

甘肃省高等教育自学考试 课程考试大纲

专业名称：食品科学与工程（专升本）

专业代码：082701

课程名称：生物化学（食品工程）（14204）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定

2024 年 3 月

I 课程性质与设置目的要求

一、课程的性质和特点

生物化学是研究生命的分子基础、化学变化及信息传递的科学，是生命科学领域重要的基础学科和前沿学科。它是生命科学教育中重要的基础课。基础生物化学在农业院校的开设是农业科学向分子水平深入的显著标志之一。在生命科学研究科学领域中，生物化学暨分子生物学已是一门发展最为迅速、应用最为广泛的学科，已是或将是各相关学科研究的基础手段。生物化学课程主要包括生物体的基本物质（蛋白质、核酸、酶、维生素、辅酶、糖类、脂类）的结构、性质和生物学功能以及有关实验技术；生物分子的新陈代谢，遗传信息的储存和传递等方面的知识。

二、课程的基本要求

课程目的：介绍本学科研究的最新进展，使学生了解本学科的发展动向，对生物化学在生命学科中的作用具有宏观的认识。

基本要求：通过本课程学习，使考生能够了解生物化学发展史，熟悉生物大分子的组成、结构、性质和功能的关系以及物质代谢和信息传递的过程。初步掌握生物能的转化和利用、生物遗传信息的储存、传递和基因表达调控、基因工程、蛋白质工程等基础知识。

II 课程内容与考核目标

第一章 蛋白质化学

一、学习的目的和要求

通过本章学习，要求学生掌握蛋白质分子的结构、性质与功能，以及蛋白质结构与功能之间的关系。

二、课程内容

（一）蛋白质生物功能的多样性。

（二）蛋白质的基本结构单位

1. 氨基酸及其氨基酸的分类

2. 光吸收性

3. 酸碱性

4. 重要的化学反应。

（三）蛋白质分子的结构

1. 一级结构

2. 二级结构（ α —螺旋， β —折叠， β —转角，无规则卷曲）

3. 超二级结构

4. 三级结构

5. 四级结构。

（四）蛋白质结构与功能的关系

1. 一级结构与功能的关系

2. 空间结构与功能的关系

（五）蛋白质的理化性质

1. 两性解离性与等电点

2. 胶体性质

3. 变性与复性

4. 呈色反应。

三、考核目标和要求

（一）考核知识点

蛋白质、氨基酸的概念、含义和性质；蛋白质结构层次、结构与功能的关系、蛋白质和氨基酸的重要性质；氨基酸和蛋白质的研究和测定。

（二）考核要求

1. 识记：氨基酸的结构与分类，光吸收性，等电点，茚三酮反应，Sanger 反应，Edman 反应；蛋白质的结构层次，构型与构象，酰胺平面，维持蛋白质结构的作用力，胶体性质与沉淀反应，盐析与透析，变性与复性，蛋白质的呈色反应；分子病，亚基等等。

2. 领会：氨基酸、蛋白质的酸碱性与等电点；氨基酸重要的化学反应，氨基酸与蛋白质的光吸收性，蛋白质的结构层次及相互间的关系，蛋白质结构与功能的关系；构型与构象，酰胺平面；胶体性质的应用及意义；变性与复性，沉淀反应与呈色反应的应用等。

3. 简单应用：能利用氨基酸的性质进行氨基酸的提取、分离、分析鉴定、定量测定；利用蛋白质的性质进行蛋白质的提取、分离、分析、定量测定鸡蛋蛋白质的初步纯化。

第二章 酶

一、学习的目的和要求

通过学习了解酶的催化特点、酶的结构特征，酶动力学反应以及酶工程的基本知识，重点掌握酶为什么具有高效性和专一性。

二、课程内容

（一）酶在生命活动中的重要性

（二）酶的化学本质与催化特性

（三）酶组成与分类

（四）酶的命名国际分类

（五）酶的作用机理：中间产物学说；活性中心

（六）影响酶促反应的因素：底物浓度；温度；激活剂；PH；抑制剂等

（七）酶活力及其测定

（八）酶的分离、纯化及酶的固定化

三、考核目标和要求

（一）考核知识点

酶的概念与化学本质、催化特性、命名与分类、酶活力及其单位、活性中心等一系列有关酶的基本知识；酶促反应机理、影响酶促反应速度的因素、变构调节、酶活力概念；有关酶的现象和应用，酶的催化性等知识。

