

关键词

笔记

绪论

微生物动植物

生物化学：研究生物机体的化学组成和生命现象中化学变化规律的科学。

(1) 组成生物体的物质与结构 (2) 生物体内物质的新陈代谢与调控 (3) 生物大分子的结构与功能

生物分子特征：① 都可在体内新陈代谢 ② 繁殖 ③ 在生物化学组成上具有同性

④ 细胞具有高度组织化结构 ⑤ 稳定内环境 ⑥ 适应环境能力和感应性

Ca^{2+} 细胞信号传递之第二信使 生物大分子是表现生命特征的基本物质

小结

关键词

笔记 核酸化学 (P148)

核酸：是以核苷酸为基本组成单位的生物信息大分子，起携带和传递信息

CHONP. P的含量稳定 9%-11% (9.5%) $\Rightarrow$ 定量沉淀法：定磷法：核酸 $\rightarrow$ 核苷酸 $\rightarrow$ 碱基 核糖磷酸
(基本结构单位)

1) 碱基：嘌呤碱基 $\rightarrow$ 腺嘌呤(A)

$\rightarrow$ 鸟嘌呤(G)

嘧啶 $\rightarrow$ 胞嘧啶(C)

$\rightarrow$ 尿嘧啶(U)

$\rightarrow$ 胸腺嘧啶(T)

DNA只有：C, T, A, G

RNA = C, U, A, G

2) 核糖：脱氧核糖

核糖

碱基 + 戊糖 = 核苷 (碱基的N与戊糖的C相连)

核糖核苷

脱氧核糖核苷

同义

核苷 + 磷酸 = 核苷酸 (磷酸基与戊糖5'位的-OH以酯键相连)

RNA
DNA

环化核苷酸：cAMP, cGMP

(3', 5'-环状腺苷酸...)

3'-5'-磷酸二酯键

作用

能量代谢 (如ATP直接供能)

重要辅酶组成成分

参与生物多种生物活动

DNA的一级结构：核苷酸的种类、数量及核苷酸排列顺序

关键点：无分支，线性大分子

连接键：3', 5'-磷酸二酯键

方向：5' $\rightarrow$ 3'

骨架：磷酸-戊糖交替排列

5'末端——游离的磷酸基

3'末端——游离的羟基

高级结构 { 二级 三级 超螺旋

一圈有10个核苷酸对处于能量最低状态

二级：①具有物种的特异性

②没有器官组织的特异性

③在同一种DNA中，A=T, G=C+M C (甲基化)

④年龄、营养、环境改变不影响DNA的碱基组成

查加夫定律

小结

关键词

笔记 RNA = mRNA, tRNA, rRNA

核糖体 = 大亚基 + 小亚基 (含 rRNA)

核: rRNA, hnRNA, snRNA

线粒体: mtRNA

mRNA: 信使, 含量最多, 核糖体组成, 转运, 携带遗传信息

tRNA: 转运, 携带遗传信息

rRNA: 核糖体组成, 携带遗传信息

一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二级结构: 发夹, 内环, 突起结构

三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

二十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

三十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

四十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

五十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

六十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

七十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

八十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十一级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十二级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十三级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十四级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十五级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十六级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十七级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十八级结构: 一般是线形多核苷酸单链

九十九级结构: 一般是线形多核苷酸单链

一百级结构: 一般是线形多核苷酸单链

mRNA: 3'末端 - poly A 结构, 有20~300个A碱基

5'末端 - 帽子, 甲基化由G以5'-5'三磷酸

二磷酸键与5'-端相连

核酸性质: 一、一般性质: 1) 微溶于水, 不溶于有机溶剂, 常用2-丙醇沉淀核酸

2) DNA的双螺旋结构僵直且有刚性, 有剪切力会变碎片

3) 核酸分子很长, 溶液呈现黏稠状

4) 由于水分的DNA性质均稳定但溶液状态的易受DNA酶作用

5) 浮力: RNA > ssDNA > DNA > 蛋白质, CG > AT

二、解离性质: 1) 核酸是两性电解质, 但水溶液常呈酸性

2) DNA的等电点为4~4.5

三、具有紫外吸收特性 (240~290nm, 峰值260nm)

单体 > 单链 > 双链

四、变性 复性 杂交

变性: 黏度↓; 沉降系数↑; 紫外光吸收值↑ (增色效应, 30%或↑)

