高转化率和对应的反应温度。

1. **气固催化反应器**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解各类固定床、流化床、移动床反应器，掌握其设计原理、应用领域。

二、课程内容

（一）固定床反应器设计基础。

（二）绝热固定床反应器。

（三）换热固定床反应器。

（四）流化床反应器。

（五）移动床反应器。

三、考核知识点

（一）固定床反应器设计基础。

（二）绝热固定床反应器。

（三）换热固定床反应器。

（四）流化床反应器。

（五）移动床反应器。

四、考核要求

（一）固定床反应器设计基础。

1. 识记：在设计反应器时必须注意的工程因素。

2. 领会：颗粒粒径，孔隙率，当量直径的计算，影响床层压力降的主要因素。

3. 简单应用：固定床反应器的数学模型。

（二）绝热固定床反应器。

1. 识记：多段绝热固定床反应器的换热方式比较。

2. 领会：气固催化反应最佳操作温度的选取。

3. 简单应用：绝热固定床反应器的设计。

（三）换热固定床反应器。

1. 识记：换热固定床反应器的换热方式。

2. 领会：换热固定床反应器的热量衡算。

3. 综合应用：换热固定床反应器的工业应用实例。

（四）流化床反应器。

1. 识记：流化床反应器的特点和应用领域。

2. 领会：流化床的操作状态。

3. 综合应用：流化床压力降，临界流出速度计算。

（五）移动床反应器。

1. 识记：移动床反应器的特点。

2. 领会：移动床反应器的设计。

3. 综合应用：移动床反应器的应用领域。

1. **反应器的稳定性**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解反应器的定态和稳定性两个重要概念，掌握如何控制操作参数以保持反应器平稳操作，重点掌握定态点的稳定性分析。

二、课程内容

（一）全混流反应器的热稳定性。

（二）颗粒催化剂的稳定性。

（三）固定床催化反应器的稳定性。

三、考核知识点

（一）全混流反应器的热稳定性。

（二）颗粒催化剂的稳定性。

（三）固定床催化反应器的稳定性。

四、考核要求

（一）全混流反应器的热稳定性。

1. 识记：全混流反应器的多重定态。

2. 领会：定态点的稳定性分析。

3. 简单应用：操作参数对多重定态的影响。

（二）颗粒催化剂的稳定性。

1. 识记：单颗粒催化剂的多重定态。

2. 领会：单颗粒催化剂的稳定性。

3. 简单应用：研究定态解的数目与解的性质。

（三）固定床催化反应器的稳定性。

1. 识记：固定床反应器的多重定态问题。

2. 领会：绝热式自热反应器的稳定性分析。

3. 简单应用：换热式自热反应器的应用。

1. **其他反应过程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解一些特殊反应的反应特征与反应器设计问题，掌握气液固三相催化反应器的设计原理与结构特点。

二、课程内容

（一）聚合反应过程。

（二）生物反应过程。

（三）气液固三相催化反应器。

三、考核知识点

（一）聚合反应过程。

（二）生物反应过程。

（三）气液固三相催化反应器。

四、考核要求

（一）聚合反应过程。

1. 识记：自由基聚合反应的基本步骤。

2. 领会：悬浮法聚合，乳液聚合，溶液聚合。

3. 简单应用：聚合反应器。

（二）生物反应过程。

1. 识记：酶反应基础。

2. 领会：酶反应的特点。

3. 简单应用：细胞发酵及反应器。

（三）气液固三相催化反应器。

1. 识记：浆态反应器的结构和特点。

2. 领会：浆态床反应器的设计。

3. 简单应用：滴流床反应器。

**三、关于大纲的说明与考核实施要求**

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化学反应工程》第二版，梁斌、段天平、唐盛伟编，科学出版社，2010年2月第2版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对化学反应工程基础知识的掌握程度；考核考生运用设计化学反应工程理论进行反应器的设计分析的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化学反应工程》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《化学反应工程》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，加强对知识的理解和运用。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第一章至第三章）、次重点章（第五章）和一般章（第四章、第六章、第七章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、12、10、6、6、4、4，即总学时不少于48。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、单选题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.非基元反应由多个 反应组成，复合反应由多个 反应组成。

2. 生成主产物的反应称为 ，其它的均为 。

二、单选题

1.以下四种用于动力学测定的实验室催化反应器，以（ ）为最佳。

A.积分反应器 B.微分反应器 C.外循环反应器 D.内循环反应

2. 全混流反应器中有( )个稳定的定常态操作点。

A.1 B.2 C.3 D.4

三、简答题

1.什么是停留时间?

2.以A→P反应为例，试说明若反应温度T一定，反应级数α>0时，反应速率总是随转化率的升高而降低。

四、计算题

1.在均相等温液相聚合反应nA→聚合物中，当单体A的浓度分别为0.40.8mol/L和0.8mol/L时，在30min内单体均消失了20%，请问单体的消失速率rA是多少？（写出反应速率方程）

2.在间歇反应器中等温进行下列液相均相反应：

A+B→R rR=2CA kmol/(m3·h)

2A→D rD=8CA kmol/(m3·h)

rR及rD分别为产物D及R的生成速率。反应用的原料为A与B的混合液，其中A 的浓度等于2kmol/m3。

（1）请计算A的转化率达到90%时所需的反应时间。

（2）当A的转化率为90%时，R的收率是多少？

附件7

广东省高等教育自学考试《石油炼制工程》

（课程代码：05048）课程考试大纲

目 录

一、课程性质与设置目的

二、课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

**第二章 石油及其产品的组成和性质**

第一节 石油的一般性状及化学组成

第二节 石油及其产品的物理性质

**第三章 石油产品**

第一节 石油产品的分类

第二节 汽油

第三节 柴油

第四节 喷气燃料（航空煤油）

第五节 润滑油及润滑脂

第六节 其他石油产品

**第四章 原油评价与原油加工方案**

第一节 原油的分类

第二节 原油评价

第三节 原油加工方案

**第五章 原油蒸馏**

第一节 原油及其馏分蒸馏类型

第二节 原油及原油馏分的蒸馏曲线及其换算

第三节 原油蒸馏塔内气液负荷分布规律

第四节 原油蒸馏工艺流程

第五节 原油蒸馏的能耗与节能技术

第六节 原油蒸馏装置的腐蚀与防护

第七节 原油蒸馏塔工艺计算

**第六章 催化裂化**

第一节 概述

第二节 催化裂化的原料和产品

第三节 催化裂化的化学反应

第四节 催化裂化催化剂

第五节 催化剂的流化输送

第六节 催化裂化工艺流程

第七节 催化裂化主要设备

第八节 反应一再生系统工艺计算

第九节 催化裂化新技术

**第七章 催化加氢**

第一节 概述

第二节 催化加氢过程的化学反应

第三节 加氢催化剂

第四节 加氢过程的主要影响因素

第五节 加氢精制工艺过程

第六节 加氢裂化工艺过程

第七节 渣油加氢技术

第八节 催化加氢主要设备

第九节 加氢过程氢耗量的计算

**第八章 催化重整**

第一节 概述

第二节 催化重整过程的化学反应

第三节 重整催化剂

第四节 催化重整原料及其预处理

第五节 催化重整工艺流程

第六节 重整反应器

第七节 重整工艺计算

三、关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）课程的性质。本课程是化学工程与工艺（独立本科）开设的专业基础课之一，是本专业的主干课程和必修课。其着重介绍石油及其产品的物理化学性质的基本知识，石油产品的使用质量要求及应用技术，以及原油的评价方法，炼油厂的构成，石油蒸馏的原理，石油蒸馏过程的工艺计算等知识，有利于学生掌握石油及其产品的生产技术，提高其对石油工业生产的专业知识水平。

（二）课程的设置目的。通过本课程的学习，学生能够掌握石油及其产品的基础知识和相关生产技术，培养其分析和解决实际石油生产工业技术问题的能力，为将来从事石油化工厂的生产和工艺技术管理工作奠定基础。

（三）课程考核重点与每章提要。该课程的重点章是第二章、第五章、第六章和第八章，次重点章是第三章和第四章，一般章是第一章和第七章。第一章主要介绍了石油在国民经济中的地位和石油炼制工业的发展概况。第二章介绍了石油及其产品的化学组成和物理性质。第三章介绍了石油产品的分类及其特性。第四章介绍了原油的分类和评价方法以及加工方案。第五章介绍了原油蒸馏。第六章介绍了催化裂化的原料、产品、化学反应、催化剂、工艺流程和主要设备等。第七章介绍了催化加氢相关技术。第八章介绍了催化重整的技术内容。

二、课程内容和考核目标

1. **绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解我国石油炼制工业的发展概况,重点了解石油在国民经济中的地位。

二、课程内容

（一）介绍我国及世界石油炼制工业的发展概况，石油炼制工业的重要性。

三、考核知识点

（一）石油炼制工业的发展概况及其重要性。

四、考核要求

（一）石油炼制工业的发展概况及其重要性。

1. 识记：石油的重要性，全球炼油能力最新数据统计及收集。

1. **石油及其产品的组成和性质**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油的元素组成及馏分组成、石油馏分的烃类组成，掌握石油及其产品的物理性质。

二、课程内容

（一）石油及其馏分组成元素组成、烃类组成、馏分组成。

（二）石油及其产品的物理性质。

（三）组成与物理性质的关系。

三、考核知识点

（一）一般性状。

（二）石油及其烃类组成和馏分组成。

（三）蒸汽压、密度、相对密度、热性质、低温流动性、燃烧性能等概念及使用意义。

四、考核要求

（一）一般性状。

1. 识记：原油一般性状。

（二）石油及其烃类组成和馏分组成。

1. 识记：掌握石油元素组成、烃类组成。

（三） 蒸汽压、密度、相对密度、热性质、低温流动性、燃烧性能等概念及使用意义。

1. 领会： 组成与物理性质的关系。

2. 简单应用：密度的应用，罐体积计算。

1. **石油产品**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油产品的质量要求，掌握石油产品的分类。

二、课程内容

（一）石油产品分类。

（二）汽油机对燃料的使用要求。

（三）柴油机对燃料的使用要求。

三、考核知识点

（一）石油产品分类。

（二）汽油和柴油。

（三）润滑油及润滑脂。

四、考核要求

（一）石油产品分类。

1. 识记：产品总分类。

2. 领会：石油燃料分类。

3. 简单应用：新配方汽油，汽油、柴油新标准。

（二）汽油和柴油。

1. 识记：汽油、柴油的牌号划分。

2. 领会：汽油和柴油的蒸发性、抗爆性、安定性和腐蚀性使用意义。

（三）润滑油及润滑脂。

1. 识记：润滑油种类。

2. 领会：基础油。

3. 简单应用：油品调和粘度计算。

1. **原油评价与原油加工方案**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解原油评价方法及其意义、原油加工方案及炼油厂的构成。

二、课程内容

（一）原油分类。

（二）原油评价及加工方案制定。

三、考核知识点

（一）原油分类。

（二）实沸点蒸馏曲线。

（三）加工方案。

四、考核要求

（一）原油分类。

1. 识记：工业分类和化学分类。

（二）实沸点蒸馏曲线。

1. 识记：实沸点蒸馏实验（TBP）。

2. 领会：TBP曲线绘制及性质曲线。

（三）加工方案。

1. 识记：炼厂类型、构成。

2. 领会：加工方案制定。

1. **原油蒸馏**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油及其馏分的气液平衡及其各种蒸馏曲线的换算方法，掌握原油精馏塔的操作条件、气液负荷分布规律，重点掌握蒸馏塔工艺计算。

二、课程内容

（一）三种蒸馏曲线。

（二）蒸馏曲线换算。

（三）蒸馏塔气液负荷分布规律。

（四）常减压蒸馏工艺流程及蒸馏塔工艺计算。

三、考核知识点

（一）三种蒸馏曲线的换算方法。

（二）原油精馏塔的操作条件、气液负荷变化规律。

（三）原油精馏塔的工艺计算和常减压蒸馏工艺流程。

四、考核要求

（一）三种蒸馏曲线的换算方法。

1. 识记：原油一次加工，常减压三段汽化流程。

2. 简单应用：三种曲线换算。

（二）原油精馏塔的操作条件、气液负荷分布规律。

1. 领会：原油精馏塔的操作条件。

（三）原油精馏塔的工艺计算和常减压蒸馏工艺流程。

1. 综合应用：蒸馏塔工艺计算。

1. **催化裂化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解国内外石油化学加工技术状况及发展动向，掌握催化裂化过程所依据的原理、工艺流程、操作因素分析、工艺计算方法及特殊设备，重点掌握催化裂化工艺流程、反应-再生系统工艺计算。

二、课程内容

（一）概述。

（二）催化裂化的原料和产品。

（三）催化裂化的化学反应。

（四）催化裂化催化剂及其流化输送。

（五）催化裂化工艺流程。

（六）反应-再生系统工艺计算。

三、考核知识点

（一）催化裂化概述。

（二）催化裂化的原料和产品。

（三）催化裂化的化学反应。

四、考核要求

（一）催化裂化概述。

1. 识记：原油二次加工，FCC。

（二）催化裂化的原料和产品。

1. 识记：催化裂化的原料及产品。

2. 领会：催化汽油、催化柴油特点。

（三）催化裂化的化学反应。

1. 识记：裂化反应，氢转移反应。

2. 领会：催化裂化反应种类及机理。

1. **催化加氢**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解催化加氢过程的作用与发展概况，加氢过程的化学反应原理；掌握加氢过程催化剂的组成, 加氢过程的影响因素、工艺流程和操作条件。

二、课程内容

（一）概述。

（二）催化加氢过程的化学反应。

（三）加氢催化剂。

（四）加氢过程的主要影响因素。

（五）渣油加氢技术。

三、考核知识点

（一）催化加氢概述及其过程的化学反应。

（二）加氢催化剂。

（三）加氢过程的主要影响因素。

（四）渣油加氢技术。

四、考核要求

（一）催化加氢概述及其过程的化学反应。

1. 识记：加氢处理、加氢裂化。

2. 领会：加氢反应种类、特点。

（二）加氢催化剂。

1. 领会：加氢催化剂种类和组成。

（三）加氢过程的主要影响因素。

1. 领会：氢分压、反应温度、空速、氢油比。

（四）渣油加氢技术。

1. 领会：固定床渣油加氢技术。

1. **催化重整**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解催化重整过程的作用、发展概况，了解重整反应的主要操作因素；掌握催化重整的化学反应类型及其各反应的热力学、动力学特点，掌握重整催化剂的组成和功能，掌握催化重整的原料及其预处理，掌握催化重整工艺流程，掌握重整反应转化率的计算。

二、课程内容

（一）概述。

（二）催化重整过程的化学反应。

（三）重整催化剂。

（四）催化重整工艺流程。

（五）重整工艺计算。

三、考核知识点

（一）催化重整概述及其化学反应。

（二）重整催化剂。

（三）催化重整工艺流程。

（四）重整工艺计算。

四、考核要求

（一）催化重整概述及其化学反应。

1. 识记：催化重整目的。

2. 领会：催化重整的化学反应种类及特点。

（二）重整催化剂。

1. 识记：重整催化剂组成和种类。

2. 领会：双功能催化剂。

（三）催化重整工艺流程。

1. 识记：重整反应系统的工艺流程。

（四）重整工艺计算。

1. 领会：重整反应转化率的计算。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《石油炼制工艺学》，沈本贤主编，中国石化出版社，2013年7月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《石油炼制工程》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《石油炼制工艺学》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第二章、第五章、第六章、第八章）、次重点章（第三章、第四章）和一般章（第一章、第七章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、6、4、4、4、4、2、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、单选题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.加氢精制过程中，含硫、含氮和含氧三种化合物脱除难度由难到易依次为：

、 、 。

2.重整催化剂的金属活性中心主要由 提供，促进 反应；而酸性活性由 提供，促进 反应。

**二、单**选**题**

1.原油的外观颜色通常呈现（   ） ，在常温下多为流动或半流动的粘稠液体。

A、浅黄色    B、黑色    C、褐色    D、以上答案都对

2.对于不同系列的烃类，在相对分子量相近的情况下，其密度大小顺序是（ ）。

A、烷烃＞环烷烃＞芳香烃 B、烷烃＜环烷烃＜芳香烃

C、环烷烃＞烷烃＞芳香烃 D、烷烃＞芳香烃＞环烷烃

三、简答题

1.简述油品失去流动性的原因。

2.石油产品可以分为哪几大类？

四、计算题

1.已知重整原料油的族组成如下表，脱戊烷油产率为90％, 其组成: 苯6.4％(重), 甲苯19.6％, C8芳烃12.8％。求芳烃潜含量、芳烃产率及芳烃转化率。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 烷烃 | %(重) | 环烷烃 | %(重) | 芳烃 | %(重) |
| 正己烷 | 8 | 甲基环戊烷 | 4.5 | 苯 | 1.6 |
| 异己烷 | 4.5 | 环己烷 | 3.7 | 甲苯 | 4.5 |
| 正庚烷 | 10.4 | 乙基环戊烷 | 6.2 | C8芳烃 | 3.2 |
| 异庚烷 | 7.3 | 二甲基环戊烷 | 5.0 |  |  |
| 正辛烷 | 11.2 | 甲基环己烷 | 9.0 |  |  |
| 异辛烷 | 6.0 | C8环烷烃 | 11.7 |  |  |
| 合计 | 47.4 | 合计 | 40.1 | 合计 | 9.3 |

附件8

广东省高等教育自学考试《化工仪表

及自动化》（课程代码：09393）

课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 自动控制系统基本概念**

第一节 化工自动化的主要内容

第二节 自动控制系统的基本组成及表示形式

第三节 自动控制系统的分类

第四节 自动控制系统的过渡过程和品质指标

**第二章 过程特性及其数学模型**

第一节 化工过程的特点及其描述方法

第二节 对象数学模型的建立

第三节 描述对象特性的参数

**第三章 检测仪表与传感器**

第一节 概述

第二节 压力检测及仪表

第三节 流量检测及仪表

第四节 物位检测及仪表

第五节 温度检测及仪表

第六节 现代检测技术与传感器的发展

第七节 显示仪表

**第四章 自动控制仪表**

第一节 概述

第二节 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响

第三节 模拟式控制器

第四节 数字式控制器

第五节 可编程序控制器

**第五章 执行器**

第一节 气动执行器

第二节 电动执行器

第三节 电-气转换器及电-气阀门定位器

第四节 数字阀与智能控制阀

**第六章 简单控制系统**

第一节 简单控制系统的结构与组成

第二节 简单控制系统的设计

第三节 控制器参数的工程整定

**第七章 复杂控制系统**

第一节 串级控制系统

第二节 均匀控制系统

第三节 比值控制系统

第四节 前馈控制系统

第五节 选择性控制系统

第六节 分程控制系统

**第八章 新型控制系统**

第一节 自适应控制系统

第二节 预测控制

第三节 其他新型控制系统

**第九章 计算机控制系统**

第一节 概述

第二节 集散控制系统

第三节 现场总线控制系统

第四节 网络控制系统

**第十章 典型化工单元的控制方案**

第一节 流体输送设备的控制方案

第二节 传热设备的自动控制

第三节 精馏塔的自动控制

第四节 化学反应器的自动控制

第五节 生化过程的控制

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化学工程与工艺专业（独立本科段）的一门重要专业课程；化工生产的连续化、大型化、复杂化，化工工艺类技术人员必须学习和掌握必要的自动化仪表及控制方面的知识，其综合了化工原理、电工电子学及控制技术等学科的理论，是现代化工工艺控制和化工设计的基础，其应用范围广、实践性强，为了适应现代高等教育改革面向未来工艺类人员和未来化工设计类工程师的要求，为此化学工程与工艺专业开设该课程。

（二）通过学习该课程，学生要掌握用于生产过程中物位、压力、温度等参数测量的检测仪表的结构、工作原理及使用方法，掌握过程控制仪表的结构、工作原理及使用方法，掌握简单控制系统的结构、工作原理及设计方法，了解复杂控制系统的结构与工作原理，使工艺类学生基本具备认知石油化工、化工及轻工等生产过程控制所必须的基础理论和专业知识，使控制类学生基本具备设计与运行石油化工、化工及轻工等生产过程控制所必须的基础理论和专业知识，培养学生创造性思维、工程实践能力和灵活运用所学专业基础知识来解决实际生产问题的能力。

（三）教材的第一章至第六章是考核重点章，第七章和第十章是考核次重点章，第八章、第九章是考核一般章。第一章主要理解自动控制的概念，探讨自动控制系统的组成、过渡过程和品质指标。第二章探讨化工过程的特点及其描述方法，分析描述对象特性的参数及物理意义。第三章介绍压力、流量、物位、温度检测仪表的结构、工作原理与使用方法。第四章探讨基本的控制规律及特点，分析控制器参数对控制系统性能的影响。第五章介绍了生产实际中常用的气动执行器的结构、工作原理及选用方法。第六章研究简单控制系统的设计及控制器控制参数的工程整定方法。第七章是对工业上常用的控制系统如串级、均匀、比值、前馈、选择性和分程系统进行分析和设计。第十章讨论常用控制方案在典型化工生产设备如流体输送设备、传热设备、精馏塔、化学反应器中的应用。

二、课程内容和考核目标

**第一章 自动控制系统基本概念**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解自动控制系统的概念及特征，了解控制系统的分类形式及静态和动态的概念，了解自动控制系统中的各种术语；掌握自动控制系统的组成、方框图的意义和画法，掌握过渡过程的基本形式及品质指标的含义；重点掌握控制流程图上常用符号的意义。

二、课程内容

（一）化工自动化的主要内容。

（二）自动控制系统的基本组成及表示形式。

（三）自动控制系统的分类。

（四）自动控制系统的过渡过程和品质指标。

三、考核知识点

（一）自动控制系统的概念及特征。

（二）自动控制系统的基本组成及表示形式。

（三）自动控制系统的过渡过程和品质指标。

四、考核要求

（一）自动控制系统的概念及特征。

1. 识记：自动控制系统的概念及特征。

2. 领会：自动控制系统负反馈的意义。

3. 简单应用：液位自动控制系统。

（二）自动控制系统的基本组成及表示形式。

l. 识记：自动控制系统的基本组成及各部分的作用。

2. 领会：自动控制系统方框图及控制流程图的意义。

3. 简单应用：画出温度或液位自动控制系统方框图。

4. 综合应用：某工艺管道及控制流程图举例。

（三）自动控制系统的过渡过程和品质指标。

l. 识记：过渡过程的基本形式及品质指标。

2. 领会：过渡过程的品质指标的含义。

3. 简单应用：在阶跃干扰作用下，求衰减振荡过渡过程的品质指标。

**第二章 过程特性及其数学模型**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工对象设备的特点及建立过程数学模型的意义和建模的方法；掌握用机理建模的方法建立一阶对象的数学模型，掌握表征对象特性参数放大倍数、时间常数及滞后时间的物理意义、计算方法及其对控制质量的影响，掌握对象特性的实验测试方法。

二、课程内容

（一）化工过程的特点及其描述方法。

（二）对象数学模型的建立。

（三）描述对象特性的参数。

三、考核知识点

（一）用机理建模和实验测试方法建立一阶对象的数学模型。

（二）对象特性参数的物理意义及其对控制质量的影响。

四、考核要求

（一）用机理建模和实验测试方法建立一阶对象的数学模型。

1. 识记：建立对象数学模型的方法。

2. 领会：机理建模和实验建模的特点。

3. 简单应用：应用机理建模方法建立简单水槽对象和RC电路的数学模型。（二）对象特性参数的物理意义及其对控制质量的影响。

l. 识记：描述对象特性的参数。

2. 领会：对象特性参数的物理意义及其对控制质量的影响。

3. 简单应用：用阶跃响应曲线法，求取对象的三个特性参数。

**第三章 检测仪表与传感器**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解误差种类及精度概念，了解仪表的性能指标，了解各种流量仪表的测量原理、特点、使用场合、安装和维护方法，了解各种液位测量方法，了解热电偶、热电阻温度计的结构与常用分度号；掌握绝对误差、基本误差的计算方法；掌握差压式流量计的测量原理、组成，掌握标准节流装置及取压方式、流量基本方程式，掌握液位测量中零点迁移的意义及计算方法，掌握两种温度计的测温原理、热电偶温度计冷端温度补偿的作用及方法、热电阻温度计三线制连接；重点掌握各类压力检测仪表的基本原理及压力表的选用方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）压力检测及仪表。

（三）流量检测及仪表。

（四）物位检测及仪表。

（五）温度检测及仪表。

（六）现代检测技术与传感器的发展。

（七）显示仪表。

三、考核知识点

（一）误差的概念及计算。

（二）压力检测仪表测量原理及选用方法。

（三）流量检测仪表测量原理及选用方法。

（四）物位检测仪表测量原理及使用。

（五）温度检测仪表测量原理及使用。

四、考核要求

（一）误差的概念及计算。

1. 识记：误差的分类方法。

2. 领会：仪表精度的意义及性能指标。

3. 简单应用：绝对误差、允许误差、基本误差的计算；根据校验结果，确定某仪表的精度等级。

（二）压力检测仪表测量原理及选用方法。

l. 识记：弹性式、应变片式及电容式检测元件的检测原理。

2. 领会：各类压力检测仪表的转换放大过程。

3. 综合应用：压力表的选用和正确安装；能根据工艺要求选择合适的压力表进行工艺参数的检测。

（三）流量检测仪表测量原理及选用方法。

l. 识记：各种流量检测仪表的测量原理；标准节流装置的定义、节流件种类及特点、取压方式。

2. 领会：差压式流量计流量基本方程式中各符合的意义。

3. 综合应用：根据各流量检测仪表的特点，正确选用和安装；差压式流量计中三阀组的正确启停步骤。

（四）物位检测仪表测量原理及使用。

l. 识记：静压式、浮力式、电容式等物位检测仪表的测量原理。

2. 领会：液位测量中零点迁移的意义。

3. 简单应用：零点迁移在液位测量中的应用，判断某液位测量是否需要进行零点迁移，方向如何；计算迁移量、量程大小及迁移后的测量范围。

（五）温度检测仪表测量原理及使用。

l. 识记：热电偶、热电阻温度计的测温原理、常用分度号种类、使用补偿导线的目的。

2. 领会：热电偶温度计冷端温度补偿方法及原理；热电阻温度计三线制补偿原理。

3. 简单应用：热电偶、热电阻温度计的正确使用；在热电偶温度计中，计算错误选用补偿导线的型号或补偿导线的正负极接反后，产生的测量误差。

**第四章 自动控制仪表**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解控制仪表的发展概况，了解控制器的三个控制参数比例度、积分时间、微分时间对控制过程的影响，了解DDZ-Ⅲ型控制器的特点和基本组成，了解数字式控制器和可编程序控制器的功能和特点；掌握控制器的基本控制和组合控制规律及特点。

