

## 微笑计划石家庄站教辅笔记--生化+免疫

## 生物化学

## 第一节 蛋白质的结构与功能

## 一、氨基酸结构与分类

1.蛋白质的分子组成：碳（最多），氢，氧，氮（最恒定）

蛋白质的基本结构：氨基酸----L- $\alpha$ -氨基酸（甘氨酸除外）

2.生物体内氨基酸种类只有 20 种，必需氨基酸有 8 种（笨蛋来宿舍晾一晾鞋），

3 种碱性氨基酸，2 种酸性氨基酸，15 种中性氨基酸。

酸性氨基酸：天冬氨酸，谷氨酸（天上的谷子是酸的）

碱性氨基酸：精氨酸，赖氨酸，组氨酸（地上的麦乳精是捡的）

3.极性—溶于水—亲水，非极性—不易溶于水—疏水

极性氨基酸包括：丝氨酸、酪氨酸、半胱氨酸、蛋氨酸、天冬酰胺、谷氨酰胺、苏氨酸、赖氨酸、精氨酸、组氨酸

非极性氨基酸包括：丙氨酸，缬氨酸，亮氨酸，异亮氨酸，脯氨酸，苯丙氨酸，色氨酸，蛋氨酸（飞在水上，晾一晾鞋，笨，并不干）

## 二、肽键与肽链

肽键：是指在氨基酸相互连接形成蛋白质时，各个氨基酸之间，氨基酸的 $\alpha$ -羧基和一分子氨基酸的 $\alpha$ -氨基脱水缩合而成的酰胺键，即 $-\text{CO}-\text{NH}-$ ，相互连接氨基酸。是蛋白质分子中的主要共价键，性质比较稳定。

肽链：多个氨基酸通过羧基和氨基脱水后缩合而成的，由多个氨基酸借肽键线性连接而成。

## 三、蛋白质结构

1. 一级结构：多肽链中氨基酸的排列顺序；化学键：肽键。

2. 二级结构：多肽链中主链原子的局部空间排布，不涉及侧链部分的构象。化学键：氢键（稳定）。二级结构的基本结构形式： $\alpha$ -螺旋和 $\beta$ -折叠。

3. 三级结构：所有多肽链形成具有一定规律的三维空间结构。化学键：氢键、疏水键、范德华力等。

4. 四级结构：两条以上的多条肽链构成。化学键：氢键、离子键

5. 一级结构：序列改变----分子病，镰刀状红细胞贫血。

#### 四、蛋白质的理化性质

1. 蛋白质变性：蛋白质空间结构的破坏，但不破坏一级结构。
2. 根本机制：生物学活性丧失，不可还原。
3. 蛋白质水解：蛋白水解酶破坏一级结构的肽键。
3. 蛋白质的紫外线吸收波长：280nm。氨基酸：260nm。

#### 第二节 核酸的结构和功能

##### 考点一：核酸的基本组成单位

1. 核酸的基本组成单位：核苷酸。

核酸的一级结构的化学键是：磷酸二酯键

2. 核苷酸由磷酸和核苷组成。核苷由碱基和戊糖构成。

碱基：A（腺嘌呤） T（胸腺嘧啶） G（鸟嘌呤） C（胞嘧啶） U（尿嘧啶）

\*DNA 碱基：ATCG---脱氧核糖核酸

\*RNA 碱基：AUCG---核糖核酸

##### 考点二：DNA 的结构与功能

1. 碱基的组成规律：A=T, G=C, A+G=T+C

(1) 两条链反向平行---主链 5' -3' 方向；随从链 3' -5' 方向。

(2) 两链之间--碱基连接，碱基之间---氢键连接

(A,T—两个氢键, G,C—三个氢键)

(3) 横向：氢键；纵向：疏水键

2. DNA 的结构特点：双链，反向，平行，互补配对的右手双螺旋结构

##### 考点三：DNA 的变性

1. DNA 变性：双链间氢键的断裂，双螺旋结构解开。

2. 增色效应（监测 DNA 变性的指标）

指变性后 DNA 溶液的紫外吸收作用增强的效应。

3. DNA 变性后，在波长 260nm 的光吸收最强。

##### 考点四：RNA 的结构与功能

1. mRNA：信使 RNA

5' -端有帽子结构（7-甲基鸟苷）；3' -端为 polyA（多聚腺苷酸）

2. tRNA：转运 RNA，分子量最小的。

二级结构：三叶草；三级结构：倒 L 形

3.rRNA：蛋白质合成的场所，RNA 分子中含量最多的

### 第三节 酶

考点一：酶的催化作用

酶的本质是具有催化作用的蛋白质

1.酶促反应特点：

- (1) 专一性（酶蛋白决定）；
- (2) 高效性（降低反应活化能，根本目的）
- (3) 不稳定（适宜条件：温度 37-40℃）；
- (4) 酶的活性与量可调节（0~40 °，随温度升高加快）