复性: DNA变性后, 一系列性质将恢复但生物活性只恢复部分

复性的条件: ①完全变性的DNA的复性过程

②首先使分开的两条链相互碰撞在互补顺序间先形成双链核心片段然后以此核心片段为基础, 配对完成复性

退火: DNA热变性后缓慢冷却的复性

小结

笔记 蛋白质的结构与功能 (P.10)

蛋白质: 由多个氨基酸通过肽键相连形成具有特殊结构的高分子氮化合物
DNA的体现者

生物学功能: ① 细胞结构组成成分 ② 生理活性物质 (催化 运输 调节...)
③ 氧化供能

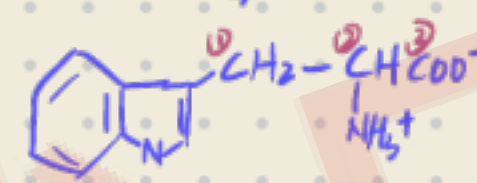
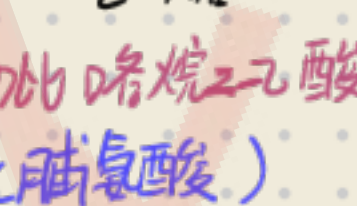
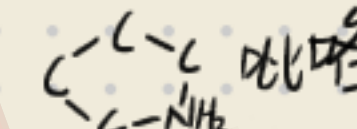
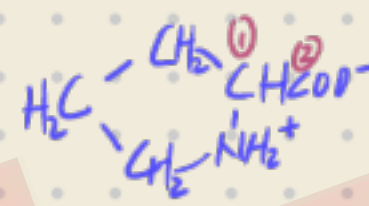
分类: 形状 → 纤维状 (不溶于水) ; 球状 (溶于水) / 组成 → 单纯蛋白质 (仅肽链) ; 结合蛋白质 (氨基酸 + 辅基) / 功能: ...

凯氏定氮法: 蛋白质含氮量 13%~17% 平均值 16% ∴ 含氮量 × 6.25 = 蛋白质量 (但大分子蛋白质)

氨基酸 除脯氨酸外氨基酸化学通式
(一) 编码氨基酸 $R-CH(NH_2)COOH$

(二) 分类命名 1) 20种天然氨基酸

系统命名法: $H-CH(NH_3^+)COO^-$ 2-氨基乙酸 (甘氨酸)



2-氨基, 吡啶丙酸 (色氨酸)

2) 非标准氨基酸

- ① 稀有蛋白质氨基酸 (无核糖核酸编码 1) 修饰而来)
- ② 非蛋白质氨基酸 (既无核糖核酸编码又无蛋白质)

(三) 理化性质

- 1)
- 2) 紫外吸收特性 280nm吸收max

(P28)

一、肽 (α-羧基与另一个氨基酸的α-氨基缩合形成脱水物)

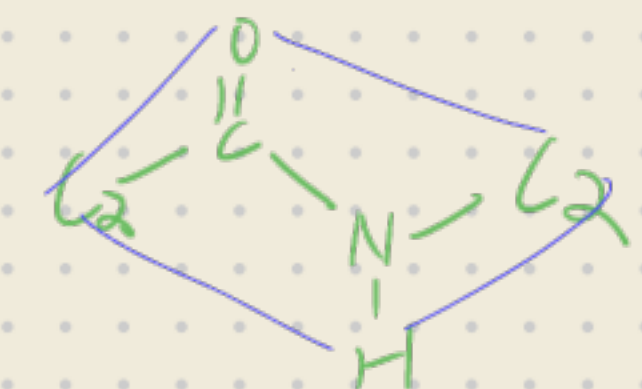
肽键: 不能自由旋转且其碳基的O与亚氨基上的H呈反式排布

氨基酸残基: 肽链中不完整的氨基酸

α-C 相连为主链 R基为侧链

方向 N-末端 → C-末端

肽平面



关键词

笔记 二、蛋白质的分子结构 (由氨基酸分子以肽链相连接组成的有机物)

维持蛋白质的一级结构化学键为肽键 (氨基酸组成和顺序)

- 1) 一级结构相似, 即相似 $\Rightarrow$ 高级结构也相似
生物学功能相似
2) 一级结构改变 $\Rightarrow$ 高级结构和生物学功能均改变
高级结构是生物学功能之基础

二级结构 (多肽链主链借助氢键形成具有规则构象)

