

参考书目：《生物化学》第一版，李宪臻主编，华中科技大学出版社，2008

**初试**自命题考试科目：考试时间 3 小时，150 分

## 第一章 蛋白质

### 一、蛋白质是生命的物质基础

1. 蛋白质的生物学功能及分类。
2. 蛋白质的化学组成，以元素组成的特点及凯氏定氮的原理（转换系数）。

### 二、氨基酸化学

1. 氨基酸的结构与分类，二十种氨基酸的结构通式、中文名字及英文三字缩写符号，氨基酸的分类，中性、酸性和碱性氨基酸，必需氨基酸。
2. 氨基酸的理化性质与应用，一般理化性质、两性性质（ $pI$ ）、化学反应（显色、定性定量反应），氨基酸分离与分析方法。

### 三、蛋白质的分子结构

1. 一级结构，一级结构、肽和肽键的概念，常见的活性肽，激素及多肽类激素的概念。
2. 空间结构，构象与构型的概念，蛋白质结构层次（1. 2. 3. 4 级结构，超二级结构及结构域的概念与特点），维持蛋白质空间结构的化学键（次级键的种类与特点），蛋白质的一级结构、空间结构与功能关系。

### 3. 蛋白质的性质与应用

（1）蛋白质的酸碱性质，蛋白质的两性电离与等电点（带电荷特性，电泳、离子交换）。

（2）蛋白质大分子与胶体性质，大小及分子量测定（凝胶过滤、超离心、SDS-PAGE 原理与方法），蛋白质胶体的稳定与破坏）。

（3）蛋白质的沉淀，沉淀的概念、原理。熟悉蛋白质（非变性与变性）沉淀的常用方法。

（4）蛋白质的变性与复性的概念，变性蛋白质的特征及意义（因素），复性的

概念。

(5) 蛋白质的颜色反应与应用，定性定量测定蛋白质的方法。

## 第二章 酶

### 一、酶的概念与作用特点

1. 生物学作用（酶的概念、作用、分布/胞内与胞外，蛋白质与非蛋白质酶的概念。
2. 酶催化作用的特点，专一性概念及表现形式，以及产生专一性的机理。高效性、条件依耐性与活性的可调性。
3. 酶的分类及命名。

### 二、酶的化学本质与结构功能特点。

掌握酶的化学本质、单纯酶、结合（双成分）酶、全酶、酶蛋白、辅助因子、辅酶、辅基的概念，以及辅酶的种类、结构与功能。维生素的概念，维生素余辅酶的关系。结合（双成分）酶各部分的功能特点。

酶的结构与功能，酶的活性中心、必需基团的概念与特征。

### 三、酶的作用机理

酶与底物结合的学说，酶作用高效率的机制。

### 五、酶促反应动力学

酶促反应动力学的概念与酶的反应速率，掌握影响酶促反应的因素（底物浓度、酶浓度、温度、pH、酶浓度、激活剂、抑制剂等）。

1. 底物浓度的影响： $[S]$ 对 $V$ 影响的饱和曲线，米氏方程， $K_m$ 与 $V_{max}$ ， $K_m$ 的求法。

酶的最适 pH，最适温度的概念。

2. 酶的抑制与激活：抑制作用的概念及分类、可逆与不可逆抑制作用的概念及分类，竞争性抑制、非竞争性抑制的概念及其动力学改变（对 $K_m$ 、 $V_m$ 的影响），竞争性抑制作用的实例。了解激活剂的概念与分类，以及激活剂对酶促反应速度影响的机制。

## 六、酶活性的调节控制与调节酶

酶活性调节的四种方式：别构效应的调控、可逆的共价修饰调控、酶原激活、激活蛋白质或抑制蛋白质的调控。

### 1. 别构效应的调控

了解别构酶的概念、性质、结构特点、别构效应、效应物的概念与分类。熟悉别构酶的动力学曲线特征以及别构酶对酶反应速度的调节，了解正协同与负协同效应的概念与动力学特征，了解别构酶的判定方法。

