

2023 年仲恺农业工程学院普通专升本考试大纲

食品科学与工程《食品科学与工程专业综合》

I. 《化工原理》课程考试大纲

一、考试的总体要求

要求考生全面掌握、理解、灵活运用动量传递及热量传递的基本理论以及典型食品工程操作的基本原理和基本规律，对食品加工过程的典型设备具备选型和进行工艺设计的能力。要求考生具有熟练的运算能力、分析问题和解决问题的能力。

二、考试内容范围

绪论

单元操作；物理量的因次、单位与单位换算；单位制与因次的概念；国际单位制及我国的法定计量单位；单位换算的基本方式；混合物含量的表示方法；单元操作中常用的基本概念。

第一章 流体流动

一、流体静力学

流体的压力；流体的密度与比体积；静压强及其特性；压强的单位及其换算；压强的表达方式；静力学基本方程及其应用。

二、管内流体流动的基本方程式

流体的流速和流量；稳定流动与不稳定流动；连续性方程及其应用；柏努利方程的应用条件，单位，物理意义；实际流体机械能衡算式。

三、管内流体流动现象

流体的流动型态；雷诺准数；滞流时流体在圆管中的速度分布；边界层的形成、发展及分离。

四、管内流体流动的摩擦阻力损失

直管阻力与局部阻力；滞流时圆管直管中沿程阻力计算；湍流时的摩擦阻力损失计算；摩擦系数（层流，光滑管湍流，完全湍流）；当量直径与水力半径；局部阻力的计算；总阻力的计算。



五、管路计算

简单管路的计算。

六、流量计

皮托管测速计、孔板流量计、转子流量计的构造、作用原理、适用条件。

第二章 流体输送机械

一、离心泵

流体输送机械的类别；离心泵的基本构造与作用原理（包括轴向推力的平衡方法及气缚现象）；离心泵的主要部件；离心泵的主要性能参数（扬程、流量、效率与功率）；特性曲线及其应用；不同条件下离心泵特性曲线的换算；离心泵的气蚀现象与允许安装高度；离心泵的工作点与理论调节；离心泵的气蚀现象与安装高度；离心泵的类型与选择。

二、其他类型泵

往复泵的基本构造、作用原理及理论调节方法；齿轮泵、螺杆泵及旋涡泵的作用原理及理论调节方法；各种泵的适用场合；正位移泵与离心泵的比较。

第三章 沉降与过滤

一、概述

非均相物系；非均相物系分离在生产中的应用。

二、重力沉降

颗粒沉降的基本规律（沉降过程的力学分析，自由沉降时沉降速度的计算）重力沉降器，悬浮液的沉聚过程。

三、离心沉降

离心力作用下的沉聚速度；离心分离因数；旋风分离器（基本构造、作用原理、分离效率、流体阻力、结构型式与选用）；旋液分离器；沉降式离心机。

四、过滤

过滤操作的基本概念；过程的特点；推动力与阻力；过滤介质；助滤剂。

过滤设备：板框压滤机、加压液滤机、转筒真空过滤机、过滤式离心机等。

过滤计算：过滤基本方程；恒压及恒速过滤方程；间歇式及连续式过滤机的计算；过滤常数的测定。



第四章 传热

一、概述：

化工生产中常见的传热过程；实现传热过程的三类设备（直接混合式，间壁式及蓄热式）；传热的三种基本方式及其特点；稳定传热与不稳定传热。

二、热传导

热传导的基本概念；傅立叶定律；导热系数；平壁（单层与多层）的稳定热传导；圆筒壁（单层与多层）的稳定热传导。

三、对流传热

对流传热的分析；传热边界层；对流传热速率方程；对流传热系数及其影响因素；因次分析在对流传热中的应用；有关准数的物理意义；流体无相变时的对流传热系数（采用准数关联式综合实验数据的好处，使用公式时的注意事项）；蒸汽冷凝时的对流传热（两种冷凝方式）；影响冷凝传热的因素，冷凝水除器及不凝性气体的排除；蒸汽冷凝时对流传热系数的关联式；液体沸腾时的对流传热（液体沸腾传热的规律——自然对流、核状沸腾与液状沸腾，影响沸腾传热的因素，大容器沸腾及管内沸腾时对流传热系数的关联式）；工业用换热器中对流传热系数的大致范围。

