

专业基础知识考试大纲
(烟台大学大学化学工程与工艺专业“3+2”对口贯通分段培养转段考核)

理论考试包括无机化学、有机化学、分析化学和化工原理四门课程，总分值100分，分专业综合一卷和二卷，各50分。专业综合一卷50分，其中无机化学25分，有机化学25分；专业综合二卷50分，其中分析化学25分，化工原理25分。考试时间共计3小时，其中专业综合一卷考试时间为90分钟，专业综合二卷考试时间为90分钟。

《无机化学》考核大纲

一、考核要求及命题原则

无机化学是石油化工技术专业的必修基础课程，也是参加“专升本”考试科目之一。为了帮助考生掌握无机化学相关的学习重点和难点，明确考试复习范围和要求，特制定本考试大纲。

二、考核内容

(一) 原子结构与元素周期性

掌握部分：

- 1、掌握描述核外电子运动的四个量子数的含义及其对电子运动状态的描述。
- 2、掌握鲍林的原子轨道能级图及核外电子排布的原则、基态原子的电子排布式。
- 3、掌握元素周期表的周期、族、及区的划分。

理解部分：

- 1、理解原子半径、电离能、电子亲和能、电负性的定义及周期性变化规律。

(二) 化学键与分子结构

掌握部分：

- 1、掌握共价键理论（价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论）的基本要点、能用价键理论解释相关的问题。
- 2、掌握分子的极性及影响因素。

理解部分：

- 1、理解分子间力、氢键的含义。

了解部分：

- 1、了解离子键的理论、离子键的特征。

(三) 晶体结构

掌握部分：

- 1、掌握离子极化对物质结构和性质的影响。

了解部分：

- 1、了解晶体与非晶体，晶体的外形和内部结构及特点。
- 2、了解不同晶体基本粒子、粒子间作用力、晶体物理性质。
- 3、了解金属键的能带理论的要点。

(四) 配位化合物基础

掌握部分：

- 1、能用配位化合物的价键理论解释配合物的空间构型。

理解部分：

- 2、理解解配合物的基本概念；配位化合物的价键理论；

(五) 化学反应的能量与方向

掌握部分：

1、掌握化学反应进行方向的判断依据及熵、吉布斯自由能等状态函数。

理解部分：

2、理解热力学第一定律的内容，热和功的含义。

3、理解恒压反应热、恒容反应热及其关系，盖斯定律的内容及应用。

4、理解生成热和燃烧热的物理意义及有关计算。

(六) 化学反应的速率与限度

掌握部分：

1、掌握反应物浓度、压力、温度、催化剂对化学反应速率的影响。

2、掌握标准平衡常数和反应的吉布斯自由能变的关系。

理解部分：

1、理解速率方程、反应级数、速率常数的意义及应用（以零级和一级反应为主）。

2、理解基元反应的定义。

3、理解经验平衡常数、标准平衡常数及平衡转化率的意义。

4、理解浓度、压强、温度对反应平衡的影响。

5、理解标准平衡常数与化学反应的方向的关系。

了解部分：

1、了解反应速率的定义。

(七) 酸碱平衡

理解部分：

1、理解弱酸、弱碱的解离平衡常数、解离度的意义、同离子效应对电离平衡的影响。

2、理解缓冲溶液的组成及缓冲机理。

(八) 沉淀溶解平衡

掌握部分：

1、掌握难溶电解质的溶度积常数，溶度积规则及应用。

(九) 氧化还原反应与电化学

掌握部分：

1、掌握电池反应热力学及电极电势的有关计算。

2、掌握电极电势和元素电势图的应用。

(十) 配位平衡

理解部分：

1、理解配位平衡与酸碱平衡、配位平衡、沉淀溶解平衡及氧化还原平衡的相互转化。

三、考核方式

1.闭卷考试

2.试题类型： 选择、填空、判断、计算

3.考点分值比例与题型设置

考点分值建议比例表

章节	建议比例	备注
(一) 原子结构与元素周期性	14%	
(二) 化学键与分子结构	14%	
(三) 晶体结构	2%	
(四) 配位化合物基础	10%	
(五) 化学反应的能量与方向	15%	

