

# 天津医科大学全国硕士研究生入学统一考试

## 生物综合二考试大纲

### I. 考试性质

生物综合二考试是为高等院校和科研院所招收基础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医学和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，以利于各高等院校和科研院所择优选拔，确保硕士研究生的招生质量。

### II. 考查目标

生物综合二考试范围包括免疫学、医学遗传学、分子生物学、生物化学、细胞生物学。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 300 分，时间 180 分钟。

### IV. 试卷题型

单选题、多选题

### V. 考试内容

## 免疫学

### （一）免疫学概论

- 1、免疫的概念
- 2、免疫系统的基本功能
- 3、免疫应答的种类及特点

## (二) 免疫器官和组织

- 1、免疫系统的组成
- 2、造血干细胞的分化
- 3、中枢免疫器官的组成及其功能
- 4、胸腺微环境的组成及功能
- 5、外周免疫器官和组织的组成及其功能
- 6、MALT 的组成、功能及其特点
- 7、淋巴细胞归巢、再循环及其生物学意义

## (三) 抗原

- 1、抗原的概念及抗原的基本特性
- 2、抗原特异性
- 3、抗原表位的概念及其类别
- 4、半抗原-载体效应
- 5、共同抗原表位与交叉反应
- 6、影响抗原免疫原性的因素
- 7、抗原种类
- 8、TD-Ag 和 TI-Ag 的区别
- 9、异嗜性抗原、独特型抗原的概念
- 10、内源性抗原和外源性抗原的概念

11、非特异性免疫刺激剂：超抗原、佐剂和丝裂原等

12、作用于人和小鼠 T、B 细胞的丝裂原

#### (四) 抗体

1、抗体的结构：抗体的基本结构、抗体的辅助成分、抗体的水解片段

2、以胃蛋白酶处理抗体分子的意义

3、抗体的多样性和抗体的免疫原性及其生物学意义

4、抗体的生物学功能

5、各类抗体的特性与功能

6、抗体的制备：多克隆抗体、单克隆抗体、基因工程抗体

#### (五) 补体系统

1、补系统的概念、组成、理化性质及补体的代谢

2、补体的激活途径：经典途径、替代途径、MBL 途径

3、重要的补体活化调控机制

4、补体的生物功能

5、补体与临床疾病

#### (六) 细胞因子

1、什么是细胞因子

2、细胞因子的基本特征

3、细胞因子的作用方式

4、细胞因子的功能特点

5、细胞因子的分类

- 6、细胞因子受体的分类
- 7、可溶性细胞因子受体和细胞因子受体拮抗剂
- 8、细胞因子的免疫学功能
- 9、细胞因子与疾病的发生及治疗

(七) 白细胞分化抗原和粘附分子

- 1、白细胞分化抗原及 CD 分子的概念
- 2、人白细胞分化抗原的概念及功能
- 3、粘附分子的概念、分类及主要功能
- 4、重要的白细胞分化抗原及其单抗的临床应用

(八) 主要组织相容性复合体及其编码分子

- 1、MHC、MHC 分子、HLA (复合体) 和 HLA 分子的概念
- 2、HLA (复合体) 基因结构
- 3、经典 HLA I 类、II 类基因
- 4、HLA (复合体) 免疫功能相关基因
- 5、HLA (复合体) 的遗传特点
- 6、HLA I 类和 HLA II 类分子的分布、结构和功能特点
- 7、HLA 与临床医学
- 8、HLA 分子的生物学功能