### 2. 共价调节酶的特点与分类，寡聚酶、同工酶及诱导酶的概念。

## 七、蛋白质与酶的分离、提纯及活性测定

蛋白质（酶）分离制备的基本程序，纯化精制方法与原理及注意事项，蛋白质含量测定及纯度鉴定的方法及其原理，酶活力测定的原理与方法，酶活力与比活力的概念，酶活力单位的定义、表示方法与计算。

酶在食品、生工及医药学上的应用，固定化酶的概念。

了解蛋白质分离、纯化的基本方法及其原理。

## 第三章 核酸

### 一、核酸的概念和化学组成

核酸的概念、分类、生物学作用。核苷酸组成成分（碱基、戊糖、磷酸）的结构特点、符号及其连接方式。两类核酸分子组成的比较。环化核苷酸（cAMP、cGMP）及辅酶类核苷酸的结构特点（NTP、NDP、NMP，d NTP，dd NTP）。

### 二、核酸的分子结构

#### 1. DNA 的分子结构：核酸的一级结构、磷酸二酯键、核苷酸链的书写规则。

基因与基因组，原核与真核基因组的特点。

DNA 双螺旋结构的要点，碱基配对规则。

DNA 的超螺旋、染色体结构。

#### 2. RNA 的分子结构：细胞内 RNA 的主要种类，RNA 分子组成特征，三类 RNA（rRNA、tRNA、mRNA）的结构特点，真核与原核 mRNA 结构特点。

### 三、核酸的理化性质：

核酸的紫外吸收性质（260nm），DNA 变性、复性及核酸杂交的概念（影响因素，三种核酸杂交的概念及应用）。

## 第四章 糖代谢

### 一、糖的概述，单糖、双糖与多糖；还原糖与非还原糖（蔗糖，多糖）

多糖与淀粉，直链淀粉支链淀粉，糖原，（动物淀粉），纤维素， $\beta-1,4$  键

淀粉的酶促降解： $\alpha$  淀粉酶； $\beta$  淀粉酶；葡萄糖（G）淀粉酶；支链（Q）淀粉酶

淀粉酶作用的特点与化学建

### 二、糖酵解：

1. EMP 途径：生化途径，重点为 ATP 消耗及产生部位，底物水平磷酸化。氧化还原部位及辅酶（NAD）不可逆反应与糖异生途径，关键调节酶、己糖激酶和丙酮酸激酶的调节。

2. 厌氧发酵：乳酸与酒精发酵途径的反应过程、特点与应用。

### 三、葡萄糖的有氧分解：

丙酮酸脱羧与三羧酸循环，丙酮酸脱羧，丙酮酸脱氢酶系（多酶复合体），辅因子。

三羧酸循环反应过程与其他代谢途径的关系：脱氢及能量的计算，该途径的作用与意义。

三羧酸循环的回补反应。

三羧酸循环不仅是产生 ATP 的途径，其中间产物也是生物合成的前体。产生草酰乙酸有三个途径：

1. 丙酮酸在丙酮酸羧化酶催化下形成草酰乙酸，需要生物素为辅酶。
2. 磷酸烯醇式丙酮酸在磷酸烯醇式丙酮酸羧化激酶的催化下形成草酰乙酸。
3. 天冬氨酸及谷氨酸的转氨作用可以形成草酰乙酸和  $\alpha$ -酮戊二酸。

谷氨酸、天冬氨酸是从  $\alpha$ -酮戊二酸、草酰乙酸衍生而成。草酰乙酸必须不断补

充。

注意：柠檬酸与味精（谷氨酸）发酵：实现的条件(生化途径、开源与节流)。

四、磷酸戊糖途径（pentose phosphate pathway, PPP），也称为磷酸己糖旁路（hexose monophosphate pathway/shunt, HMP）的途径与意义。生成还原力 NADPH，其特代谢提供碳架

1. 第一阶段（氧化。两次脱氢（NADP），脱  $\text{CO}_2$ ，生成磷酸戊糖。
2. 第二阶段磷酸戊糖分子重排，产生不同碳链长度的磷酸单糖，可进入酵解途径。