(六) 化学反应的速率与限度	15%	
(七) 酸碱平衡	8%	
(八) 沉淀溶解平衡	10%	
(九) 氧化还原反应与电化学	10%	
(十) 配位平衡	2%	
合计	100%	

题型分值建议比例表

题型	建议比例	备注
选择、填空	60%	
判断题	10%	
计算题	30%	
合计	100%	

四、考试参考书

《普通化学原理简明教程》 姜雪梅主编 高等教育出版社.

五、成绩的评定

根据评分标准评定分数。

《有机化学》考核大纲

一、考核要求及命题原则

有机化学是石油化工技术专业的必修基础课程，也是报考“专升本”考试科目之一。为了帮助考生掌握有机化学相关的学习重点和难点，明确考试复习范围和要求，特制定本考试大纲。

二、考核内容

(一) 有机化学理论基础

1.掌握各类有机化合物（烷烃、烯烃、炔烃、二烯烃、脂环烃、芳烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、羧酸、羧酸衍生物、硝基化合物、胺）的系统命名；了解常见有机化合物的习惯命名和俗名；

2.理解现代价键理论解释有机分子结构与其物理、化学性质之间的关系；

3.理解诱导效应、共轭效应、空间效应，并能合理解释有机化合物的性质规律，例如分子极性大小、酸碱性强弱、化学反应活性次序、芳香族亲电取代反应的定位规律等。

4.理解有机化合物分子中的共价键的形成和断裂方式以及掌握均裂、异裂、游离基型反应、离子型反应、亲电反应、亲核反应、亲电试剂、亲核试剂等概念的涵义；

5.掌握同系列、构造异构或碳架异构等含义；掌握构象异构（如取代环己烷的构象）、对映异构（R/S 构型判断；Fischer 投影规则；对称因素；内消旋体、外消旋体等基本概念等）

6.熟悉核磁共振、红外、紫外和质谱等化合物表征手段，掌握有机分子重要官能团、苯环及某些化学键的红外特征吸收以及 $^1\text{H NMR}$ 化学位移概念；能利用图谱识别简单典型的化合物；

(二) 有机化合物的基本化学性质、合成

1. 掌握烷烃的卤代反应及卤代反应历程(自由基取代反应历程);了解乙烷、丁烷的构象;

2. 掌握烯烃中碳碳双键的亲电加成反应及反应历程;掌握烯烃的氧化、还原反应及共轭二烯烃的 1,2-加成反应、1,4-加成反应和双烯合成反应;理解马尔可夫尼可夫(Markovnikov)规则。

3. 掌握炔烃中碳碳三键的加成反应、氧化还原反应、端炔的取代反应;了解乙炔的基本性质;

4. 掌握环烷烃的取代反应;三元环、四元环开环反应;了解环的张力;

5. 掌握芳烃的亲电取代反应,加成反应,氧化反应,侧链氧化;理解取代基定位效应;了解萘、蒽的结构和基本性质;

6. 掌握卤代烃的亲核取代反应,消除(E1、E2)反应及扎依切夫(Saytzeff)规则;掌握格氏(Grignard)试剂的制备及制备醇的应用;理解卤代烯烃与卤代芳烃中卤素的活泼性;理解 SN1 和 SN2 反应的立体化学特征以及反应活性影响因素。

7. 掌握醇的酸性,醇羟基的取代反应、醇的脱水反应、氧化反应、一元醇的制备方法;理解醇的物理性质;了解 Pinacol 重排和二元醇的理化性质;

8. 掌握苯酚的酸性,与三氯化铁的呈色反应,芳环上的取代反应;了解酚的物理性质。

9. 掌握醚键的断裂、Williamson 合成法制备混醚和单醚、环氧化合物的反应;了解醚的过氧化物生成和冠醚的性质;