- ① α -螺旋 ② β -折叠 ③ β -转角 ④ 无规卷曲

①: 最常见的构象 主链内部形成H键
每圈含3.6个氨基酸残基

②: 常见于丝心蛋白和角蛋白

多肽链主链较伸展, 呈锯齿状构象
侧链R基交替地分布在片层平面上方
分平行式和反平行式
(氢键平行) (氢键平行)

③: 由4个氨基酸残基组成



④: 维持蛋白质二级结构的化学键是链内氢键

结构域: 在二级结构或超二级结构的基础上进一步折叠

三级结构 (包括主链和侧链构象在内, 近似球状特征性结构)

「热力学结构最稳定」

(R基形成)
疏水作用力 (主), 氢键, ... 维系三级结构

亚基: 组成①或②的每一个肽链都具有完整的三级结构

① 多聚蛋白: 由更多条肽链聚合而成的蛋白质

② 寡聚蛋白: 由少数肽链通过非共价键组成的蛋白质

分子伴侣: 可且力系新生多肽链正确折叠成天然构象的小分子蛋白质

提供一个保护环境从而加速了蛋白质折叠成天然构象或形成四级结构

有四个亚基以上才有四级结构

四级结构 (指亚基相互结合从特定方式接触、排列组成的空间构象)

蛋白质的结构与功能关系

变构效应: 蛋白质空间结构的改变并随其功能的变化 (如肌球蛋白)

1) 一级结构是高级结构的基础
2) 高级结构是生物学功能之基础

蛋白质的理化性质

1) 两性

2) 胶体性质与沉淀: 是一种均匀的混合物 可用透析法分离提纯

① 蛋白质分子表面有许多极性基团 以吸附水分在蛋白质表面形成水化层

② 同种蛋白质分子带有同种电荷, 相斥, 以阻止蛋白质聚集

盐溶: 在蛋白质水溶液中, 加入少量的中性盐, 会增加蛋白质分子表面的电荷, 从而增强其溶解度

盐析: 在高浓度盐溶液中, 无机盐离子从蛋白质分子的水化层中夺取水分, 使水膜被除去, 导致蛋白质分子相互结合, 从而发生沉淀 (非变性)

常用盐析法分离提纯蛋白质

蛋白质变性 (本质破坏共价键和二硫键但不改变其一级结构)

复性 (变性程度低, 除去变性因素后仍可部分或全部恢复空间构象)

沉淀 (变性 + 非变性 (如盐析))

蛋白质的呈色反应: 蛋白质分子中游离的氨基、羧基、肽键以及一些氨基酸的侧链基团能与某些化学试剂反应产生有色物质

小结

蛋白质的分离和提纯

① 透析和超滤

② 有机溶剂沉淀、盐析

及凝胶沉淀 $\rightarrow$ 用非极性溶剂沉淀蛋白质

③ 电泳

④ 层析

根据蛋白质的大小、电荷等不同

⑤ 超速离心

关键词

笔记

酶、纤维素与辅酶

酶促反应：由酶催化的生物化学反应 底物：由酶催化活化的反应物

全酶 = 脱辅酶 + 辅因子 只有全酶才有催化作用

一种酶可有多种辅因子
一种辅因子可与多种酶蛋白结合成全酶

一、酶：由生物活细胞产生，具有催化能力的生物催化剂。化学本质是蛋白质或核酶

一) 酶促反应特点

特点

1. 催化热力学上允许的化学反应，由降低活化能而加快反应速度
2. 对可逆反应：均可加快正向、逆向反应 加快达到平衡 但平衡常数不变
2. 用量少 (相较于底物)

与化学催化剂不同

4. 极高的催化效率
5. 高度专一性 (体现在对底物的选择、反应类型、生成反应产物)
 1. 绝对专一性 —— 只对特定的化学键及键两端带有特定原子基团化合物
 2. 相对专一性 —— 键专一性 基团专一性 (键一端之基团)
 3. 立体异构专一性 —— 只能催化一种立体异构体发生某种化学反应
6. 催化条件温和
7. 不稳定性 (似蛋白质之不稳定性)
8. 催化活性具有可调节性 (酶也会新陈代谢...)