（二）考核要求

1. 识记：酶的概念与化学本质，催化特性，命名方法，分类；中间产物学说，活性中心，影响酶促反应的因素，酶活力及活力单位，米氏方程及米氏常数，竞争性、非竞争性抑制剂；变构效应和本章常见的符号等。

2. 领会：酶的化学本质与催化特性，中间产物学说，活性中心，影响酶促反应的因素，

变构效应，米氏常数，竞争性与非竞争性抑制剂，酶活力等。

3. 简单应用：能利用米氏方程进行相关计算，利用酶活力进行计算并设计相关实验，能够根据实际需要调控酶促反应速度。

4. 综合应用：能够解释生活中与酶有关的现象，解释酶在生产中的应用机制。

第三章 维生素与辅酶

一、学习的目的和要求

了解维生素的结构，重掌握维生素的结构特征、活性形式以及构成的辅酶的功能，重点掌握维生素的缺乏症。

二、课程内容

- (一) 维生素的结构、性质和功能以及相关的辅酶
- (二) 维生素缺乏时相关的缺乏病
- (三) 脂溶性维生素与缺乏病
- (四) B 族维生素与辅酶的关系

三、考核目标和要求

(一) 考核知识点

维生素的分类，脂溶性和水溶性维生素的缺点，维生素的活性形成、功能以及构成的辅酶形式。各维生素的缺乏症，构成的辅酶形式。

(二) 考核要求

1. 识记：维生素的概念、分类及生理功能。
2. 领会：溶性维生素的主要生理功能，B 族维生素的活性型式及其主要的生化作用，维生素 C 的化学本质及其生化作用。

第四章 核酸化学

一、学习的目的和要求

通过本章学习，要求掌握核酸分子的组成、结构、性质与功能。

二、课程内容

- (一) 核酸的分类和分布
- (二) 核酸的化学组成
- (三) 核酸的分子结构

1. 核酸的一级结构
2. DNA 的高级结构
3. RNA 的高级结构

（四）核酸的性质

1. 核酸的一般性质
2. 紫外吸收性质
3. 变性
4. 复性与分子杂交

三、考核目标和要求

（一）考核知识点

核酸的分类与分布、化学组成、结构、性质和功能；核酸双螺旋模型、结构与功能的关系、核酸的性质；利用核酸的性质进行有关核酸的研究分析。

（二）考核要求

1. 识记：核酸的分类与分布、化学组成及结构，核酸的一级结构，DNA 的双螺旋结构模型，三种 RNA 的高级结构；核酸的一般性质，紫外吸收性、变性、复性与分子杂交；解链温度，增色效应，减色效应等。
2. 领会：DNA 的双螺旋结构模型；核酸的一般性质，紫外吸收性，变性、复性与分子杂交，三种 RNA 的功能。
3. 简单应用：利用电泳技术分离分析核酸。
4. 综合利用：利用核酸的性质初步分离提纯核酸、测定核酸含量、分析核酸。

第五章 糖代谢

一、学习的目的和要求

通过本章学习，要求考生了解糖的分类，单糖、寡糖及多糖的结构特点和它们的一些重要的性质。掌握糖的组成、结构以及重要生理功能，掌握糖类代谢的规律。

二、课程内容

（一）蔗糖和淀粉的酶促降解

（二）糖酵解

1. 糖酵解的生化历程
2. 糖酵解过程的能量变化
3. 糖酵解的调节
4. 糖酵解的生物学意义

5. 糖异生作用

（三）三羧酸循环

1. 丙酮酸脱氢酶系及其调控
2. TCA 循环的生化历程
3. TCA 循环过程中的能量变化
4. TCA 循环的调节
5. CA 循环特点及意义

（四）磷酸戊糖途径

1. 氧化阶段
2. 非氧化分子重排

（五）蔗糖与淀粉的生物合成

（六）生物氧化

1. 氧化呼吸链和电子传递过程
2. 氧化磷酸化的概念和形成 ATP 的部位
3. 氧化磷酸化的解偶联剂和抑制剂

三、考核目标和要求

（一）考核知识点

糖代谢的生化历程、能量变化；糖代谢的调控机制、生物学意义，生物氧化过程及 ATP 的形成机理；利用糖代谢知识进行相关计算。

（二）考核要求

1. 识记：蔗糖和淀粉的合成与降解过程；糖酵解的生化历程、能量变化生物学意义；TCA 循环的生化历程、能量变化、特点及意义；磷酸戊糖途径的过程；生物氧化、呼吸链、氧化磷酸化、底物水平磷酸化、能荷、解偶联剂、化学渗透学说等概念；催化糖代谢关键部位的酶等。