10. 掌握醛酮羰基的亲核加成反应及亲核加成历程,烃基上 α -H 的卤代反应(包括卤仿反应),羟醛缩合反应和氧化还原反应, α, β -不饱和醛酮的典型反应;了解一元醛酮的物理性质和制备方法;

11. 掌握一元羧酸的基本化学性质(酸性;脱羧;形成酰氯、酸酐、酯和酰胺等衍生物)、 α -H 的卤代、二元羧酸的脱羧、脱水反应;理解一元羧酸的结构和物理性质、制备;

12. 掌握羧酸衍生物之间的互相转变(水解、醇解和氨解),羧酸衍生物的还原反应,霍夫曼(Hofmann)降级反应,酸酯的热消除反应;理解掌握乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯在有机合成上的应用;

13. 掌握胺的酸碱性,成盐反应,重氮化反应、酰基化反应、芳胺亲电取代反应、芳香族硝基化合物的还原反应,重氮盐的偶合与重氮基的取代反应;理解季铵盐和季铵碱的性质以及季铵碱的热消除规律、胺的制备方法;了解季铵盐作为相转移催化剂的作用原理;

三、考核方式

1. 闭卷考试

2. 试题类型

填空题;选择题;推断题;鉴别题;合成题;

3. 考点分值比例与题型设置

考点分值建议比例表

章节	建议比例	备注
基本理论知识	20%	
烷烃、烯烃、炔烃、脂环烃、芳香烃、卤代烃的基本性质、合成	40%	
醇酚醚、醛酮、羧酸及衍生物、胺及硝基	40%	

化合物的基本性质、合成		
合计	100%	

题型分值建议比例表

题型	建议比例	备注
填空题	40%	
选择题	20%	
推断题、鉴别题、机理题	20%	
合成题	20%	
合计	100%	

四、主要参考书

《有机化学》第四版 胡宏文主编

五、成绩评定

根据评分标准评定成绩。

《分析化学》考核大纲

一、考核要求及命题原则

分析化学是石油化工技术专业的必修基础课程，也是报考“专升本”考试科目之一。为了帮助考生掌握分析化学相关的学习重点和难点，明确考试复习范围和要求，特制定本考试大纲。

二、考核内容

(一) 绪论

- 1.了解分析化学的目的、任务、作用和分类；
- 2.掌握定量分析的基本步骤。

(二) 滴定分析概述

- 1.掌握滴定分析方法的基本概念、分类及滴定反应条件；
- 2.掌握基准物质及应具备的条件；
- 3.掌握标准溶液的配制(直接法、间接法)
- 4.掌握标准溶液浓度(物质的量浓度，滴定度)的表示方法及计算；
- 5.了解活度及活度系数；
- 6.掌握滴定分析结果的计算及表示；
- 7.掌握滴定的方式(直接滴定、返滴定、置换滴定、间接滴定)和应用。

(三) 酸碱滴定法

- 1.掌握酸碱质子理论的内容、共轭酸碱对和酸碱反应的实质；
- 2.理解酸碱平衡、共轭酸碱对酸碱强度的关系；
- 3.能够区分酸碱的强度；
- 4.掌握不同 pH 值溶液中酸碱存在形式的分布曲线(一元和二元酸)；
- 5.掌握质子条件的书写方法、酸碱溶液中[H⁺]的计算；
- 6.掌握缓冲溶液的性质、组成、缓冲容量和 pH 计算；
- 7.了解酸碱指示剂的作用原理，掌握常用酸碱指示剂的变色范围和选择原则；
- 8.掌握一元酸碱的滴定、多元酸碱的滴定(滴定曲线、指示剂选择、化学计量点 pH 值的计算)；

- 9.掌握一元酸碱准确滴定的条件、多元酸碱分步滴定的条件;
- 10.掌握酸碱滴定的应用(混合碱的分析—双指示剂法定性和定量分析);
- 11.掌握酸碱标准溶液配制与标定(氢氧化钠和盐酸);
- 12.掌握酸碱滴定终点误差及酸碱滴定的有关计算。