(九) B 淋巴细胞

- 1、B 细胞的起源及分化发育
- 2、BCR 的基因结构及其重排
- 3、B 细胞发育过程中的阴性选择

4、B 细胞表面分子及其作用

5、B 细胞的分类（亚群）

6、B 细胞的功能

#### （十）T 淋巴细胞

1、T 细胞的起源及其在胸腺中的分化发育、阴性选择、阳性选择

2、T 细胞发育过程中的  $\alpha\beta$ TCR 基因重排

3、T 细胞表面分子及其作用

3、T 细胞的亚群：CTL、Treg、Th1、Th2、Th17、Tfh 等

4、T 细胞的功能

#### （十一）抗原提呈细胞与抗原的加工及提呈

1、抗原提呈细胞的概念、种类及特点

2、三类专职抗原提呈细胞的特点比较

3、MHC I 类分子抗原提呈途径

4、MHC II 类分子抗原提呈途径

5、MHC I 类分子抗原提呈途径和 MHC II 类分子抗原提呈途径的比较

6、脂类抗原的 CD1 分子提呈途径

7、MHC 分子对抗原的交叉提呈

#### （十二）T 淋巴细胞介导的适应性免疫应答

1、T 淋巴细胞对抗原肽/MHC 分子复合物的双识别

2、T 细胞的活化过程：双信号机制

3、T 细胞的增殖和分化：CD4<sup>+</sup>T 细胞的分化、CD8<sup>+</sup>T 细胞的分

化

- 4、Th 细胞（包括 Th1、Th2、Th17、Tfh）的免疫效应及其机制
- 5、CTL 细胞的免疫效应及其机制
- 6、T 细胞介导的细胞免疫应答的生物学效应
- 7、记忆性 T 细胞的形成和作用
- 8、效应 T 细胞的抑制和清除

### （十三）B 淋巴细胞介导的适应性免疫应答

- 1、B 细胞对 TD-Ag 的免疫应答：
  - （1）B 细胞对 TD-Ag 的识别；
  - （2）B 细胞的活化（双信号）；
  - （3）B 细胞的增殖和分化
  - （4）Ig 的类别转换
  - （5）记忆 B 细胞的产生及作用
- 2、B 细胞对 TI 抗原的免疫应答
- 3、体液免疫应答产生抗体的一般规律
- 4、B 细胞介导的体液免疫应答的生物学效应

### （十四）固有免疫系统及其介导的免疫应答

- 1、固有免疫系统的组成
- 2、组织屏障及其作用
- 3、固有免疫细胞及其作用
- 4、固有免疫分子及其作用
- 5、固有免疫应答的特点及其与适应性免疫应答的关系

## （十五）超敏反应

- 1、超敏反应的概念、分型
- 2、各型超敏反应的发生机制
- 3、熟悉各型超敏反应的常见疾病及其发病机制
- 4、熟悉 I 型超敏反应的发病特点及其防治原则
- 5、四种类型超敏反应的比较
- 6、I 型超敏反应和 IV 型超敏反应皮试检测的方法、判断及意义

## （十六）免疫学检测技术

- 1、体外抗原抗体反应的特点及其影响因素
- 2、抗原或抗体体外检测技术原理
  - （1）凝集反应
  - （2）沉淀反应
  - （3）免疫标记技术（包括 ELISA、免疫组化、免疫荧光、放射免疫测定、免疫印迹技术（又称 Western blotting））
- 3、免疫细胞分离（如 T、B 细胞等）的常用技术及原理
- 4、免疫细胞功能测定的常用技术及原理

## （十七）免疫学防治

- 1、疫苗的概念、种类、基本要求及其应用
- 2、免疫分子治疗
- 3、免疫细胞治疗
- 4、生物应答调节剂与免疫抑制剂

# 医学遗传学

## （一）绪论

- 1、健康与疾病的遗传基础
- 2、医学遗传学发展简史
- 3、遗传病的特征和类型
- 4、医学遗传学与遗传医学的任务和展望

## （二）遗传的细胞和分子基础

- 1、人类基因组组成及遗传规律
- 2、基因及其表达与调控
- 3、基因突变及其生物学效应
- 4、人类基因组学
- 5、基因组学研究
- 6、基因组学与人类健康

## （三）单基因遗传及遗传病

- 1、常染色体显性遗传与疾病
- 2、常染色体隐性遗传与疾病
- 3、性连锁遗传与疾病
- 4、限性遗传
- 5、影响单基因遗传病分析的因素

## （四）生化遗传病

- 1、血红蛋白病与珠蛋白生成障碍性贫血
- 2、酶蛋白病



3、受体蛋白病

4、膜转运载体蛋白病

(五) 多基因遗传及遗传病

1、多基因遗传

2、多基因病的遗传

3、现代医学对多基因病研究的基本思路

(六) 染色体病

1、人类正常染色体

2、人类染色体基本研究方法与应用

3、染色体畸变

4、染色体病

(七) 群体遗传

1、种群遗传平衡

2、遗传平衡定律

3、影响遗传平衡的因素

4、近婚系数

(八) 肿瘤与遗传

1、肿瘤发生中的遗传因素

2、染色体异常与肿瘤

3、肿瘤发生的遗传机制

4、遗传性肿瘤

(九) 遗传病的诊断与防治

- 1、遗传病的诊断
- 2、遗传病的防治
- 3、遗传病的治疗
- 4、遗传咨询

## 分子生物学

### 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

##### DNA分子各级结构的概念

- (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

**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，随从链和冈琦片段）
- 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、噬菌体载体、病毒载体、酵母载体