二、课程内容

（一）概述。

（二）基本控制规律及其对系统过渡过程的影响。

（三）模拟式控制器。

（四）数字式控制器。

（五）可编程序控制器。

三、考核知识点

（一）基本控制规律及其对系统过渡过程的影响。

（二）各类控制器。

四、考核要求

（一）基本控制规律及其对系统过渡过程的影响。

1. 识记：控制器的基本控制规律及特点，组合控制规律及微分方程描述。

2. 领会：控制参数比例度、积分时间、微分时间的意义及其对系统过渡过程的影响。

3. 简单应用：用波形图和微分方程表示的比例、比例积分、比例积分微分控制规律特性。

（二）各类控制器。

l. 识记：DDZ-Ⅲ型控制器、数字式控制器和可编程序控制器的功能和特点。

2. 领会：DDZ-Ⅲ型控制器、数字式控制器的主要功能。

**第五章 执行器**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解气动薄膜控制阀的基本结构、主要类型及使用场合；掌握控制阀的流量特性的意义，了解串联管道中阻力比*s*和并联管道中分流比*x*对流量特性的影响。理解气动执行器的气开、气关型式及其选择方法。了解电动执行器的基本原理，了解电-气转换器和电-气阀门定位器的用途及基本原理。

二、课程内容

（一）气动执行器。

（二）电动执行器。

（三）电-气转换器及电-气阀门定位器。

（四）数字阀与智能控制阀。

三、考核知识点

（一）气动执行器。

（二）电-气阀门定位器。

四、考核要求

（一）气动执行器。

1. 识记：气动执行器的构成、执行机构的结构及作用形式，控制阀的结构形式及正反装，何谓气动执行器的气开、气关式。

2. 领会：控制阀的流量特性的意义及种类，理想和工作流量特性，串联管道中阻力比*s*和并联管道中分流比*x*对流量特性的影响。

3. 简单应用：气动执行器的气开、气关式的简图组合表示；能结合实际进行气开、气关型式的选择。

（二）电-气阀门定位器。

l. 识记：电-气阀门定位器的基本原理。

1. 领会：电-气阀门定位器的用途。

**第六章 简单控制系统**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解简单控制系统的设计内容与控制器控制参数的工程整定方法；掌握简单控制系统的结构、组成及控制过程；重点掌握控制器正反作用的确定、控制流程图和方框图的制画、控制过程分析。

二、课程内容

（一）简单控制系统的结构与组成。

（二）简单控制系统的设计。

（三）控制器参数的工程整定。

三、考核知识点

（一）简单控制系统的结构与组成。

（二）简单控制系统的设计。

（三）控制器参数的工程整定。

四、考核要求

（一）简单控制系统的结构与组成。

1. 识记：简单控制系统的结构、组成。

2. 领会：简单控制系统的控制过程。

（二）简单控制系统的设计。

l. 识记：简单控制系统的设计内容。

2. 领会：被控对象、执行器、控制器正反作用确定。

3. 简单应用：选择被控变量、操纵变量、检测元件、确定控制规律的应用场合，控制器正、反作用确定方法。

4. 综合应用：结合实际的控制系统，确定被控变量、操纵变量、干扰量；选择气动执行器的气开、气关型式，确定控制器正、反作用，画控制流程图和方框图，分析控制过程。

（三）控制器参数的工程整定。

1. 识记：控制器参数的工程整定方法。

2. 领会：经验凑试法如何整定控制器参数。

**第七章 复杂控制系统**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解串级控制系统的特点及应用场合，了解控制参数的整定方法，了解设置均匀控制系统的目的和控制方案的实现，了解比值、前馈、选择、分程控制系统的类型、结构、特点及应用场合；掌握串级控制系统的结构及控制过程，掌握串级控制系统中主、副回路的作用及串级控制系统的设计内容。

二、课程内容

（一）串级控制系统。

（二）均匀控制系统。

（三）比值控制系统。

（四）前馈控制系统。

（五）选择性控制系统。

（六）分程控制系统。

三、考核知识点

（一）串级控制系统。

（二）其它控制系统的特点及应用场合。

四、考核要求

（一）串级控制系统。

1. 识记：串级控制系统的定义、结构、特点。

2. 领会：串级控制系统的控制过程，主、副控制回路的作用。

3. 简单应用：对于给定的控制系统，根据所出现的不同干扰的情况，选择副变量，画出方框图。

（二）其他控制系统的特点及应用场合。

l. 识记：其他控制系统的名称。

2. 领会：其他控制系统的特点及应用场合。

**第八章 新型控制系统**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解新型控制系统的基本概念、特点、用途及应用场合。

二、课程内容

（一）自适应控制系统。

（二）预测控制。

（三）其他新型控制系统。

三、考核知识点

（一）新型控制系统的基本概念、特点及应用场合。

四、考核要求

（一）新型控制系统的基本概念、特点及应用场合。

1. 识记：常用的新型控制系统名称。

2. 领会：新型控制系统的基本概念、特点及应用场合。

**第九章 计算机控制系统**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解计算机控制系统的类型及特点，了解集散控制系统的基本构成及特点，了解现场总线控制系统的特点及常用的类型。

二、课程内容

（一）概述。

（二）集散控制系统。

（三）现场总线控制系统。

（四）网络控制系统。

三、考核知识点

（一）计算机控制系统的类型。

（二）集散控制系统。

（三）现场总线控制系统。

四、考核要求

（一）计算机控制系统的类型。

1. 识记：计算机控制系统的类型。

2. 领会：计算机控制系统的特点。

（二）集散控制系统。

1. 识记：集散控制系统的基本组成与作用。

2. 领会：集散控制系统的特点。

（三）现场总线控制系统。

1. 识记：现场总线控制系统的类型。

2. 领会：现场总线控制系统的特点。

**第十章 典型化工单元的控制方案**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解流体输送设备的特点，了解精馏塔控制的一般方法；掌握传热设备的一般控制方法，掌握离心泵和往复泵的控制方案，掌握离心式压缩机防喘振控制的一般方法。

二、课程内容

（一）流体输送设备的控制方案。

（二）传热设备的自动控制。

（三）精馏塔的自动控制。

（四）化学反应器的自动控制。

（五）生化过程的控制。

三、考核知识点

（一）流体输送设备的控制方案。

（二）传热设备的一般控制方法。

（三）精馏塔的一般控制方法。

四、考核要求

（一）流体输送设备的控制方案。

1. 识记：流体输送设备的特点，离心泵和往复泵的控制方案。

2. 领会：离心式压缩机防喘振控制方案。

3. 简单应用：对于已知的离心泵、往复泵、压缩机的某一控制方案，判断其合理性，分析存在的问题，并予以改正。

（二）传热设备的一般控制方法。

l. 识记：传热设备的一般控制方法。

2. 领会：有效面积与温差控制的区别。

3. 简单应用：学习过的控制方案在传热设备自动控制中的应用。

（三）精馏塔的一般控制方法。

l. 识记：精馏塔的一般控制方法及特点。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工仪表及自动化》第五版，厉玉鸣主编，化学工业出版社，2011年7月第5版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对化工仪表及自动化基础知识的掌握程度；考核考生运用化工仪表及自动化知识解决生产过程中的实际问题的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工仪表及自动化》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《化工仪表及自动化》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索广东石油化工学院精品课程栏目下《化工仪表及自动化》课程网站获取最新的相关学习资料进行学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第一章至第六章）、次重点章（第七章、第十章）和一般章（第八章、第九章）的自学或助学的基本学时分别不少于4、2、4、4、4、4、4、4、2、2，即总学时不少于34。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、应用，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为填空题、作图题、简答题、计算题、应用题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.过程控制系统是由\_\_\_\_\_ \_、\_\_\_ \_\_\_、\_\_\_\_ \_\_和\_\_\_\_ \_\_等环节组成。

2.描述控制系统的品质指标的参数有 、 和

等。

二、作图题

1.控制器输入偏差是阶跃信号（见下图），请根据已知参数，画出P、PI的输出响应曲线。

1

2

3

4

5

1

*t*（分）

输入偏差

1

2

3

4

5

1

*t*（分）

P输出

2

1

2

3

4

5

1

*t*（分）

PI输出

2

3

已知：比例度δ=50%

已知：比例度δ=100%

积分时间Ti=1分

三、简答题

1.画出气关式类型执行器的两种简单结构示意简图；在控制系统中如何选择执行器类型？举例说明。

2.热电偶为什么要进行冷端温度补偿？有哪些冷端温度补偿方法？原理是什么？

四、计算题

1.计算下图各热电偶回路所产生的热电势。

B

50℃

50℃

25℃

A

D’

25℃

C’

600℃

D

50℃

50℃

25℃

C

25℃

600℃

C’

D’

注：A B----K型热电偶，

C D----S型热电偶，

AˊBˊ----K型热电偶补偿导线，

CˊDˊ----S型热电偶补偿导线。

五、应用题

1.下图为加热炉装置，工艺要求利用燃料量来控制炉出口介质温度t(简单控制系统)；

1. 指出构成控制系统时的被控变量、控制变量、干扰量；
2. 在下图中画出控制流程图；
3. 选择执行器的气开、气关类型以及控制器的作用方向；
4. 画出简单控制系统方框图；
5. 简单说明该系统克服干扰的过程（可设温度t升高，分析调节动作过程）。

介质

燃料

附件9

广东省高等教育自学考试《化学品安全管理》（课程代码：12311）课程考试大纲

目 录

一、课程性质与设置目的

二、课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 危险化学品安全国际公约

第二节 我国危险化学品的安全管理

**第二章 危险化学品安全管理**

第一节 概述

第二节 危险化学品生产安全管理

第三节 危险化学品运输、包装的安全管理

第四节 危险化学品储存的安全管理

第五节 危险化学品经营的安全管理

第六节 危险化学品的登记

**第三章 危险化学品安全基础知识**

第一节 概述

第二节 爆炸品

第三节 压缩气体和液化气体

第四节 易燃液体

第五节 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品

第六节 氧化性物品

第七节 毒害品

第八节 腐蚀品

第九节 放射性物品

**第四章 危险化学品的燃爆特性及其预测**

第一节 概述

第二节 化学结构与活性危险性

第三节 基于化学结构的燃爆特性定量预测

第四节 爆炸、燃烧、热分解预测

第五节 危险特性的实验方法

**第五章 危险化学品的职业危害及防护**

第一节 概述

第二节 有毒品侵入人体的途径和危害

第三节 防毒、防尘措施

第四节 常见有毒物质的中毒表现

第五节 有毒物质的中毒急救和人身防护

**第六章 危险化学品生产安全技术**

第一节 概述

第二节 防火防爆安全技术

第三节 电气安全技术

第四节 生产工艺过程安全

第五节 化工装置与设备安全技术

**第七章 危险源管理与事故应急救援**

第一节 概述

第二节 重大危险源的辨识与管理

第三节 危险化学品事故隐患及处理

第四节 事故应急救援预案

第五节 化学事故处置基本程序

**第八章 典型危险化学品事故案例分析**

第一节 危险化学品生产事故案例分析

第二节 危险化学品储存事故案例分析

第三节 危险化学品运输事故案例分析

第四节 危险化学品废弃物处理过程中的典型事故案例分析

三、关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）课程的性质。本课程为化工类专业的一门专业必修课程。其包括危险化学品的有关法律法规、危险化学品安全生产与管理、危险化学品基础知识、燃爆特性与预测、职业危害及防护，危险化学品生产安全技术，危险源管理与事故应急救援等内容，结合典型案例进行分析，注重理论与实践相结合，技术与管理相结合，具有较强的针对性和实用性。因此其对学生学习化工安全生产的基本思想、基本理论和基本方法具有重要意义。

（二）课程的设置目的。通过学习本课程可以了解化工工艺和设备的技术特点和设计要求，熟悉防火、 防爆、防毒、防腐和职业防护等安全工程技术，掌握化工装置运行操作的安全技术措施，培养从事化工安全技术和化工安全管理等方面的工程能力，培养适应现代社会需要的高素质复合型人才。

（三）课程考核重点与每章提要。教材的第三章至第六章是考核重点章，第一章、第二章是考核次重点章，第七章、第八章是考核一般章。第一章主要介绍危险化学品安全国际公约和我国危险化学品的安全管理体系和法律法规。第二章介绍了危险化学品的概念及其危害，以及危险化学品在生产、包装、运输、储存、经营过程的安全管理，并做好有关的登记工作。第三章介绍了几种危险化学品类型的概念及其特性和控制要求。第四章介绍了危险化学品的燃爆特性及其预测和实验方法。第五章介绍了危险化学品的职业危害及防护。第六章介绍了危险化学品在生产管理过程中应该采取的安全技术。第七章介绍了危险源辨识和管理，以及事故发生时应该采取的应急救援措施。第八章介绍了危险化学品在生产、储存、运输和废弃物处理过程中的典型事故案例分析。

二、课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解危险化学品安全国际公约和我国危险化学品的安全管理，重点了解我国加强危险化学品安全工作的对策措施、危险化学品安全管理的法律法规。

二、课程内容

（一）危险化学品安全国际公约。

（二）我国危险化学品的安全管理。

三、考核知识点

（一）危险化学品安全国际公约。

（二）我国危险化学品的安全管理。

四、考核要求

（一）危险化学品安全国际公约。

1. 领会：危险化学品安全国际公约。

（二）我国危险化学品的安全管理。

1. 识记：我国加强危险化学品安全工作的对策措施。

2. 领会：危险化学品安全管理的法律法规。

**第二章 危险化学品安全管理**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解危险化学品的危害和危险化学品生产、运输、包装、储存、经营的安全管理及危险化学品的登记，掌握危险化学品生产安全管理的相关要求。

二、课程内容

（一）概述。

（二）危险化学品生产安全管理。

（三）危险化学品运输、包装的安全管理。

（四）危险化学品储存的安全管理。

（五）危险化学品经营的安全管理。

（六）危险化学品的登记。

三、考核知识点

（一）危险化学品生产安全管理。

（二）危险化学品运输、包装的安全管理。

（三）危险化学品储存的安全管理。

四、考核要求

（一）危险化学品生产安全管理。

1. 识记：生产单位的特点及其生产安全的重要性，危险化学品生产的主要技术要求。

2. 领会：危险品生产单位的主要安全管理制度。

（二）危险化学品运输、包装的安全管理。

1. 识记：运输安全管理概述，运输安全要求。

2. 领会：危险化学品的包装。

（三）危险化学品储存的安全管理。

1. 识记：储存的安全要求，储存装置的安全评价。

2. 领会：储存单位的审批。

**第三章 危险化学品安全基础知识**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解危险化学品的种类、特性与控制。

二、课程内容

（一）概述。

（二）爆炸品。

（三）压缩气体和液化气体。

（四）易燃液体。

（五）易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品。

（六）氧化性物品。

（七）毒害品。

（八）腐蚀品。

（九）放射性物品。

三、考核知识点

（一）压缩气体和液化气体。

（二）易燃液体。

（三）易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品。

（四）毒害品。

四、考核要求

（一）压缩气体和液化气体。

1. 识记：压缩气体和液化气体的概念及特性，常见的压缩气体和液化气体。

2. 领会：压缩气体和液化气体的控制。

（二）易燃液体。

1. 识记：易燃液体概念及特性，常见的易燃液体。

2. 领会：易燃液体的测定方法和分类。

（三）易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品。

1. 识记：易燃固体，自燃物品的定义、范围及特性。

2. 领会：遇湿易燃物品的定义、范围及特性。

（四）毒害品。

1. 识记：概述，特性，常见的有毒品和感染性物品。

2. 领会：有毒品的控制。

**第四章 危险化学品的燃爆特性及其预测**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解危险化学品的化学结构与活性危险性，掌握基于化学结构的燃爆特性定量预测，掌握爆炸、燃烧、热分解预测、危险特性的实验方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）化学结构与活性危险性。

（三）基于化学结构的燃爆特性定量预测。

（四）爆炸、燃烧、热分解预测。

（五）危险特性的实验方法。

三、考核知识点

（一）化学结构与活性危险性。

（二）基于化学结构的燃爆特性定量预测。

（三）爆炸、燃烧、热分解预测。

四、考核要求

（一）化学结构与活性危险性。

1. 识记：易形成过氧化物的化学结构，容易发生事故的化学反应。

2. 领会：与危险化学反应有关的操作。

（二）基于化学结构的燃爆特性定量预测。

1. 简单应用：闪点预测、自燃点预测。

（三）爆炸、燃烧、热分解预测。

1. 识记：爆炸热、燃烧热及反应热的推算。

2. 简单应用：爆炸危险性的预测。

**第五章 危险化学品的职业危害及防护**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解有毒品的概念、分类及侵入人体的途径，掌握常见有毒物质的中毒表现，掌握有毒品对人体的危害和防毒措施。

二、课程内容

（一）概述。

（二）有毒品侵入人体的途径和危害。

（三）防毒、防尘措施。

（四）常见有毒物质的中毒表现。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）有毒品侵入人体的途径和危害。

（三）防毒、防尘措施。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：有毒品的概念及分类。

2. 领会：有毒品毒性评价指标及分级。

（二）有毒品侵入人体的途径和危害。

1. 识记：侵入人体的途径。

2. 简单应用：对人体的危害。

（三）防毒、防尘措施。

1. 识记：防毒措施、防尘措施。

2. 简单应用：防毒措施。

**第六章 危险化学品生产安全技术**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解安全技术的重要性，掌握电气安全技术、生产工艺过程安全、化工装置与设备安全技术，重点掌握防火防爆安全技术与控制化工工艺参数的技术措施。

二、课程内容

（一）概述。

（二）防火防爆安全技术。

（三）电气安全技术。

（四）生产工艺过程安全。

（五）化工装置与设备安全技术。

三、考核知识点

（一）防火防爆安全技术。

（二）电气安全技术。

（三）生产工艺过程安全。

（四）化工装置与设备安全技术。

四、考核要求

（一）防火防爆安全技术。

1. 识记：燃烧、爆炸、防火防爆基本措施、火灾扑救。

2. 综合应用：防火防爆基本措施。

（二）电气安全技术。

1. 识记：火灾爆炸危险场所的电气安全、静电的危害与消除。

2. 简单应用：触电防护技术、雷电危害及其防护。

（三）生产工艺过程安全。

1. 领会：典型化学反应、化工单元操作的危害性及基本安全技术。

2. 综合应用：控制化工工艺参数的技术措施。

（四）化工装置与设备安全技术。

1. 识记：压力容器、气瓶及压力管道安全。

2. 简单应用：通用机械安全技术。

**第七章 危险源管理与事故应急救援**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解危险源、重大危险源的辨识与管理，了解危险化学品事故隐患及处理、事故应急救援预案，掌握化学事故处置基本程序。

二、课程内容

（一）概述。

（二）重大危险源的辨识与管理。

（三）危险化学品事故隐患及处理。

（四）事故应急救援预案。

（五）化学事故处置基本程序。

三、考核知识点

（一）重大危险源的辨识与管理。

（二）事故应急救援预案。

四、考核要求

（一）重大危险源的辨识与管理。

1. 识记：重大危险源的概念及其由来。

2. 领会：重大危险源控制系统概述。

（二）事故应急救援预案。

1. 识记：危险化学品事故应急救援预案。

2. 简单应用：中国危险化学品事故应急救援的基本原则。

**第八章 典型危险化学品事故案例分析**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握危险化学品生产事故、储存事故、运输事故案例分析。

二、课程内容

（一）危险化学品生产事故案例分析。

（二）危险化学品储存事故案例分析。

（三）危险化学品运输事故案例分析。

（四）危险化学品废弃物处理过程中的典型事故案例分析。

三、考核知识点

（一）危险化学品生产事故案例分析。

（二）危险化学品储存事故案例分析。

（三）危险化学品运输事故案例分析。

四、考核要求

（一）危险化学品生产事故案例分析。

1. 综合应用：中石油川东钻探公司井喷特大事故、重庆氯气泄漏事故、某电化厂液氯钢瓶爆炸事故。

（二）危险化学品储存事故案例分析。

1. 综合应用：S市清水河特大爆炸火灾事故、某石化公司炼油厂汽油罐区爆炸事故。

（三）危险化学品运输事故案例分析。

1. 综合应用：山西某县液氨罐车爆炸事故、某长江油运公司驳船燃爆事故。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《危险化学品安全技术与管理》第二版，蒋军成主编，化学工业出版社，2014年8月第2版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化学品安全管理》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《危险化学品安全技术与管理》为基础，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第三章至第六章）、次重点章（第一章、第二章）和一般章（第七章、第八章）的自学或助学的基本学时分别不少于4、6、6、6、2、4、2、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合危险化学品这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为填空题、单选题、判断题、简答题、分析题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1．毒性物质侵入人体途径有：（1） ，（2） ，

（3） 。

2．爆炸可分为： ， ， 三种形式。

二、单选题

1.人工呼吸的方法有多种，最好采用的是（ ）

A.压背式 B.振臂式 C.口对口（鼻）式 D.鼻对鼻式

2.下列对于苯的理化性质的描述，不正确的是: （ ）

A.不溶于水 B.有强烈芳香味 C.无色透明  D.比水重

3.化学泡沫灭火剂产生的气泡内主要是（ ）

A.H2O B.空气 C.CO2 D.Ar

4.工作压力为5MPa的压力容器属于（）。

A.高压容器 B.中压容器 C.低压容器 D.安全监察范围之外

三、判断题

1. 压缩气体和液化气体不是危险化学品。（ ）

2. 毒性物质在任何条件下都表现出其毒性。（ ）

3. 中毒者急救，应迅速将中毒者移至新鲜空气处，松解患者颈、胸部钮扣和腰带，以保持呼吸通畅。（ ）

四、简答题

1.化学危险品可分为哪些大类？

2.有毒品有哪几种分类方法？

3.防毒应采用哪些措施？防毒的技术措施包括哪几条？

五、分析题

1.深圳清水河危险化学品仓库“8.5”特大爆炸火灾事故。

问题：（1）请分析事故的原因。

（2）提出改进措施。

附件10

广东省高等教育自学考试《化工机械基础》

（课程代码：12314）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 工程力学基础**

第一节　受力分析

第二节　应力与应变

第三节　拉伸与压缩

第四节　扭转

第五节　平面弯曲

第六节　强度理论

第七节　压杆稳定

**第二章 化工过程设备材料**

第一节　金属材料的主要性能

第二节　钢的热处理

第三节　碳钢

第四节　合金钢

第五节　铸铁

第六节　有色金属及其合金

第七节　非金属材料

**第三章 机械传动与联接**

第一节　带传动

第二节　齿轮传动

第三节　蜗杆传动

第四节　轴

第五节　键联接与传动

第六节　联轴器

第七节　轴承

第八节　减速机

**第四章 化工过程设备通用零部件**

第一节　法兰连接

第二节　容器支座

第三节　容器的开孔与补强

第四节　容器的安全泄放装置

**第五章 压力容器**

第一节　概述

第二节　内压薄壁容器的应力分析

第三节　内压薄壁容器的设计计算

第四节　外压容器

第五节　储存设备

第六节　简单容器设计举例

**第六章 塔设备**

第一节　概述

第二节　填料塔

第三节　板式塔

第四节　塔设备附件

**第七章 换热设备**

第一节　固定管板式换热器

第二节　浮头式换热器

第三节　U形管式换热器

第四节　管壳式换热器的主要零部件

**第八章 搅拌反应设备**

第一节　概述

第二节　搅拌釜体的设计

第三节　传热装置

第四节　搅拌装置

第五节　传动装置

第六节　轴封装置

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是针对化工类专业设置的综合性的机械专业基础课。本课程主要由三大部分组成：第一部分是静力学和材料力学，这一部分是化工设备的力学基础；第二部分包括压力容器设计的基础知识、选材要求及常用材料的特性、压力容器应力计算和设计计算的基本理论和方法，是化工设备设计的理论基础和依据；第三部分是典型化工过程设备，包括塔、换热器等典型设备的结构和工作原理。本课程是建立在机械、化工等学科基础上的具有一定理论分析且实践性较强的专业基础课程。

（二）该课程的目的是使学生具备化工设备的工程力学基本知识，了解化工设备的选材要求及常用材料的特性，掌握压力容器设计的基础知识和规范，了解压力容器设计的思路与方法，掌握典型设备的结构和工作原理。通过本课程的学习，使学生逐步树立工程意识，并能进行简单压力容器的设计，为化工机械设备的设计选用与管理奠定基础。

（三）本课程的考核重点章是第一章、第四章，考核次重点章是第五章至第七章，考核一般章是第二章。

二、课程内容和考核目标

**第一章 工程力学基础**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握静力学和材料力学的基本知识，能正确地对构件进行受力分析，并画出受力图，求出未知约束力；掌握拉伸压缩、扭转、平面弯曲等基本变形时内力的求法，能正确地画出内力图，并能进行简单的强度计算；了解强度理论的概念，掌握构件的强度、刚度计算方法和思路；了解压杆稳定的概念，掌握压杆的稳定性校核方法。