(四) 定量分析中的误差和数据处理

- 1.掌握误差的分类、特点;
- 2.掌握准确度与精密度的概念、表示方法及其二者之间的关系;
- 3.了解随机误差的正态分布;
- 4.掌握数据集中趋势和离散程度的表示及各种误差及偏差的计算;
- 5.理解置信度与置信区间的概念、关系和置信区间的计算;
- 6.学会 t-检验、F-检验和可疑数据舍弃 T-检验;
- 7.掌握提高分析结果准确度的方法;
- 8.掌握有效数字的取舍及运算规则。

(五) 配位滴定法

- 1.掌握 EDTA 与金属离子配合物的特点;
- 2.掌握配合物的稳定常数、副反应和副反应系数、条件稳定常数的计算;
- 3.掌握 EDTA 滴定法的基本原理、指示剂的选则、终点误差和 pH 值的控制;
- 4.了解影响滴定曲线突跃范围的因素;
- 5.掌握单一离子准确滴定的条件、混合离子分别滴定的条件;
- 6.掌握配位滴定的应用及结果计算;
- 7.掌握 EDTA 标准溶液的配制和标定。

(六) 沉淀滴定法

- 1.掌握莫尔法、佛尔哈德法、法杨司法三种银量法的测定原理、指示剂、滴定条件及应用范围;
- 2.理解莫尔法、佛尔哈德法、法杨司法三种银量法应注意的问题;
- 3.学会三种银量法的选择和应用。

(七) 氧化还原滴定法

- 1.掌握条件电极电位的概念及其计算;
- 2.学会判断氧化还原反应的方向和程度(平衡常数的计算);
- 3.理解氧化还原滴定法的基本原理,影响滴定曲线突跃范围的因素;
- 4.掌握氧化还原准确滴定的条件和化学计量点电位的计算;
- 5.熟悉氧化还原滴定法常用的指示剂类型(自身指示剂、特殊指示剂、氧化还原指示剂);
- 6.了解氧化还原指示剂的变色原理、变色范围及选择原则;
- 7.掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法的原理、滴定条件、注意事项、应用及结果计算;
- 8.熟悉高锰酸钾、硫代硫酸钠标准溶液的配制和标定。

(八) 光度分析

- 1.了解光度分析的概念、分类和物质对光的选择性吸收;
- 2.掌握光吸收的基本定律—朗伯比尔定律的内容和有关计算(吸光度、吸光系数、桑德尔灵敏度);
- 3.理解偏离朗伯比耳定律的原因;
- 4.了解分光光度法的基本原理,分光光度计的基本部件及其作用;
- 5.了解显色反应条件的选择(显色剂用量,酸度及干扰问题等);

- 6.掌握测量条件的选择(入射波长, 参比溶液和读数范围的选择)
7.了解吸光光度法应用(标准曲线法, 多组分测定, 酸平衡常数及络合物组成测定等)。

三、考核方式

- 1.闭卷考试
- 2.试题类型
填空题; 选择题; 判断题; 计算题。
- 3.考点分值比例与题型设置

考点分值建议比例表

章节	比例	备注
绪论	10%	
滴定分析概述		
定量分析中的误差和数据处理	15%	
酸碱滴定法	65%	
配位滴定法		
沉淀滴定法		
氧化还原滴定法		
光度分析	10%	

题型分值建议比例表

题型	比例	备注
选择题	30%	
判断题	10%	
填空题	20%	
计算题	40%	

四、主要参考书

《分析化学》第二版 薛华 李隆弟 郁鉴源 陈德扑 编著 清华大学出版社

五、成绩评定

根据评分标准评定成绩。

《化工原理》考核大纲

一、考核要求及命题原则

化工原理是石油化工技术专业的必修基础课程, 也是报考“专升本”考试科目之一。为了帮助考生掌握化工原理相关的学习重点和难点, 明确考试复习范围和要求, 特制定本考试大纲。

