

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- α -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 α -羧基和一分子氨基酸的 α -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： α -螺旋和 β -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 CO₂ 和 H₂O

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 CO₂、H₂O，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 B₁、B₂、B₆、B₁₂、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 B₁：脚气病；
维生素 B₂：口角炎，唇炎，角膜炎
维生素 B₆：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，清除病毒感染。
- 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 细胞持续杀伤胰细胞----**胰岛素分泌不足**



金英杰医学
JINYINGJIE.COM