二、课程内容

（一）受力分析。

（二）应力与应变。

（三）拉伸与压缩。

（四）扭转。

（五）平面弯曲。

（六）强度理论。

（七）压杆稳定。

三、考核知识点

（一）受力分析。

（二）应力与应变。

（三）拉伸与压缩。

（四）扭转。

（五）平面弯曲。

（六）强度理论。

（七）压杆稳定。

四、考核要求

（一）受力分析。

1. 识记：力的概念、性质。

2. 领会：约束与约束反力、受力分析，平面力系的平衡方程。

3. 综合应用：对构件进行受力分析，并画出受力图，利用平面力系的平衡方程求出未知约束力。

（二）应力与应变。

1. 领会：内力、应力、应变的概念。

（三）拉伸与压缩。

1. 领会：轴向拉伸与压缩杆件的内力、应力。

2. 综合应用：轴向拉伸与压缩杆件的内力与应力的计算、画轴力图。

（四）扭转。

1. 领会：扭转杆件的内力、应力。

2. 综合应用：扭转杆件的内力与应力的计算、画扭矩图。

（五）平面弯曲。

1. 领会：平面弯曲、梁的内力、弯曲应力。

2. 综合应用：平面弯曲梁的内力与应力的计算、画弯矩图与剪力图。

（六）强度理论。

1. 领会：四种强度理论、强度与刚度的概念。

2. 综合应用：杆件的强度计算、刚度计算。

（七）压杆稳定。

1. 领会：压杆稳定、临界力、柔度的概念。

2. 综合应用：压杆的稳定性计算。

**第二章 化工过程设备材料**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握金属材料的主要性能、了解钢的热处理工艺，掌握碳钢和合金钢的分类、牌号及含义，了解铸铁、有色金属、非金属材料。

二、课程内容

（一）金属材料的主要性能。

（二）钢的热处理。

（三）碳钢。

（四）合金钢。

（五）铸铁。

（六）有色金属及其合金。

（七）非金属材料。

三、考核知识点

（一）金属材料的主要性能。

（二）钢的热处理。

（三）碳钢。

（四）合金钢。

（五）铸铁。

（六）有色金属及其合金。

（七）非金属材料。

四、考核要求

（一）金属材料的主要性能。

1. 领会：金属材料的机械性能、物理性能、耐腐蚀性能、制造工艺性能。

（二）钢的热处理。

1. 识记：钢的热处理工艺。

（三）碳钢。

1. 领会：碳钢的分类、牌号及含义。

（四）合金钢。

1. 领会：合金钢的分类、牌号及含义。

（五）铸铁。

1. 识记：：灰铸铁、球墨铸铁、耐蚀铸铁等材料。

（六）有色金属及其合金。

1. 识记：铝、铜及其合金材料。

（七）非金属材料。

1. 识记：非金属元素和非金属材料。

**第三章 机械传动与联接（本章不做考核要求）**

**第四章 化工过程设备通用零部件**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解法兰联接的特点及密封的原理，了解法兰的结构、种类及标准，掌握法兰的选用方法；了解设备的支座型式及选择原则；了解设备的开孔补强结构及补强计算；了解安全泄放装置的作用。

二、课程内容

（一）法兰连接。

（二）容器支座。

（三）容器的开孔与补强。

（四）容器的安全泄放装置。

三、考核知识点

（一）法兰连接。

（二）容器支座。

（三）容器的开孔与补强。

（四）容器的安全泄放装置。

四、考核要求

（一）法兰连接。

1. 领会：法兰的结构、种类、密封的机理。

2. 综合应用：法兰的标准和选用。

（二）容器支座。

1. 识记：设备的支座型式及选用。

（三）容器的开孔与补强。

1. 领会：开孔补强结构。

2. 简单应用：开孔补强计算。

（四）容器的安全泄放装置。

1. 识记：安全泄放装置的作用、常用的安全泄放装置。

**第五章 压力容器**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解容器的结构及其分类，压力容器设计计算的基本理论和方法；掌握薄壁容器的应力计算方法和设计方法；能进行简单容器的设计。

二、课程内容

（一）概述。

（二）内压薄壁容器的应力分析。

（三）内压薄壁容器的设计计算。

（四）外压容器。

（五）储存容器。

（六）简单容器设计举例。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）内压薄壁容器的应力分析。

（三）内压薄壁容器的设计计算。

（四）外压容器。

（五）储存容器。

（六）简单容器设计举例。

四、考核要求

（一）概述。

1. 领会：容器的结构及其分类，容器机械设计的基本要求。

（二）内压薄壁容器的应力分析。

1. 领会：薄膜应力的概念、边缘应力的概念及特点。

2. 简单应用：受气压回转壳体的薄膜应力计算。

（三）内压薄壁容器的设计计算。

1. 领会：各设计参数的概念和选取方法，压力试验的目的和分类。

2. 综合应用：壳体和封头的厚度设计，压力试验强度校核。

（四）外压容器。

1. 领会：失稳和临界压力的概念。

2. 综合应用：外压容器及封头的稳定性计算。

（五）储存容器。

1. 识记：卧式储罐的结构，球形储罐的特点和分类。

2. 领会：卧式容器设计的基本思路和步骤。

（六）简单容器设计举例。

1. 综合应用：卧式储罐的设计。

**第六章 塔设备**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解塔设备的结构特点、工作原理和分类。重点了解塔设备的分类、填料塔和板式塔的结构特点、工作原理。

二、课程内容

（一）概述。

（二）填料塔。

（三）板式塔。

（四）塔设备的附件。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）填料塔。

（三）板式塔。

（四）塔设备的附件。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：塔设备设计的基本要求及分类。

（二）填料塔。

1. 领会：填料塔的结构。

（三）板式塔。

1. 领会：板式塔的结构。

（四）塔设备的附件。

1. 领会：塔设备附件的种类、作用和结构。

**第七章 换热设备**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解管壳式换热器的分类、结构特点、工作原理。

二、课程内容

（一）固定管板式换热器。

（二）浮头式换热器。

（三）U形管式换热器。

（四）管壳式换热器的主要零部件。

三、考核知识点

（一）固定管板式换热器。

（二）浮头式换热器。

（三）U形管式换热器。

（四）管壳式换热器的主要零部件。

四、考核要求

（一）固定管板式换热器。

1. 领会：固定管板式换热器的结构特点和工作原理。

（二）浮头式换热器。

1. 领会：浮头式换热器的结构特点和工作原理。

（三）U形管式换热器。

1. 领会：U形管式换热器的结构特点和工作原理。

（四）管壳式换热器的主要零部件。

1. 领会：管壳式换热器的主要零部件的结构和作用。

**第八章 搅拌反应设备（本章不做考核要求）**

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。着重考核学生识记能力、理解分析能力和综合能力。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工过程设备机械基础》，李多民、俞惠敏主编，中国石化出版社，2013年8月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核学生对过程设备力学基础、中低压容器的设计基础、典型过程设备的结构和设计基本方法及相关的知识点的掌握情况。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工机械基础》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《化工过程设备机械基础》为基础，要结合课本深入研究相关理论，要结合课后思考题和习题进行适当的练习，加深理解及巩固所学的知识。

（3）学习时应参考相关的标准、规范，并注意标准的修改和更新。

（4）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第一章、第四章）、次重点章（第五章至第七章）、一般章（第二章）的自学或助学的基本学时分别不少于8、6、6、5、5、4，即总学时不少于34。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有四种，分别为填空题、判断题、简答题、应用题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.选择法兰的主要参数是 和 。

2.卧式容器的支座通常用 。

二、判断题

1.外压容器常见的失效形式是失稳。 （ )

2.塔设备的作用是实现相际间的传热。 （ )

三、简答题

1.容器机械设计的基本要求是什么？

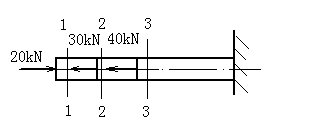
2.管壳式换热器中，换热管与管板的连接方式有哪些？它们各有何特点？

四、应用题

1.轴向拉压杆受力如图示，已知材料的弹性模量，截面积，材料许用应力。

（1)画出轴力图；

（2)计算杆各段内的应力。



2.液氨贮罐，设计压力*p*=2.5MPa，操作温度5～55°C，贮罐内径D*i*=2400mm，筒体材料为Q345R，[σ]t=163MPa，焊缝为V型坡口双面焊接，采用局部无损探伤Φ=0.85，钢板负偏差为C1=0.8mm，腐蚀裕量C2=1mm，材料的σs＝345MPa。

（1）确定筒体的壁厚。

（2）确定水压试验压力，并校核水压试验强度。

附件11

广东省高等教育自学考试《石油化工工艺学》（课程代码：12315）课程考试大纲

目 录

一、课程性质与设置目的

二、课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 化学工艺学的研究范畴

第二节 化学工业的发展、地位与作用

第三节 现代化学工业的特点和发展方向

第四节 化学工业的原料资源和主要产品

第五节 本教材的主要内容和特点

**第二章 化学工艺基础**

第一节 原料资源及其加工

第二节 化工生产过程及流程

第三节 化工过程的主要效率指标

第四节 反应条件对化学平衡和反应速率的影响

第五节 催化剂的性能及使用

第六节 反应过程的物料衡算和热量衡算

**第三章 烃类热裂解**

第一节 热裂解过程的化学反应

第二节 裂解过程的工艺参数和操作指标

第三节 管式裂解炉及裂解工艺过程

第四节 裂解气的预分馏及净化

第五节 压缩和制冷系统

第六节 裂解气的精馏分离系统

第七节 乙烯工业的发展趋势

**第四章 芳烃转化过程**

第一节 概述

第二节 芳烃转化

第三节 C8芳烃的分离

第四节 芳烃生产技术发展方向

**第五章 合成气的生产过程**

第一节 概述

第二节 由煤制合成气

第三节 由天然气制造合成气

第四节 由渣油制合成气

第五节 一氧化碳变换过程

第六节 气体中硫化物和二氧化碳的脱除

**第六章 加氢和脱氢过程**

第一节 概述

第二节 加氢、脱氢反应的一般规律

第三节 氮加氢制合成氨

第四节 甲醇的合成

第五节 乙苯脱氢制苯乙烯

第六节 正丁烯氧化脱氢制丁二烯

**第七章 烃类选择性氧化**

第一节 概述

第二节 均相催化氧化

第三节 非均相催化氧化

第四节 乙烯环氧化制环氧乙烷

第五节 丙烯氨氧化制丙烯腈

第六节 芳烃氧化制邻苯二甲酸酐

第七节 氧化操作的安全技术

第八节 催化氧化技术进展

**第八章 羰基化过程**

第一节 概述

第二节 羰基化反应的理论基础

第三节 甲醇羰基化合成醋酸

第四节 丙烯羰基化合成丁醇、辛醇

第五节 羰基化反应技术的发展趋势

**第九章 氯化过程**

第一节 概述

第二节 氯代烃的主要生产方法

第三节 氯乙烯

第四节 平衡氧氯化生产氯乙烯

第五节 乙烯氧氯化生产氯乙烯工艺

第六节 平衡氧氯化法技术进展

三、关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化学工程与工艺专业（独立本科段）的主干课程。根据乙烯工业生产的特点，该课程阐述乙烯工业各装置主要反应的基本规律、特点以及有关工艺问题。其内容主要阐述乙烯化工的生产原理、工艺条件的确定、工艺流程的组织、各种主要类型反应装置等，并适当介绍合成气生产及石油化工的工艺设计等基本知识。课程主要围绕以下两个主线进行：

（1）以“茂名石化乙烯”为例，学习乙烯生产原理、工艺技术、产品应用等基本知识。

（2）以“茂名石化工业区”为例，学习乙烯下游产业链、产品应用等基本知识。

（二）本课程的设置目的是通过该课程的学习，学生能够掌握乙烯化工的生产原理及其生产工艺条件和流程、各种反应装置和合成气生产等知识，为将来从事石油化工生产和工艺设计奠定基础。

（三）本课程的第三章和第四章是考核重点章，第五章和第六章是考核次重点章，第一章、第七章和第九章是考核一般章。

二、课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解炼油-乙烯-化工、炼油化工一体化、石油化工等概念；以及茂名乙烯、国内外乙烯工业现状及其下游产业链发展现状。

二、课程内容

（一）化学工业、化学工艺特点。

（二）石油化工工艺学的研究内容及特点。

（三）炼油-乙烯-化工、炼油化工一体化、石油化工等概念。

（四）石化工业区概况及代表性企业。

三、考核知识点

（一）石油化工基本概念。

四、考核要求

（一）石油化工基本概念。

1. 识记：石化工业区代表性企业。

2. 领会：炼油化工一体化。

3. 简单应用：乙烯工业现状及下游产业链发展现状。

**第二章 化学工艺基础（本章不做考核要求）**

**第三章 烃类热裂解**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解烃类热裂解过程的化学反应和反应规律，裂解原料的性质及评价，烃类管式炉裂解生产乙烯的工艺参数及操作指标；了解裂解气的深冷分离流程及工艺参数。

二、课程内容

（一）烃类裂解过程的化学反应和反应规律。

（二）管式裂解炉的结构特点、乙烯生产工艺参数及操作指标。

（三）裂解气预分馏目的及深冷分离流程组织方案，裂解气的危害及净化方法、乙烯裂解产品分布等。

（四）了解裂解气的深冷分离流程组织方案及其工艺参数。

三、考核知识点

（一）烃类裂解反应规律。

（二）裂解气预分馏目的。

（三）裂解气危害及净化方法。

（四）“前脱丙烷前加氢”工艺流程组织方案特点。

四、考核要求

（一）烃类裂解反应规律。

1. 识记：各种烃类裂解规律。

2. 领会：裂解自由基机理。

（二）裂解气预分馏目的。

1. 识记：裂解气预分馏目的及任务。

2. 领会：裂解气预分馏工艺流程。

3. 简单应用：裂解气预分馏工艺流程组织。

（三）裂解气危害及净化方法。

1. 识记：裂解气中危害物质种类及产生危害原因。

2. 领会：裂解气有害成分净化方法。

3. 简单应用：对照实际生产过程应用裂解气净化流程。

（四）“前脱丙烷前加氢”工艺流程组织方案特点。

1. 识记：“前脱丙烷前加氢”工艺流程组织方案。

**第四章 芳烃转化过程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解芳烃来源及生产方法、掌握芳烃抽提装置的分离原理及流程组织等，了解PX项目的意义。

二、课程内容

（一）芳烃来源及生产方法。

（二）芳烃抽提工艺过程原理及工艺流程。

三、考核知识点

（一）芳烃抽提工艺过程原理及工艺流程。

四、考核要求

（一）芳烃抽提工艺过程原理及工艺流程。

1. 识记：芳烃抽提原理。

2. 领会：芳烃抽提工艺流程组织。

**第五章 合成气的生产过程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解合成气的生产方法。重点掌握以煤为原料制合成气工艺路线及原理。

二、课程内容

（一）以煤为原料制合成气工艺路线及原理。

（二）以天然气或重油为原料制合成气工艺路线及原理。

三、考核知识点

（一）以煤为原料制合成气工艺路线及原理。

四、考核要求

（一）以煤为原料制合成气工艺路线及原理。

1. 简单应用：以煤为原料制合成气-乙烯的工艺路线组织及方案设计。

**第六章 加氢与脱氢过程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握乙苯脱氢制苯乙烯的基本原理、反应条件及工艺流程等；了解1,3-丁二烯和苯乙烯制丁苯橡胶的原理、反应条件及工艺等；苯乙烯抽提回用技术的发展及应用。

二、课程内容

（一）乙苯脱氢制苯乙烯的基本原理、反应条件及工艺流程。

（二）1,3-丁二烯和苯乙烯制丁苯橡胶的原理、反应条件及工艺。

（三）苯乙烯抽提回用技术的发展及应用。

三、考核知识点

（一）乙苯脱氢制苯乙烯的基本原理、反应条件及工艺流程。

四、考核要求

（一）乙苯脱氢制苯乙烯的基本原理、反应条件及工艺流程。

1. 领会：乙苯脱氢制苯乙烯基本原理、反应条件及工艺流程。

**第七章 烃类选择性氧化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握乙烯环氧化制环氧乙烷的反应原理、催化剂及工艺流程；了解环氧乙烷联产乙二醇的工艺及原因。

二、课程内容

（一）乙烯环氧化制环氧乙烷的反应原理及工艺参数对过程影响。

（二）环氧乙烷联产乙二醇的工艺及原因。

三、考核知识点

（一）乙烯环氧化制环氧乙烷的反应原理及工艺参数对过程影响。

四、考核要求

（一）乙烯环氧化制环氧乙烷的反应原理及工艺参数对过程影响。

1. 综合应用：熟悉掌握乙烯环氧化制环氧乙烷的反应原理及工艺参数对过程影响。

**第八章 羰基化过程（本章不做考核要求）**

**第九章 氯化过程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解氯乙烯性质、用途及其生产方法。

二、课程内容

（一）氯乙烯性质及用途。

（二）氯乙烯生产方法。

三、考核知识点

（一）氯乙烯生产方法。

四、考核要求

（一）氯乙烯生产方法。

1. 综合应用：熟悉掌握氯乙烯生产方法。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化学工艺学》第二版，米镇涛主编，化学工业出版社，2014年6月第2版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对石油化工工艺学基础知识的掌握程度；考核考生对典型石化产品生产过程设计分析的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《石油化工工艺学》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过某一乙烯生产案例的实际工艺及原理来强化对本课程的理解。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第三章、第四章）、次重点章（第五章、第六章）和一般章（第一章、第七章、第九章）的自学或助学的基本学时分别不少于8、6、4、4、4、2、4，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、单选题、简答题、应用题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1. 请翻译下列专业词汇（汉译英、英译汉）

甲苯 丙烯 焦化

苯乙烯 石蜡 润滑油

catalytic cracking delayed coking

naphtha polyvinylchlorid

2. 炼油及化工企业可分为 、 类型。（写2个）

二、单选题

1.下列（ ）过程属于对石油的一次加工。

A.烃类热裂解 B.催化重整 C.催化裂化 D.常压蒸馏和减压蒸馏

2.合成氨反应是（ ）。

A.可逆放热反应 B.放热反应 C.可逆吸热反应 D.吸热反应

三、简答题

1.什么叫烃类的热裂解？

2.烃类热裂解的一次反应和二次反应分别主要有哪几个？

3.简述乙烯裂解过程结焦的后果及工业上清焦的方法，并分析如果判断裂解炉结焦严重。

四、应用题

1.简述以煤为原料（以CmHn简式代表煤的有效成分组成）制乙烯的基本步骤及反应方程式。

附件12

广东省高等教育自学考试《高分子化工基础》（课程代码：12316）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 高分子的基本概念

第二节 聚合反应与聚合反应的单体

第三节 高分子化合物的分类

第四节 高分子的命名

第五节 高分子科学简史

**第二章 聚合物的结构**

第一节 聚合物的分子链结构

第二节 聚合物的聚集态结构

**第三章 高分子溶液**

第一节 聚合物的溶解

第二节 高分子溶液的热力学

第三节 高分子浓溶液

第四节 聚合物分子量及分子量分布的测定

**第四章 逐步聚合反应**

第一节 概述

第二节 线形逐步聚合反应

第三节 非线形逐步聚合反应

第四节 逐步聚合反应的实施方法

第五节 一些重要的逐步聚合物

**第五章 自由基聚合反应**

第一节 概述

第二节 自由基聚合基元反应

第三节 自由基聚合反应动力学

第四节 自由基聚合反应产物的分子量

第五节 聚合上限温度

第六节 活性/可控自由基聚合

第七节 聚合反应的实施方法

第八节 重要自由基聚合产物

**第六章 离子聚合、配位聚合及开环聚合**

第一节 离子聚合

第二节 配位聚合

第三节 开环聚合反应

**第七章 链式共聚合反应**

第一节 概述

第二节 二元共聚物的组成

第三节 竞聚率的测定

第四节 自由基共聚合

第五节 离子型共聚合

**第八章 高分子的化学反应**

第一节 高分子化学反应的特点、影响因素与分类

第二节 高分子的相似转变

第三节 扩链与嵌段反应

第四节 接枝反应

第五节 交联反应

第六节 聚合物的降解反应

**第九章 聚合物的分子运动**

第一节 聚合物分子运动的特点

第二节 聚合物的力学状态和热转变

第三节 聚合物的玻璃化转变

第四节 聚合物熔体流变性

**第十章 聚合物材料的性能**

第一节 聚合物的力学性能

第二节 聚合物的耐热性能

第三节 聚合物的电性能

**第十一章 功能高分子**

第一节 吸附分离功能高分子

第二节 高分子试剂与高分子催化剂

第三节 高分子分离功能膜

第四节 生物医用高分子材料

第五节 导电高分子

**第十二章 聚合物添加剂及成型加工**

第一节 聚合物添加剂

第二节 聚合物的加工性

第三节 塑料的成型加工

第四节 橡胶成型加工

第五节 纤维成型加工

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化学工程与工艺专业（独立本科段）在基础化学、无机化学、有机化学和化工原理课程学习的基础上开设的一门专业必修课程。课程主要介绍高分子材料的制备反应、高分子材料的结构与性能关系、高分子材料的制备、加工与用途等。

本课程包含了高分子化学、高分子物理、高聚物合成工艺学和聚合物成型加工过程等四门课的基本知识。

高分子化学是研究高分子化合物合成和反应的一门科学。通过该课程的学习，学生能够了解高分子化合物的基本理论和基本概念，以及高分子化学在聚合物研究、生产和应用等领域的重要作用；掌握高分子合成反应机理和动力学，重点要学习自由基聚合、自由基共聚合与逐步聚合反应及其实施方法；掌握离子型聚合、配位聚合的聚合机理、引发体系、活性中心等内容。培养其用科学方法和态度来分析和解决实际中遇到的有关聚合物方面问题的能力。

高分子物理是研究高分子的结构与其物理性能之间关系的一门科学。通过该课程的学习，学生能够了解高分子物理的基本理论和基本概念，掌握高聚物结构与其物理性能之间的关系。培养其用科学方法和态度来分析和解决实际中遇到的有关高分子材料方面问题的能力。

高聚物合成工艺学课程的设置目的是使学生了解并掌握高聚物合成工艺（聚合方法）、高分子材料领域中重要品种的生产方法、结构、性能与应用等有关的内容，使学生可以全面地了解高分子材料的有关知识。

聚合物成型加工课程的设置目的是使学生了解并掌握聚合物（塑料、橡胶、化纤）的加工方法。

（二）通过本课程的学习，使学生系统的学习塑料、橡胶、合成纤维等通用高分子材料、功能高分子材料、聚合物共混物及聚合物基复合材料等的制备方法、加工工艺、主要性能指标及用途等知识。为培养和造就高级技术人才打下基础。

（三）教材的第一章至第七章是考核重点章，第十二章考核次重点章，第八章至第十一章是考核一般章。

二、课程内容和考核目标

1. **绪 论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解高分子化学的基本概念、分类、命名和高分子化学反应类型及单体，掌握聚合物、超高分子量聚合物和低聚物的区别，重点掌握聚合物单体与聚合反应类型的关系。

二、课程内容

（一）高分子的基本概念。

（二）聚合反应与聚合反应的单体。

（三）高分子化合物的分类。

（四）高分子的命名。

（五）高分子科学简史。

三、考核知识点

（一）高分子的基本概念。

（二）聚合反应与聚合反应的单体。

（三）高分子化合物的分类。

（四）高分子的命名。

（五）高分子科学简史。

四、考核要求

（一）高分子的基本概念。

1. 识记：高分子化合物、高聚物、单体、聚合反应、重复单元、链节、聚合度等基本概念。

2. 领会：几种典型聚合物的重复单元、结构单元、单体单元。

3. 简单应用：重复单元、结构单元、单体单元之间的关联。

（二）聚合反应与聚合反应的单体。

l. 领会：连锁聚合、逐步聚合。

2. 简单应用：聚合物反应类型。

3. 综合应用：聚合物单体与聚合反应类型的关系。

（三）高分子化合物的分类。

1. 识记：缩聚物和加聚物的特征结构。

2. 领会：高分子化合物的分类。

3. 简单应用：聚合物、超高分子量聚合物和低聚物的区别。

（四）高分子的命名。

1. 识记：高分子化合物的习惯命名。

2. 领会：系统命名法。

3. 简单应用：习惯命名法。

（五）高分子科学简史。

1. 识记：高分子材料的作用，高分子科学的学科地位。

1. **聚合物的结构**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解高分子的分子链的形态及化学结构、高聚物的聚集态结构，掌握掌握高分子链之间的各种排列方式及由此而产生的各种凝聚态结构。

二、课程内容

（一）聚合物的分子链结构。

（二）聚合物的聚集态结构。

三、考核知识点

（一）聚合物的分子链结构。

（二）聚合物的聚集态结构。

四、考核要求

（一）聚合物的分子链结构。

1. 识记：高分子链的内旋转，构象与构型的区别，结构单元的连接方式，共聚物的序列结构，聚合物分子链的形态。

2. 领会：聚合物分子量的测定方法，聚合物分子链的大小及其多分散性。

3. 简单应用：影响高分子链柔性的因素分析。

（二）聚合物的聚集态结构。

1. 识记：聚合物的各种凝聚态结构（晶态、非晶态、液晶态、取向和织态结构），各种凝聚态结构的表征和应用，初步建立凝聚态结构与性能之间关系。

2. 领会：理解各种凝聚态结构（晶态、非晶态、液晶态、取向态、高分子合金的织态结构）特点、形成条件和性能差异。

3. 简单应用：掌握高分子链之间的各种排列方式及由此而产生的各种凝聚态结构，弄清高分子链结构和外部条件与凝聚态结构之间的关系。

1. **高分子溶液**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解聚合物的溶解、高分子溶液的热力学性质、高分子浓溶液、聚合物分子量及分子量分布的测定，掌握高分子溶液溶剂的选择原则、高分子溶液的特点及应用、聚合物的溶解聚合物分子量的表示方法及分子量分布的测定方法。