二、考核内容:

(一) 流体流动及流体输送机械

掌握部分:

1. 掌握流体静力学基本方程、连续性方程、柏努利方程及其应用
2. 掌握流体的流动类型、雷诺数及其计算;
3. 掌握离心泵的基本结构和工作原理;
4. 掌握气蚀、气缚现象及产生原因。

理解部分：

1. 流体的密度、压强、粘度的定义、单位及其换算；
2. 局部阻力及其总阻力计算；
3. 离心泵的主要性能参数与特性曲线及其应用；
4. 离心泵的工作点与流量调节；
5. 流体在圆形直管中的流动阻力及其计算。

了解部分：

- 1、测速管、孔板流量计、文氏流量计和转子流量计的测定原理；

(二) 非均相物系的分离和固体流态化

掌握部分：

1. 重力沉降的基本原理及降尘室的计算；
2. 掌握恒压过滤方程式的计算。

理解部分

1. 理解非均相物系的性质、分离目的及分离方法；
2. 理解过滤操作的基本原理；
- 3、固体流态化的定义及基本概念。

(三) 传热操作

掌握部分：

1. 间壁式换热器的传热过程；
2. 平面壁和圆筒壁热传导的计算；
3. 总传热速率方程、热量衡算方程、总传热系数、平均温度差的计算

理解部分

1. 传热的三种方式及其特点；
2. 传热推动力与热阻的概念；
3. 对流传热基本原理、对流传热方程及 α 及 α 对流传热系数；
4. 热传导的基本定律； λ ；
5. 强化传热过程的途径。

(四) 蒸发操作

掌握：单效蒸发过程及其计算；

了解：常用蒸发器的形式；多效蒸发流程及特点。

(五) 蒸馏操作

掌握部分：

1. 蒸馏操作的依据；
2. 精馏原理和流程；
3. 双组分连续精馏塔物料衡算、操作线方程；
4. 最小回流比及其计算；
5. 理论板数及塔高计算；

理解部分：

- 1、双组分理想物系的气液相平衡关系；
- 2、理论板层数的计算；
- 3、进料热状况参数 q 及 q 线方程；

了解部分：

- 1.全回流的概念；
- 2.单板及全塔效率的概念；

3.精馏塔的热量衡算。

(六) 吸收操作

掌握部分：

- 1.吸收操作的依据；
- 2.吸收塔的物料衡算、操作线方程、吸收剂最小用量和适宜用量的确定；
- 3.填料塔直径和填料层高度的计算；
- 4.传质单元数的计算（吸收因数法和对数平均推动力法）

理解部分：

1. 相组成的表示方法及换算；
2. 吸收的气液相平衡关系及其应用；
3. 双膜理论的要点。

了解部分：

1. 总传质系数、总传质速率方程和总传质阻力的概念；。

(七) 干燥操作

掌握部分：

- 1.湿空气的性质及湿焓图
- 2.干燥过程的物料衡算

理解部分：

1. 干燥操作的分类、基本原理及特点；
2. 湿空气的性质及计算、湿度图及其应用；
3. 湿物料中水分的存在形态及分类。

了解部分：

- 1.干燥速率的概念
- 2.干燥速率曲线

(八) 萃取操作

掌握部分：

- 1.萃取操作的基本原理及过程；
- 2.单级萃取过程计算。

理解部分：

1. 液液相平衡和三角形相图；

三、考核方式

- 1.考试方式：闭卷考试
- 2.试题类型：填空、选择题、计算题
- 3.考点分值比例与题型设置

考点分值建议比例

章节	比例	备注
流体流动及流体输送机械	25%	
非均相物系的分离和固体流态化	5%	
传热操作	20%	
蒸发操作	5%	
蒸馏操作	20%	
吸收操作	15%	
干燥操作	5%	