二) 分类

1. 氧化还原酶 $AH_2 + B \rightleftharpoons A + BH_2$

- ① 脱氢酶 —— 受体 NAD 或 NADP，不需氧
- ② 氧化酶 —— 受体 氧分子，产物为 H_2O ，需黄素辅基
- ③ 过氧化物酶 —— 受体 H_2O_2 ，需黄素 血红素为辅基
- ④ 氧化酶 (过氧化物酶)

2. 转移酶 催化功能基团之转移

3. 水解酶 催化底物之水解反应

4. 裂合酶/结合酶 催化可逆反应

5. 异构酶 催化底物向同分异构体之转变

6. 合成酶/连接酶 催化两种物质合成一种

(常伴随着 ATP 的分解)

三) 命名

四) 酶的组成结构

化学组成

- 1) 单纯酶 似单纯蛋白质
- 2) 结合酶 蛋白质部分为酶蛋白 (又称脱辅酶) 非蛋白质部分为辅助因子 常参与活性中心和三级结构之形成

脱辅酶决定酶之专一性 辅助因子决定酶促反应之类型

分子结构特点

- 1) 单体酶
- 2) 寡聚酶
- 3) 多酶体系

酶的辅助因子

- 金属离子: $Fe^{2+}, Cu^{2+}, Mn^{2+}, Co^{2+}, Mg^{2+}, Zn^{2+}$
小分子有机物: 含基、酰基

- 金属离子之作用:
- ① 作为酶活性中心之催化基团，传递电子
 - ② 作为连接酶与底物之桥梁
 - ③ 稳定酶之构象
 - ④ 中和阴离子，降低底物静电斥力

小分子有机物之作用: 作为电子、氢原子或功能基团之载体 参与反应

与酶蛋白结合牢固程度

无严格界限 可统称为辅酶

- 1) 辅基 —— 以共价键与酶蛋白结合的 小分子有机物，透析法不易除去
- 2) 辅酶 —— 以非共价键... 透析法可除去

小结

辅酶 —— 可将化学基团从一个酶转移到另一个酶上

辅助因子 —— 与酶功能直接有关的无机或有机成分

关键词 化学名称、
活性形式、
生理功能

笔记 二、维生素与辅酶 (维持细胞正常代谢所必需, 人和动物合成不足或不可合成, 须由食物供给的一类小分子有机物)

维生素既非构成机体组织的主要原料
也非体内能来源, 生理功能为对新陈
代谢过程起重要之调节作用

1. 脂溶性维生素: 1) A. 2) D. 3) E. 4) K
在体内可直接参与代谢调节
2. 水溶性维生素: 1) B. 2) C
通过转变成辅酶和辅基对代谢起调节作用

2. 主要是B族维生素, 绝大多数是辅酶

1. VB1 (硫胺素)

化学名称: 硫胺素

活性形式:

焦磷酸硫胺素(TPP)

生理功能:

TPP是脱羧酶的辅酶
催化α-酮酸的脱羧反应

2. VB2 (核黄素)

化学名称: 核黄素

活性形式:

FMN $\leftarrow$ FMN (黄素单核苷酸)
FAD $\leftarrow$ FAD (黄素腺嘌呤二核苷酸)

生理功能: 许多氧化还原之辅基, 在
氧化还原反应中, 传递电子原子

3. VB5 (泛酸)

化学名称:

α, γ-二羟基-β-甲基
戊酸和β-丙氨酸缩合

活性形式:

辅酶A(CoA)

生理功能:

CoA是2种代谢酶的辅酶
(酰基转移酶)

4. VB3 (维生素PP)

化学名称:

维生素PP包括烟酸
和烟酰胺

活性形式:

NAD⁺和 NADP⁺
辅酶I 辅酶II

生理功能:

是多种重要脱氢酶
的辅酶, 转移氢原子

9. VC 维生素C

化学名称:

抗坏血酸

功能:

是氧化酶的辅酶
参与体内氧化还原反应
是很好的还原剂

5. VB6 (吡哆素)

化学名称:

吡哆素包括吡哆醇
、吡哆醛
、吡哆胺

活性形式:

磷酸吡哆醛(PLP)

磷酸吡哆胺(PMP)

生理功能:

氨基酸代谢的辅酶及脱羧酶的辅基

6. VB7 (生物素, 维生素H)

化学名称:

生物素

活性形式:

其本身

生理功能:

羧化酶的辅基
作为CO₂载体在生
物合成中传递和固定CO₂

10. 硫辛酸 不属于维生素的辅酶

化学名称:

6,8-二硫辛酸

功能:

是丙酮酸和α-酮戊二酸脱
氢酶、丙酮酸羧化酶、α-酮戊二酸
羧化酶、转氨酶和羧基
转氨酶的辅基

11. 辅酶Q

化学名称:

泛醌

活性形式:

其醌环结构

功能:

作为线粒体呼吸链
氧化-还原酶的辅基
在呼吸链中传递电子和
质子

7. VB9 和 VB11

化学名称:

叶酸盐和叶酸

活性形式:

四氢叶酸(THF)

生理功能:

作为一碳单位转移酶的辅酶
即为一碳基团载体参与生物合成

8. VB12

化学名称:

钴胺素

活性形式:

5'-脱氧腺苷钴胺素
甲基钴胺素

生理功能:

作为羧化酶的辅酶,
催化底物体内羧基的生成
如甲基钴胺素是甲基转移
酶的辅酶, 参与甲基转移
常与四氢叶酸共同作用

12. 铁卟啉

是细胞色素b₅, c₁, c
a和a₃的辅基

小结

学生化的花哥

关键词

笔记 1:

共同特点: ① 均为非极性疏水的异戊二烯衍生物

② 不溶于水, 溶于脂类

③ 与脂类共存, 随脂类一同吸收

④ 吸收的脂溶性维生素在血液与脂蛋白及特殊结合蛋白特结合, 发挥运输作用。

1. 维生素A $\rightarrow$ A1 $\rightarrow$ A2

VA₁

化学名称:

视黄醇

VA₂

视黄醛

活性成分:

VA的氧化产物是11-顺式视黄醛

功能:

11-顺式视黄醛在暗光下与视蛋白结合形成视紫红质(弱光感受物)

2. 维生素D $\rightarrow$ D2 $\rightarrow$ D3

D2

化学名称:

麦角钙化醇

D3

胆钙化醇

活性成分:

D3 $\rightarrow$ 25-羟基胆钙化醇(前维生素D3)

$\rightarrow$ 1,25-二羟基胆钙化醇(活性形式)
 $\rightarrow$ 靶组织

生理功能:

维生素D与调节钙磷代谢
在血液中维持钙磷水平
促进骨骼正常生长

3. 维生素E

化学名称:

α-生育酚(活性形式)生育酚和生育三烯酚

生理功能:

1) 与生殖有关
2) 抗氧化作用

4. 维生素K

化学名称:

凝血维生素, 有K1 K2 K3 K4

生理功能:

促进凝血, 维生素K可
激活凝血酶原和促进
多种凝血因子生成。

酶促反应动力学 (各种因素对酶促反应速度的影响, 并加以定量描述)

六大因素:

① 底物浓度 ② 酶浓度 ③ pH
④ 温度 ⑤ 抑制剂 ⑥ 激活剂

「遵循单一变量」原则

① 前提: 单一底物, 单一产物
当底物浓度低时, V 与 S 成正比

② 当底物浓度远大于酶浓度
时, 酶浓度 $\uparrow$ 速度 $\uparrow$

小结

「推测酶催化
之趋势方向」
「 K_m 值大的
酶为限速酶」

最小 K_m 值的
底物就是该
酶的最适底物
或称为天然底物

当 $V = \frac{V_{max}}{2}$ 时
 $K_m = S$ (底物浓度)
「可用于鉴别酶」

米氏方程: $E + S \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} ES \xrightarrow{k_3} E + P$
酶 底物 中间物 产物
 $V_1 = k_1 \cdot E \cdot S$ $V_2 = k_2 \cdot ES$ $V_3 = k_3 \cdot ES$
平衡时 (认为 $V_1 = V_2$)
任意时刻 $V = \frac{V_{max} \cdot S}{K_m + S}$ S 为底物浓度
($K_m = \frac{k_2 + k_3}{k_1}$ mol/L) 米氏常数

酶分子与底物分子结合时, 只是发生在酶分子「表面」的一个很小部位上, 形态上表现为孔穴或裂隙。

必需基因: 指直接参与对底物分子的结合、催化以及维持酶分子活性构象的基因。必需基因与酶活性有关

酶的作用机理:

(一) 邻近和定向效应

(二) 底物开链

(三) 酸碱催化

(四) 共价催化

(五) 活性部位疏水性影响

实际中几个因素综合作用。

(一): 邻近: 底物在活性中心的局部浓度提高数倍至数万倍, 大大增加底物互相靠近的机会。
定向: 底物在活性中心的催化基团正确互补(正确取向), 使反应速度提高几个数量级。 } 高效性缺一不可