二、课程内容

（一）聚合物的溶解。

（二）高分子溶液的热力学。

（三）高分子浓溶液。

（四）聚合物分子量及分子量分布的测定。

三、考核知识点

（一）聚合物的溶解。

（二）高分子溶液的热力学。

（三）高分子浓溶液。

（四）聚合物分子量及分子量分布的测定。

四、考核要求

（一）聚合物的溶解。

1. 识记：溶解度参数的概念和测定，聚电解质溶液的特点和基本应用，凝胶和冻胶的概念。

2. 领会：理解高聚物的溶解过程和溶剂的选择原则，高分子浓溶液在聚合物增塑和溶液纺丝中的应用。

（二）高分子溶液的热力学。

1. 识记：Flory-Huggins晶格模型理论的基本假设和高分子溶液热力学相关的基本公式。

2. 简单应用：Huggins相互作用参数（X1）和第二维里系数（A2）的物理意义，θ溶液的含义和条件。

（三）高分子浓溶液。

1. 识记：聚合物的沉淀与溶解分级方法、原理。

2. 简单应用：交联网的溶胀效应。

（四）聚合物分子量及分子量分布的测定。

1. 识记：能画出积分质量分布曲线和微分质量分布曲线。

2. 领会：理解膜渗透压法、气相渗透法、光散射法和粘度法测分子量的基本原理、基本公式、测试方法、分子量范围和所测分子量为哪一种平均分子量；理解各种平均分子量的统计意义和表达式，分子量分布宽度的表示方法（多分散系数、分布宽度指数、微分分布曲线、积分分布曲线）。

3. 简单应用：GPC的分离原理、实验方法、数据处理。

1. **逐步聚合反应**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解逐步聚合反应的分类、线型缩聚动力学、聚加成反应、逐步聚合反应的实施方法、体型缩聚中凝胶点的预测，掌握逐步聚合反应的特点,掌握反应程度、官能度、线型缩聚、体型缩聚概念与体型缩聚中凝胶点的预测，重点掌握采用分子量控制剂控制缩聚反应产物分子量的方法分析、线形缩聚反应与体形缩聚反应的比较。

二、课程内容

（一）概述。

1. 逐步聚合反应的一般性特征。

2. 逐步聚合反应功能基反应类型。

3. 聚合反应的分类。

4. 单体功能度与平均功能度。

（二）线形逐步聚合反应。

（三）非线形逐步聚合反应。

（四）逐步聚合反应的实施方法。

（五）一些重要的逐步聚合物。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）线形逐步聚合反应。

（三）非线形逐步聚合反应。

（四）逐步聚合反应的实施方法。

四、考核要求

（一）概述。

1．识记：缩聚反应的定义，缩聚反应的发展历史，典型的缩聚物。逐步聚合反应的分类。根据参加反应的单体对缩聚反应的分类：均缩聚，混缩聚，共缩聚。

2．领会：对比链式聚合反应与逐步聚合反应。缩聚反应功能基的种类。

（二）线形逐步聚合反应。

1．识记：根据缩聚产物的分子结构分类：线形缩聚反应和体形缩聚反应。酚醛树脂的结构、制备。分子量稳定剂。

2．领会：单官能度与双官能度的比较。功能基与单体的官能度的关系。反应程度的定义，反应程度与聚合度的关系。平衡常数与聚合度的关系。分子量稳定剂与缩聚物分子量的关系。反应程度与转化率的比较。

3．简单应用：涤纶（聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET））与聚酰胺－610的结构式、单体与聚合反应类型。单体的官能度（f）的计算。温度对缩聚平衡的影响。分子量稳定剂。

4．综合应用：采用分子量控制剂控制缩聚反应产物分子量的方法分析，如：尼龙－6与尼龙－66、涤纶的生产等。数均聚合度与原料当量比及反应程度的函数关系式。

（三）非线形逐步聚合反应。

1．识记：热固性聚合物，凝胶点的定义。

2．领会：凝胶点的计算。

3．简单应用：凝胶点与体形缩聚反应的三个阶段的关系。

4．综合应用：线形缩聚反应与体形缩聚反应的比较。

（四）逐步聚合反应的实施方法。

1．识记：逐步聚合反应的各实施方法定义。

2．领会：熔融缩聚、溶液缩聚、界面缩聚的特点。开环聚合反应的定义，环化缩聚反应。

1. **自由基聚合反应**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解自由基聚合反应的动力学、聚合方法及重要自由基聚合物，了解阻聚和缓聚等的基本概念，了解分子量、分子量分布和微观结构的因素，了解高转化率下的自动加速现象及其产生原因；；掌握自由基聚合反应机理及特征、主要引发剂类型及引发机理、自由基聚合低转化率动力学及影响聚合速度、四种自由基聚合方法，掌握低密度聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯腈的制备方法及工艺；重点掌握链终止反应中的双基结合与双基歧化的机理与比较、反应生产聚合物分子数的计算、首－首连接或首－尾连接的百分比有关聚合反应总速率的计算。

二、课程内容

（一）概述。

（二）自由基聚合基元反应。

（三）自由基聚合反应动力学。

（四）自由基聚合反应产物的分子量。

（五）聚合上限温度。

（六）活性/可控自由基聚合。

（七）聚合反应的实施方法。

（八）重要自由基聚合产物。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）自由基聚合基元反应。

（三）自由基聚合反应动力学。

（四）自由基聚合反应产物的分子量。

（五）聚合上限温度。

（六）活性/可控自由基聚合。

（七）聚合反应的实施方法。

（八）重要自由基聚合产物。

四、考核要求

（一）概述。

1．识记：自由基聚合反应的典型产品，几种主要的自由基聚合的聚烯烃的单体、典型理化性质、俗名。

2．领会：链式聚合反应的分类依据与种类。

（二）自由基聚合基元反应。

1．识记：链引发、链增长、链终止、链转移的定义，链引发的两个阶段，引发剂种类，诱导分解与笼蔽效应。

2．领会：自由基聚合的基元反应，引发剂的效率与引发剂浓度的关系。

3．简单应用：链终止反应中的双基结合与双基歧化的机理与比较，半衰期（t1/2）的计算及应用。

4．综合应用：根据自由基反应机理计算反应生产聚合物的分子数，根据反应机理计算首－首连接或首－尾连接的百分比。

（三）自由基聚合反应动力学。

1．识记：自由基聚合动力学推导过程。

2．领会：聚合反应速率的影响因素。

3．简单应用：温度对聚合速率的影响，自动加速作用产生的原因、条件、抑制及促进的方法。

4．综合应用：有关聚合反应总速率的计算。

（四）自由基聚合反应产物的分子量。

1．识记：动力学链长（ν）定义，数均聚合度（）定义。影响单体聚合能力的因素：取代基，结构的对称性，极性。链自由基与单体的结合方式：首－首和首－尾结合。阻聚剂，缓聚剂，阻聚作用，常见的阻聚剂。

2．领会：动力学链长（ν）与数均聚合度（）的关系。链转移对引发效率及平均聚合度影响。

3．简单应用：动力学链长（ν）计算，数均聚合度（）计算。

（五）聚合上限温度。

1．识记：聚合上限温度的意义。

（六）活性/可控自由基聚合。

1．识记：活性聚合概念。

2．领会：实现活性/可控自由基聚合的策略。

（七）聚合反应的实施方法。

1．识记：本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合的定义及典型产品。乳化剂的定义、分类及特点。

2．领会：悬浮聚合、乳液聚合机理，乳液聚合各阶段速率的特征。

3．简单应用：本体聚合、溶液聚合、悬浮聚合、乳液聚合的特征及优缺点。

（八）重要自由基聚合产物。

1．识记：低密度聚乙烯产品、聚氯乙烯产品、聚苯乙烯产品、聚甲基丙烯酸甲酯和聚丙烯腈产品的性能及应用。

2．领会：低密度聚乙烯生产工艺，聚氯乙烯生产工艺，聚苯乙烯生产工艺，聚甲基丙烯酸甲酯生产工艺，聚丙烯腈生产工艺。

1. **离子聚合、配位聚合及开环聚合**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解催化剂、溶剂以及典型的聚合反应产物，了解离子聚合与自由基聚合的反应机理,掌握Ziegler-Natta型催化剂以及配位聚合的主要产物，重点掌握阳离子聚合、阴离子聚合、配位聚合的反应机理与特征以及阴离子聚合用催化剂用量的确定。

二、课程内容

（一）离子聚合。

（二）配位聚合。

（三）开环聚合反应。

三、考核知识点

（一）离子聚合。

（二）配位聚合。

（三）开环聚合反应。

四、考核要求

（一）离子聚合。

1．识记：聚异丁烯与聚乙烯基醚的主要物化性质、用途及俗名。阳离子聚合反应所用的催化剂分类与可选用的溶剂。单分散的聚苯乙烯与低顺聚丁二烯的制法、物化性质及用途。阴离子聚合反应所用催化剂分类与可选用的溶剂。活的高分子和活的高分子的数均聚合度。异构化聚合。

2．领会：阳离子聚合的反应机理和阴离子聚合的反应机理。离子聚合反应过程中不会出现自动加速效应。

3．简单应用：自由基、阳离子和阴离子聚合反应的特点。阴离子聚合时，控制聚合反应速度和聚合物分子量的主要方法。自由基、阳离子和阴离子聚合反应的聚合方法和链终止方式。阳离子聚合时，控制聚合反应速度和聚合物分子量的主要方法。

4．综合应用：计算阴离子聚合用催化剂用量的确定。

（二）配位聚合。

1. 识记：Ziegler-Natta型催化剂的组成，制备低压聚乙烯所用的Ziegler-Natta型催化剂。

2．领会：进行离子聚合和配位聚合反应时需预先将原料和聚合容器净化、干燥、除去空气并在密封条件下聚合的原因。配位聚合反应的机理。配位聚合催化剂的组成及活性。

3．综合应用：配位聚合的主要特征。

（三）开环聚合反应。

1．识记：开环聚合的定义及应用。

2．领会：阳离子开环聚合反应的特点，阴离子开环聚合反应的特点，开环易位聚合反应的特点。

1. **链式共聚合反应**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解共聚合的定义、分类、发展，了解常见共聚物的主要物化性能及应用，掌握共聚合方程的推导、竞聚率的意义与测定方法、单体的结构对竞聚率和聚合物的结构的影响，重点掌握应用摩尔分数共聚合方程求解原料混合物中原料单体的投料比、用Q-e方程估算单体竞聚率的方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）二元共聚物的组成。

（三）竞聚率的意义与测定方法。

（四）自由基共聚合。

（五）离子型共聚合。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）二元共聚物的组成。

（三）竞聚率的意义与测定方法。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：均聚合反应，均聚物；共聚合反应，共聚物；典型的共聚合产物。

（二）二元共聚物的组成。

1. 识记：双组分共聚物的四种类型：无规共聚物，交替共聚物，嵌段共聚物，接枝共聚物。

2. 领会：共聚合方程推导的三点假设。

3. 简单应用：摩尔分数共聚合方程的推导，恒比点的计算，对共聚物组成控制的方法与意义。

4. 综合应用：应用摩尔分数共聚合方程求解原料混合物中原料单体的投料比。

（三）竞聚率的意义与测定方法。

1. 识记：单体M1，M2的竞聚率r1 ，r2的意义。竞聚率的测定方法。

2. 领会：单体的活性，判断单体交替共聚的倾向。

3. 简单应用：竞聚率的意义及应用，由两种单体的竞聚率（r）的数值判断聚合反应的类型与聚合物的结构，单体的结构对竞聚率大小的影响。

4. 综合应用：有关竞聚率的计算，用Q-e方程估算竞聚率的方法。

1. **高分子的化学反应**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解聚合物老化及防老原理、接枝和嵌段原理，掌握聚合物化学反应的特点、影响其反应活性的物理和化学因素，掌握聚合物的降解和交联反应及其与聚合物结构的关系，重点掌握聚合物降解、防止和延缓聚合物光氧老化的方法。

二、课程内容

（一）高分子化学反应的特点、影响因素与分类。

（二）高分子的相似转变。

（三）扩链与嵌段反应。

（四）接枝反应。

（五）交联反应。

（六）聚合物的降解反应。

三、考核知识点

（一）高分子化学反应的特点、影响因素与分类。

（二）扩链与嵌段反应。

（三）接枝反应。

（四）交联反应。

（五）聚合物的降解反应。

四、考核要求

（一）高分子化学反应的特点、影响因素与分类。

1．识记：高分子化学反应及其分类：聚合物功能基反应、聚合物降解反应、交联反应、接枝共聚或嵌段共聚反应。高分子效应，典型的高分子效应：邻基效应、协同效应、几率效应。

2．领会：高分子化学反应相对于低分子化学反应的特征，典型的高分子效应（邻基效应，协同效应，几率效应）的分析。

（二）扩链与嵌段反应。

1．识记：扩链反应的定义，合成嵌段共聚物的几种方法。

2．领会：端基聚合物的扩链反应。

3．简单应用：扩链与嵌段反应的应用。

（三）接枝反应。

1．识记：接枝反应的定义。

2．领会：接枝改性的方法：链转移法，聚合物引发法和功能基法。

3．简单应用：接枝反应进行高分子改性的应用。

（四）交联反应。

1．识记：交联的定义及特征。

2．领会：化学交联和物理交联的区别及应用。

3．简单应用：交联的特例分析：橡胶硫化。

（五）聚合物的降解反应。

1．识记：老化的定义。

2．领会：热降解的两种主要反应类型。聚合物的老化速率与其本身化学结构的关系。氧化降解的机理，聚合物的结构与耐氧化性的关系。

3．简单应用：氧化降解的机理。

4．综合应用：论述聚合物降解，论述防止和延缓聚合物光氧老化的方法。

1. **聚合物的分子运动**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解玻璃化转变的现象和自由体积理论、聚合物分子运动的主要特点，了解聚合物非晶态和晶态形变（或模量）-温度曲线上的各种力学状态和转变及其所对应的分子运动情况；掌握玻璃化温度的测定方法、影响因素及调节，掌握结晶和熔融过程的影响因素及调节。

二、课程内容

（一）聚合物分子运动的特点。

（二）聚合物的力学状态和热转变。

（三）聚合物的玻璃化转变。

（四）聚合物熔体流变性。

三、考核知识点

（一）聚合物分子运动的特点。

（二）聚合物的力学状态和热转变。

（三）聚合物的玻璃化转变。

（四）聚合物熔体流变性。

四、考试要求

（一）聚合物分子运动的特点。

1. 识记：聚合物分子运动的特点。

2. 领会：理解聚合物分子运动的主要特点。

（二）聚合物的力学状态和热转变。

1. 识记：非晶态聚合物的温度-形变曲线，晶态聚合物的温度-形变曲线。

（三）聚合物的玻璃化转变。

1. 识记：玻璃化Tg定义。

2. 领会：玻璃化转变的现象和自由体积理论；理解聚合物非晶态和晶态形变（或模量）-温度曲线上的各种力学状态和转变及其所对应的分子运动情况。

3. 简单应用：掌握玻璃化温度的测定方法、影响因素及调节，结晶和熔融过程的影响因素及调节。

（四）聚合物熔体流变性。

1. 识记：熔融过程和熔点。

2. 领会：影响结晶聚合物熔点的因素，结晶行为和聚合物的熔融过程。

1. **聚合物材料的性能**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解介电性、导电性、静电现象等聚合物的电学性能，了解聚合物的热变性、热稳定性及提高热变形性、热稳定性的方法途径；掌握玻璃态和晶态聚合物的力学性能及其影响因素、力学松弛现象、提高（降低）聚合物力学性能的途径。

二、课程内容

（一）聚合物的力学性能。

（二）聚合物的耐热性能。

（三）聚合物的电性能。

三、考核知识点

（一）聚合物的力学性能。

（二）聚合物的耐热性能。

（三）聚合物的电性能。

四、 考核要求

（一）聚合物的力学性能。

1．识记：玻璃态和晶态聚合物的力学性能：张应力，切应力弹性模量、力学强度、聚合物材料的拉伸性能、聚合物的高弹性。

2. 领会：力学松弛现象：蠕变、应力松弛、滞后现象。

3．简单应用：聚合物的力学性能与聚合物结构的关系。

4．综合应用：改变聚合物力学性能的途径。

（二）聚合物的耐热性能。

1．识记：耐热聚合物定义。

2．领会：聚合物耐热性的内容：热变形性和热稳定性。

3．简单应用：提高聚合物热变形性的途径。

（三）聚合物的电性能。

1．识记：聚合物的电性能的定义及应用。

2．领会：介电性能、聚合物的介电击穿、导电性能、静电现象。

1. **功能高分子**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解功能高分子的性能与结果目的关联，掌握功能高分子的定义以及几种常见的功能高分子的结构、特殊物化性质和它们的应用领域，重点掌握常见的生物医用高分子材料的合成及应用。

二、课程内容

（一）吸附分离功能高分子。

（二）高分子试剂与高分子催化剂。

（三）高分子分离功能膜。

（四）生物医用高分子材料。

（五）导电高分子。

三、考核知识点

（一）吸附分离功能高分子。

（二）高分子试剂与高分子催化剂。

（三）高分子分离功能膜。

（四）生物医用高分子材料。

（五）导电高分子。

四、考核要求

（一）吸附分离功能高分子。

1．识记：功能高分子的定义、合成方法和功能高分子材料的分类。

2．领会：常见的阳离子交换树脂与阴离子交换树脂。

3．简单应用：常见的阳离子交换树脂与阴离子交换树脂的合成及应用。

（二）高分子试剂与高分子催化剂。

1．识记：高分子催化剂与高分子试剂的定义。

2．领会：常见的高分子催化剂与高分子试剂，高分子催化剂的高分子效应：协同效应、静电效应、包接效应。

3．简单应用：常见的高分子催化剂与高分子试剂的合成及应用。

（三）高分子分离功能膜。

1．识记：高分子膜的定义。

2．领会：高分子膜的分类：渗透膜、反渗透膜、超滤膜、微孔过滤膜。

3．简单应用：常见的高分子膜的合成及应用。

（四）生物医用高分子材料。

1．识记：生物医用高分子材料的定义。

2．领会：生物医用高分子材料的种类。

3．综合应用：常见的生物医用高分子材料的合成及应用。

（五）导电高分子。

1．识记：导电高分子的定义。

2．领会：导电高分子的特性。

3．简单应用：常见导电高分子的合成及应用。

1. 聚合物添加剂及成型加工

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解塑料的加工工艺，掌握三大合成材料塑料、合成橡胶和合成纤维的分类方法、组成、结构特性、应用领域以及它们的工业加工工艺。

二、课程内容

（一）聚合物添加剂。

（二）聚合物的加工性。

（三）塑料的成型加工。

（四）橡胶成型加工。

（五）纤维成型加工。

三、考核知识点

（一）聚合物添加剂。

（二）聚合物的加工性。

（三）塑料的成型加工。

（四）橡胶成型加工。

（五）纤维成型加工。

四、考核要求

（一）聚合物添加剂。

1．识记：常见聚合物添加剂。

2. 领会：填料、增塑剂、固化剂、发泡剂、润滑剂、着色剂的选择原则。

（二）聚合物的加工性。

1．识记：聚合物的可加工性定义。

2．领会：聚合物的聚集态与加工性的关系。

（三）塑料的成型加工。

1．识记：塑料的分类：通用塑料和工程塑料，热塑性塑料和热固性塑料。

2．领会：塑料的成形方法：注射成形、挤出成形、吹塑成形、压延成形等。

（四）橡胶成型加工。

1．识记：合成橡胶的分类：通用合成橡胶与特种合成橡胶共七个品种。

2．领会：干胶的加工方法：素炼、混炼、成形、硫化。

（五）纤维成型加工。

1．识记：重要的天然纤维：棉、羊毛、蚕丝和麻。合成纤维包括：涤纶、锦纶、腈纶等。

2．领会：纤维成型加工方法。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《高分子科学基础》，梁晖、卢江主编，化学工业出版社，2013年3月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《高分子化工基础》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《高分子科学基础》为基础，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，掌握高分子化工的特点。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对考核重点章（第一章至第七章）、次重点章（第十二章）、一般章（第八章至第十一章）的自学或助学的基本学时分别不少于2、4、6、8、10、8、6、8、5，4、4、4,即总学时不少于69。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力，包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为单选题、填空题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1.生产SBS树脂的聚合反应是（ ）。

A.自由基聚合 B.正离子聚合 C.负离子聚合 D.配位聚合

2.溶液聚合的缺点是（ ）。

A.聚合过程中自动加速现象很明显

B.聚合热不易扩散，反应温度难控制

C.聚合物的分子量不高

D.难以除去低分子物

二、填空题

1.自由基聚合反应主要包括链引发、链增长、链终止和（ ）等基元反应。

2.平均每个聚合物分子中所含的单体单元数即（ ）。

三、简答题

1.什么是乳液聚合？举例说明工业上它适用于什么场合？

2.简述自由基聚合反应的特点。

四、计算题

1.设有一聚合物样品，其中分子量为104的分子有10mol，分子量为105的分子有5mol，求它的数均分子量n、重均分子量w及多分散系数d。

2.在一聚合体系中，共有2×107个链自由基，其中的1×107个链自由基在“死亡”前，每个链自由基消耗1×104个单体分子，最后歧化终止。1）其中5×106个链自由基在“死亡”前经过两次向单体的链转移；另外的5×106个链自由基在“死亡”前经过五次向单体的链转移。另外的1×107个链自由基在“死亡”前，每个链自由基消耗2×104个单体分子，其中双基结合和双基歧化终止各占50％。求生成聚合物的分子数。

附件13

广东省高等教育自学考试《精细有机合成

化学与工艺学》（课程代码：12317）

课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 精细化工的范畴

第二节 精细化工的特点

第三节 精细化工在国民经济中的作用

第四节 本书的讨论范围

第五节 精细有机合成的单元反应

第六节 精细有机合成的原料资源

**第二章 精细有机合成的理论基础**

第一节 反应试剂的分类

第二节 亲电取代反应

第三节 亲核取代反应

第四节 消除反应

第五节 自由基反应

第六节 加成反应

第七节 重排反应

**第三章 精细有机合成的工艺学基础**

第一节 概述

第二节 化学反应的计量学

第三节 化学反应器

第四节 精细有机合成中的溶剂效应

第五节 气固相接触催化

第六节 相转移催化

第七节 均相配位催化

第八节 光有机合成

第九节 电解有机合成

**第四章 卤化**

第一节 概述

第二节 芳环上的取代卤化

第三节 脂烃及芳环侧链的取代卤化

第四节 加成卤化

第五节 置换卤化

**第五章 磺化和硫酸化**

第一节 磺化概述

第二节 芳香族磺化

第三节 脂肪烃的磺化

第四节 醇和烯烃的硫酸化

**第六章 硝化及亚硝化**

第一节 硝化概述

第二节 理论解释

第三节 硝化影响因素

第四节 混酸硝化

第五节 硝化异构产物的分离

第六节 硝基苯的生产

第七节 其他实例

第八节 亚硝化

**第七章 氢化和还原**

第一节 概述

第二节 催化氢化

第三节 在电解质溶液中用铁屑还原

第四节 锌粉还原

第五节 含硫化合物还原

第六节 金属复氢化合物还原

第七节 其他还原方法

**第八章 重氮化和重氮基的转化**

第一节 概述

第二节 重氮化反应

第三节 保留氮的重氮基转化反应

第四节 放出氮的重氮基转化反应

**第九章 氨解和胺化**

第一节 概述

第二节 氨基化剂

第三节 醇羟基的氨解

第四节 羰基化合物的胺化氢化

第五节 环氧烷类的加成胺化

第六节 脂族卤素衍生物的氨解

第七节 芳环上卤基的氨解

第八节 芳环上羟基的氨解

第九节 芳环上磺基的氨解

第十节 芳环上氢的直接胺化

**第十章 烃化**

第一节 概述

第二节 N-烃化

第三节 O-烃化

第四节 芳环上的C-烃化

**第十一章 酰化**

第一节 概述

第二节 N-酰化

第三节 O-酰化(酯化)

第四节 C-酰化

**第十二章 氧化**

第一节 概述

第二节 空气液相氧化

第三节 空气的气固相接触催化氧化

第四节 化学氧化

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程以有机化学、物理化学、无机化学和分析化学等四大化学为基础，并将其综合运用，其中和有机化学联系最密切，在有机化学的基础上和实际生产紧密联系，是理论和实践结合紧密的一门课程。

（二）本课程的设置目的是主要考察学生对于精细化工中有机合成单元反应的基础理论知识、各单元反应之间的共有特性及各自的特点、各单元反应在实际生产中的应用的理解和掌握程度。该课程考试注重考察学生对于基本概念、基本理论和基本技能的理解与掌握，要求掌握各单元反应的目的和相应的基本理论知识，了解实施各单元反应所用的原料及原料的来源与性质，了解单元反应在生产实际中具体实施的相关工艺及设备等情况。

（三）教材的第三章、第五章、第六章、第八章和第十一章是考核重点章，第四章、第七章和第十章是考核次重点章，第一章、第九章和第十二章是考核一般章。第一章是对精细化学品和精细化工等定义进行介绍，提出单元反应的内容，并指出精细有机合成的主要原料资源。第二章是总结本课程可能用到的有机化学的一些理论基础，因属有机化学的内容，因此不作为本课程考核内容。第三章从化学计量学、化学反应器、气固相接触催化反应、溶剂效应、相转移催化等几方面介绍了精细化工的工艺学基础。第四到十二章分别探讨了卤化、磺化、硝化、还原、重氮化、胺化、烃化、酰化、氧化等单元反应的机理、特点、工业过程、典型实例等内容，是本书的重点内容。

1. 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解精细化工的特点、精细有机合成的单元反应及精细有机合成的原料资源。