萃取操作	5%	
------	----	--

题型分值建议比例表

题型	比例	备注
填空选择题	40%	
计算题	60%	

四、主要参考书

《化工原理》第三版天津大学出版社，姚玉英、陈常贵、柴诚敬编著。

五、成绩评定

根据评分标准评定成绩。

专业基本技能考试大纲

(烟台大学大学化学工程与工艺专业“3+2”对口贯通分段培养转段考核)

专业基本技能考试包括：无机化学实验和化工仿真实训两个实验实训项目，总分值 100 分，其中无机化学实验 40 分，化工仿真实训 60 分。无机化学实验考试时间为 90 分钟，化工仿真实训考试时间为 60 分钟。

《无机化学实验》课程考试大纲

一、考核要求及命题原则

无机化学实验是石油化工技术专业的必修基础课程，也是参加“专升本”考试科目之一。为了帮助考生掌握无机化学实验相关的学习重点和难点，明确考试复习范围和要求，特制定本考试大纲。

二、考核内容

(一) 第一部分：一般知识

1. 掌握无机化学实验常用玻璃仪器的名称、性能、用途及使用注意事项；
2. 熟悉无机化学实验的安全知识；
3. 熟悉有效数字、误差等相关概念及其使用规则。

(二) 第二部分：基本操作

1. 掌握常用仪器的洗涤、干燥。
2. 掌握常用的加热、冷却方法。
3. 掌握试剂、药品等的取用方法。
4. 掌握一般溶液配制的方法与步骤；
5. 掌握溶解、过滤、蒸发（浓缩）结晶和干燥方法；
6. 掌握电子天平的使用方法；
7. 掌握容量瓶的使用方法；
8. 掌握酸度计的使用方法；
9. 掌握胶头滴管、移液管与滴定管的使用方法；
10. 了解试纸、称量纸及其使用方法。

(三) 第三部分：基本实验

1. 掌握硫酸亚铁铵的制备方法与原理
2. 掌握氯化钠提纯实验的原理与方法

二、考核方式：闭卷笔试

三、考试参考书

《基础化学实验》（第一版） 化工出版社，烟台大学基础化学教材编写组。

《无机化学实验》（第四版） 高等教育出版社，高职高专化学教材编写组。

四、成绩的评定

根据评分标准评定分数。

《化工仿真实训》考核大纲

一、考核要求及命题原则

化工仿真实训是石油化工技术专业专业技能课程，本科目考核的目的是检验考生各项仿真操作技能掌握情况。为了帮助考生明确考试复习范围和要求，特制定本考试大纲。

二、考核内容

（一）精馏塔单元仿真

1. 理解精馏工作原理；
2. 熟悉精馏单元工艺流程；
3. 掌握该系统的工艺参数调节及控制方法；
4. 能熟练进行冷态开车、停车及故障处理操作。

（二）吸收解吸单元仿真

1. 理解吸收解吸工作原理；
2. 熟悉吸收解吸单元工艺流程；
3. 掌握该系统的工艺参数调节及控制方法；
4. 能熟练进行冷态开车、停车；
5. 能判断故障现象并正确进行处理。

（三）二氧化碳压缩机单元仿真

1. 理解二氧化碳压缩机工作原理；
2. 熟悉二氧化碳压缩机单元工艺流程；
3. 掌握该系统的工艺参数调节及控制方法；
4. 能熟练进行冷态开车、停车及故障处理操作。

（四）间歇反应釜单元仿真

1. 理解间歇反应釜反应过程；
2. 熟悉间歇反应釜工艺流程；
3. 掌握间歇反应釜设备的工艺参数调节及控制方法；
4. 能熟练进行间歇反应釜的冷态开车、停车及故障处理操作。

（五）管式加热炉单元仿真

1. 理解管式加热炉单元工作原理；
2. 熟悉管式加热炉单元工艺流程；
3. 掌握该系统的工艺参数调节及控制方法；
4. 能熟练进行冷态开车、停车及故障处理操作。

二、考试类型

通过东方仿真软件进行上机操作考核，在机器上五选一现场抽取考题，相邻考位试题不同，学生随机布局考位，限定考试时间，计算机评分，人工辅助。