

# 天津医科大学全国硕士研究生入学统一考试

## 《生物学基础》考试大纲

### I. 考试性质

生物学基础考试是为我校招收基础生物医学专业的硕士研究生而设置的具有选拔性质的入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读硕士学位所需要的基础生物学有关学科的基础知识和基本技能，评价的标准是高等学校医学专业或理学专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以利于我校择优选拔，确保硕士研究生的招生质量。

### II. 考查目标

生物学基础考试范围包括普通生物学、生物化学、细胞生物学、分子生物学。要求考生系统掌握上述学科中的基本理论、基本知识和基本技能，能够运用所学的基本理论、基本知识和基本技能综合分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

### III. 考试形式和考试分值

答题方式为闭卷、笔试。

本科目满分150分，时间180分钟。

### IV. 试卷题型和内容结构

选择题（第1-30小题，每题1分，共30分）、名词解释（第31-50小题，每题3分，共60分）、论述题（第51-55小题，每题12分，共60分）

内容结构：普通生物学（25%）、生物化学（25%）、细胞生物学（25%）、分子生物学（25%）。

## V. 考试内容

### 普通生物学

#### 一、细胞的基本结构和功能

##### (一) 细胞的形态和类型

##### 1、细胞的大小

##### 2、细胞的形态

##### 3、细胞的类型

##### (二) 真核细胞的结构和功能

##### 1、生物膜

##### 2、细胞壁

##### 3、细胞质及其内含物

##### 4、细胞核

#### 二、细胞的增殖

细胞增殖与细胞周期各时相的主要事件

#### 三、细胞有丝分裂（M期）增殖的过程

#### 四、细胞增殖调控的基本原理

#### 五、细胞呼吸

##### (一) 糖酵解

##### (二) 有氧氧化

##### (三) 生物氧化

#### 六、光合作用

##### (一) 光反应

## （二）碳反应

# 七、生物的遗传与变异

## 减数分裂

- 1、减数分裂的过程
- 2、减数分裂和有丝分裂的不同
- 3、减数分裂的意义

## 八、遗传的基本定律

### （一）单基因遗传定律

- 1、遗传第一定律
- 2、遗传第二定律
- 3、遗传第三定律

### （二）单基因遗传的应用

- 1、单基因病的遗传异质性
- 2、两种单基因病的遗传

### （三）多基因遗传

- 1、质量性状和数量性状
- 2、多基因遗传的特点
- 3、多基因遗传病

### （四）染色体遗传

- 1、性染色体与伴性遗传
- 2、染色体变异与基因突变
- 3、细胞质遗传

## 九、基因工程

- (一) 基因工程的相关概念
- (二) 基因工程的应用
- (三) 基因工程及其产品安全性问题
- (四) 基因工程过程

- 1、目的基因的分离
- 2、载体及其前处理
- 3、重组DNA分子的构建
- 4、重组DNA分子导入受体细胞
- 5、重组克隆的筛选

## 分子生物学

### DNA的生物合成

#### 一、DNA的复制

- (一) 正常复制是生物体种族延续和个体发育的保证
- (二) DNA复制的基本特征是半保留复制

- 1、半保留复制的概念
- 2、半保留复制的证明
- 3、半保留复制的重要意义

#### (三) DNA复制体系的组成

- 1、DNA模板
- 2、DNA聚合酶
- 3、引物

- 4、原料
- 5、供能体
- 6、引物酶，连接酶等催化酶和相关蛋白因子
- 7、反应体系和无机离子

#### (四) DNA聚合酶的基本特征

- 1、模板的依赖性---DNA的解旋和解链
- 2、方向的单向性---半不连续合成（前导链，随从链和冈崎片段）
- 3、引物的依赖性---引物酶，引发体和引物
- 4、底物的特异性---dNTP
- 5、复制校读功能---复制的忠实性
- 6、功能的局限性---DNA连接酶
- 7、原核细胞与真核细胞DNA聚合酶的异同