二、课程内容

（一）精细化工的范畴。

（二）精细化工的特点。

（三）精细化工在国民经济中的作用。

（四）本书的讨论范围。

（五）精细有机合成的单元反应。

（六）精细有机合成的原料资源。

三、考核知识点

（一）精细化工的范畴。

（二）精细有机合成的单元反应。

（三）精细有机合成的原料资源。

四、考核要求

（一）精细化工的范畴。

1. 识记：精细化工的基本范畴。

（二）精细有机合成的单元反应。

1. 识记：精细化学品及各中间体中主要的取代基，单元反应的概念及其类型。

（三）精细有机合成的原料资源。

1. 识记：精细化工的精细合成的原料资源，天然气及农林牧副渔副产品用途，煤、石油、天然气的主要成分。

**第二章 精细有机合成的理论基础**

本章内容有前期课程表《有机化学》中已作为重点内容介绍过，所以不属于该课程的考核内容。

**第三章 精细有机合成的工艺学基础**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解和掌握化学反应计量学、化学反应器、溶剂效应、气固相接触催化、相转移催化等精细有机合成的工艺学基础知识，重点掌握间歇操作和连续操作的定义和特点、理想混合型和理想置换型反应器的特点和应用范围。

二、课程内容

（一）概述。

（二）化学反应的计量学。

（三）化学反应器。

（四）精细有机合成中的溶剂效应。

（五）气固相接触催化。

（六）相转移催化。

（七）均相配位催化。

（八）光有机合成。

（九）电解有机合成。

三、考核知识点

（一）化学反应的计量学。

（二）化学反应器。

（三）精细有机合成中的溶剂效应。

（四）气固相接触催化。

（五）相转移催化。

四、考核要求

（一）化学反应的计量学。

1. 识记：反应物的摩尔配比、限制反应物和过量反应物过量百分数、质量收率和原料消耗定额的定义及计算方法。

2. 领会：转化率、选择性、理论收率、单程转化率和总转化率的定义及计算方法。

（二）化学反应器。

1. 识记：气液相反应器、气固相接触催化反应器、气液固三相反应器的特点及应用范围。

2. 综合应用：间歇操作和连续操作的定义和特点，理想混合型和理想置换型反应器的特点和应用范围。

（三）精细有机合成中的溶剂效应。

1. 识记：溶解作用的影响因素、溶质与溶剂之间存在的相互作用力,溶剂的静电效应对反应速度的影响，并能利用Hughes-Ingold规则作出解释。

2. 领会：溶剂分别按化学结构、按偶极矩与介电常数、按Lewis酸碱理论、按专一性溶质和溶剂相互作用进行分类时溶剂的类别。

3. 简单应用：偶极矩、介电常数、溶剂化作用、电子对受体、电子对给体、非质子传递型非极性溶剂、非质子传递极性溶剂、质子传递型溶剂、离子原、离子体、离子化、溶剂化的离子对、Hughes-Ingold规则等概念或其所包含的内容,质子传递型溶剂、非质子传递极性溶剂对SN反应速度的影响，并以此为依据对于某些反应选择合适的溶剂或对某些反应现象作出解释。

（四）气固相接触催化。

1. 识记：固体催化剂的制备方法。

2. 领会：催化剂、气固相接触催化、催化剂的选择性、催化剂的活性、催化剂的寿命、助催化剂、载体、催化剂的活化周期、催化剂毒物、催化剂中毒、催化剂暂时中毒、催化剂永久中毒、催化剂再生等概念或其所包含内容，固体催化剂的组成及各组成部分在催化反应中所起的作用。

（五）相转移催化。

1. 识记：相转移催化常用的催化剂。

2. 领会：熟练掌握相转移催化的原理。

**第四章 卤化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解卤化概念、工业过程及主要应用情况，掌握芳环上的取代卤化、芳环侧链的取代卤化、加成卤化和置换卤化的反应机理、反应特点。

二、课程内容

（一）概述。

（二）芳环上的取代卤化。

（三）脂烃及芳环侧链的取代卤化。

（四）加成卤化。

（五）置换卤化。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）芳环上的取代卤化。

（三）脂烃及芳环侧链的取代卤化。

（四）加成卤化。

（五）置换卤化。

四、考核要求

（一）概述。

1. 领会：卤化的概念、卤化所包含的范畴。

2. 简单应用：卤化的目的、卤原子引入的方法、常用的卤化剂。

（二）芳环上的取代卤化。

1. 识记：芳环上卤化反应的动力学。

2. 领会：芳环氯化的实际生产与应用，如氯苯的生产；苯酚、甲苯环上、带硝基的芳环、萘的氯化；芳环上的溴化和碘化的特点及与氯化的不同之处。

3. 简单应用：芳环上的取代卤化影响因素及反应条件的选择，芳环上的取代卤化在不同催化剂的作用下的反应历程。

（三）脂烃及芳环侧链的取代卤化。

1. 识记：氯化苄、氯化石蜡的生产及应用。

2. 领会：脂烃及芳环侧链的取代卤化的自由基反应历程。

（四）加成卤化。

1. 识记：加成卤化所包括的反应类型，次氯酸与双键的加成。

2. 领会：卤素对双键的亲电加成卤化及自由基加成卤化的历程，卤化氢对双键进行亲电加成和自由基加成的历程以及定位取向。

（五）置换卤化。

1. 识记：用卤化氢对羟基的置换。

2. 领会：如何利用置换氟化来制备有机氟化物。

**第五章 磺化和硫酸化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解脂肪族磺化的方法及硫酸化方法，掌握芳香族磺化的机理、磺化方法、磺化特点及应用，重点掌握三氧化硫的性质及其作为磺化剂的特点。

二、课程内容

（一）磺化概述。

（二）芳香族磺化。

（三）脂肪烃的磺化。

（四）醇和烯烃的硫酸化。

三、考核知识点

（一）磺化概述。

（二）芳香族磺化。

（三）脂肪烃的磺化。

（四）醇和烯烃的硫酸化。

四、考核要求

（一）磺化概述。

1. 领会：磺化和硫酸化的概念以及磺化的目的。

2. 简单应用：配酸的计算，工业硫酸的发烟硫酸的规格。

（二）芳香族磺化。

1. 识记：芳香族磺化的反应历程，不同因素对芳香族化合物磺化时的影响，共沸去水磺化的特点。

2. 领会：用过量硫酸磺化法进行磺化后磺化产物的分离方式及原理。

3. 简单应用：过量硫酸磺化法的特点及用过量硫酸磺化法由萘生产β-萘酚的生产过程，不同磺化剂磺化能力大小的比较。

4. 综合应用：三氧化硫的性质、三氧化硫作为磺化剂的特点，以及用三氧化硫对芳香族化合物进行磺化时不同工艺。

（三）脂肪烃的磺化。

1. 识记：脂肪烃磺化的常用方法。

（四）醇和烯烃的硫酸化。

1. 识记：用硫酸与醇硫酸化的应用，如硫酸二甲酯、乙基硫酸钠、土耳其红油的生产。

**第六章 硝化及亚硝化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解芳香族硝化的机理、活性质点、硝化动力学、硝化的影响因素、混酸硝化的工业过程等内容，掌握硝化理论解释、非均相硝化动力学、硝化影响因素，重点掌握混酸硝化中硫酸脱水值及废酸计算含量的计算。

二、课程内容

（一）硝化概述。

（二）理论解释。

（三）硝化影响因素。

（四）混酸硝化。

（五）硝化异构产物的分离。

（六）硝基苯的生产。

（七）其他实例。

（八）亚硝化。

三、考核知识点

（一）硝化概述。

（二）理论解释。

（三）硝化影响因素。

（四）混酸硝化。

（五）硝化异构产物的分离。

（六）亚硝化。

四、考核要求

（一）硝化概述。

1. 识记：硝化的概念以及硝化的目的。

2. 领会：工业上制备芳香族硝基化合物所采用的方法。

（二）理论解释。

1. 识记：芳香族硝化反应历程。

2. 领会：混酸硝化时，非均相硝化反应的动力学类型（缓慢型、快速型、瞬间型）。

（三）硝化影响因素。

1. 识记：各种因素对硝化的影响。

2. 领会：相比、硝酸比的概念。

（四）混酸硝化。

1. 简单应用：硝化完成后硝化产物的分离方法及废酸的处理。

2. 综合应用：硫酸脱水值、废酸计算含量的计算，并以此判断混酸硝化能力的大小，废酸计算含量在实际生产中的应用，配酸计算和配酸工艺中应注意的事项。

（五）硝化异构产物的分离。

1. 识记：用化学法和物理法分离硝化异构产物的的方法。

（六）亚硝化。

1. 识记：亚硝化的概念、特点，亚硝化试剂。

**第七章 氢化和还原**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解催化氢化的基本概念、影响因素，掌握催化氢化的主要催化剂，掌握铁屑还原、锌粉还原、硫化物还原的特点及应用范围。

二、课程内容

（一）概述。

（二）催化氢化。

（三）在电解质溶液中用铁屑还原。

（四）锌粉还原。

（五）含硫化合物还原。

（六）金属复氢化合物还原。

（七）其他还原方法。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）催化氢化。

（三）在电解质溶液中用铁屑还原。

（四）锌粉还原。

（五）含硫化合物还原。

（六）金属复氢化合物的还原。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：还原反应的概念。

2. 领会：在精细有机合成中，有哪些重要的基团被还原，这些基团被还原后的产物是什么。

（二）催化氢化。

1. 识记：液相催化氢化常用的催化剂。

2. 领会：气固相催化氢化的催化剂。

3. 简单应用：液相催化氢化的基本过程、所采用的催化剂，液相催化氢化的影响因素，骨架镍、载体Pd-C催化剂的制备。

（三）在电解质溶液中熔铁屑还原。

1. 领会：掌握电解质溶液中用铁屑还原硝基化合物的电化学原理。

2. 简单应用：熟练掌握电解质溶液中用铁屑还原硝基化合物时的电解质的作用，掌握电解质溶液中用铁屑还原硝基化合物的影响因素。

（四）锌粉还原。

1. 识记：碱性条件下锌粉还原硝基化合物可制备哪些苯胺衍生物；用锌粉还原硝基化合物时，介质的PH不同，所得到的产物不同。

2. 领会：碱性条件下锌粉还原硝基化合物的双分子还原过程。

（五）含硫化合物还原。

1. 领会：硫化合物还原硝基化合物时的特点，硫化合物还原多硝基化合物时的特点。

（六）金属复氢化合物的还原。

1. 识记：掌握LiAlH4、NaBH4制备方法，它们作为还原剂时的特点（可还原哪些基团，哪些基团不被还原）。

**第八章 重氮化和重氮基的转化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解重氮化反应的特点、机理，了解偶合反应制备偶氮化合物的反应机理、特点、影响因素以及重氮盐放出氮转化为酚、卤化物、氟化物的反应特点；掌握重氮化反应的影响因素，掌握偶合反应中的重氮组分和偶合组分以及介质的PH范围。

二、课程内容

（一）概述。

（二）重氮化反应。

（三）保留氮的重氮基转化反应。

（四）放出氮的重氮基转化反应。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）重氮化反应。

（三）保留氮的重氮基转化反应。

（四）放出氮的重氮基转化反应。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：重氮化反应的作用以及脂烃的重氮化合物、芳烃和杂环烃的重氮化合物的稳定性的特点。

（二）重氮化反应。

1. 识记：重氮化反应概念、特点。

2. 领会：重氮化反应过程。

3. 简单应用：重氮化反应的影响因素及重氮化方法。

（三）保留氮的重氮基转化反应。

1. 识记：偶合反应是如何进行的，什么物质可作为原料，得到的产物是什么。

2. 领会：偶合反应过程及偶合反应的影响因素。

3. 简单应用：什么是偶合反应中的重氮组分和偶合组分，当偶合组分分别是酚与胺时，介质的PH应在什么范围内。

（四）放出氮的重氮基转化反应。

1. 识记：重氮盐被还原为芳烃、重氮基被含氧基（羟基、烷氧基）、卤基等基团所置换的条件及催化剂。

**第九章 氨解和胺化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解胺化试剂的性质和特点，掌握以醇、醛酮、环氧烷类、卤素衍生物为原料制备胺类化合物的方法、原理等。

二、课程内容

（一）概述。

（二）氨基化剂。

（三）醇羟基的氨解。

（四）羰基化合物的胺化氢化。

（五）环氧烷类的加成胺化。

（六）脂族卤素衍生物的氨解。

（七）芳环上卤基的氨解。

（八）芳环上羟基的氨解。

（九）芳环上磺基的氨解。

（十）芳环上氢的直接胺化。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）氨基化剂。

（三）醇羟基的氨解。

（四）羰基化合物的胺化氢化。

（五）环氧烷类的加成胺化。

（六）脂族卤素衍生物的氨解。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：氨解和胺化的概念。

（二）氨基化剂。

1. 识记：液氨、氨水的特点。

（三）醇羟基的氨解。

1. 识记：醇类气固相接触催化氨解主要制备何种产品，采用什么催化剂。

2. 领会：醇类气固相临氢接触催化胺化氢化的反应步骤，采用Cu-Ni作为催化剂，其中Cu、Ni分别起何作用。

（四）羰基化合物的胺化氢化。

1. 识记：醛铜羰基化合物进行胺化氢化时的反应步骤。

（五）环氧烷类的加成胺化。

1. 识记：环氧乙烷的分子结构特点。

2. 领会：环氧乙烷与氨加成制备乙醇胺。

（六）脂族卤素衍生物的氨解。

1. 领会：通过氨解方式制备乙撑胺类、氨基乙酸等物质。

**第十章 烃化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解烃化的概念与常用的烃化剂的类型，掌握以醇、卤代烷、硫酸酯、烯烃等为烃化试剂向有机分子中的C、N、O上引入烃基的反应机理、特点及应用举例等。

二、课程内容

（一）概述。

（二）N-烃化。

（三）O-烃化。

（四）芳环上的C-烃化。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）N-烃化。

（三）O-烃化。

（四）芳环上的C-烃化。

四、考核要求

（一）概述。

1．识记：烃化的概念，常用的烃化剂的类型。

（二）N-烃化。

1. 识记： N-烃化的概念及N-烃化的范畴，用硫酸酯、芳磺酸酯、环氧乙烷N-烷化时的特点。

2. 领会：醇类进行液相N-烷化的反应历程，并了解通过醇类进行液相N-烷化而制备的产品，掌握用卤烷N-烷化的特点，卤烷与醇烷基化能力大小的比较，掌握用烯烃进行N-烷化时烯烃的结构特点或要求，了解用醛酮进行N-烷化时的反应过程。

（三）O-烃化。

1. 识记： O-烃化的概念及O-烃化所得的产物，O-烃化所包含的类型（O-烷化与O-芳化）。

2. 领会：醇类的O-烷化、卤烷的O-烷化所用催化剂、可制备的产物，并与相对应的N-烷化进行比较，在酸性催化剂及碱性催化剂作用下，醇或酚与环氧乙烷进行加成的历程，以及进行的特点。

3. 简单应用：通过醇或酚与环氧乙烷进行加成制备的产品，这些产品的特点与应用。

（四）芳环上的C-烃化。

1. 识记： C-烃化的概念。

2. 领会：用烯烃、卤烷、醇、醛和酮为芳环上的C-烃化的烃化剂时，反应的历程；芳环上的C-烃化中所用催化剂的类型；无水三氯化铝、硫酸、氢氟酸、阳离子交换树脂、烷基铝等催化剂的特点。

3. 简单应用：烯烃可对哪些芳烃进行C-烷化反应，主要制备哪些产品、采用何种催化剂。如异丙苯、异丙基甲苯、2-异丙萘、十二烷基苯、2，6-二乙基苯胺等产品的工业生产方法（包括原料、催化剂）及应用。

4. 综合应用：醇对芳胺、酚类、萘等进行C-烷化时所采用的催化剂，一些典型产品的制备；醛酮对芳胺、酚类进行C-烷化的反应，如双酚F、双酚A的合成。

**第十一章 酰化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解酰基、酰化的概念及常用的酰化剂，掌握以羧酸、酸酐、酰氯等为酰化化试剂向有机分子中的C、N、O上引入烃基的反应机理、特点及应用举例等。

二、课程内容

（一）概述。

（二）N-酰化。

（三）O-酰化(酯化)。

（四）C-酰化。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）N-酰化。

（三）O-酰化(酯化)。

（四）C-酰化。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：酰基、酰化的概念及常用的酰化剂。

2. 领会：酰氯、酸酐、羧酸作为酰化剂时酰化能力的大小以及酰化能力与结构的关系。

（二）N-酰化。

1. 识记： N-酰化的反应历程及胺类结构对酰化的影响。

2. 领会：用羧酸、酸酐、酰氯为酰化剂的N-酰化反应的过程。

3. 简单应用：过渡性N-酰化中酰氨基作为氨基的保护基在精细合成中的应用。

（三）O-酰化(酯化)。

1. 识记： O-酰化的概念。

2. 领会：羧酸和醇酯化的反应历程，羧酸酯化时常用的催化剂、酯化时各种因素的影响。

3. 简单应用：羧酸酯化的特点（可逆反应）及用羧酸酯化的方法。

4. 综合应用：酯交换法的三种方式及其在实际生产中的应用，用酸酐、酰氯酯化的方式及应用。

（四）C-酰化。

1. 识记：C-酰化的概念及C-酰化在精细有机合成中主要用于什么产品的制备。

2. 领会：用酸酐或酰氯作为酰化剂制备芳酮时的反应历程。

**第十二章 氧化**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解空气液相氧化、气固相接触催化氧化、化学氧化的概念，掌握空气液相氧化和气相氧化的基本方法、典型应用，掌握各种无机氧化剂的反应特点和应用范围等，重点掌握各种氧化反应在工业生产中的典型应用。

二、课程内容

（一）概述。

（二）空气液相氧化。

（三）空气的气固相接触催化氧化。

（四）化学氧化。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）空气液相氧化。

（三）空气的气固相接触催化氧化。

（四）化学氧化。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：氧化反应的概念。

（二）空气液相氧化。

1. 识记：烃类自动氧化的反应历程及提高自动氧化反应速度的方法，烃类自动氧化的产物。

2. 领会：异丙苯氧化-酸解制备苯酚和丙酮的方法，以及利用氧化-酸解法从间甲基异丙苯制备间甲酚，从2-异丙基萘制备2-萘酚。

（三）空气的气固相接触催化氧化。

1. 识记：空气的气固相接触催化氧化的特点。

2. 领会：工业上通过空气的气固相接触催化氧化法生产丙烯醛、甲醛（脱氢氧化法与氧化法）、苯酐（萘的氧化与邻二甲苯的氧化）、蒽醌的方法。

3. 简单应用：氨氧化法概念及氨氧化法的应用。

4. 综合应用：乙烯氧化制备环氧乙烷的方法。

（四）化学氧化。

1. 识记：化学氧化的特点及化学氧化中常用的氧化剂。

2. 简单应用：高锰酸钾、二氧化锰、重铬酸钠、硝酸、过氧化氢作为氧化剂时的特点及应用。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《精细有机合成化学及工艺学》第二版，唐培堃主编，天津大学出版社，2002年9月第2版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《精细有机合成化学与工艺学》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读理解教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《精细有机合成化学及工艺学》为基础，要结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，在理解相关理论的基础上记忆相关重点内容。

（3）多复习有机化学、无机化学等基础课程中的相关内容，加深对本课程一些理论、概念的理解。

（4）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第三章、第五章、第六章、第八章和十一章）、次重点章（第四章、第七章、第十章）和一般章（第一章、第九章、第十二章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、4、6、4、4、4、6、4、3、4、3，即总学时不少于48。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合精细有机合成化学及工艺学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为填空题、单选题、计算题、简答题、应用题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.重氮盐与酚类或胺类物质进行的偶合反应中，当偶合组分为胺类物质时，偶合反应在 介质中进行，当偶合组分为酚类物质时，偶合反应在

介质中进行（空格处填强碱性、弱碱性、中性、弱酸性或强酸性）。

2.碱性条件下锌粉还原硝基苯得到的双分子还原产物是 。

二、单选题

1.对于理想置换型反应器，说法错误的是（ ）。

A.在垂直于物料流向的任何一个截面上，所有的物系参数都相同（组成、温度、压力、流速）；

B.不具有返混；

C.适合于间歇操作；

D.各物料质点在反应器中的停留时间相同。

2.某芳烃用混酸硝化，考察其动力学过程，属于动力学型，这说明（ ）。

A.芳烃与混酸硝化反应的速度很快；

B.芳烃在两相界面处发生反应的数量远远大于芳烃扩散到酸相中发生反应的数量；

C.芳烃在两相界面处发生反应的数量远远少于芳烃扩散到酸相中发生反应的数量。

三、计算题

1.欲配制1000Kg质量分数为100%的硫酸，需用质量分数为98%的硫酸和20%的发烟硫酸各多少？

四、简答题

1.写出以FeCl3为催化剂时，下面反应的反应机理：



2.下列有机反应，在室温条件几乎不发生化学反应，但在反应体系中加入少量的冠醚，为何产率可达95%左右？试解释原因并说明原理。



1. 应用题

，求A和B。

，求C和D。

附件14

广东省高等教育自学考试《加油加气站设计与管理》（课程代码：12318）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 车用油料及燃气知识**

第一节 车用油料

第二节 车用液化石油气

第三节 车用天然气

**第二章 选址与布局**

第一节 加油加气站的分级功能及展望

第二节 站址选择

第三节 站内分区与防火距离

第四节 站区平面布置

**第三章 站用工艺流程**

第一节 加油站工艺流程

第二节 LPG加气站工艺流程

第三节 天然气加气站工艺流程

第四节 天然气的净化和液化

**第四章 站用储油（气）容器**

第一节 储油容器选型及规格

第二节 油罐附件

第三节 卧式钢油罐的安装设计

第四节 油罐的正确使用、清洗和除锈

第五节 油桶及其库房与使用

第六节 LPG储罐的技术要求和选型

第七节 LPG储罐的安装和使用

第八节 CNG加气站用储气装置

**第五章 站用油（气）管道**

第一节 站用钢管规格及其选型

第二节 站用管路附件及其选用

第三节 站内管道的设置要求和安装验收

第四节 站内管道的使用及检修

**第六章 加油机与加气机**

第一节 加油机简介与选型

第二节 加油机的安装

第三节 加油机的使用与维护

第四节 IC卡加油机

第五节 液化石油气加气机

第六节 压缩天然气加气机

第七节 液化石油气卸车泵和充装泵

**第七章 站用压缩机**

第一节 压缩机的类型和选型

第二节 机组工艺流程及附属设备

第三节 天然气压缩机的基本构造

第四节 压缩机组的操作与维护

**第八章 站用安全设施及其措施**

第一节 防火

第二节 防爆

第三节 防雷击

第四节 防静电

第五节 防中毒

第六节 防污染

第七节 灭火器

第八节 其他消防设施与火灾扑救

**第九章 站用钢管和钢罐的防腐**

第一节 一般规定

第二节 站用钢管的防腐

第三节 站用钢罐的防腐

第四节 金属表面处理与涂料用量

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是化学工程与工艺专业（独立本科段）的一门专业课程，是在学生有了相关专业基础课的理论基础知识上开设的，是一个非常严谨地的学科，严格按照国家标准的设计规范执行，有利于学生运用所学的专业知识系统地学习加油加气站的基本知识、专业设计和安全管理等知识。

（二）本课程的设置目的与要求在于使学生了解加油加气站的站内布置及尺寸，并掌握其油罐，管线的设计方法，并会选择加油（加气）机，基本上设计出一个完整的加油（加气）站。

（三）教材的第四章和第五章是考核重点，第二章、第三章是考核次重点章，第一章，第六章，第八章是考核一般章。第一章是加油加气站的基本知识。第二章是介绍加油加气站的选址及布局。第三章是加油及多种加气站的工艺流程的讲解。第四章主要对卧式钢油罐的选择及附件的详细介绍。第五章重点探讨站内管路的选择及附件。第六章是了解加油加气机的概况。第八章是了解站内一些安全措施。

二、课程内容和考核目标

**第一章 车用油料及燃气知识**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加油站内主要油品的基本性能，重点了解车用汽油、柴油的性能特点。

二、课程内容

（一）车用油料。

（二）车用液化石油气。

（三）车用天然气。

三、考核知识点

（一）车用油料。

（二）车用液化石油气。

（三）车用天然气。

四、考核要求

（一）车用油料。

1. 识记：加油加气站所经营的油品，无铅与有铅汽油的区别，清洁汽油的标准，乙醇汽油的标准，汽油的性能，柴油的选用，车用润滑油的各类和标号代表的意义，车用特种液的分类和用途 。

（二）车用液化石油气。

l. 识记：车用液化石油气的物理性质及优缺点。

（三）车用天然气。

l. 识记：车用天然气的分类与物理性质。

**第二章 选址与布局**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加油加气站的分级功能，掌握加油站的选址与布局，重点掌握站址选择要求及站区平面布置要求。

二、课程内容

（一）加油加气站的分级功能及展望。

（二）站址选择。

（三）站内分区与防火距离。

（四）站区平面布置。

三、考核知识点

（一）加油加气站的分级功能及展望。

（二）站址选择。

（三）站内分区与防火距离。

（四）站区平面布置。

四、考核要求

（一）加油加气站的分级功能及展望。

1. 领会：加油加气站的等级划分及展望。

（二）站址选择。

1. 领会：加油站，加气站的选址方法。

（三）站内分区与防火距离。

l. 领会：站内分区及主要设施，加油加气站的站内站外安全防火距。

（四）站区平面布置。

1. 综合应用：站内各种设施的布置，能简单布置一个加油站。

**第三章 站用工艺流程**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加油站、LPG加气站工艺流程，掌握天然气加气站工艺流程。

二、课程内容

（一）加油站工艺流程。

（二）LPG加气站工艺流程。

（三）天然气加气站工艺流程。

（四）天然气的净化和液化。

三、考核知识点

（一）加油站工艺流程。

（二）LPG加气站工艺流程。

（三）天然气加气站工艺流程。

四、考核要求

（一）加油站工艺流程。

1. 识记：水上加油站工艺流程。

2. 简单应用：加油站卸油工艺流程，加油站加油工艺流程，油气回收系统设备。

（二）LPG加气站工艺流程。

1. 简单应用：汽车加气工艺流程，灌装工艺流程。

（三）天然气加气站工艺流程。

1. 简单应用：天然气加气母站工艺流程，天然气加气子站工艺流程。

2. 综合应用：天然气加气站工艺流程，天然气三级操作系统。

**第四章 站用储油（气）容器**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解储油容器造型、规格及油罐附件，了解储气装置的类型与分组配比，掌握呼吸阀的选取，重点掌握油罐容量、LPG储罐容积、阀重计算与确定。