糖异生的概念。

## 第五章 生物氧化

一、生物氧化的概念，生物体产生 ATP 的方式与意义（底物水平磷酸化，氧化磷酸化）。

二、生物氧化的基本过程：逐步分解，脱羧（ $\text{CO}_2$ ）、脱氢，传氢，受氢与  $\text{H}_2\text{O}$  的生成。

三、氧化磷酸化（电子传递磷酸化）；电子传递链的组成（NADH 和  $\text{FADH}_2$  两种）分布（线粒体）电子传递链的作用，氧化磷酸化的过程，ATP 产生的机理（化学渗透学说）。

四、P/O(磷氧比)与一分子 NADH 或  $\text{FADH}_2$  产生 ATP 的数量（3；2）。

五、电子传递抑制剂，氧化磷酸化抑制剂，解偶联剂（2,4-二硝基苯酚）。

## 第六章 脂肪代谢

一、脂类的概念，种类：脂肪（三酰基甘油，真脂） 类脂

脂肪，脂肪酸，必需脂肪酸。

脂肪的分解代谢，脂肪的酶促降解。

二、脂肪酸  $\beta$  氧化是重点（部位，酶，辅酶  $\text{FADH}_2/\text{NADH}$ ）产物是乙酰 CoA（去路）。

乙酰 CoA 去路：三羧酸循环产能，合成脂肪，酮体代谢）。

三、脂肪酸从头合成（在细胞质中进行） 乙酰 CoA 羧化生成丙二酸单酰 CoA 乙

酰 CoA 羧化酶可分成，软脂酸（16 碳）的合成：多酶体系，以 NADPH 作还原剂的逐步还原合成过程。

延长阶段（在线粒体和微粒体中进行）。

脂肪的生物合成：甘油 + 脂肪酸

体内脂肪合成的乙酰 CoA 来至于糖、脂肪、氨基酸（蛋白质）。如高脂肪及高糖食物。

## 第七章 氨基酸代谢

一、蛋白质的降解：氨基酸库，人体八种必需氨基酸。

二、氨基酸的共同降解途径。

脱氨基作用：氧化脱氨基作用（脱氢脱氨基，Glu 脱氢酶）

氨基酸转氨作用 转氨酶（辅酶 VB6）：谷丙转氨酶（GPT）和谷草转氨酶（GOT）。

联合脱氨基作用：转氨作用与氧化脱氨作用相偶联/转氨作用与嘌呤核苷酸（AMP）循环相偶联

氨的去路与排泄， 成酰胺：Gln Aln， 生成氨甲酰磷酸：

尿素循环 生成尿素 —— 人与多数动物主要的氨排泄形式

$\alpha$ -酮酸的代谢：生糖氨基酸 / 生酮氨基酸

蛋白质与糖、脂肪代谢相互联系、相互转化。

三、氨基酸的合成：

还原氨基化，  $\alpha$ -酮戊二酸 +  $\text{NH}_3$  + NADPH = Glu Glu 脱氢酶。

转氨作用与联合脱基化，味精（谷氨酸）发酵生化途径特点。

## 第八章 核苷酸代谢

一、核酸分解生成核苷酸、嘌呤核苷酸的降解（尿酸与痛风病）。嘌呤核苷酸的降解。

二、核苷酸的生物合成：嘌呤核苷酸和嘧啶核苷酸从头合成的原料。



应急（半）合成的概念/一碳单位的代谢：FH<sub>4</sub>（THFA）

## 第九章 DNA 的复制合成

一、DNA 的复制合成的特点：

分子生物学的中心法则。

DNA 的半不保留复制、半不连续复制（冈奇片断，前导链、后随链、相应模板链以及复制叉的移动方向）。

DNA 聚合酶的作用特点：模板、引物、原料；DNA 聚合酶。

二、原核生物的 DNA 复制

原核 DNA 聚合酶三种：DNA 聚合酶 I、DNA 聚合酶 II 和 DNA 聚合酶 III（三种不同的活性）/复制的起始：*oriC*、解旋酶（拓扑异构酶）、单链结合蛋白（SSB 蛋白）/引物 RNA 与引物（发）酶（primase）/DNA 聚合酶 I（引物切除与补充）、DNA 连接酶。