#### (五) DNA复制的基本过程

- 1、复制的起始
- 2、复制的延伸
- 3、复制的终止

### 二、DNA的修复合成

#### (一) DNA损伤的原因

- 1、自发性因素—复制时碱基错配
- 2、环境因素---物理因素，化学因素和生物学因素等等

#### (二) DNA损伤的形式

#### (三) DNA损伤的危害

#### (四) DNA损伤修复的类型

- 1、光修复
- 2、切除修复
- 3、重组修复
- 4、SOS修复

#### 三、反转录作用

(一) 反转录是以转录产物 (RNA) 为模板指导合成互补DNA的过程，反转录是对遗传信息流动法则的重要补充

(二) 反转录地基本过程，反转录酶是重要的工具酶

(三) 端粒的组成和生物学意义

#### **RNA的生物合成**

##### 一、转录体系

(一) 转录作用及其特点

(二) RNA聚合酶

- 1、原核生物RNA聚合酶组成、功能、特点
- 2、真核生物RNA聚合酶组成
- 3、启动子与终止子

##### 二、 转录过程

(一) 原核生物转录过程

- 1、起始
- 2、延长
- 3、终止

## (二) 真核生物转录特点

1、顺式作用元件

2、反式作用因子

三、转录后的加工修饰

### (一) mRNA前体的加工

1、剪接 外显子、内含子的概念

2、5' 加帽子结构

3、3' 加多聚A尾

4、RNA编辑

### (二) tRNA和rRNA转录后加工修饰的类型

## 蛋白质的生物合成

一、蛋白质生物合成过程

原核生物蛋白质生物合成过程

1、氨基酸的活化与转运

2、核糖体循环

### (一) 真核生物与原核生物蛋白质生物合成的异同

1、与翻译相关的蛋白因子

2、mRNA

3、核糖体

4、tRNA

5、合成过程

### (二) 翻译后加工

## 二、蛋白质合成与医学

### (一) 分子病

镰状细胞贫血

### (二) 蛋白质合成阻断剂

1、抗生素

2、毒素

3、干扰素

## 基因表达调控

### 一、原核基因表达调节

(一) 原核基因转录调节特点

(二) 操纵子的概念和结构组成

(三) 操纵子的阻遏蛋白负调节，激活蛋白的正调节

(四) 乳糖操纵子保证细菌能够适应不同的碳源供应

### 二、真核基因表达调节

(一) 真核基因结构：基因结构复杂，单顺反子、重复序列、基因不连续性

(二) 真核基因转录特点：聚合酶不同；染色体结构的变化；正性调节占主导；转录与翻译分隔进行

(三) 真核基因转录激活调节

1、顺式作用元件：启动子，增强子和抑制子

2、反式作用因子：分类；结构特点作用机制

3、RNA聚合酶II的作用方式



## DNA重组技术

### 一、重组DNA技术相关概念

(一) 分子克隆

(二) 目的基因

(三) 载体

(四) 分子生物学常用工具酶：限制性内切酶，DNA合成酶，反转录酶，DNA连接酶，碱性磷酸酶，其它DNA修饰酶

### 二、重组DNA技术的基本原理

(一) 基本步骤

1、目的基因的获得

2、克隆载体：质粒

3、重组体的构建

4、重组体的导入、鉴定和表达：重组体导入，重组细菌或重组细胞的筛选，外源基因的表达

(二) 表达系统简介：原核表达系统---大肠杆菌  
真核表达系统---酵母、昆虫及哺乳动物细胞

(三) 掌握cDNA克隆和分析

(四) 掌握基因组克隆和分析

### 三、重组DNA技术在医学中的应用

(一) 疾病相关基因分析

(二) 制造生物活性蛋白质

(三) 基因诊断与基因治疗

## 聚合酶链式反应（PCR）

一、PCR的原理、反应体系、反应步骤

二、引物设计的原则

三、PCR的应用

## 基因的功能分析

一、基因表达的分析

（1）mRNA表达分析：

逆转录聚合酶链式反应、实时PCR和差异分析

（2）蛋白表达分析：

蛋白印迹和二维电泳

二、功能的获得

引入表达、瞬时转染、稳定转染、调节表达

三、功能的缺失

定点突变、反义RNA、RNA干扰

四、基因敲除

## 基因表达调控

一、了解基因表达的方式和生物学意义

二、熟悉基因表达、基因功能分析的基本原理

三、启动子、增强子、转录因子以及协同激活因子和协同抑制因子的概念和作用

四、掌握功能的获得和功能的缺失的分析方法

# 生物化学

## 蛋白质的结构与功能

### 一、蛋白质结构与功能

2. 氨基酸和蛋白质的理化性质及蛋白质各级结构的特点，蛋白质结构与功能的关系，蛋白质在生命活动中的重要性