二、课程内容

（一）储油容器选型及规格。

（二）油罐附件。

（三）卧式钢油罐的安装设计，油罐的正确使用、清洗和除锈，油桶及其库房与使用。

（四）LPG储罐的技术要求和造型，LPG储罐的安装和使用。

（五）CNG加气站用储气装置。

三、考核知识点

（一）储油容器选型及规格。

（二）油罐附件。

（三）卧式钢油罐的安装设计，油罐的正确使用、清洗和除锈，油桶及其库房与使用。

（四）LPG储罐的技术要求和造型，LPG储罐的安装和使用。

（五）CNG加气站用储气装置。

四、考核要求

（一）储油容器造型及规格。

1. 领会：卧式钢油罐的结构。

2. 综合应用：计算油罐容量。

（二）油罐附件。

l. 识记：渍罐的附件。

2. 简单应用：呼吸阀的选取。

3. 综合应用：阀重的计算。

（三）卧式钢油罐的安装设计，油罐的正确使用、清洗和除锈，油桶及其库房与使用。

l. 识记：油桶的型号。

2．领会；卧式油罐的安装形式，油罐清洗的条件和方法。

3. 简单应用：呼吸阀的选取。

4. 综合应用：强度，稳定性，抗浮计算。

（四）LPG储罐的技术要求和造型， LPG储罐的安装和使用。

l. 领会：储罐的安装。

2. 综合应用：LPG储罐容积的确定。

（五）CNG加气站用储气装置。

l. 识记：储气装置的类型，分组配比。

**第五章 站用油（气）管道**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解站内管道的设置要求、安装验收、使用及检修，掌握站用钢管规格及其造型、站用管路附件及其选用。

二、课程内容

（一）站用钢管规格及其造型。

（二）站用管路附件及其选用，站内管道的设置要求和安装验收，站内管道的使用及检修。

三、考核知识点

（一）站用钢管规格及其造型。

（二）站用管路附件及其选用，站内管道的设置要求和安装验收，站内管道的使用及检修。

四、考核要求

（一）站用钢管规格及其造型。

1. 简单应用：管径，壁厚的计算。

（二）站用管路附件及其选用，站内管道的设置要求和安装验收，站内管道的使用及检修。

l. 识记：法兰，弯头，三通，大小头，热应力补偿器，常用阀门的种类；站内管道的设置要求；水压、气压实验方法；站内管道的检修方法。

**第六章 加油机与加气机**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加油机、加气机的种类和结构。

二、课程内容

（一）加油机简介与选型。

（二）液化石油气加气机。

（三）压缩天然气加气机。

三、考核知识点

（一）加油机简介与选型。

（二）液化石油气加气机。

（三）压缩天然气加气机。

四、考核要求

（一）加油机简介与选型。

1. 识记：加油机的类型。

（二）液化石油气加气机。

l. 识记：加气机与加油机的区别，加气机分类、流速。

（三）压缩天然气加气机。

l. 识记：加气机的形式。

**第七章 站用压缩机（本章不做考核要求）**

**第八章 站用安全设施及其措施**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解加油站加气站内站用安全设施及其措施，掌握防火、防爆、防雷击，防静电措施。

二、课程内容

（一）防火，防爆，防雷击，防静电。

三、考核知识点

（一）防火，防爆，防雷击，防静电。

四、考核要求

（一）防火，防爆，防雷击，防静电。

1. 识记：加油及卸油的防火措施，加油加气危险区域的范围，单支避雷针的保护范围及作图，输油输气管接地的做法。

**第九章 站用钢管和钢罐的防腐（本章不做考核要求）**

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《加油加气站设计与技术管理》，樊宝德、朱焕勤主编，中国石化出版社，2014年2月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对加油加气站设计与技术管理基础知识的掌握程度；考核考生运用加油加气站设计与技术管理设计加油站及加气站的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《加油加气站设计与技术管理》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《加油加气站设计与技术管理》为基础，要结合课本深入研究相关理论及其应用，要注意理论联系实际，必需结合相应的国家规范即国标，并以规范为最终标准。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第四章、第五章）、次重点章（第二章、第三章）和一般章（第一章、第六章、第八章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、6、4、4、4、4、4，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合加油加气站设计与技术管理这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为单选题、填空题、简答题、计算题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的30％、20％、20％、30％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1.卧式钢油罐的结构罐身需开两个人孔，其尺寸为( )

A．500，600 B．600，600　 C．500，700　 D．600，700

二、填空题

1.天燃气辛烷值是　　　　　，液化石油气的辛烷值是　　 　　。

三、简答题

1.什么是车用乙醇汽油？

2.加油站内的工艺管道应符合哪些规定？

四、计算题

1.一泵送管路，采用无缝钢管20号钢，泵送0号柴油，其流量为2.355\*10-3m/s2,工作压力为30MPa，求吸入管路管径和壁厚并选出其规格？(柴油的运动粘度为3－8(×10-6m2/s))

附件15

广东省高等教育自学考试《化工产品检测

技术》（课程代码：12319）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 化学工业与化工产品

第二节 化工产品的检验

第三节 化工产品的采样和制备

**第二章 化工产品的种类和来源**

第一节 化工产品的分类

第二节 由天然盐矿制得的化工产品

第三节 由天然气和石油制得的化工产品

第四节 由煤制得的化工产品

第五节 由农副产品制得的化工产品

**第三章 常规项目的检验**

第一节 密度的测定

第二节 熔点与凝固点的测定

第三节 沸点的测定

第四节 折射率的测定

第五节 水分的测定

第六节 色度的测定

**第四章 石油产品的检验**

第一节 概述

第二节 水分的测定

第三节 馏程的测定

第四节 粘度的测定

第五节 闪点和燃点的测定

第六节 其他测定

**第五章 无机化工产品的检验**

第一节 酸类 碱滴定法

第二节 碱类 酸滴定法

第三节 无机盐和氧化物的测定

第四节 催化剂含量的测定

第五节 产品中杂质含量的测定

**第六章 化学肥料的检验**

第一节 概述

第二节 氮肥的测定

第三节 磷肥的测定

第四节 钾肥的测定

第五节 复混肥料的测定

**第七章 日用化工产品的检验**

第一节 洗涤用品的检验

第二节 化妆品的检验

第三节 香料的检验简介

**第八章 水泥的检验**

第一节 概述

第二节 二氧化硅的测定

第三节 三氧化二铁的测定（配位滴定法）

第四节 三氧化二铝的测定（配位滴定法）

第五节 氧化钙的测定（配位滴定法）

第六节 氧化镁的测定

第七节 一氧化锰的测定（分光光度法）

第八节 硫酸盐-三氧化硫的测定（称量法）

第九节 氧化钾和氧化钠的测定（火焰光度法）

第十节 水泥的检验规则

**第九章 有色金属及合金的检验**

第一节 概述

第二节 钢铁的检验

第三节 镁及镁合金的检验

第四节 铝及铝合金的检验

**第十章 基本有机产品的检验**

第一节 概述

第二节 醇类的测定

第三节 醛和酮的测定

第四节 羧酸和酯的测定

第五节 气相色谱在有机产品检验中应用

**第十一章 农药的检验**

第一节 概述

第二节 几种常用农药有效成分的测定

第三节 商用农药采样方法

**第十二章 其他精细化工产品的检验**

第一节 粘合剂

第二节 涂料与颜料

第三节 染料

第四节 化学试剂

**第十三章 高分子产品的检验**

第一节 概述

第二节 合成树脂与塑料的检验

第三节 合成橡胶的检验

第四节 合成纤维的检验

实验

实验1 韦氏天平法测液体的相对密度

实验2 焦化产品水分的检验

实验3 烧碱中NaOH和Na2CO3含量的测定

实验4 漂白精有效氯含量的测定

实验5 尿素中含氮量的测定

实验6 过磷酸钙的测定

实验7 工业乙醇的检验

实验8 工业用邻苯二甲酸酯类的检测方法（皂化滴定法）

实验9 有机溶剂混合物的检验（气相色谱法）

实验10 洗衣粉中总活性物含量的测定

实验11 化妆品中铅的测定

实验12 钢铁中硅含量的测定

实验13 水泥中二氧化硅的测定（酸碱滴定法）

实验14 毒死蜱的测定（气相色谱法）

实验15 合成树脂乳液内墙涂料的检验

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）课程的性质。本课程是分析化学应用在化工产品的质量检验时而形成的一门实验学科，是实践性和针对性都很强的一门专业课。它是研究化学工业生产中所涉及的原料、辅助材料、成品及副产物等化学组成的分析方法，并通过对生产工艺过程中各环节的检测，以确保生产所用各类原、辅材料的质量，为生产中的工艺过程提供正确的分析结果，为产品质量提供科学的检验方法，从而合理地组织生产，合理地使用原、辅材料及燃料，及时发现问题，减少废品，提高产品质量，并为生产工艺改革提供必要的依据。因此，化工产品质量检验既有指导和促进生产的作用，也有确保化工产品在工农业生产过程中安全和正常使用的作用。通过该课程的学习要求学生掌握化工产品质量检验的方法和技术，培养其操作技能以及应用理论知识解决实际问题的能力。

（二）课程的设置目的与要求。该课程摆脱了传统分析化学及其实验教材的学科体系，以现行国家标准为依据，重点讨论如何将技术标准的规定应用到产品质量检验的实践之中。使化工类专业学生具备从事化工产品质量检验的能力，并达到中、高级化验工的技能水平。

（三）课程考核重点与每章提要。教材的第三章至第五章、第十章是考核重点章，第六章至第九章、第十一至第十三章是考核次重点章，第一、二章是考核一般章。第一章介绍了化工产品检验的意义及化工产品的采样和制备。第二章介绍了化工产品的种类和来源。第三章介绍了化工产品质量常规项目的检验方法。第四章介绍了几个石油产品质量基础项目的检验方法。第五章介绍了几个无机化工产品质量基础项目的检验方法。第六章介绍了几种化学肥料质量主要项目的检验方法。第七章介绍了几种日用化工产品质量常规项目的检验方法。第八章介绍了几个水泥质量常规项目的检验方法。第九章介绍了几个有色金属及合金质量常规项目的检验方法。第十章介绍了几个基本有机产品质量常规项目的检验方法。第十一章介绍了几种常用农药有效成分的检验方法。第十二章介绍了几种其他精细化工产品质量常规项目的检验方法。第十三章介绍了几种高分子产品质量常规项目的检验方法。最后实验部分介绍了15个常见化工产品质量检验实验。

二、课程内容和考核目标

1. **绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化学工业、化工产品的特点，了解化工产品检验的任务和方法，了解化工产品的采样和制备。

二、课程内容

（一）化学工业与化工产品。

（二）化工产品的检验。

（三）化工产品的采样和制备。

三、考核知识点

（一）化学工业与化工产品。

（二）化工产品的检验。

（三）化工产品的采样和制备。

四、考核要求

（一）化学工业与化工产品。

1. 识记：化学工业的特点。

2. 领会：化工产品的特点。

（二）化工产品的检验。

1．识记：化工产品检验的任务。

2. 领会：化工产品检验的方法。

（三）化工产品的采样和制备。

1. 识记：化工产品采样和制备过程中的几个相关概念。

2．领会：化工产品的制备。

3. 简单应用：化工产品的采样。

1. **化工产品的种类和来源**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工产品的分类，了解由天然盐矿、天然气和石油、煤、农副产品制得的各类化工产品，掌握不同来源化工产品的种类。

二、课程内容

（一）化工产品的分类。

（二）由天然盐矿制得的化工产品。

（三）由天然气和石油制得的化工产品。

（四）由煤制得的化工产品。

（五）由农副产品制得的化工产品。

三、考核知识点

（一）化工产品的分类。

（二）由天然盐矿制得的化工产品。

（三）由天然气和石油制得的化工产品。

（四）由煤制得的化工产品。

（五）由农副产品制得的化工产品。

四、考核要求

（一）化工产品的分类。

1. 识记：化工产品的分类。

（二）由天然盐矿制得的化工产品。

1. 识记：天然盐矿的种类。

2. 领会：天然盐矿制得的化工产品。

（三）由天然气和石油制得的化工产品。

1. 识记：石油、天然气的组成。

2. 领会：石油化工产品的种类、天然气化工产品的种类。

（四）由煤制得的化工产品。

1. 识记：煤的种类及化学组成。

2. 领会：由煤制得的化工产品。

（五）由农副产品制得的化工产品。

1. 识记：农副产品的种类。

2. 领会：由农副产品制得的化工产品。

1. **常规项目的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解化工产品质量常规项目的检验方法；掌握密度、熔点与凝固点、沸点、折射率、水分、色度的测定方法；重点掌握沸点的测定方法、阿贝折射仪的校准及使用方法，重点掌握利用相对密度计法、密度瓶法、韦氏天平法测定液体化工产品相对密度，利用烘干法、卡尔·费休法和蒸馏法测定化工产品中水分，利用铂-钴色度标准法、加德钠色度标准法测定化工产品色度。

二、课程内容

（一）密度的测定。

（二）熔点与凝固点的测定。

（三）沸点的测定。

（四）折射率的测定。

（五）水分的测定。

（六）色度的测定。

三、考核知识点

（一）密度的测定。

（二）熔点与凝固点的测定。

（三）沸点的测定。

（四）折射率的测定。

（五）水分的测定。

（六）色度的测定。

四、考核要求

（一）密度的测定。

1．识记：密度的概念及单位。

2. 简单应用：几种测定液体化工产品相对密度方法的结果计算。

3. 综合应用：相对密度计法、密度瓶法、韦氏天平法测定液体化工产品相对密度。

（二）熔点与凝固点的测定。

1. 识记：熔点、凝固点的概念。

2. 简单应用：熔点实验结果的温度校正。

3. 综合应用：熔点、凝固点的测定方法。

（三）沸点的测定。

1. 识记：沸点的概念。

2. 领会：沸点测定的意义。

3．综合应用：沸点的测定方法。

（四）折射率的测定。

1. 识记：折射率的概念。

2. 简单应用：阿贝折射仪的构造。

3. 综合应用：阿贝折射仪的校准及使用。

（五）水分的测定。

1. 识记：化工产品中水分的存在形态。

2. 简单应用：几种测定化工产品中水分方法的结果计算。

3. 综合应用：烘干法、卡尔·费休法和蒸馏法测定化工产品中水分。

（六）色度的测定。

1. 识记：色度的概念。

2. 简单应用：几种测定化工产品色度方法的结果表示。

3．综合应用：铂-钴色度标准法、加德钠色度标准法测定化工产品色度。

1. **石油产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解常见石油产品质量基础项目的检验方法；掌握石油产品中水分、馏程、粘度、闪点和燃点、氮含量、铁含量等的测定方法；重点掌握利用有机溶剂蒸馏法、卡尔·费休法测定水分含量及数据处理，石油产品粘度的测定方法及结果计算，利用闭口杯法、开口杯法测定石油产品闪点及结果处理。

二、课程内容

（一）概述。

（二）水分的测定。

（三）馏程的测定。

（四）粘度的测定。

（五）闪点和燃点的测定。

（六）其他测定。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）水分的测定。

（三）馏程的测定。

（四）粘度的测定。

（五）闪点和燃点的测定。

（六）其他测定。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：石油产品分类。

2. 领会：石油和石油产品对工业发展的影响。

（二）水分的测定。

1. 识记：化工产品中水分脱除的方法。

2. 领会：水分定性、定量测定的方法。

3. 综合应用：有机溶剂蒸馏法、卡尔·费休法测定水分含量及数据处理。

（三）馏程的测定。

1. 领会：初馏点、干点、终馏点、馏程、馏分、蒸馏损失等概念。

2. 简单应用：石油产品馏程测定的结果处理。

3. 综合应用：石油产品馏程测定。

（四）粘度的测定。

1. 识记：粘度的概念及分类。

2. 领会：粘度的测定原理。

3. 综合应用：石油产品粘度的测定方法及结果计算。

（五）闪点和燃点的测定。

1. 识记：闪点和燃点的概念、闪点的测定方法。

2. 领会：闪点和燃点的测定意义、闪点和燃点高低的影响因素。

3. 综合应用：闭口杯法、开口杯法测定石油产品闪点及结果处理。

（六）其他测定。

1. 领会：氮含量、盐含量的测定原理、其他测定方法。

2. 简单应用：氮含量测定的适用范围。

1. **无机化工产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解无机化工产品的检验方法，掌握工业硫酸中硫酸和游离SO3含量、工业硼酸（H3BO3）含量的测定结果计算及注意事项，重点掌握无机化工产品中酸含量测定方法与指示剂的选择、无机盐和氧化物的测定、催化剂含量的测定。

二、课程内容

（一）酸类 碱滴定法。

（二）碱类 酸滴定法。

（三）无机盐和氧化物的测定。

（四）催化剂含量的测定。

（五）产品中杂质含量的测定。

三、考核知识点

（一）酸类 碱滴定法。

（二）碱类 酸滴定法。

（三）无机盐和氧化物的测定。

（四）催化剂含量的测定。

（五）产品中杂质含量的测定。

四、考核要求

（一）酸类 碱滴定法。

1. 识记：酸类物质测定的方法、酸碱滴定终点判断的方法。

2. 简单应用：工业硫酸中硫酸和游离SO3含量、工业硼酸（H3BO3）含量的测定结果计算及注意事项。

3. 综合应用：以上两种酸含量测定方法、指示剂的选择。

（二）碱类 酸滴定法。

1. 识记：无机盐的定量分析。

2. 简单应用：烧碱中NaOH和Na2CO3含量、工业氨水含量的测定结果计算及注意事项。

3. 简单应用：以上两种碱含量测定方法。

（三）无机盐和氧化物的测定。

1. 领会：工业硝酸钠、工业聚合氯化铝、漂白粉的技术指标，硝酸钠含量（阳离子交换树脂处理法）、聚合氯化铝、漂白粉中有效氯的测定原理。

2. 简单应用：以上三种物质测定结果计算及注意事项。

3. 综合应用：以上三种物质含量的测定。

（四）催化剂含量的测定。

1. 领会：五氧化二钒、工业活性氧化锌的技术指标，五氧化二钒含量、工业活性氧化锌含量、二氧化硅含量的测定原理。

2. 简单应用：以上三种物质测定结果计算及注意事项。

3. 综合应用：以上三种物质含量的测定。

（五）产品中杂质含量的测定。

1. 领会：石油产品中杂质铁含量（邻菲罗啉分光光度法）、氯化物含量（银量法、汞量法）、硫酸盐（比浊法）含量的测定原理。

2. 简单应用：以上三种杂质含量测定结果计算及注意事项。

3. 综合应用：以上三种杂质含量的测定。

1. **化学肥料的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解几种常见化学肥料质量主要项目的检验方法，掌握化学肥料中氮肥、磷肥、钾肥、复混肥料的测定方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）氮肥的测定。

（三）磷肥的测定。

（四）钾肥的测定。

（五）复混肥料的测定。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）氮肥的测定。

（三）磷肥的测定。

（四）钾肥的测定。

（五）复混肥料的测定。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：化学肥料的分类。

2. 领会：化学肥料对农业发展的影响。

（二）氮肥的测定。

1. 识记：氮元素在氮肥中的存在形式。

2. 领会：酸碱滴定法、蒸馏后滴定法、甲醛法、还原法测定氮肥中氮含量的测定原理。

2. 简单应用：几种氮肥中氮含量的测定方法、结果计算及注意事项。

3. 综合应用：尿素中总氮含量的测定。

（三）磷肥的测定。

1. 识记：磷肥的分类。

2．领会：磷肥中磷含量的测定原理。

2. 简单应用：有效磷分析试液的制备。

3. 综合应用：磷肥中磷含量的测定（磷钼酸喹啉称量法、磷钼酸喹啉容量法）及结果计算。

（四）钾肥的测定。

1. 识记：钾肥中钾含量的测定方法。

2. 领会：四苯硼酸钾称量法、四苯硼酸钾容量法的测定原理。

3. 简单应用：钾肥中钾含量的测定、结果结算及影响因素。

（五）复混肥料的测定。

1. 识记：复混肥料常见检验项目。

2. 领会：复混肥料中总养分（总氮含量、有效磷含量、总钾含量）的测定和游离水分的测定。

1. **日用化工产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解几种常见日用化工产品质量常规项目的检验方法，掌握日用化工产品中洗涤用品、化妆品、香料等质量检验的分析方法。

二、课程内容

（一）洗涤用品的检验。

（二）化妆品的检验。

（三）香料的检验简介。

三、考核知识点

（一）洗涤用品的检验。

（二）化妆品的检验。

（三）香料的检验简介。

四、考核要求

（一）洗涤用品的检验。

1. 识记：洗涤用品的分类，合成洗涤剂的分类。

2. 领会：合成洗涤剂的质量技术指标。

3. 简单应用：洗衣粉中总活性物含量、洗衣粉中4A沸石含量（络合滴定法）、肥皂中总碱量和干皂（总脂肪物）含量的测定原理。

4. 综合应用：以上三种物质含量的测定、结果计算及注意事项。

（二）化妆品的检验。

1．识记：化妆品的定义及分类。

2. 领会：化妆品的常用原料（基质原料、功能性原料）的分类。

3. 简单应用：常见化妆品的感观检验。

4. 综合应用：化妆品有害杂质的测定（汞含量、砷含量、铅含量、甲醇含量）、结果计算及注意事项。

（三）香料的检验简介。

1. 识记：香料的分类。

2. 领会：香料的通用检测指标。

3．简单应用：香料的感观检验法。

4. 综合应用：香水、古龙水和花露水中的香精含量测定（乙醚萃取法）。

1. **水泥的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解水泥质量常规项目的检验方法，掌握水泥中二氧化硅、三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙、氧化镁、一氧化锰、硫酸盐-三氧化硫、氧化钾和氧化钠的测定方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）二氧化硅的测定。

（三）三氧化二铁的测定（配位滴定法）。

（四）三氧化二铝的测定（配位滴定法）。

（五）氧化钙的测定（配位滴定法）。

（六）氧化镁的测定。

（七）一氧化锰的测定（分光光度法）。

（八）硫酸盐-三氧化硫的测定（称量法）。

（九）氧化钾和氧化钠的测定（火焰光度法）。

（十）水泥的检验规则。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）二氧化硅的测定。

（三）三氧化二铁的测定（配位滴定法）。

（四）三氧化二铝的测定（配位滴定法）。

（五）氧化钙的测定（配位滴定法）。

（六）氧化镁的测定。

（七）一氧化锰的测定（分光光度法）。

（八）硫酸盐-三氧化硫的测定（称量法）。

（九）氧化钾和氧化钠的测定（火焰光度法）。

（十）水泥的检验规则。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：水泥的种类。

2. 领会：硅酸盐水泥产品的技术要求。

（二）二氧化硅的测定。

1. 领会：水泥中二氧化硅含量（称量法、酸碱滴定法）的测定原理。

2. 简单应用：称量法、酸碱滴定法测定二氧化硅的实验结果处理及说明。

3．综合用用：称量法、酸碱滴定法测定水泥中二氧化硅含量。

（三）三氧化二铁的测定（配位滴定法）。

1. 领会：水泥中三氧化二铁含量的测定原理。

2. 简单应用：配位滴定法测定水泥中三氧化二铁含量的实验结果处理及说明。

3. 综合应用：配位滴定法测定水泥中三氧化二铁含量。

（四）三氧化二铝的测定（配位滴定法）。

1. 领会：水泥中三氧化二铝含量的测定原理。

2. 简单应用：配位滴定法测定水泥中三氧化二铝含量的实验结果处理及说明。

3. 综合应用：配位滴定法测定水泥中三氧化二铝含量。

（五）氧化钙的测定（配位滴定法）。

1. 领会：水泥中氧化钙含量的测定原理。

2. 简单应用：配位滴定法测定水泥中氧化钙含量的实验结果处理及说明。

3. 综合应用：配位滴定法测定水泥中氧化钙含量。

（六）氧化镁的测定。

1. 领会：原子吸收光谱法、配位滴定法测定水泥中氧化镁含量的原理。

2. 简单应用：原子吸收光谱法、配位滴定法测定水泥中氧化镁含量的实验结果计算及说明。

3. 综合应用：原子吸收光谱法、配位滴定法测定水泥中氧化镁含量。

（七）一氧化锰的测定（分光光度法）。

1. 领会：水泥中一氧化锰含量的测定原理。

2. 简单应用：分光光度法测定水泥中一氧化锰含量的实验结果计算。

3. 综合应用：分光光度法测定水泥中一氧化锰含量。

（八）硫酸盐-三氧化硫的测定（称量法）。

1. 领会：水泥中硫酸盐-三氧化硫含量的测定原理。

2. 简单应用：称量法测定水泥中硫酸盐-三氧化硫含量的实验结果计算。

3. 综合应用：称量法测定水泥中硫酸盐-三氧化硫含量。

（九）氧化钾和氧化钠的测定（火焰光度法）。

1. 领会：水泥中氧化钾和氧化钠含量的测定原理。

2. 简单应用：火焰光度法测定水泥中氧化钾和氧化钠含量的实验结果计算及说明。

3. 综合应用：火焰光度法测定水泥中氧化钾和氧化钠含量。

（十）水泥的检验规则。

1. 简单应用：水泥的检验规则（编号、取样、样品制备、样品的包装与储存、出厂水泥、废品与不合格品）。

1. **有色金属及合金的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解有色金属及合金质量常规项目的检验方法，掌握钢铁、镁及镁合金、铝及铝合金的测定方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）钢铁的检验。