三、真核生物 DNA 的复制

真核生物的 DNA 聚合酶：动物细胞含有至少 5 种 DNA 聚合酶  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$  和  $\epsilon$  各自的作用，多个起始点：端粒和端粒酶。

四、DNA 的反转录合成。

五、DNA 损伤与修复 概念、修复的种类与本质（切割、合成与连接）。

六、DNA 重组与基因工程：分、切、接、转、筛。

七、PCR 聚合酶链反应：概念、过程（变性、退火、延伸），DNA 的酶法测序：ddNTP 的作用。

## 第十章 RNA 的生物合成

一、RNA 的生物合成的特点：不对成合成：二中转一，模板链（W）、编码链（C）。

分段以转录单位进行：起始、终止。原核多为多顺反子、真核为单顺反子。

RNA 聚合酶：5' → 3' 聚合酶活性，不需引物，需要模板。

二、原核 RNA 转录合成：

原核 RNA 聚合酶： $\alpha$   $\alpha$   $\beta$   $\beta'$   $\sigma$ ，（全酶/核心酶）。

原核 RNA 转录单位特点：启动子（promotor）-10 区，-35 区；结构基因；终止子。

原核 RNA 转录合成：起始、延伸与终止。

### 三、原核生物基因表达调控——转录调控

乳糖操纵子模型 乳糖操纵子的组成（结构基因，启动子 P、操作子 O、CAP；调节基因  $I_{lac}$ ）。乳糖的诱导机制，诱导物与安慰性诱导物（IPTG）。

四、真核细胞的 RNA 转录合成：真核 RNA 聚合酶 I；真核 RNA 聚合酶 II，真核 RNA 聚合酶 III

真核 RNA 聚合酶 II 与 mRNA 的转录，转录因子——反式作用因子。

真核核心启动子（-25 区；-75 区）；上游序列（UPS）——顺式作用元件。

五、RNA 转录后的加工（成熟与编辑作用）切割、拼接、与修饰。

真核 mRNA 的编辑作用：切除内含子连接外显子，加帽、加尾。

真核 mRNA 与原核 mRNA 的比较。

## 第十一章 蛋白质的生物合成

mRNA 指导下，以遗传密码为依据，逐步催化相应氨基酸形成肽键，合成肽链的过程。

一、参与蛋白质生物合成三类 RNA 与蛋白质因子。

rRNA 和核糖体：原核核糖体/真核核糖体。

tRNA 三叶草结构、反密码环与反密码子、氨基酸接受臂 CCA3'。

mRNA 真核 mRNA 与原核 mRNA 的比较。

蛋白质因子：（1）起始因子（initiation factors IF）；（2）延长因子（elongation factors EF）；（3）释放因子（release factors RF）等。

二、遗传密码字（codon）：为一个氨基酸进入多肽链特定线性位置的三个核苷酸单位。

遗传密码的特点：不重叠性、无标点、不停顿、单方向性，简并性、通用性（偏

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心  
获取更多考研资料，请访问 <http://download.kaoyan.com>



倚性 (code usage bias)，特例 (偏离) )。

### 三、蛋白质生物合成过程(原核)

氨基酸活化——氨酰 tRNA 的生成，氨酰 tRNA 合成酶: tRNA<sup>fmet</sup>; tRNA<sup>met</sup>。

在核糖体上合成肽链。

(1) 起始，起始复合物的形成 核糖体 (30S+50S) + mRNA + tRNA<sup>fmet</sup>。

(2) 延伸：①进位②成肽③移位。

(3) 终止与释放。

### 四、真核细胞蛋白质合成的特点。

### 五、多肽链合成后的加工修饰：

1. 一级结构的加工修饰：(1)N 端甲酰蛋氨酸或蛋氨酸的切除：② 去蛋氨酰基。

(2)氨基酸的修饰：(3)二硫键的形成：(4)肽段的切除：由专一性的蛋白酶催化，将部分肽段切除。

2. 高级结构的形成：(1)构象的形成，分子内伴侣、辅助酶。(2)亚基的聚合。(3)辅基的连接。靶向输送：蛋白质合成后，定向地被输送到其执行功能的场所称为靶向输送。