(一) 蛋白质是生命的物质基础

(二) 蛋白质的生物学功能

### 二、蛋白质的分子组成

(一) 蛋白质的元素组成：CHONS

(二) 氨基酸的结构通式、理化性质、肽键的形成

(三) 氨基酸的分类

### 三、蛋白质的分子结构

(一) 蛋白质各级结构的概念

蛋白质分子的一级结构

蛋白质分子的二级结构

(二)  $\alpha$ -螺旋和 $\beta$ -折叠结构的特点

(三) 构型和构象的含义

1、构型和构象

2、 $\alpha$ -螺旋

3、 $\beta$ -折叠

4、 $\beta$ 转角和无规卷曲

(四) 蛋白质的三级结构

## （五）蛋白质的四级结构

### 四、蛋白质结构和功能的关系

#### （一）一级结构与功能的关系

#### （二）蛋白质空间构象和功能的关系

### 五、蛋白质的理化性质及其分离纯化

#### （一）蛋白质的两性游离性质

#### （二）蛋白质的高分子性质

#### （三）蛋白质的沉淀

##### 1、盐析

##### 2、重金属盐沉淀蛋白质

##### 3、生物碱试剂与某些酸沉淀蛋白质

##### 4、有机溶剂沉淀

#### （四）蛋白质的变性、结絮、凝固

#### （五）蛋白质的呈色反应

### 六、蛋白质一级结构的测定方法

#### （一）样品的纯度要求

#### （二）氨基酸组成分析

#### （三）多肽链的末端分析和序列测定

#### （四）拆开二硫键

#### （五）肽链的部分水解

#### （六）完整肽链序列的确定

#### （七）二硫键的定位

## 核酸的结构与功能

### 一、核酸的基本结构单位—核苷酸

#### 核苷酸的分子组成

##### (一) 碱基

##### 1、嘌呤

##### 2、嘧啶

##### (二) 戊糖

##### 1、核糖

##### 2、脱氧核糖

##### (三) 核苷

##### (四) 核苷酸

##### (五) 多核苷酸的连接及表达方式

### 二、DNA分子的结构与功能

#### (一) DNA分子的一级结构

#### (二) DNA分子的二级结构

#### (三) DNA分子的三级结构

#### DNA双螺旋模型的结构特点

### 三、RNA分子的结构与功能

#### (一) 信使RNA、转运RNA、核糖体RNA结构特点和生物学意义

##### 1、信使RNA

##### 2、转运RNA

##### 3、核糖体RNA

## （二）细胞内其他RNA的生物学意义

- 1、具有催化活性的RNA：核酶
- 2、不均一核内RNA
- 3、小分子核内RNA和小分子胞浆RNA

## 四、核酸的理化性质

### 核酸的理化性质

- （一）核酸的一般理化性质
- （二）紫外吸收
- （三）变性、复性、杂交

## 五、核酸酶

- （一）按照催化作用物分类
- （二）按照催化部位分类

## 酶

### 一、生物催化剂在生命活动中的重要性

#### 酶在生命活动中的重要性

### 二、酶分子的组成与结构特点

#### （一）酶分子的组成：

- 1、单纯蛋白质或结合蛋白质：全酶、酶蛋白
- 2、辅因子、辅酶与辅基

#### 作为酶的辅基或辅酶的水溶性维生素与代谢的关系

- （1）维生素B1与焦磷酸硫胺素（thiamine pyrophosphate）
- （2）维生素B2与黄素单核苷酸（flavin mononucleotide）和黄素腺嘌呤

呤二核苷酸 (flavin adenine dinucleotide)

(3) 维生素PP与尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸 (nicotinamide adenine dinucleotide, NAD) 和尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸 (nicotinamide adenine dinucleotide, NADP)

(4) 泛酸 (pantothenic acid) 与辅酶A (coenzyme A)

(5) 维生素B6与磷酸吡哆醛 (phosphopyridocal) 和磷酸吡哆胺 (phosphopyridocamine)

(6) 叶酸 (folic acid) 与一碳单位载体 (carrier of one carbon unit)