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：

Northern印迹、Nuclear run-off and run-on、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

(3) DNA-蛋白质相互作用：

电泳迁移率变动分析、足印分析和染色质免疫沉淀



(4) 蛋白质-蛋白质相互作用:

酵母双杂交系统、噬菌体展示、GST pull-down、Co-IP

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、基因敲除和嵌入

### 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

### 人类基因组的结构与变异

一、人类基因组结构与功能

二、遗传变异与疾病的关系

三、全基因组关联性分析(GWAS)的原理及医学应用

四、新一代高通量DNA测序技术介绍

## 生物化学

### 蛋白质的结构与功能

一、蛋白质结构与功能

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、蛋白质的一级结构测定

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) 作用物浓度的影响：米曼方程式，米氏常数及其意义、林-贝氏双倒数法

(二) 酶浓度

(三) pH

(四) 温度

(五) 抑制剂的影响：竞争性、非竞争性、反竞争性

(六) 激活剂的影响。

#### 六、调节酶

(一) 变构酶：

1、变构酶与变构剂

2、变构酶的组成特点以及反应动力学曲线

(二) 其它调节酶

#### 七、酶活性测定

酶活性测定方法。

#### 八、酶的命名与分类

(一) 酶的习惯命名：根据酶的作用物或催化反应或两者联合加以命名。

(二) 酶的系统命名:包括所参与的作用物及反应类型, 并赋予每个酶以专有的编号。

## 九、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

## 十、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、丙酮酸激酸是关

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) 磷酸戊糖途径：

#### 1、定义

#### 2、反应过程及特点：NADPH及5-磷酸核糖的生成

#### 3、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、血浆脂蛋白

- (一) 血浆脂蛋白的分类
- (二) 血浆脂蛋白的组成
- (三) 血浆脂蛋白的结构
- (四) 血浆脂蛋白的代谢
  - 1、乳糜微粒的代谢
  - 2、极低密度脂蛋白的代谢
  - 3、低密度脂蛋白的代谢
  - 4、高密度脂蛋白的代谢
- (五) 血脂测定与血脂异常

### 三、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

### 四、磷脂的代谢

#### (一) 磷脂的组成与分类

#### (二) 甘油磷脂的代谢

- 1、甘油磷脂的合成代谢：合成部位和合成原料
- 2、甘油磷脂的分解代谢

## 五、胆固醇的代谢

(一) 胆固醇的结构与生理功能

(二) 胆固醇的外源性摄取和影响因素

(三) 胆固醇内源性的合成

1、合成部位

2、合成原料

3、合成反应

4、胆固醇合成的调节

(四) 胆固醇的转化：胆汁酸、肾上腺皮质激素、维生素D<sub>3</sub>、胆固醇酯

(五) 异常胆固醇血症的治疗策略

## 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 (  $\text{NAD}^+$  ) 或称辅酶I (  $\text{CoI}$  )

2、黄素蛋白 ( 黄素单核苷酸FMN和黄素腺嘌呤二核苷酸,  $\text{FAD}$  )

3、铁硫蛋白

4、泛醌 (  $\text{UQ}$ 或 $\text{Q}$  ) 或称辅酶Q (  $\text{CoQ}$  )

5、细胞色素体系 ( 细胞色素b、c<sub>1</sub>、c、aa<sub>3</sub> )