(二): 酶-底物复合物的形式使底物产生键的扭曲、变形, 底物由基态变成过渡态构象, 降低了活化能。

(三): 酸碱催化: 活性中心上
有些催化基团是质子供体(酸催化基团), 可以向底物分子提供质子——酸催化
... 质子受体(碱催化基团), 可以从底物分子上接受质子——碱催化

(四): 活性中心的催化基团与底物形成反应活性很高的共价过渡产物, 使反应活化能降低, 从而趋向反应速度
(标志是形成共价中间物)

(五): 活性中心为非极性空穴, 排斥水分子的存在
在非极性(低介电常数)有利于多数反应

④: 低于最适温度, 活性 $\downarrow$ 但空间构象不改变
高: ... 空间构象可能改变

⑤ 特点: ① 化学结构与酶的底物分子或底物过渡
状态相似
② 可与酶活性中心, 形成较稳定的复合物

「可使酶降活, 失活, 但不改变酶之空间结构且对酶有选择性」

1. 不可逆性抑制——与酶活性中心
之必需基团结合

2. 1) 竞争性——与底物竞争酶活性中心
2) 非竞争性——抑制剂与酶活性中心外必需基团结合

3) 反竞争性——抑制剂与酶-底物复合物结合

⑥ 无机离子 { 金属离子
阴离子
小分子有机化合物
有蛋白质性质之分子

「一种激活剂只对某种酶激活
各种离子可能存在拮抗作用
会因浓度不同对酶有不同作用」

与底物结合, 决定专一性
参与催化, 决定催化能力

活性中心 { 结合部位 } 中心内
催化部位 } 必需基因
调控部分 } 中心外必需基因

其他分子可与这些部位发生反应或
改变部位之空间构象以激活或抑制酶

关键词

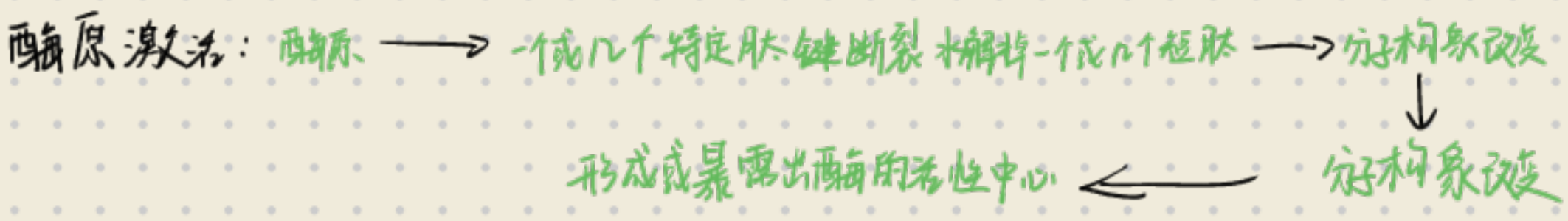
笔记 酶活性之调节

一、酶活性调节 (快速)

二、酶量调节 (缓慢)

一、

1. 酶原: 细胞内合成或初分泌时酶的无活性前体



酶原激活生理意义: 1) 避免细胞产生的酶对组织或细胞消化, 并使之在特定部位和环境发挥作用
2) 可作为酶的储存形式

2. 变构酶:

变构调节: 代谢物与酶分子活性中心 外的某部分可逆地结合, 使酶 构象改变从而 影响其活性

3. 酶之共价修饰调节:

共价修饰: 在其他酶催化下, 某些酶蛋白上的一些基团可与某种化学基团发生可逆的共价结合 从而改变活性

↓ 常见类型

磷酸化与脱磷酸化

二、

1. 酶蛋白合成的诱导与阻遏

2. 酶降解的调控

同工酶: 催化相同化学反应, 而酶蛋白分子结构理化性质 乃至免疫学性质不同的一组酶

常用于检测机体机能或病变 是一种指标

酶活力测定书 P78 自学

小结

关键词

笔记

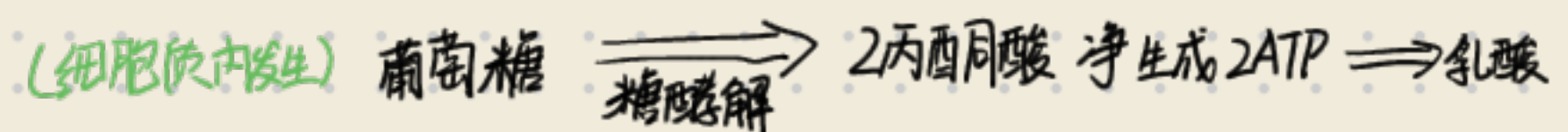
三大物质代谢 —— 糖代谢

一、糖的无氧氧化 (糖酵解) (EMP 途径)