### 3、必需基团

(二) 酶的活性中心

(三) 酶原与酶

(四) 同工酶

### 三、酶促反应的特点

(一) 催化效率极高

(二) 高度的特异性

1、绝对特异性

2、相对特异性

3、立体异构特异性

### 四、酶促反应的机制

(一) 诱导契合学说

(二) 邻近效应

(三) 多元催化

(四) 表面效应

## 五、酶促反应动力学

(一) 抑制剂的影响：竞争性、非竞争性、反竞争性

(二) 激活剂的影响

## 六、酶活性测定

酶活性测定方法

## 七、其他具有催化作用的生物分子

核酶的定义、催化活性以及分类，了解抗体酶和其他生物催化剂

(一) 核酶

1、概念

2、催化活性

3、分类

(二) 抗体酶

(三) 其他生物催化剂

## 八、酶与医学的关系目的要求

(一) 酶与疾病的发生

(二) 酶与疾病的诊断

(三) 酶与疾病的治疗

(四) 酶在医药学中的其他用途

## 糖代谢

一、概述

(一) 糖的生理作用



(二) 糖的消化与吸收

(三) 血糖的来源与去路

## 二、糖的分解代谢

(一) 糖的无氧分解（糖酵解）

1、定义

2、反应过程及有关的酶。（脱氢产生能量的部位及计算）

3、糖酵解的调控：己糖激酶、果糖磷酸激酶、丙酮酸激酶是关键酶，  
调节机理

4、糖酵解的生理意义

(二) 糖的有氧氧化

1、定义

2、反应过程及有关的酶

3、糖有氧氧化的调节

4、糖有氧氧化的生理意义

## 三、糖原的合成与分解

(一) 糖原的合成

1、定义

2、糖原合成过程及有关的酶

(二) 糖原的分解

1、定义

2、糖原分解过程及有关的酶

(三) 糖原合成与分解的调节

(四) 糖原累积症

#### 四、糖异生作用

(一) 糖异生定义

(二) 糖异生途径及有关的酶

(三) 糖异生的调节

(四) 糖异生的生理意义

#### 五、糖代谢紊乱

(一) 血糖浓度调节

(二) 耐糖现象

(三) 低血糖

(四) 高血糖及糖尿病

#### 脂类代谢

##### 一、概述

(一) 脂类的概念

(二) 脂类的生理功能

(三) 脂类的消化吸收

##### 二、三酰甘油的中间代谢

(一) 脂肪酸的化学

(二) 三酰甘油的动员

1、脂肪的动员

2、激素敏感的脂肪酶

3、激素的调节

### （三）脂肪酸的分解代谢

- 1、脂肪酸活化生成脂酰辅酶
- 2、脂酰辅酶A进入线粒体（肉碱的作用）
- 3、 $\beta$ 氧化过程
- 4、ATP生成
- 5、脂肪酸氧化的其它方式（ $\alpha$ 氧化和 $\omega$ 氧化）
- 6、脂肪酸氧化的调节

### （四）脂肪酸的合成

- 1、合成部位及原料
- 2、乙酰辅酶A和NADPH的来源
- 3、脂肪酸的合成过程
- 4、合成的调节

### （五）甘油代谢

### （六）三酰甘油的合成

### （七）酮体的生成和利用

- 1、定义
- 2、酮体的生成
- 3、酮体的利用
- 4、酮体的生理、病理意义

## 生物氧化

### 一、基本概念

#### （一）生物氧化的基本概念和生理意义

(二) 生物氧化与体外燃烧的异同

## 二、线粒体氧化体系

(一) 呼吸链的主要组份及其作用

- 1、尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸 ( NAD<sup>+</sup>) 或称辅酶I ( CoI)
- 2、黄素蛋白 (黄素单核苷酸FMN和黄素腺嘌呤二核苷酸, FAD)
- 3、铁硫蛋白
- 4、泛醌 (UQ或Q) 或称辅酶Q (CoQ)
- 5、细胞色素体系 (细胞色素b、c1、c、aa3)

(二) 呼吸链中电子传递顺序

(三) 体内重要呼吸链

## 三、ATP的生成、利用和储存

(一) ATP的生成

- 1、底物水平磷酸化
- 2、氧化磷酸化：概念、氧化磷酸化的偶联部位 (P / O比值)、氧化磷酸化的机制、氧化磷酸化的调节以及氧化磷酸化的抑制 (电子传递抑制剂、解偶联剂)