(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

(一) 胃的消化作用：胃蛋白酶原的激活、胃蛋白酶的作用。

(二) 小肠中的消化作用：胰液中内肽酶外肽酶的协同作用，肠液中肠激酶的作用和小肠粘膜细胞的消化作用。

(三) 氨基酸的吸收：氨基酸吸收载体。 $\gamma$ 谷氨酰基循环。肽的吸收。

### 三、蛋白质的腐败作用

- (一) 腐败作用
- (二) 腐败作用的产物及其生成
- (三) 氨的生成

### 四、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。

### 五、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。

#### (四) 尿素的生成

- 1、肝是尿素合成的主要器官
- 2、鸟氨酸循环学说及证实
- 3、鸟氨酸循环的详细步骤：氨基甲酰磷酸的合成，瓜氨酸的合成、精氨酸代琥珀酸的合成、精氨酸的合成，尿素的生成。
- 4、尿素合成的调节
- 5、高氨血症和氨中毒

#### 六、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

#### (三) 含硫氨基酸的代谢

- 1、蛋氨酸的代谢：蛋氨酸与转甲基作用。蛋氨酸循环。
- 2、半胱氨酸与胱氨酸代谢：半胱氨酸与胱氨酸互变。硫酸根的代谢。

#### (四) 芳香族氨基酸的代谢

- 1、苯丙氨酸和酪氨酸的代谢：儿茶酚胺与黑色素的合成。酪氨酸的分解代谢。苯酮酸尿症。
- 2、色氨酸的代谢

#### (五) 支链氨基酸的代谢

#### 核苷酸代谢

## 一、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

- 1、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
- 2、从头合成的调节
- 3、嘧啶核苷酸的补救合成：嘧啶磷酸核糖转移酶的作用
- 4、脱氧（核糖）核苷酸的生成：以二磷酸核苷形式还原生成脱氧嘌呤核苷酸
- 5、嘧啶核苷酸的抗代谢物：嘧啶、氨基酸或叶酸的类似物的抗代谢及抗肿瘤的作用

## 二、核苷酸的分解代谢

### (一) 嘌呤核苷酸的分解代谢

- 1、人体内嘌呤代谢的最终产物是尿酸
- 2、嘌呤代谢障碍疾病

### (二) 嘧啶核苷酸分解代谢

- 1、嘧啶核苷酸分解生成水，CO<sub>2</sub>，和NH<sub>3</sub>，β 丙氨酸，β 氨基异丁酸
- 2、嘧啶代谢物生成过多的相关原因

## 物质代谢间的相互联系与调节

### 一、物质代谢的相互联系

#### (一) 体内物质代谢的特点

- 1、整体性
- 2、代谢调节
- 3、共同的代谢池

#### (二) 物质代谢的相互联系

- 1、能量代谢
- 2、糖、脂肪、氨基酸和核苷酸相互联系

(三) 组织、器官间的代谢特点及联系：肝脏为调节和联系全身器官代谢的枢纽中心。

### 二、物质代谢的调节

#### (一) 细胞水平的调节

1、多酶体系在代谢调节中的基本规律：关键酶或限速酶、细胞内酶的区域化分布。

2、酶结构的调节：  
别构调节的概念、机理、举例以及生理意义。  
化学修饰调节的概念、机理、举例和生理意义。

3、酶量的调节：合成调节和降解调节。

#### (二) 激素的调节和生长因子

- 1、激素的调节
- 2、生长因子

#### (三) 整体调节：应激、饥饿

### 三、代谢调节障碍

## 核酸的结构与功能



## DNA的生物合成

## RNA的生物合成

## 蛋白质的生物合成

以上四部分的知识内容及要求同“分子生物学”中的大致一致，此处不单独列出。

## 基因表达调控

### 一、基因表达调控的基本概念和原理

- (一) 基因表达就是基因转录和翻译的过程
- (二) 基因表达的时间特异性和空间特异性
- (三) 基因表达可以分为基础表达和调节表达
- (四) 基因表达是生物维系生长、发育和分化所必需的生物活动
- (五) 基因表达调控的基本原理
  - 1、基因表达的多级调控
  - 2、基因的转录激活是基因表达调控的关键
  - 3、特异的DNA序列，调节蛋白和RNA聚合酶是基因调控的基本要素
  - 4、注意比较上述基本要素在原核和真核细胞的异同

### 二、原核基因表达调节

以乳糖操纵子为例掌握操纵子的概念，组成和调控机制

- (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

### 三、真核基因表达调节

- (一) 真核基因结构：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；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、噬菌体载体、病毒载体、酵母载体