二、糖的有氧氧化 (PPP) 三、磷酸戊糖途径 (磷酸己糖旁路)

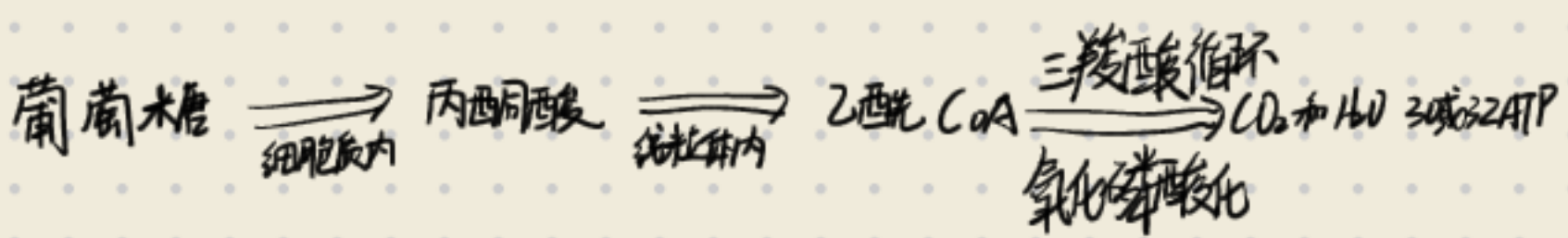
糖：水解后可产生多羟基醛，为羟基酮及其衍生物的物质总称

概 1. 糖的无氧氧化：机体不利用氧分解葡萄糖生成乳酸的过程
生理意义：机体不利用氧快速供能



述

2. 糖的有氧氧化：机体利用氧将葡萄糖彻底氧化为 CO_2 和 H_2O



3. 磷酸戊糖途径：葡萄糖直接氧化脱氢和脱羧，产生的NADPH作还原剂
(在细胞质内发生产生磷酸核糖和NADPH) 以供生物合成用，无ATP的产生和消耗

糖的生理功能

- (一) 糖是体内主要的供能物质，人体内70%以上的能量由糖供给。
(二) 糖是合成脂类、蛋白质的碳源物质，糖代谢的某些中间产物，可以用来合成脂肪、氨基酸、胆固醇和核苷酸等。
第一节概述
(三) 糖是组成细胞结构的重要成分
1. 糖与脂类结合形成糖脂，它是构成神经组织和生物膜的主要成分。
2. 糖与蛋白质结合形成糖蛋白，例如抗体、激素、酶等。
3. 核糖、脱氧核糖是核酸的主要成分。
(四) 糖的磷酸衍生物可以形成体内许多重要的物质，如NAD、FAD和ATP等。
(五) 糖的免疫功能，例如细胞表面抗原。
(六) 糖的代谢调节功能，例如3-磷酸肌醇。
(七) 糖的润滑功能，例如磷酸软骨素。
(八) 糖参与凝血调节，例如凝集素和肝素。

糖类的消化和吸收

(一) 糖类的消化

1. 淀粉在唾液淀粉酶的作用下，一部分被水解成麦芽糖，另一部分在小肠 α -淀粉酶的作用下，水解成麦芽糖和极限糊精，然后再经寡糖酶水解，最后生成葡萄糖。淀粉酶类和寡糖酶是糖苷酶，水解糖苷键(α -1,4, α -1,6)。
2. 蔗糖由 α -葡萄糖苷酶水解成葡萄糖和果糖；乳糖则由 β -半乳糖苷酶或乳糖酶水解成D-半乳糖和D-葡萄糖。
3. 纤维素在反刍动物的瘤胃中被微生物转变为挥发性脂肪酸(乙酸、丙酸、丁酸)。

(二) 吸收

1. 单糖主要在小肠上部的空肠部位被吸收。单糖首先进入肠粘膜的上皮细胞，然后再进入小肠壁的门静脉毛细血管，并汇合于门静脉进入肝脏，最后通过肝静脉进入大循环，运送到全身各个组织器官。
2. 糖的吸收是主动运输过程