(二) ATP的储存和利用

(三) 线粒体内膜对物质的转运

- 1、 $\alpha$ -磷酸甘油穿梭
- 2、苹果酸-天冬氨酸穿梭

## 四、非线粒体氧化体系

(一) 微粒体氧化体系

## (二) 过氧化物酶体氧化体系

# 氨基酸代谢

## 一、蛋白质的营养和氨基酸的生理作用

(一) 氮平衡：氮的总平衡、氮的正平衡、氮的负平衡

(二) 蛋白质的生理需要量

(三) 蛋白质的营养价值：营养必需氨基酸的概念和种类

(四) 氨基酸的生理功能

(五) 氨基酸的来源

(六) 氨基酸的代谢概况

## 二、蛋白质的消化与吸收

胃的消化作用：胃蛋白酶原的激活、胃蛋白酶的作用

## 三、氨基酸的一般代谢

(一) 体内蛋白质的分解

1、体内蛋白质降解的一般情况

2、体内蛋白质降解途径

3、氨基酸代谢库

(二) 氨基酸的脱氨基作用

1、转氨基作用：转氨基作用、转氨酶及其辅酶、作用机理，ALT及AST的作用及临床意义

2、L-谷氨酸氧化脱氨基作用

3、联合脱氨基作用

(三)  $\alpha$  酮酸的代谢：氨基化生成非必需氨基酸；转变成糖及脂类；

氧化供能

#### 四、氨的代谢

(一) 体内氨的来源：氨基酸脱氨基作用，肠道吸收的氨，肾小管上皮细胞

(二) 血氨及氨的代谢途径

(三) 血氨的转运

1、丙氨酸—葡萄糖循环

2、谷氨酰胺的运氨作用

#### 五、个别氨基酸的代谢

(一) 氨基酸的脱羧基作用：氨基酸脱羧酶，氨基酸脱羧后产生的重要胺类物质

(二) 一碳单位的代谢

1、一碳单位的定义

2、一碳单位的辅酶四氢叶酸

3、一碳单位的种类、生成和相互转变

4、一碳单位的生理功用

#### 核苷酸代谢

##### 核苷酸的合成

(一) 嘌呤核苷酸的合成

1、嘌呤核苷酸的从头合成：嘌呤碱的元素来源，IMP的合成，AMP和GMP的生成

2、从头合成的调节

3、嘌呤核苷酸的补救合成：嘌呤碱或嘌呤核苷重新合成嘌呤核苷酸

4、嘌呤核苷酸抗代谢物

(二) 嘧啶核苷酸的合成

嘧啶核苷酸的从头合成：嘧啶碱合成的元素来源，尿嘧啶核苷酸的生成，CTP的合成

## 细胞生物学

一、细胞生物学的概念；主要研究内容、地位及与其他学科的关系；细胞生物学发展历史及发展趋势；细胞生物学与医学

二、细胞基本知识概要

细胞的基本概念；非细胞形态的生命体，原核细胞与古核细胞；真核细胞；病毒及其与细胞的关系；细胞的分子基础

三、细胞生物学的研究方法

细胞显微成像技术；细胞化学技术；细胞分选技术；细胞工程技术；生物大分子的结构测定；用于细胞生物学的模式生物以及分子生物学方法

四、细胞质膜

细胞质膜的结构模型；生物膜基本特征与功能；膜骨架及膜的特化结构；细胞膜异常与疾病

五、物质的跨膜运输与信号传递

膜转运蛋白与物质的跨膜运输；离子泵和协同运输；胞吞作用和胞吐作用；细胞外信号；受体；细胞内信使；信号转导与蛋白激酶；信号转导与医学

## 六、真核细胞内膜系统

内质网、高尔基复合体、溶酶体、过氧化物酶体、囊泡与囊泡的转运；  
细胞内膜系统与医学

## 七、线粒体与细胞的能量转换

线粒体的基本特征；细胞呼吸与能量转换；线粒体与疾病

## 八、细胞骨架

细胞骨架是指真核细胞中的蛋白纤维网架体系；细胞质骨架：微丝的基本成分及其功能、微管的基本成分及其功能、中间纤维的基本知识；细胞的运动；细胞骨架与疾病

## 九、细胞核与染色体

核膜与核孔复合体；染色质与染色体；核仁与核基质，细胞核功能；  
细胞核与疾病

## 十、核糖体

核糖体的类型与结构；核糖体的聚合与解离；核糖体的功能

## 十一、细胞增殖及其调控

细胞周期概述，细胞周期、有丝分裂、减数分裂；细胞周期的运转调控；细胞周期与医学

## 十二、细胞分化与基因表达调控

细胞分化的基本概念；细胞分化的分子基础；细胞分化的影响因素；  
细胞分化与医学

## 十三、细胞衰老与凋亡

细胞衰老的概念、表现、分子机制及与疾病。细胞凋亡的概念、原因、



特征与形式；细胞凋亡的分子机制及与疾病；细胞自噬概念、分类、  
发生过程、调控机制及医学意义

#### 十四、干细胞与细胞工程

干细胞概述；胚胎干细胞；成体干细胞；干细胞与医学；细胞工程的主要相关技术及其应用

天津医科大学