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、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

## 细胞信号转导

### 一、生物膜的转运功能与细胞通讯

#### （一）生物膜的基本结构与组成

#### （二）膜的物质转运功能

#### （三）细胞膜的信号传递功能

##### 1、细胞通讯的概念

##### 2、方式

### 二、信号分子

#### （一）细胞间信息分子

##### 1、定义

##### 2、分类

#### （二）细胞内信息分子

##### 1、定义

##### 2、已知的细胞内信息分子

### 三、受体

#### （一）概述

##### 1、受体的定义

##### 2、分类

#### （二）膜受体种类、结构与功能

##### 1、离子通道受体

##### 2、G蛋白偶联受体

受体结构的特点；G蛋白的结构、作用原理以及种类

##### 3、酶偶联型受体

酪氨酸蛋白激酶受体；酪氨酸激酶连接型受体；鸟苷酸环化

## 酶型受体

### (三) 细胞内受体结构与功能

## 四、主要的信息传递途径

### (一) 膜受体介导的信息传递

#### 1、G蛋白偶联受体介导的信息传递途径：

cAMP- 蛋白激酶A (PKA) 途径

IP3/DAG-PKC途径

#### 2、受体型酪氨酸蛋白激酶途径

### (二) 细胞内受体介导的信息传递途径

## 血液的生物化学

### 一、血液的化学成分与功能

#### (一) 血液的基本成分

#### (二) 非蛋白氮

#### (三) 血液的基本功能

### 二、血浆蛋白质

#### (一) 血浆蛋白质的分类

#### (二) 清蛋白

#### (三) 其他血浆蛋白质

### 三、红细胞代谢特点血红蛋白的合成

#### (一) 红细胞代谢的特点

#### (二) 血红蛋白的合成

## 肝的生物化学

### 一、肝脏在物质代谢中的作用

(一) 肝脏在糖代谢中的作用：糖原合成、分解、糖异生。饱食及饥饿时的糖代谢。

(二) 肝脏在脂类代谢中的作用：脂类的消化、吸收、分解与合成及运输等作用。酮体生成、胆固醇及磷脂合成、VLDL及HDL合成及降解的器官。

(三) 肝脏在蛋白质代谢中的作用：降解某些血浆蛋白质，氨基酸的分解代谢，尿素的生成。合成自身所需要蛋白质和分泌蛋白质。

(四) 肝脏在维生素代谢中的作用：包括多种维生素的吸收、代谢、活化及储存。

(五) 肝脏在激素代谢中的作用：激素的灭活。

(六) 肝脏在水盐代谢中的作用：钠、钾代谢与肝糖原合成与分解的关系。

## 二、肝脏的生物转化作用

(一) 概念

(二) 类型：氧化反应（加单氧酶系、单胺氧化酶系、脱氢酶系）。还原反应。水解反应。结合反应（葡萄糖醛酸、硫酸、甲基化与乙酰化）。

(三) 影响生物转化的因素：年龄、性别、疾病、诱导物。

## 三、胆汁与胆汁酸

(一) 胆汁：组成成分

(二) 胆汁酸的代谢与功能：胆汁酸的种类（结合胆汁酸、游离胆汁酸）。初级胆汁酸的生成。次级胆汁酸的生成及胆汁酸的肠肝循环。胆汁酸代谢的调节。胆汁酸的生理功用。

## 四、胆色素代谢与黄疸

(一) 胆色素的生成与转运：胆红素的来源、生成过程、胆红素的转运（间接胆红素）的概念。

(二) 胆红素在肝细胞内的代谢：Y蛋白、Z蛋白的作用。胆红素葡

葡萄糖醛酸酯的生成。直接胆红素的概念，它和间接胆红素的区别。

(三) 胆红素在肠中的变化：胆素原的生成。胆素原的肠肝循环。粪胆素原、尿胆素原和粪胆素、尿胆素。尿三胆的概念。

(四) 影响尿胆素原排泄的因素。

(五) 血清胆红素与黄疸：黄疸的概念及分类。各型黄疸的生成机制及血、尿、粪的改变情况。

## 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；细胞的起源与进化；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