四、热辐射

基本概念：斯蒂芬-玻尔茨曼定律；克希科夫定律、两固体间的相互辐射传热；高温测定中的辐射误差、设备热损失。

五、两流体间壁传热过程的计算

传热速率方程、传热速率或热负荷的计算、平均温度差的计算、传热系数计算式的推导、总热阻与分热阻、主要热阻与非主要热阻的概念、污垢热阻、工业用换热器中传热系数的大致范围、壁温的估算、利用传热效率和传热单元效法进行传热计算；传热的强化与削弱。

六、换热器

换热器的型式（夹套式、蛇管式、套管式、列管式、板式、板翅式、螺旋板式与翅片管式）；特点及选型；列管式换热器（结构、热应力及其消除方法、设计方法）。



II. 《食品生物化学》课程考试大纲

第一章 糖类物质

第一节 单糖

开链结构[差向异构体、镜像对映体(D、L型)]、环状结构(α 和 β 型、吡喃糖、呋喃糖、Haworth式)、单糖的物理性质(溶解度、甜度、旋光性和变旋性)、单糖的化学性质(单糖的氧化、单糖的还原、糖苷键的生成、脱水作用、与氨基反应)。

第二节 寡糖

二糖的构成、还原性和非还原性、还原糖、非还原糖、蔗糖理化性质、转化糖、麦芽糖的分子结构、麦芽糖的空间构型、麦芽糖的理化性质、乳糖的分子结构和理化特性、乳糖不耐症。

第三节 多糖

多糖、同多糖、杂多糖的概念、淀粉分子的结构(直链淀粉、支链淀粉)、糊化和老化、糊精的呈色反应、糖原和纤维素的结构。

第二章 脂类物质

第一节 脂类

简单脂、甘油脂类[结构、脂肪酸常用简写法、脂肪酸共同特点、甘油的理化特性和应用、甘油三酯的物理性质、化学性质(水解和皂化、氢化和卤化、氧化、酸败、乙酰化)]。

第二节 生物膜

生物膜的化学组成(脂质、膜蛋白、糖类)、膜脂和膜蛋白在脂双层两侧分。

布的不对称性、生物膜的流动性、生物膜的结构模型、物质的穿膜运送(被动运送、主动运送、基团运送)、物质的膜泡运送(外排作用、内吞作用)。

第三章 蛋白质

第一节 蛋白质的化学组成与分类

蛋白质的化学组成、蛋白质的含氮量、蛋白质的基本组成单位、根据蛋白质分子的化学组成分类(简单蛋白、结合蛋白)、根据蛋白质来源分类(动物蛋白、植物蛋白和单细胞蛋白)、分子形状(球蛋白、纤维蛋白)。