（三）镁及镁合金的检验。

（四）铝及铝合金的检验。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）钢铁的检验。

（三）镁及镁合金的检验。

（四）铝及铝合金的检验。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：钢铁的分类。

2. 领会：碳、锰、硅、硫、磷等元素在钢铁中的存在形式及影响。

（二）钢铁的检验。

1. 领会：钢铁中总碳、硫、锰、磷、硅等元素含量的测定原理。

2. 简单应用：钢铁中总碳、硫、锰、磷、硅等元素含量的实验结果计算、说明及注意事项。

3. 综合应用：钢铁中总碳、硫、锰、磷、硅等元素含量测定。

（三）镁及镁合金的检验。

1. 领会：镁及镁合金中杂质铝、铜、镍等元素含量的测定原理。

2. 简单应用：镁及镁合金中杂质铝、铜、镍等元素含量的实验结果计算、说明及注意事项。

3. 综合应用：镁及镁合金中杂质铝、铜、镍等元素含量测定。

（四）铝及铝合金的检验。

1. 领会：铝及铝合金中主体元素铝含量、杂质镁、合金元素锌等含量的测定原理。

2. 简单应用：铝及铝合金中主体元素铝含量、杂质镁、合金元素锌等含量的实验结果计算、说明及注意事项。

3. 综合应用：铝及铝合金中主体元素铝含量、杂质镁、合金元素锌等含量测定。

1. **基本有机产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解基本有机产品质量常规项目的检验方法，了解气相色谱在有机产品检验中的应用；掌握醇类、醛和酮、羧酸和酯的测定；重点掌握利用乙酰化法、高碘酸氧化法测定醇类含量，利用盐酸羟胺法、亚硫酸氢钠法、比色法测定醛或酮含量，利用碱滴定法测定羧酸含量、皂化法测定酯含量，利用卤素加成法测定不饱和度实验，邻甲酚气相色谱测定方法以及工业用乙烯、丙烯中微量氢的测定。

二、课程内容

（一）概述。

（二）醇类的测定。

（三）醛和酮的测定。

（四）羧酸和酯的测定。

（五）气相色谱在有机产品检验中应用。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）醇类的测定。

（三）醛和酮的测定。

（四）羧酸和酯的测定。

（五）气相色谱在有机产品检验中应用。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：基本有机产品的种类。

2. 领会：有机产品分析方法的特点。

（二）醇类的测定。

1. 领会：乙酰化法、高碘酸氧化法测定醇类含量的原理。

2. 简单应用：乙酰化法、高碘酸氧化法测定醇类含量的结果计算。

3．综合应用：乙酰化法、高碘酸氧化法测定醇类含量。

（三）醛和酮的测定。

1. 识记：有机分析测定醛和酮的常用方法。

2. 领会：盐酸羟胺法、亚硫酸氢钠法、比色法测定醛或酮含量的原理。

3. 简单应用：盐酸羟胺法、亚硫酸氢钠法、比色法测定醛或酮含量的结果计算，工业用丁二烯中微量羰基化合物的测定。

4．综合应用：盐酸羟胺法、亚硫酸氢钠法、比色法测定醛或酮含量。

（四）羧酸和酯的测定。

1. 识记：羧基常用的测定方法。

2. 领会：碱滴定法测定羧酸含量、皂化法测定酯含量、卤素加成法测定不饱和度的测定原理。

3. 简单应用：碱滴定法测定羧酸含量、皂化法测定酯含量、卤素加成法测定不饱和度的结果计算，滴定法测定丙烯酸酯类酸度实验。

4. 综合应用：碱滴定法测定羧酸含量、皂化法测定酯含量、卤素加成法测定不饱和度实验。

（五）气相色谱在有机产品检验中应用。

1. 领会：气相色谱的工作原理。

2. 简单应用：有机化合物的极性和固定相的选择、检测器的选择。

3. 综合应用：邻甲酚组成的气相色谱测定方法，工业用乙烯、丙烯中微量氢的测定。

1. **农药的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解并掌握几种常用农药有效成分的测定方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）几种常用农药有效成分的测定。

（三）商用农药采样方法。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）几种常用农药有效成分的测定。

（三）商用农药采样方法。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：农药的分类。

2. 领会：农药的剂型和制剂、常用农药。

3. 简单应用：农药检验要求和方法。

（二）几种常用农药有效成分的测定。

1. 领会：毒死蜱、氧乐果、溴氰菊酯、代森锰锌、草甘膦的测定方法提要。

2. 简单应用：以上物质含量测定的结果计算。

3. 综合应用：以上物质的含量测定。

（三）商用农药采样方法。

1. 识记：商品农药的采样方法。

2. 简单应用：农药采样的步骤。

1. **其他精细化工产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解几种精细化工产品质量常规项目的检验方法，掌握几种精细化工产品粘合剂、涂料与颜料、染料、化学试剂的质量检验方法。

二、课程内容

（一）粘合剂。

（二）涂料与颜料。

（三）染料。

（四）化学试剂。

三、考核知识点

（一）粘合剂。

（二）涂料与颜料。

（三）染料。

（四）化学试剂。

四、考核要求

（一）粘合剂。

1. 识记：粘合剂的组成及分类。

2. 领会：粘合剂的通用试验方法。

3. 综合应用： 粘合剂的粘度、不挥发物、适用期、环氧当量与环氧值的测定。

（二）涂料与颜料。

1. 识记：涂料的组成与分类。

2. 领会：涂料产品的通用试验方法。

3. 综合应用：涂料产品的涂膜外观及颜色、细度、固体含量、干燥时间、遮盖力、硬度、吸着力、冲击强度、耐盐水性等的测定。颜料产品的颜料表面性能——吸油量、稳定性能、杂质含量的测定。

（三）染料。

1. 识记：染料的分类。

2. 领会：染料通用试验方法。

3. 综合应用：染料筛分细度、不溶物、活性染料pH的测定。

（四）化学试剂。

1. 领会：基准试剂技术条件。

2. 简单应用：试剂中杂质限量测定，包括澄清度、磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐。氯化物、水不溶物、铁含量、重金属含量的测定。

3．综合应用：基准试剂无水碳酸钠检验。

1. **高分子产品的检验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解高分子产品质量常规项目的检验方法，掌握高分子产品中合成树脂与塑料、合成橡胶、合成纤维的质量检验方法。

二、课程内容

（一）概述。

（二）合成树脂与塑料的检验。

（三）合成橡胶的检验。

（四）合成纤维的检验。

三、考核知识点

（一）概述。

（二）合成树脂与塑料的检验。

（三）合成橡胶的检验。

（四）合成纤维的检验。

四、考核要求

（一）概述。

1. 识记：高分子产品的特点和产品种类。

2. 领会：检验项目的特点。

（二）合成树脂与塑料的检验。

1. 识记：合成树脂与塑料的定义。

2. 领会：合成树脂与塑料的分子量、不饱和聚酯树脂中羟值、维卡软化点、熔体流动速率、凝胶时间、水萃取液电导率的测定原理。

3. 综合应用：以上合成树脂与塑料检验项目的方法、结果计算及注意事项。

（三）合成橡胶的检验。

1. 识记：合成橡胶与天然橡胶的异同。

2. 领会：合成橡胶的回弹性、拉伸强度和拉断伸长率、电阻率、游离硫含量、溴和氯含量的测定原理。

3. 综合应用：以上合成橡胶检验项目的方法和结果计算。

（四）合成纤维的检验。

1. 识记：纤维、化学纤维的分类。

2. 领会：合成纤维线密度、断裂伸长率和断裂强度的测定原理。

3. 综合应用：合成纤维线密度、断裂伸长率和断裂强度的测定方法及结果计算。

**实验**

一、学习目的与要求

本章介绍了几种高分子产品质量常规项目的检验方法。通过本章的学习，了解并掌握几种高分子产品合成树脂与塑料、合成橡胶、合成纤维的质量检验方法。

二、课程内容

（一）实验1 韦氏天平法测液体的相对密度。

（二）实验2 焦化产品水分的检验。

（三）实验3 烧碱中NaOH和Na2CO3含量的测定。

（四）实验4 漂白精有效氯含量的测定。

（五）实验5 尿素中含氮量的测定。

（六）实验6 过磷酸钙的测定。

（七）实验7 工业乙醇的检验。

（八）实验8 工业用邻苯二甲酸酯类的检测方法（皂化滴定法）。

（九）实验9 有机溶剂混合物的检验（气相色谱法）。

（十）实验10 洗衣粉中总活性物含量的测定。

（十一）实验11 化妆品中铅的测定。

（十二）实验12 钢铁中硅含量的测定。

（十三）实验13 水泥中二氧化硅的测定（酸碱滴定法）。

（十四）实验14 毒死蜱的测定（气相色谱法）。

（十五）实验15 合成树脂乳液内墙涂料的检验。

三、考核知识点

（一）实验1至实验15。

四、考核要求

（一）实验1至实验15。

1. 领会：各实验的实验目的和实验原理。

2. 简单应用：各实验的结果计算及误差分析。

3．综合应用：各实验的测定方法。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《化工产品质量检验》，王光明、范跃编，中国计量出版社，2008年版8月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对化工产品检验技术及有关产品分析方法的掌握程度；考核考生运用现代检测仪器设备对化工产品质量性质定量或定性分析的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《化工产品检测技术》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《化工产品质量检验》为基础，结合课本深入研究相关理论，应用理论知识解决实际问题。

（3）随着我国社会经济的持续发展，在产品质量检验领域已经或正在同国际市场接轨，一些化工产品国家标准的新版本陆续发布。考生们应与时俱进，按照新形式、新标准、新要求来更新知识。可通过搜索国内外相关网站获取最新资料来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第三章至第五章、第十章）、次重点章（第六章至第九章、第十一至第十三章）和一般章（第一、二章）的自学或助学的基本学时分别不少于3、3、3、3、3、2、3、2、2、2、2、2、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、史料，应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合设计美学这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有5种，分别为单选题、多选题、填空题、简答题、应用题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1.GB/T14666-2003中规定：（ ）是指滴定过程中，待滴定组分的物质的量浓度和滴定剂的物质的量浓度达到相等时的点。

A.滴定终点 B.终点 C.变色点 D.化学计量点

2.美国国家标准的代号是（ ）。

A.ANSI B.JIS C.BS D.NF

二、多选题

1.有机产品中醇类测定，可用下列方法中的（ ）。

A.乙酰化法 B.高碘酸氧化法

C.重铬酸钾氧化法 D.比色法

2.下面给出各种标准的代号，属于国家标准的是（ ）。

A. “HG/T” B. “GB” C. “GB/T” D. “DB/T”

三、填空题

1.铂-钴色度标准法中色度的单位是 ，一个单位色度表示 。

2.水分测定方法有 法、 法、 法。

四、简答题

1.韦氏天平法测定液体物质密度的原理？

2.用什么方法测定漂白粉中有效氯含量？（写出反应方程式）

五、应用题

1.测定石油产品的闪点有哪两种方法？他们有什么不同之处？

2.维卡软化点和熔体流动速率的测定原理是什么？对于高分子产品来讲这两个指标有什么意义？

附件16

广东省高等教育自学考试《石油储运概论》

（课程代码：12320）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 绪论**

第一节 石油储运的任务及意义

第二节 油库的分类、分级及功能

**第二章 石油的组成和物理性质**

第一节 石油的组成

第二节 石油及其产品的物理性质

第三节 石油产品的分类

第四节 汽油

第五节 柴油

第六节 喷气燃料（航空煤油）及其他油品

第七节 原油

**第三章 石油储罐**

第一节 拱顶罐

第二节 浮顶罐

第三节 内浮顶罐

第四节 压力油罐

**第四章 石油运输及装卸**

第一节 石油的公路和铁路运输

第二节 石油的水路运输

第三节 石油的管道运输

**第五章 石油计量**

第一节 石油计量概述

第二节 油罐计量

第三节 容积表

第四节 油罐计量的计算方法

第五节 石油自动化计量简介

第六节 石油计量管理

**第六章 石油储运管理**

第一节 石油的储运特性及对储运管理的要求

第二节 石油储运的安全管理

第三节 石油储运的质量管理

第四节 石油储运的数量管理

第五节 油罐管理技术

第六节 管线使用与维修处理

第七节 油品泵房管理

第八节 加油站管理

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）本课程是油气储运工程专业主干课程的简化版本，主要用于与石油炼制专业、石油化工生产技术专业等相关专业选修课程的教学。教学目的与任务在于使得石油类相关专业的学生对该课程有基本的了解，是相关专业重要的知识外延。

（二）本课程设置目的与要求在于使学生了解石油储运知识的重要性，掌握石油储运基本原理、方法、工艺、设备、计量和管理知识。要求在掌握有机化学、 无机化学、 物理化学、分析化学、石油产品性质等课程的基础上学习该课程。

（三）教材的第一章、第三章至第五章是考核重点，第六章是考核次重点章，第二章是考核一般章。第一章是对石油储运的任务目的和意义进行阐述，并对油库的分类和功能进行基础介绍。第二章是对油气储运介质的理化性进行介绍，更好地理解储运设施、工艺和管理的要求。第三章是对油气储运系统主体设施--储罐及附属部件作详细介绍，使学生更好了解储罐的种类、结构和使用方法，理解选用储罐的原则。第四章是对油气储运系统中重要环节--石油运输和装卸作详细介绍，使学生掌握运输和装卸基本设备的结构、使用方法，了解石油运输四种运输形式的特点，更好地理解运输工艺。第五章是对贯穿于石油生产、装卸、储存、运输和经销全过程的石油计量作详细介绍。使学生掌握石油计量的最基本方法，了解计量管理规范，更好地理解石油计量的重要性。第六章是对石油储运管理的相关知识的介绍，使学生掌握石油安全、质量和数量管理的基本条例，更好地理解管理在整个油气储运工作正常、安全、顺利进行的重要性。

二、课程内容和考核目标

1. **绪论**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解油气储运的概念、任务和意义，了解石油战略储备、油库的分类和分级，掌握油库的功能及设施。

二、课程内容

（一）储运任务及意义。

（二）战略石油储备。

（三）油库的分类及分级。

（四）油库的功能及设施。

三、考核知识点

（一）储运任务及意义。

（二）战略石油储备。

（三）油库的分类及分级。

（四）油库的功能及设施。

四、考核要求

（一）储运任务及意义。

1. 识记：石油储运的分类。

2. 领会：储运任务及意义。

（二）战略石油储备。

1. 简单应用：战略石油储备。

（三）油库的分类及分级。

l. 识记：油库的分类、功能和设施。

2. 领会：油库安全等级划分。

3. 简单应用：油库储运等级划分。

（四）油库的功能及设施。

1. 综合应用：掌握油库的功能及设施。

1. **石油的组成和物理性质**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油的组成，了解石油及其产品的分类及理化性质，重点掌握石油及其产品的物理性质。

二、课程内容

（一）石油的组成。

（二）石油及其产品的物理性质。

（三）石油产品的分类。

（四）汽油。

（五）柴油。

（六）喷气燃料（航空煤油）及其他油品。

（七）原油。

三、考核知识点

（一）石油的组成。

（二）石油及其产品的物理性质。

（三）石油产品的分类。

（四）汽油。

（五）柴油。

（六）喷气燃料（航空煤油）及其他油品。

（七）原油。

四、考核要求

（一）石油的组成。

1. 识记：石油的化合物组成。

2. 领会：胶质-沥青质的性质。

3. 简单应用：石油中的烃类组成判断其流动性。

（二）石油及其产品的物理性质。

1. 识记：相对密度、黏度和低温流动性。

2. 领会：石油物性与馏分组成和化学组成的关系。

3. 简单应用：燃烧性能。

4．综合应用：其它物理性质与低温流动性的关系。

（三）石油产品的分类。

1. 识记：馏分燃料的分类和使用范围。

（四）汽油。

1. 识记：汽油辛烷值、安定性。

2. 领会：汽油腐蚀性。

3. 简单应用：汽油燃烧性能。

（五）柴油。

1. 识记：柴油流动性。

2. 领会：柴油的安定性、腐蚀性和洁净度。

3. 简单应用：燃烧性能。

4．综合应用：车用柴油的主要性能要求。

（六）喷气燃料（航空煤油）及其他油品。

1. 识记：喷气燃料（航空煤油）、燃料由、溶剂油等的基础组成性质。

（七）原油。

1. 识记：原油分类和基本性质。

1. **石油储罐**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解储油罐的分类，掌握拱顶罐、浮顶罐和简单的压力储罐、球罐的基本结构和功能，重点掌握拱顶罐系列、浮顶罐系列及各种金属油罐的优缺点。

二、课程内容

（一）拱顶罐。

（二）浮顶罐。

（三）内浮顶罐。

（四）压力油罐。

三、考核知识点

（一）拱顶罐。

（二）浮顶罐。

（三）内浮顶罐。

（四）压力油罐。

四、考核要求

（一）拱顶罐。

1. 识记：拱顶、主体结构、附件及附属设备。

2. 领会：罐体附属设备的用途。

3. 综合应用：拱顶罐系列和应用。

（二）浮顶罐。

1. 识记：浮顶、主体结构、附件。

2．综合应用：浮顶罐系列。

（三）内浮顶罐。

1. 识记：内浮顶罐特点和功能。

（四）压力油罐。

1. 识记：卧式罐和球罐的结构。

2. 领会：柴油的安定性、腐蚀性和洁净度。

3. 简单应用：燃烧性能。

4．综合应用：各种金属油罐的优缺点。

1. **石油运输及装卸**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油产品公路、铁路、水路和管道输送的基本方法和基本设备知识，掌握油气物料在公路、铁路、水路和管道输送的特点及要求。

二、课程内容

（一）石油的公路和铁路运输。

（二）石油的水路运输。

（三）石油的管道运输。

三、考核知识点

（一）石油的公路和铁路运输。

（二）石油的水路运输。

（三）石油的管道运输。

四、考核要求

（一）石油的公路和铁路运输。

1. 识记：公路和铁路运输的特点 主要的装卸工艺和设施。

2. 领会：公路和铁路装卸工艺要求。

3. 简单应用：原油及黏油装卸系统。

4. 综合应用：鹤管装卸。

（二）石油的水路运输。

1. 识记：水路运输的特点、主要的装卸工艺和设施。

2. 领会：港口码头油气装卸工艺。

3. 简单应用：液化石油气装卸工艺。

4. 综合应用：码头管道系统处理。

（三）石油的管道运输。

1. 识记：石油管道运输的特点、主要的装卸工艺和设施。

2. 领会：满足石油管道的管件设备的结构特点。

3. 简单应用：管线布置和铺设。

4. 综合应用：长输管道输油工艺。

1. **石油计量**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解计量工作在石油储运过程重要性，掌握石油计量基本原理、方法，重点掌握计量的概念、油罐计量、商业质量计算。

二、课程内容

（一）石油计量概述。

（二）油罐计量。

（三）容积表。

（四）油罐计量的计算方法。

（五）石油自动化计量简介。

（六）石油计量管理。

三、考核知识点

（一）石油计量概述。

（二）油罐计量。

（三）容积表。

（四）油罐计量的计算方法。

（五）石油自动化计量简介。

（六）石油计量管理。

四、考核要求

（一）石油计量概述。

1. 识记：计量的一般概念、油品计量方法概述。

（二）油罐计量。

1. 识记：量油、水尺、偏差计算、油罐石油静态测量术语。

2. 领会：油罐液位测量方法。

3．综合应用：罐内油品温度测量密度测量、含水测量。

（三）容积表。

1. 识记：立式金属罐、浮顶罐、卧式罐、球形罐、汽车油罐、铁路罐车和油船舱容积表的使用。

2. 领会：容积表使用的重要意义。

3. 简单应用：汽车油罐、油船储油量计算。

4．综合应用：立式金属罐、浮顶罐储油量计算。

（四）油罐计量的计算方法。

1. 识记：理论质量和商业质量的关系和立式罐交接油量计算。

2. 领会：立式罐交接油商业质量计算重要意义。

3．综合应用：立式罐交接油量计算。

（五）石油自动化计量简介。

1. 领会： 常用容器计量方法和测试原理、衡器计量性能和准确度

（六）石油计量管理。

1. 识记：石油计量通则、操作规程和计量器具检定。

2. 领会：计量管理制度的重要性。

1. **石油储运管理**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油储运在石油工业的重要性，理解安全管理的重要性和石油储运工作开展的方法；掌握石油的储运特性及储运数量、质量管理的原理方法，重点掌握石油储运的安全、数量和管理、油罐管理技术、管线使用与维修处理、油品泵房管理、加油站管理。

二、课程内容

（一）石油的储运特性及对储运管理的要求。

（二）石油储运的安全管理。

（三）石油储运的质量管理。

（四）石油储运的数量管理。

（五）油罐管理技术。

（六）管线使用与维修处理。

（七）油品泵房管理。

（八）加油站管理。

三、考核知识点

（一）石油的储运特性及对储运管理的要求。

（二）石油储运的安全管理。

（三）石油储运的质量管理。

（四）石油储运的数量管理。

（五）油罐管理技术。

（六）管线使用与维修处理。

（七）油品泵房管理。

（八）加油站管理。

四、考核要求

（一）石油的储运特性及对储运管理的要求。

1. 识记：石油的储运特性。

2. 领会：石油储运管理的要求。

（二）石油储运的安全管理。

1. 识记：燃烧、爆炸的条件、防火防爆、消防、火灾的特性、劳动保护、安全管理制度。

2. 领会：石油储运的安全管理的重要性。

3. 简单应用：石油储运劳动保护。

4．综合应用：石油储运消防。

（三）石油储运的质量管理。

1. 综合应用：掌握石油储运的质量管理。

（四）石油储运的数量管理。

1. 识记：石油损耗原因及其分类与计算。

2. 领会：储运各环节数量管理的重要性和损耗处理。

3. 综合应用：储运损耗计算。

（五）油罐管理技术。

1. 识记：正确操作油罐。

2. 领会：合理使用、和维护油罐。

（六）管线使用与维修处理。

1. 识记：管线的使用、吹扫和检修。

2. 领会：管线的检查与维护。

（七）油品泵房管理。

1. 领会：泵房管理的操作规范。

（八）加油站管理。

1. 识记：加油站平面布置和安全要求、主要设备和基本的工艺流程。

2. 领会：加油站数量、质量管理的重要性。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《石油储运基础知识》，吴世逵编，中国石化出版社，2013年7月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对设计美学基础知识的掌握程度；考核考生运用设计美学理论分析现代设计现象和发展趋势的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《石油储运概论》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《石油储运基础知识》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第一章、第三章至第五章）、次重点章（第六章）和一般章（第二章）的自学或助学的基本学时分别不少于2、8、8、8、4、2，即总学时不少于32。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、方法达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合油气储运概论这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识油气储运基本原理和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学的油、气储运相关知识加以解释、归纳，能领悟石油产品的基本理化性质与储运的原理和方法的联系。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决储运过程中的较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决储运过程中比较复杂的计量、损耗和安全输送问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、简答题、计算题、论述题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1．凡是用于 、 和 原油和石油产品的企业和单位都称为油库。

2．原油输送管道按输送温度可分为 输送管道和 输送管道，长距离输油管道由输油站和 组成，其中输油站的任务是给油品 、 。

3．按运输工具分，石油运输有 运输、 运输、 运输和 运输等4种形式。

二、简答题

1.什么是动力黏度？

2.什么是呼吸损耗？

3.常用钢制油罐的特点。

4.拱顶罐小呼吸损耗的原因。

三、计算题

1.某原油罐（教学2#，容积表见表5-10）,测得液位高18.500m、罐底明水高度100mm、油温38℃、ρ20＝852.0kg/m3、原油含水0.01%。试计算罐内原油的商业质量。

已知：① 罐内原油的表载体积：V＝V1- VS ＋Vsp·d。

② d＝d -γ(t－20)，γ＝0.000699。

四、论述题

1.如何控制油品储存过程中的损耗？

附件17

广东省高等教育自学考试《石油产品应用

技术》（课程代码：12321）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 石油产品基本知识**

第一节 石油的基本知识

第二节 石油产品主要控制指标

**第二章 石油产品添加剂**

第一节 石油产品添加剂的分类及其特征

第二节 燃料油添加剂

第三节 润滑油产品添加剂

**第三章 石油燃料**

第一节 汽油

第二节 柴油

第三节 喷气燃料

第四节 燃料油

第五节 液化石油气

**第四章 石油溶剂**

第一节 溶剂油的分类

第二节 溶剂油的性质

第三节 溶剂油的规格及应用

**第五章 润滑油**

第一节 摩擦、磨损、润滑的基本知识

第二节 润滑油基础油

第三节 内燃机油

第四节 液压油

第五节 齿轮油

第六节 压缩机油

第七节 涡轮机油

第八节 矿物绝缘油

第九节 热传导油

**第六章 其它石油产品**

第一节 石油蜡

第二节 石油焦

第三节 石油沥青

第四节 白油

**第七章 石油产品调和及管理**

第一节 油品调和

第二节 石油产品管理

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

一、课程性质与设置目的

（一）课程的性质。本课程是化学工程与工艺专业（独立本科段）的专业领域课程之一，是一门应用型的技术专业课。其包括油品的应用和油品的开发两部分。油品的应用是指各种石油产品在国民经济各个方面的应用，而石油产品的开发是指如何将石油矿物油加工成适用于各种工业应用的油品，课程需要涉及的领域与知识面较广，是一门新的边缘学科。课程主要学习润滑油基础油及润滑油的分组、命名和代号，润滑油基础油的标准分类及性能要求，润滑油基础油生产程序，石油产品添加剂、内燃机油、循环用润滑油、特殊的机械和材料润滑剂、工业及其它润滑油，润滑油的调和，工业油试验等。该课程属于技术应用型专业课。它以《有机化学》、《大学物理》、《物理化学》、《机械基础》、《石油炼制工程》、《化工专业实验》等作为前续课程。