2. 领会：糖酵解的能量变化、调控、生物学意义；TCA 循环的调控、生物学意义、特点及能量变化；磷酸戊糖途径的生物学意义；糖异生途径；氧化磷酸化过程及形成 ATP 的机理； α -淀粉酶与 β -淀粉酶。

3. 简单应用：利用糖代谢的知识解释生命活动现象，进行燃料大分子能量的计算。

第六章 脂类代谢

一、学习的目的和要求

通过本章学习，要求考生了解脂质的分类与生物学作用，掌握甘油三酯结构，常见脂肪酸及必需脂肪酸的种类；磷脂的种类分子组成与结构、脂类代谢的规律等知识。

二、课程内容

(一) 三脂酰甘油和甘油的分解代谢

(二) 脂肪酸的氧化

1. 脂肪酸的活化

2. 穿梭过程

3. β -氧化历程及能量的变化

(三) 脂肪酸的生物合成

1. 乙酰辅酶 A 羧化酶和脂肪酸合成酶系

2. 乙酰基穿梭

3. 合成过程

(四) 三脂酰甘油的生物合成

(五) 乙醛酸循环

三、考核目标和要求

(一) 考核知识点

脂类的合成与降解过程；脂肪酸氧化和乙醛酸循环的生物学意义、乙醛酸循环与三羧酸循环的关系；脂肪酸 β -氧化与其合成过程的关系；利用脂类代谢的知识解释有关的生命活动现象。

(二) 考核要求

1. 识记：三脂酰甘油的分解和合成过程；甘油的合成与降解过程；脂肪酸的合成与降解过程；脂肪酸的活化过程；乙醛酸循环的两个关键酶及反应过程；乙酰辅酶 A 羧化酶和脂肪酸合成酶系；肉毒碱穿梭过程；乙酰基穿梭。

2. 领会：乙醛酸循环与三羧酸循环的关系；脂肪酸 β -氧化与其合成过程的关系；脂肪酸氧化的能量变化及生物学意义；乙醛酸循环的生物学意义。

3. 简单应用：利用脂类代谢的知识解释有关的生命活动现象；进行脂类的能量计算。

第七章 含氮化合物代谢

一、学习的目的和要求

通过本章学习，使考生能够掌握蛋白质元素组成特点，肽键、多肽链、蛋白质一级结构、高级结构概念，蛋白质重要理化性质；掌握核酸元素组成特点、分类、结合碱基、核苷和核苷酸的化学结构、核酸的功能及生物学意义。初步应用含氮化合物的代谢规律解释有关生命活动现象。

二、课程内容

(一) 蛋白质的分解代谢：蛋白酶和肽酶

(二) 氨基酸的分解代谢

1. 脱氨基作用
2. 脱羧基作用
3. 氨基酸分解产物的去向

(三) 氨基酸的合成代谢

1. 直接合成
2. 转氨基作用
3. 氨基酸的相互转化

(四) 核酸的分解代谢

1. 核酸的降解
2. 嘌呤的分解
3. 嘧啶的分解

(五) 核苷酸的生物合成

1. 嘌呤核苷酸的从头合成
2. 嘧啶核苷酸的从头合成
3. 补救途径
4. 脱氧核糖核酸的合成

三、考核目标和要求

(一) 考核知识点

含氮化合物代谢规律及相关概念；氨基酸与糖、脂的联系，氨基酸之间相互转化的关系；用含氮化合物的代谢规律解释有关生命活动现象。

(二) 考核要求

1. 识记：蛋白酶与肽酶；脱氨基作用（氧化脱氨基作用，转氨基作用，联合脱氨基作用，脱酰胺作用）；脱羧基作用；氨基酸分解产物的去向；氨基酸家族；核酸酶分类；嘌呤和嘧啶的各原子来源。

2. 领会：核苷酸的生物合成和降解的大致过程（特点）；氨基酸的相互转化及关系；氨基酸与糖、脂的联系；氨基酸脱氨基的主要方式。

3. 简单应用：用含氮化合物的代谢规律解释有关生命活动现象。

4. 综合应用：运用蛋白酶和核酸酶的专一性进行分析研究。

III 有关说明和实施要求

一、本大纲的作用

本自学考试大纲是根据食品科学与工程专业自学考试计划的有关规定而编写的，其为个人自学、社会助学、考试命题、编写教材和自学辅导材料的重要依据。个人自学、社会助学、考试命题、编写教材和自学辅导材料，必须与大纲规定的课程内容和考核知识点基本一致。大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核内容。大纲中未列出的知识点则不属于必须掌握的内容，也不属于考核内容。