第二节 氨基酸与肽

氨基酸的结构、氨基酸的分类(非极性、极性不带电荷、酸性、碱性)、氨基酸的物理性质(色泽、溶解度、熔点、味道、紫外吸收特性)、氨基酸的化学性质(等电点、与甲醛



反应、与亚硝酸反应、茚三酮反应、桑格反应、艾德曼反应）、肽的结构与命名、多肽的性质（水解、颜色反应）。

第三节 蛋白质的分子结构

蛋白质的一级结构、二级结构（ α 螺旋、 β 折叠、 β 转角、自由肽段）、三级结构、四级结构、蛋白质一级结构与功能的关系、蛋白质的变性、蛋白质的变构效应。

第四节 蛋白质的理化性质

蛋白质的分子量、渗透压、透析、胶体性质、两性解离和等电点、蛋白质的电泳、蛋白质的沉淀（盐析、有机溶剂沉淀、重金属盐沉淀、酸类沉淀、热凝固沉淀）。

第五节 蛋白质的功能性质及其在食品加工中的应用

蛋白质的水化性、持水性，面团面筋、蛋白质的膨润、蛋白质的乳化性质、蛋白质的发泡性、蛋白质与风味物质结合。

第四章 核酸

第一节 核苷酸

核苷酸的组成（戊糖、碱基和磷酸）、嘌呤碱、嘧啶碱、核苷酸的碱基构型与紫外吸收

第二节 脱氧核糖核酸

DNA 的碱基组成、一级结构、二级结构、三级结构（核小体）、DNA 的生物学功能。

第三节 核糖核酸

RNA 的结构、RNA 的类型、rRNA 分类和功能、tRNA 的结构、功能，mRNA 的结构和功能。

第四节 核酸的理化性质及分离提纯

核酸的理化性质（溶解性质、两性解离、酸解、碱水解、分子大小、粘度、紫外吸收、沉降特性）、核酸的凝胶电泳、核酸的变性、复性与杂交。

第五章 酶

第一节 酶概述

酶的概念、酶的特点、酶的化学本质、酶的组成、单体酶、寡聚酶、多酶复合体、核酶、酶的分类（氧化还原酶、转移酶、水解酶、裂解酶、异构酶、合成酶）、酶对底物分子结构专一性、酶对底物分子立体异构专一性。

第二节 酶的催化作用机理

酶的活性中心的作用、构成、诱导契合学说、中间产物学说、酶原激活的概念。



第三节 酶反应的动力学

酶反应速度的测定、酶活力概念和单位、酶的比活力、米氏方程、米氏常数、pH、温度、酶浓度对酶促反应速度的影响、激活剂、抑制剂对酶促反应速度的影响、可逆抑制作用（竞争性抑制、非竞争性抑制、反竞争性抑制）、不可逆抑制作用。

第四节 别构酶与同工酶

别构酶的概念、结合部位、别构酶的活性调节、同工酶的概念。

第六章 生物氧化

第一节 生物氧化概述

生物氧化特点、生物氧化方式（脱氢、加氧、脱电子）、CO₂ 的生成（直接脱羧、氧化脱羧）、生物氧化的酶（氧化酶、脱氢酶）。

第二节 呼吸链

呼吸链的主要成分和其他成分的作用、线粒体内两条重要呼吸链（NADH 氧化呼吸链、琥珀酸氧化呼吸链）、线粒体外 NADH 的氧化（ α -磷酸甘油穿梭作用、苹果酸-天冬氨酸穿梭作用）。

第三节 生物氧化中的能量的转变

ATP 的生成方式（底物水平磷酸化、氧化磷酸化、氧化磷酸化的偶联机制及影响因素）、生物体内 ATP 的循环过程概况、磷酸原及其作用。

第四节 超氧负离子的生成

超氧负离子、自由基、超氧化歧化酶。

第七章 糖类代谢

第一节 糖类的消化吸收

消化过程、降解产物、吸收过程。

第二节 糖的无氧分解

糖酵解反应过程（消耗 ATP、生成 ATP、产生 NADH、底物水平磷酸化）、丙酮酸的无氧转变、糖酵解能量核算和生理意义、果糖、乳糖和甘露糖的分解代谢、糖酵解的调节（磷酸果糖激酶、己糖激酶、丙酮酸激酶的调节）。

第三节 糖的有氧氧化



丙酮酸氧化脱羧、三羧酸循环反应过程（消耗 ATP、生成 ATP、产生 NADH、FADH₂、GTP、底物水平磷酸化、生成 CO₂）、有氧氧化产生 ATP 的计算、有氧氧化生理意义、有氧氧化的调节方式。