（二）课程设置目的与意义。通过学习这门课程，学习石油产品应用技术方面的知识，开拓学生的视野，为学生毕业后从事石油产品的应用与开发工作打下基础，并能运用所学的知识来分析及解决石油产品的应用与开发方面的问题。

（三）课程考核重点与每章提要。教材的第二章、第三章和第五章是考核重点章，第四章和第六章是考核次重点章，第一章和第七章是考核一般章。第一章主要介绍石油产品主要使用指标的定义及其意义。第二章主要石油产品添加剂的分类，各种添加剂的作用机理、主要添加剂的品种和性质特点。第三章讲述了主要石油燃料（车用汽油、柴油、喷气燃料、燃料油）的性能指标及其要达到的规格要求。第四章介绍了溶剂油的分类、性质和用途。第五章介绍了润滑原理、润滑油基础油的分类及要求，内燃机油、液压油、齿轮油等主要润滑油品的作用、性能要求、分类及技术指标以及选用原则。第六章介绍了石油焦、石油蜡、石油沥青、白用的作用、组成、分类及技术指标。第七章介绍了油品调和目的、调和主要工艺、调和程序。石油化工产品的特点，石油产品质量变化原因及其保护措施。

二、课程内容和考核目标

1. **石油产品基本知识**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油产品的分类、生产过程、主要质量指标及在使用上的意义。

二、课程内容

（一）石油产品主要控制指标。

三、考核知识点

（一）石油产品主要使用指标。

四、考核要求

（一）石油产品主要使用指标。

1. 领会：石油产品主要使用指标及其意义。

1. **石油产品添加剂**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油产品添加剂的分类及其特征，掌握燃料油及润滑油产品添加剂的结构特点，应用场合及性能要求，重点掌握添加剂的作用机理。

二、课程内容

（一）石油产品添加剂的分类及其特征。

（二）燃料油添加剂。

（三）润滑油产品添加剂。

三、考核知识点

（一）石油产品添加剂的分类、燃料油、润滑油产品添加剂的作用机理、种类及应用范围。

四、考核要求

（一）石油产品添加剂的分类、燃料油、润滑油产品添加剂的作用机理、种类及应用范围。

1. 识记：石油产品添加剂的分组与种类。

2. 领会：燃料油、润滑油产品添加剂的作用机理、种类及应用范围。

1. **石油燃料**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解汽油发动机、柴油发动机、喷气发动机的工作原理，了解并掌握汽油、柴油、喷气燃料及燃料油等石油燃料的分类、用途、主要组成、规格指标要求，重点掌握汽油、柴油、喷气燃料主要质量指标的使用意义。

二、课程内容

（一）汽油。

（二）柴油。

（三）喷气燃料。

（四）燃料油。

（五）液化石油气

三、考核知识点

（一）汽油发动机、柴油发动机、喷气发动机的工作原理。汽油、柴油、喷气燃料、燃料油的分类、用途、主要组成、主要性能指标。

四、考核要求

（一）汽油发动机、柴油发动机、喷气发动机的工作原理。汽油、柴油、喷气燃料、燃料油的分类、用途、主要组成、主要性能指标。

1. 识记：汽油、柴油、喷气燃料、燃料油的分类、用途。

2. 领会：汽油、柴油、喷气燃料、燃料油分类、用途、主要组成。

3. 综合应用：汽油、柴油、喷气燃料主要质量指标的使用意义。

1. **石油溶剂**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油溶剂的分类、应用，掌握石油溶剂油的组成特点及其主要性能指标。

二、课程内容

（一）溶剂油的分类。

（二）溶剂油的性质。

（三）溶剂油的规格及应用。

三、考核知识点

（一）石油溶剂的分类与应用，石油溶剂油的组成特点及其主要性能指标。

四、考核要求

（一）石油溶剂的分类与应用，石油溶剂油的组成特点及其主要性能指标。

1. 识记：石油溶剂的分类与应用，石油溶剂油的组成特点。

2. 综合应用：石油溶剂油主要指标在使用上的意义。

1. **润滑油**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解并掌握摩擦与润滑的种类，了解润滑油基础油的组成及分类，了解润滑油产品的分组，了解并掌握主要润滑油产品的作用、使用性能要求及其组成。

二、课程内容

（一）摩擦、磨损、润滑的基本知识。

（二）润滑油基础油。

（三）内燃机油。

（四）液压油。

（五）齿轮油。

（六）其他润滑油。

三、考核知识点

（一）摩擦与润滑的种类，润滑油基础油的组成及分类，润滑油产品的分组，内燃机油、液压油、齿轮油及其他润滑油产品的作用、使用性能要求及其组成。润滑油的选用。

四、考核要求

（一）摩擦与润滑的种类，润滑油基础油的组成及分类，润滑油产品的分组，内燃机油、液压油、齿轮油等主要润滑油产品的作用、使用性能要求及其组成。

1. 识记：摩擦与润滑的种类。润滑油基础油的分类。润滑油产品的分组。

2. 领会：内燃机油、液压油、齿轮油等主要润滑油产品的作用、使用性能要求、组成及选用原则。

1. **其他石油产品**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解石油蜡、石油焦、石油沥青、白油等石油产品的分类、用途、主要组成、规格指标要求。

二、课程内容

（一）石油蜡。

（二）石油焦。

（三）石油沥青。

（四）白油。

三、考核知识点

（一）石油蜡、石油焦、石油沥青、白油等石油产品的分类、用途、主要性能指标的含义与要求。

四、考核要求

（一）石油蜡、石油焦、石油沥青、白油等石油产品的分类、用途、主要性能指标的含义与要求。

1. 识记：石油蜡、石油焦、石油沥青、白油等石油产品的分类、用途。

2. 领会：石油蜡、石油焦、石油沥青的主要性能指标在使用上的意义。

1. **石油产品调和及管理**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解油品调和目的、调和主要工艺、调和程序，了解石油化工产品的特点，了解石油产品质量变化原因及其保护措施，掌握油品调和程序及石油化工产品的特点。

二、课程内容

（一）油品调和。

（二）石油产品管理。

三、考核知识点

（一）油品调和。解油品调和目的、调和主要工艺、调和程序。

（二）石油产品管理。石油化工产品的特点，石油产品质量变化原因及其保护措施。

四、考核要求

（一）油品调和。石油产品管理。

1. 识记：油品调和的定义和目的。石油化工产品的特点。

2. 领会：油品调和程序。石油产品质量变化原因。

三、关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《石油产品应用技术基础》，黄克明、江禄森、莫桂娣编，广东高等教育出版社，2015年8月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对石油产品应用技术基础知识的掌握程度；考核考生运用石油产品专业知识分析和解决石油产品应用与开发中的问题的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《石油产品应用技术》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要结合石油产品生产及组成的特点，理解产品开发与应用相关技术，要注意联系实际，培养运用课程知识解决问题的能力。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第二章、第三章和第五章）、次重点章（第四章、第六章）和一般章（第一章、第七章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、8、8、2、4、4、2，即总学时不少于34。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理、计算方法，应该熟练掌握。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲结合石油产品应用技术这门课程的特点，在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为填空题、判断题、简答题、分析题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、填空题

1.石油产品的总分类（GB/T498--87）中，将石油产品分为六类，分别是（写出英文代号及中文名称） 、 、 、 、 、 、 。

二、判断题

1.微晶蜡的主要成分是带有正异构烷基侧链的环状烃，尤其是环烷烃。( )

2.屏蔽酚是指苯环上羟基的对位上有叔丁基等较大的基团将羟基遮蔽的一类酚。( )

三、简答题

1.什么叫油品的粘温性能？粘度指数改进剂为什么可以改善油品的粘温性能？

四、分析题

1.目前行驶在道路上的大客车或大货车，常常发现其所排放的废气中带有浓烟，试分析其原因。如要消除浓烟，应如何控制柴油的那些指标？

附件18

广东省高等教育自学考试《腐蚀与防腐》

（课程代码：12322）课程考试大纲

目 录

一、 课程性质与设置目的

二、 课程内容和考核目标

**第一章 电化学腐蚀基础**

第一节 腐蚀原电池

第二节 双电层结构

第三节 电极电位

第四节 金属腐蚀倾向判据

第五节 E-pH图

第六节 极化与去极化

第七节 金属的钝化

**第二章 金属腐蚀形态**

第一节 全面腐蚀和局部腐蚀

第二节 电偶腐蚀

第三节 小孔腐蚀

第四节 缝隙腐蚀

第五节 晶间腐蚀

第六节 选择性腐蚀

第七节 应力腐蚀

第八节 腐蚀疲劳

第九节 磨损腐蚀

第十节 氢损伤

**第三章 环境腐蚀性**

第一节 大气腐蚀

第二节 淡水腐蚀

第三节 海水腐蚀

第四节 土壤腐蚀

第五节 酸性油气环境下的管道腐蚀

第六节 多相流腐蚀

**第四章 油气管道腐蚀防护**

第一节 合理选材和优化设计

第二节 电化学保护

第三节 覆盖层保护

第四节 管道内防腐层保护

第五节 缓蚀剂保护

**第五章 腐蚀测量实验**

第一节 腐蚀实验目的和分类

第二节 极化曲线的测量

第三节 临界孔蚀电位的测定

第四节 极化曲线法评选缓蚀剂

第五节 阳极接地电阻和土壤电阻率的测定

第六节 “极化曲线法”测定土壤腐蚀性

第七节 管地电位差的测量

**第六章 管道腐蚀检测技术**

第一节 腐蚀检测技术的分类

第二节 局部开挖检查方法

第三节 管中电流法

第四节 变频选频法

第五节 直流电压梯度法

第六节 密间隔电位检测技术

第七节 电化学暂态检测技术

第八节 瞬变电磁检测法

第九节 红外成像管线腐蚀检测技术

第十节 内腐蚀清管智能检测

第十一节 管道腐蚀检测其他技术

**第七章 腐蚀管道适用性评价**

第一节 管道的腐蚀评价

第二节 腐蚀管线的剩余强度评价

第三节 基于裂纹发展模型的腐蚀管线剩余寿命预测

第四节 最大腐蚀坑深的极值统计处理及使用寿命估测方法

第五节 人工神经网络及腐蚀管线剩余寿命预测

**第八章 腐蚀管线泄露检测及抢修**

第一节 泄漏检测方法分类及选型要求

第二节 直接检漏法

第三节 间接检漏法

第四节 油气管线泄漏损失估算

第五节 腐蚀管线泄漏抢修技术

三、 关于大纲的说明与考核实施要求

**附录：题型举例**

1. 课程性质与设置目的

（一）课程的性质。本课程是学习化学工程与工艺专业必不可少的一门专业基础课。其比较系统地阐述了金属腐蚀基本原理、腐蚀分类、金属腐蚀速率的表示方法和金属腐蚀防护方法、自然环境下的腐蚀及控制方法，还在金属腐蚀试验方法的基础上，着重讲述自然环境中的腐蚀和化工生产中的腐蚀；结合金属管道、油罐等设备的腐蚀实际情况，介绍电化学保护、缓蚀剂保护和表面层保护等防护方法，对于培养学生的防腐蚀管理能力具有十分重要的作用。

（二）课程的设置目的。通过该课程的学习，学生能够熟悉腐蚀基本原理、腐蚀分类及防护方法，掌握专业的防腐蚀技术，培养其分析和解决实际腐蚀问题的能力，为将来从事工程防腐蚀设计与施工打好扎实的理论基础。

（三）课程考核重点与每章提要。该课程的重点章是第一章至第四章，次重点章是第六章至第八章，一般章是第五章。第一章主要介绍了电化学腐蚀基础知识，包括腐蚀原电池、双电层结构、E-pH图等。第二章介绍了金属的各种腐蚀形态，包括全面腐蚀与局部腐蚀、电偶腐蚀、小孔腐蚀等。第三章介绍了各种环境的腐蚀性，例如大气腐蚀、淡水腐蚀、海水腐蚀等。第四章介绍了针对油气管道腐蚀的各种防护方法，包括电化学保护、覆盖层保护、缓蚀剂保护等。第五章介绍了对腐蚀进行测量的实验方法。第六章介绍了管道腐蚀检测技术，包括局部开挖检查方法、管中电流法、变频选频法等。第七章介绍了腐蚀管道的适用性评价方法。第八章介绍了如何检测腐蚀管线泄漏以及进行抢修。

1. 课程内容和考核目标
2. **电化学腐蚀基础**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解腐蚀化学基本知识，理解金属腐蚀的基本化学反应；掌握电化学基础知识（电极电位、标准电极电位、各类可逆电极、液界电位、浓差电池）、金属电化学腐蚀原理（腐蚀电池和电蚀、腐蚀过程中发生的反应类型和与之相对应的电位—pH图，水的电位—pH图，金属—水体系的电位—pH图，金属—水体系的电位—pH图在金属腐蚀研究中的应用，极化与去极化作用、影响腐蚀速率的因素）。重点掌握腐蚀极化图与钝化特性曲线。

二、课程内容

（一）腐蚀原电池、双电层结构及电极电位。

（二）极化与去极化。

（三）金属钝化。

三、考核知识点

（一）腐蚀原电池、双电层结构及电极电位。

（二）极化与去极化。

（三）金属的钝化。

四、考核要求

（一）腐蚀原电池、双电层结构及电极电位。

1. 识记：原电池及其化学反应，宏观电池与微观电池。

2. 领会：双电层结构，电极电位。

3. 简单应用：关于电池的概念。

（二）极化与去极化。

l. 领会：极化现象、规律与去极化曲线。

2. 简单应用：金属的去极化。

3. 综合应用：腐蚀极化图。

（三）金属的钝化。

l. 领会：钝化现象，钝化理论。

2. 简单应用：钝化的影响因素。

3. 综合应用：钝化特性曲线。

1. **金属腐蚀形态**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解全面腐蚀和局部腐蚀的概念，掌握局部腐蚀和全面腐蚀的区别，重点掌握各种局部腐蚀的特征、条件、机理及控制措施。

二、课程内容

（一）全面腐蚀和局部腐蚀的关系。

（二）各种局部腐蚀。

三、考核知识点

（一）局部腐蚀的特征、条件、机理及控制措施。

四、考核要求

（一）局部腐蚀的特征、条件、机理及控制措施。

1. 识记：全面腐蚀与局部腐蚀的联系。

2. 领会：各种局部腐蚀的特征、条件、机理及控制措施。

3. 综合应用：局部腐蚀的分析。

1. **环境腐蚀性**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解不同环境对金属的腐蚀性，理解环境对金属的腐蚀特点和机理，掌握环境腐蚀的控制措施，重点掌握多相流腐蚀的防护。

（一）大气、淡水、海水及土壤的腐蚀。

（二）酸性油气环境下的管道腐蚀。

（三）多相流腐蚀。

三、考核知识点

（一）大气、淡水、海水及土壤的腐蚀。

（二）酸性油气环境下的管道腐蚀。

（三）多相流腐蚀。

四、考核要求

（一）大气、淡水、海水及土壤的腐蚀。

1. 识记：大气、淡水、海水及土壤的腐蚀性。

2. 领会：大气、淡水、海水及土壤的腐蚀特征及机理。

3. 简单应用：腐蚀的控制方法。

（二）酸性油气环境下的管道腐蚀。

1. 识记：酸性油气的含义。

2. 领会：酸性油气腐蚀机理及防护。

3. 简单应用：酸性腐蚀的处理方法。

（三）多相流腐蚀。

1. 识记：多相流腐蚀现象。

2. 领会：多相腐蚀的流型及机理。

3. 综合应用：多相流腐蚀的防护。

1. **油气管道腐蚀防护**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解油气长输管道的腐蚀防护方法与正确选用金属材料和设计的方法，掌握埋地管道的腐蚀特点及防护方法、油田集输系统腐蚀与防护、气田集输系统腐蚀与防护、合理设计阴极保护站及参数选择，重点掌握覆盖层及涂层的实施方法、缓蚀剂的作用机理，与选择应用。

二、课程内容

（一）合理选材和优化设计。

（二）电化学保护。

（三）覆盖层保护及涂层保护。

（四）缓蚀剂保护。

三、考核知识点

（一）电化学保护。

（二）覆盖层保护及涂层保护。

（三）缓蚀剂保护。

四、考核要求

（一）电化学保护。

1. 识记：主要电化学保护方法。

2. 领会：阴极保护、阳极保护的基本原理及杂散电流防护。

3. 简单应用：阴极保护、阴极保护的实施。

（二）覆盖层保护及涂层保护。

1. 识记：覆盖层及涂层的作用、分类及使用。

2. 领会：覆盖层及涂层的选择原则及涂装技术。

3. 综合应用：覆盖层及涂层的实施方法。

（三）缓蚀剂保护。

1. 识记：缓蚀剂的作用及分类。

2. 领会：缓蚀剂的工作原理。

3. 综合应用：缓蚀剂的选择。

1. **腐蚀测量实验**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解腐蚀实验的目的及方法，掌握极化曲线的测量、临界孔蚀电位测定、缓蚀剂评选管地电位差测量。

二、课程内容

（一）极化曲线测量、临界孔蚀电位的测定。

（二）缓蚀剂评选。

三、考核知识点

（一）极化曲线测量、临界孔蚀电位的测定。

（二）缓蚀剂评选。

四、考核要求

（一）极化曲线测量、临界孔蚀电位的测定。

1. 识记：极化曲线、孔蚀电位。

2. 领会：极化曲线测量方法。

3. 简单应用：测量方法的应用。

（二）缓蚀剂评选。

1. 识记：缓蚀剂作用。

2. 领会：缓蚀剂评选基本原理。

3. 综合应用：缓蚀剂评选方法。

1. **管道腐蚀检测技术**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解腐蚀检测技术的分类及各种检测技术的原理和应用，掌握局部开挖检测法、管中电流法、直流电压梯度法、瞬时电磁检测法、红外成像管线腐蚀检测技术。

二、课程内容

（一）主要腐蚀检测技术。

（二）其他检测技术。

三、考核知识点

（一）主要腐蚀检测技术。

（二）其他检测技术。

四、考核要求

（一）主要腐蚀检测技术。

1. 识记：基本检测技术。

2. 领会：局部开挖检查法，管中电流法，变频选频法，直流电压梯度法，密间隔电位检测技术，电化学暂态检测技术，瞬变电磁检测法，红外线成像管线腐蚀检测技术，内腐蚀清管智能检测。

3. 简单应用：测量方法的应用。

（二）其他检测技术。

1. 识记：水压实验和电指纹法。

2. 领会：水压实验和电指纹法基本原理。

3. 综合应用：水压实验和电指纹法的应用。

1. **腐蚀管道适用性评价**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解管道腐蚀评价的基本方法，掌握腐蚀管道剩余强度评价、最大腐蚀坑深的极值统计处理及寿命估测法。

二、课程内容

（一）管道腐蚀的定性及定量评价。

（二）腐蚀管线的剩余强度评价。

（三）基于裂纹发展模型的腐蚀管线剩余寿命预测。

（四）最大腐蚀坑深的极值统计处理及寿命估测法。

三、考核知识点

（一）腐蚀管线的剩余强度评价。

（二）基于裂纹发展模型的腐蚀管线剩余寿命预测。

（三）最大腐蚀坑深的极值统计处理及寿命估测法。

四、考核要求

（一）腐蚀管线的剩余强度评价。

1. 识记：基本评价方法。

2. 领会：评价方法的基本原理和应用。

3. 综合应用：评价方法的应用。

（二）基于裂纹发展模型的腐蚀管线剩余寿命预测。

1. 识记：该方法基本含义。

2. 领会：该方法的基本原理和应用。

3. 综合应用：评价方法的应用。

（三）最大腐蚀坑深的极值统计处理及寿命估测法。

1. 识记：该方法基本含义。

2. 领会：该方法的基本原理和应用。

3. 综合应用：评价方法的应用。

1. **腐蚀管线泄漏检测及抢修**

一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解腐蚀管线泄漏检测基本方法、基本抢修技术，掌握人工巡线法、检漏电缆法、红外成像法、 负压波检测法、夹具堵漏、夹具注胶堵漏、封堵器堵漏、顶压堵漏。

二、课程内容

（一）管线泄漏检测方法。

（二）管线抢修技术。

三、考核知识点

（一）管线泄漏检测基本方法。

（二）管线泄漏抢修技术。

四、考核要求

（一）管线泄漏检测基本方法。

1. 识记：泄漏检测方法分类及选型。

2. 领会：泄漏检测方法的基本原理。

3. 简单应用：泄漏检测方法的应用。

（二）管线泄漏抢修技术。

1. 识记：各种基本抢修技术。

2. 领会：各种技术的基本原理。

3. 综合应用：各种技术的应用。

1. 关于大纲的说明与考核实施要求

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻落实，特对相关问题作如下说明，并提出具体实施要求：

一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业自学考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

二、课程自学考试大纲与教材及命题的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。本大纲对考核的要求是适当体现的，并与选用教材所体现的课程内容是一致的。

命题应根据本大纲规定的目标来确定，考核要求、考试命题要覆盖到各章，并突出重点章节。不出死题，着重学生识记能力、理解分析能力和综合能力的培养。

三、关于自学教材

指定使用教材：《油气管道腐蚀与防护》，寇杰、梁法春、陈婧编，中国石化出版社，2014年1月第1版。

四、本课程自学要求和自学方法的指导

自学考试是一种开放性的教育形式，它主要是通过考生个人自学以及社会助学，来达到国家考试所规定的考核目标。从考试类型上看，自学考试又是一种“标准参照性考试”，考生只要能够达到自学考试各科考试大纲所规定的要求，即可通过这一科目的考试。认真自学是考生能否顺利通过自学考试并取得学历资格的基础。本课程主要是考核考生对油气管道腐蚀与防护知识的掌握程度；考核考生运用腐蚀与防护理论分析油气管道腐蚀现象和采用防护方法的能力。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在各章的基本要求中也指明了各章内容的重点和难点。

考生如果希望以自学为主通过《腐蚀与防腐》考试，应在自学中注意以下事项：

（1）应依据本课程考试大纲所规定的考核知识点、考核目标和具体要求，对大纲规定的考试内容进行全面系统地学习，在通读教材有关内容的基础上，按照考试大纲的规定，重点学习那些必须考核的内容。

（2）学习该课程，要以《油气管道腐蚀与防护》为基础，结合课本深入研究相关理论，要注意理论联系实际，学生可通过实际应用，加强理论知识的学习掌握。

（3）可通过搜索国内外相关网站获取最新资料的方法来学习。

五、对社会助学的要求

针对重点章（第一章至第四章）、次重点章（第六章至第八章）和一般章（第五章）的自学或助学的基本学时分别不少于6、4、4、4、4、5、3、4，即总学时不少于34。

六、对考核内容和考核目标的说明

这是本考试大纲的主要内容，它包括以下三个方面：

（一）基本要求：指考生对考试范围内的各章教材的基本概念、原理应该熟记，达到牢固掌握的程度。为使考生更好地把握各章节的基本要求，本大纲在下面“考核目标和具体要求”中，做出具体规定。

（二）考核知识点：指各章中需要考核的部分。在本大纲中，对于各章节的内容规定了若干个知识点，具体的知识点又可分成若干个知识细目。

（三）考核目标和具体要求：指考生应该把握知识点的程度，它是本课程进行命题时的基本依据。本大纲在“考核目标和具体要求”中，提出了4个不同认知层次的具体要求：

1．识记：能正确认识和表述科学事实、原理、术语和规律，知道该课程的基础知识，并能进行正确的选择和判断。

2．领会：能将所学知识加以解释、归纳，能领悟某一概念或原理与其他概念或原理之间的联系，理解其引申意义，并能做出正确的表述和解释。

3．简单应用：能用所学的概念、原理、方法正确分析和解决较简单问题，具有分析和解决一般问题的能力。

4．综合应用：能灵活运用所学过的知识，分析和解决比较复杂的问题，具有一定解决实际问题的能力。

上述4个不同层次的认知能力是层级递进的关系。后一层次的认知能力包含了前面所有层次的能力要求，都是考核必须注意的内容范围。

七、关于本课程考试的几个规定

（一）本课程考试方式为闭卷、笔试，考试时间150分钟。

（二）本课程考试评分采取“百分制”，60分及格。

（三）本课程考试题型有4种，分别为单选题、填空题、简答题、分析题。

（四）本课程考试卷面中，试题的难度可分为：易、较易、较难、难四个等级，每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为2：3：3：2。

（五）本课程考试卷面中，识记、领会、简单应用、综合应用4类题目，各占分数的20％、30％、30％、20％。

**【附录】题型举例**

一、单选题

1. 腐蚀极化图不可用于（ ）。

A. 确定腐蚀速度 B. 确定腐蚀过程的影响因素

C. 确定双电层的结构 D. 分析多电机系统

二、填空题

1. 按照破坏特征，金属腐蚀分为 与 两大类；按照腐蚀机理，金属腐蚀分为 与 两大类。

三、简答题

1. 什么是双电层和电极电位？

2. 什么是钝化？

3. 简述双电层、电极及电极电位间的关系。

4. 试述极化的原因。

四、分析题

1. 某厂一条碳钢管道输送98%浓硫酸，原来流速为0.61m/s，输送时间需1小时。为缩短输送时间，安装了一台大马力的泵，流速增加到1.52m/s，输送时间只需15分钟。但管道在不到一周时间内就破坏了。试分析原因并指出腐蚀形式及改进措施。