2.辅助因子可分为辅酶和辅基。

辅酶：以非共价键与酶蛋白疏松结合；

辅基：酶蛋白以共价键结合紧密，不易分开。

考点二：抑制剂与激活剂

（竟然是老 K，真大；反正我的都很小；非要微笑才能赢）

竞争性抑制  $K_m$  增大  $V_{max}$  不变

非竞争性抑制  $K_m$  不变  $V_{max}$  降低

反竞争性抑制  $K_m$  变小  $V_{max}$  降低

考点三：同工酶：酶蛋白的分子结构、理化性质乃至免疫学性质不同的一组酶，催化相同的化学反应。

乳酸脱氢酶（LDH）：LDH1-心肌，LDH-5 肝脏

肌酸磷酸激酶（CK）：CK1 脑，CK2 心

### 第四节 糖代谢

糖供能：糖酵解，糖的有氧氧化-----花钱

糖储存：糖原合成----存钱

糖投资：磷酸戊糖途径----投资

糖产生：糖异生-----典当换钱；糖原分解----把银行的取出来

考点一：糖酵解（无氧酵解），产生乳酸

1.关键酶：己糖激酶，6-磷酸果糖激酶，丙酮酸激酶

2. 能量 1mol 葡萄糖可净生成 2molATP
3. 生理意义：无氧情况下迅速提供能量，是成熟红细胞的唯一功能途径

考点二：糖有氧氧化，产生 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O

1. 原料：乙酰 CoA，发生在线粒体。
2. 关键酶：柠檬酸合酶、异柠檬酸脱氢酶、α-酮戊二酸脱氢酶复合体（宁异戊酮）
3. 唯一底物水平磷酸化产生 1 个 ATP（两琥）
4. 能量每轮三羧酸循环产生 10 分子的 ATP。
5. 1mol 葡萄糖可生成 30 或 32 个 ATP
6. 磷酸戊糖途径关键酶：6-磷酸葡萄糖脱氢酶

### 第五节 生物氧化

1. 生物氧化：指糖、脂类蛋白质等营养物质在体内氧化生成 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O，产生 ATP 的过程。  
(线粒体内)

### 第十七节 维生素

1. 脂溶性维生素包括 A、D、E、K。  
水溶性维生素—维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>、B<sub>12</sub>、PP，泛酸，生物素，叶酸，维生素 C
2. 缺乏维生素 A：夜盲症；  
维生素 C：坏血病；  
维生素 B<sub>1</sub>：脚气病；  
维生素 B<sub>2</sub>：口角炎，唇炎，角膜炎  
维生素 B<sub>6</sub>：低色素小细胞性贫血  
(熬 A 夜学习不娇气，炖点排骨两克盐)

### 第十八节 矿物质

1. 钙：羟基磷灰石，维持骨骼生长，缺乏发生佝偻病。
2. 磷：功能是提供能量，维持生命 (ATP)
3. 氟：功能是维持正常钙磷代谢。主要从尿中排出。

## 免疫学

- 1、免疫系统的功能：识别自身非己抗原（排斥）
- 2、免疫器官
  - (1) 中枢免疫器官：胸腺（T 细胞、免疫细胞）、骨髓（B 细胞、体液免疫）、法氏囊（禽类）
  - (2) 外周免疫器官：脾脏、淋巴结、粘膜相关组织（扁桃体、小肠淋巴结、阑尾、免疫应答）；  
脾脏是人体最大的外周免疫器官。
- 3、免疫的三大生理功能：免疫防御、免疫自稳、免疫监视。
- 4、抗原具有两个特性：
  - (1) 免疫原性（能够诱导产生抗体）——高级、不一定有；
  - (2) 免疫反应性（抗原与抗体结合的反应）——低级、所有都有。
- 5、抗原特异性取决于抗原表位（抗原决定簇）——抗原的身份证
  - T（TCR）——细胞免疫、细胞表位需要 MHC 分子参与；
  - B（BCR）——体液免疫、细胞不需要 MHC
- 7、完全抗原——既有免疫原性，又有抗原性；  
半抗原——只有抗原性而无免疫原性
- 8、T 淋巴细胞表面标志有 T 细胞分化抗原：CD3、CD4、CD8、CD28
- 9、B 细胞表面标志：CD19、20、21、CD40、CD80
- 10、Th 细胞——又叫 CD4+T 细胞；  
Tc 细胞——又叫 CTL 细胞——又叫 CD8+ 细胞，是杀伤性 T 细胞，清楚病毒感染。
- 11、免疫球蛋白分类是根据重链恒定区不同而分为五类：  
IgG——血清中含量最高，唯一能通过胎盘进入胎儿的免疫球蛋白  
IgM——分子量最大的免疫球蛋白，最早出现的免疫球蛋白，天然血清抗体  
IgA——参与粘膜局部免疫  
IgE——最晚出现，含量最低，为亲细胞抗体，可引起型超敏反应  
IgD——B 细胞分化成熟的标志

12、免疫耐受具有特异性和记忆性，诱导免疫耐受越早越好——胚胎期最好。

13、超敏反应

(1) I型超敏反应----荨麻疹、过敏性鼻炎和过敏性休克

(2) II型超敏反应----输血反应、新生儿溶血、甲亢

(3) III型超敏反应----血清病、类风湿、肾炎

(4) IV型超敏反应----接触性皮炎、结核

14、自身免疫：机体对自身细胞发生免疫应答

A、器官特异性自身免疫疾病：I型糖尿病、重症肌无力、桥本甲亢、Graves病

器官非特异性自身免疫疾病：系统性红斑狼疮、类风湿

B、自身抗体：激动型-----甲亢

阻断型-----重症肌无力

C、胰岛素依赖型糖尿病：自身T细胞持续杀伤胰岛细胞——胰岛素分泌不足