(三) 转运

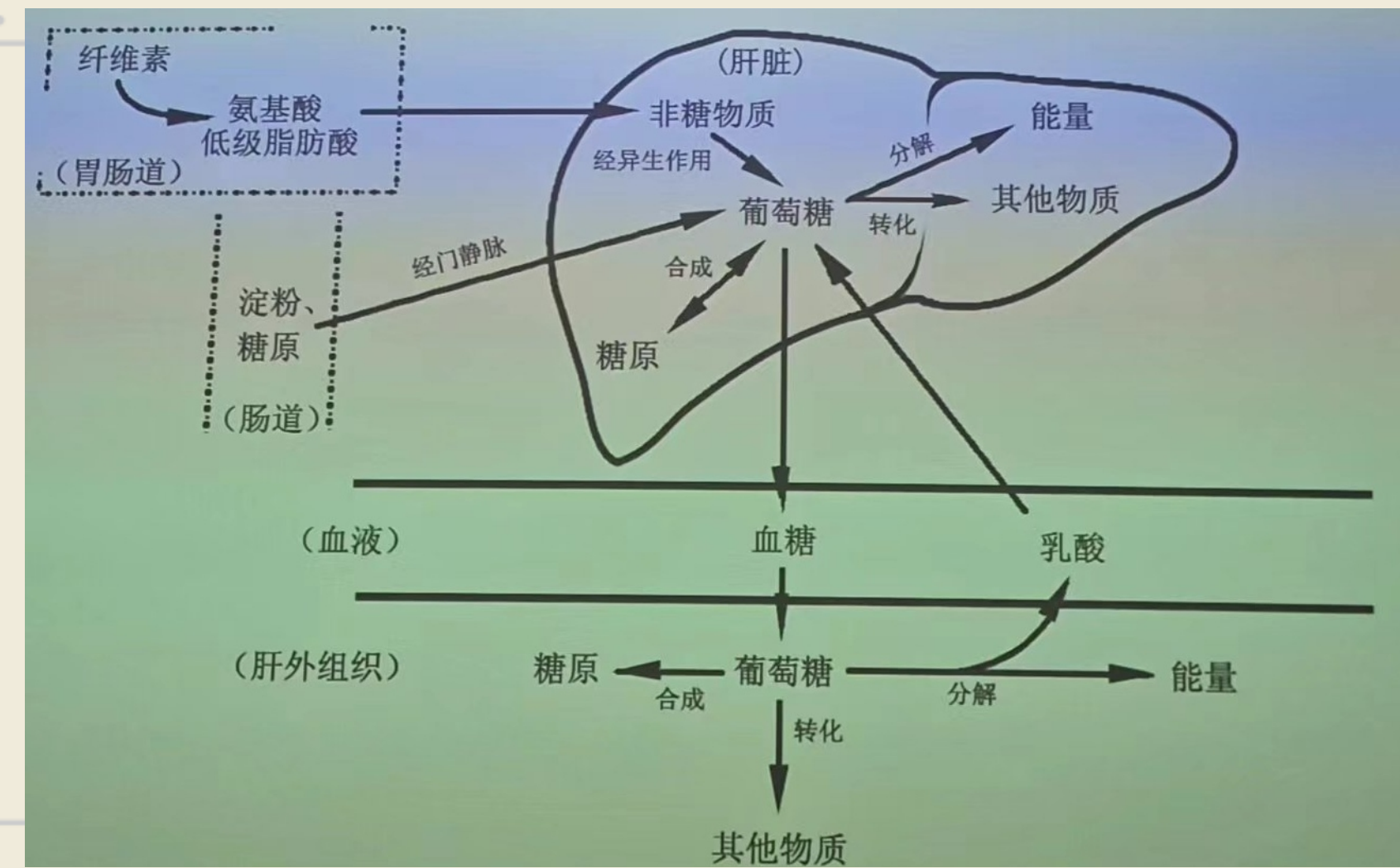
入肝前，在肝门静脉血中含有各种单糖，这是由食物中糖分的类型决定的。这些单糖在经过肝脏时被肝细胞转化为葡萄糖。葡萄糖是糖的运输形式。

糖代谢概况

糖在细胞内的代谢包括：糖的分解代谢和合成代谢。

分解代谢包括糖酵解、糖有氧氧化、磷酸戊糖旁路、糖醛酸循环和糖原分解。

合成代谢包括非糖物质转变为糖，即糖异生，糖原的合成。



小结