第四节 磷酸戊糖途径

反应过程（氧化阶段、非氧化阶段、产生 NADPH、CO₂）、磷酸戊糖途径的意义。

第五节 乙醛酸、糖醛酸途径

乙醛酸途径的起点、终点，乙醛酸途径意义，糖醛酸途径的起始点、意义。

第六节 糖异生作用

三步逆转步骤、草酰乙酸的转运、糖异生的调节。

第七节 糖原的分解与合成

糖原分解代谢步骤、酶，合成代谢中葡萄糖活化形式，合成代谢的酶、糖原代谢调节（共价调节、别构调节）、糖原引物。

第八节 其他糖的合成和糖代谢各途径的联系

淀粉、蔗糖和乳糖的合成原料、催化酶、合成途径、糖代谢各途径联系的中间代谢物。

第八章 脂类代谢

第一节 食品中的脂类及其消化、吸收和转运

脂类分类、消化过程、脂肪酶、胆固醇酯酶、磷脂酶、脂类转运（脂蛋白——乳糜微粒、极低、中、低、高密度脂蛋白）。

第二节 脂类的分解代谢

三酰甘油水解、甘油转化、饱和脂肪酸的 β 氧化历程、脂肪酸的活化和转运、不饱和脂肪酸的氧化、脂肪酸的 α 氧化和 ω 氧化。

第三节 脂类的合成代谢

磷酸甘油的合成途径、脂肪酸的合成（乙酰 CoA 的转运、丙二酸单酰 CoA 的生成、脂肪酸合成酶系及脂酰基载体蛋白、合成步骤）、脂肪酸链延长的地点、不饱和脂肪酸的合成概况（单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的合成）、三酰甘油的合成。

第四节 磷脂代谢和人体内胆固醇的转变

卵磷脂的降解过程和磷脂酶、卵磷脂的从头合成和补救合成途径、人体内胆固醇的转变



形式（胆汁酸、类固醇激素和维生素 D3）。

第五节 脂类代谢的调节

脂肪组织、肝和肝外组织中脂肪的转运与代谢情况，激素对脂类代谢的调节（脂肪动员激素、抑脂解激素）、脂肪酸分解的调节、脂肪酸的合成调节。

第九章 氨基酸和核苷酸的代谢

第一节 氨基酸的分解代谢

氧化脱氨基、转氨基作用、联合脱氨基作用、脱羧作用、氨的转运、氨的代谢（尿素循环）、 α 酮酸的转化（与三羧酸循环的联系）、生酮氨基酸、生糖氨基酸、CO₂ 的代谢、个别氨基酸的代谢（一碳单位、一碳单位载体、含硫氨基酸）。

第二节 氨基酸的合成代谢

氨基酸合成的共同特点、氨基酸合成的起始物分族。

第三节 核苷酸的分解代谢

核酸的降解、核酸酶、限制性内切酶、核苷酸的降解、嘌呤碱的分解、嘧啶碱的分解。

第四节 核苷酸的合成代谢

嘌呤核糖核苷酸的合成（从头合成途径、补救合成途径）、嘧啶核糖核苷酸的合成（从头合成途径、补救合成途径）、脱氧核糖核苷酸的合成（核糖核苷酸还原酶、硫氧还蛋白及其还原酶）、核苷二磷酸和核苷三磷酸的合成。

第十章 核酸及蛋白质的生物合成

第一节 DNA 的生物合成

半保留复制的实验依据、意义、DNA 复制的起点和方式、DNA 聚合反应、DNA 聚合酶、复制中 DNA 的解链和拓扑学变化、引物酶和引发体、DNA 连接酶、复制的起始、延伸和终止、真核生物 DNA 复制的特点、DNA 的损伤及修复。

第二节 RNA 的生物合成

原核生物中 RNA 合成的三个阶段的特点（模板、底物、合成方向、酶、终止子）、真核生物中 RNA 合成的特点。

第三节 蛋白质的生物合成

遗传密码的概念、遗传密码的特点、遗传密码的阅读、tRNA、rRNA 和 mRNA 在蛋白质合成过程中的作用、氨基酸的活化、核糖体的结构和功能、蛋白质的合成起始、延伸和终止、真核生物蛋白质的合成、蛋白质翻译后加工方式。



III. 考试形式

闭卷，笔试，考试时长为 150 分钟，试卷满分为 200 分。

IV. 参考书目

《化工原理》（第五版），王志魁、向阳、王宇编，化学工业出版社，2018 年 1 月

《食品生物化学》（第三版），周海燕、谢达平主编，中国农业出版社出版，2021 年 3 月



善芽普通专升本

广州市天河区五山路141号华南师范大学西门尚德大厦609