二、学习要求与考核要求的说明

本大纲的课程基本要求是依据专业计划和专业培养目标而确定的，其明确了课程的基本内容以及应掌握的程度，大纲中课程考核知识点是考试考核的主要内容。在学习目的与要求中，对自学教材各章、节内容掌握的程度要求由低到高分四个层次，依次为了解、理解、掌握、熟练掌握。

本课程考试内容基本体现在各章节的考核知识点中。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身特点不同，故在“考核要求”中分别按四个认知层次确定考核要求，从低到高依次是：

识记：要求应考者能够对知识点，如名词、定义、概念、性质等有清晰的认识，并能做出正确的判断和选择。

领会：要求应考者能够对知识点，在识记的基础上有一定的理解，清楚地知道与有关知识点的联系与区别，并能做出正确的表述和解释。

简单应用：要求应考者能够运用各章节少数几个知识点，解决一些简单问题。

综合应用：要求应考者能够运用各章节多个知识点，分析解决生物化学中较为复杂的问题。

三、自学教材与参考教材

（一）自学教材：

1. 《基础生物化学》，刘卫群主编，气象出版社，2000年8月出版。

（二）参考教材：

1. 《生物化学》，沈同，王镜岩主编，高等教育出版社，1990年12月出版（第二版）。
2. 《基础生物化学》，郭蔼光主编，世界图书出版公司，1997年8月出版。

四、自学方法的指导

生物化学课程知识性、实践性较广，内容丰富，因此，自学者应根据自己具体情况，参考自学考试大纲，制定自学计划，认真阅读规定的教材，坚持按计划进行自学。自学的内容和掌握的程度应参照本大纲规定的要求，深入理解各章的知识点。

五、社会助学

（一）社会助学应根据本大纲规定的基本内容与考核内容认真钻研指定教材，明确具

体要求，妥善安排教学辅导环节。

（二）针对自学者的情况，教师有计划地进行讲解辅导，对考生布置一定的作业以帮助自学者加深对主要内容的理解和掌握。

（三）自学者应按照本大纲的要求，认真学习规定教材，全面而系统，并循序渐进地学习教材中规定的内容，只有这样，才能顺利完成学习任务。

六、考试命题

1. 本大纲各章所规定的考核要求中各知识点均为考试的内容。试题覆盖到章，适当突出重点，加大重点内容的覆盖密度。

2. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的试题，考核目标不得高于大纲中所规定的相应最高能力层次要求。

3. “识记”、“领会”、“简单应用”、“综合应用”四个认知层次的试题在试卷中所占的分数比例依次约为：20%、30%、30%、20%。

4. 试题的难度可分为：容易，中等偏易，中等偏难，难；它们在试卷中所占分数比例依次大致为：20%、30%、30%、20%。

5. 试题的题型有：填空题、单项选择题、判断题、名词解释、论述题。

6. 考试方式为笔试、闭卷；考试时间为 150 分钟；60 分为及格线。

IV 题型举例

一、单项选择题（本大题共 20 小题，每小题 1 分，共 20 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并在答题卡上将相应代码涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1.侧链含有咪唑基的氨基酸是（ ）

- A.甲硫氨酸 B.半胱氨酸 C.精氨酸 D.组氨酸

二、多项选择题（本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分）

在每小题列出的五个备选项中至少有两个是符合题目要求的，请将其选出并在答题卡上将相应代码涂黑。错涂、多涂、少涂或未涂均无分。

1.下列对酶促反应起竞争性抑制作用的物质是（ ）

- A.丙二酸对琥珀酸脱氢酶的抑制作用
B.氨甲蝶呤（MTX）对二氢叶酸还原酶的抑制作用
C.6 巯基嘌呤（6 MP）对次黄嘌呤 鸟嘌呤磷酸核糖转移酶的抑制作用
D.氰化物对细胞色素氧化酶的抑制作用
E.苹果酸对 L 谷氨酸脱氢酶的抑制作用

三、判断题（本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

判断下列各题正误。认为对的请对照题号将选项“A”涂黑，错误的将选项“B”涂黑。错涂、多涂、未涂均无分。

1.在蛋白质和多肽中，只有一种连接氨基酸残基的共价键，即肽键。（ ）

四、名词解释题（本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分）

1.必需氨基酸

五、简答题（本大题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分）

1.什么是蛋白质的等电点？其大小和什么有关系？

六、论述题（本大题共 2 小题，每小题 10 分，共 20 分）

1.试述乙醛酸循环及其生物学意义。