

1. 细胞的物质基础

- 1.1. 组成细胞的元素/化学键

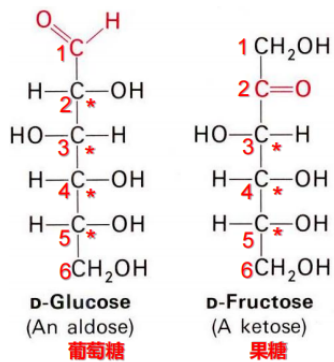
离子键, 盐键(生物only), 共价键, 氢键, 范德华力

- 1.2. 糖类

- 1.2.1. 糖的概述: **多羟醛或多羟酮及其缩聚物及某些衍生物**的总称

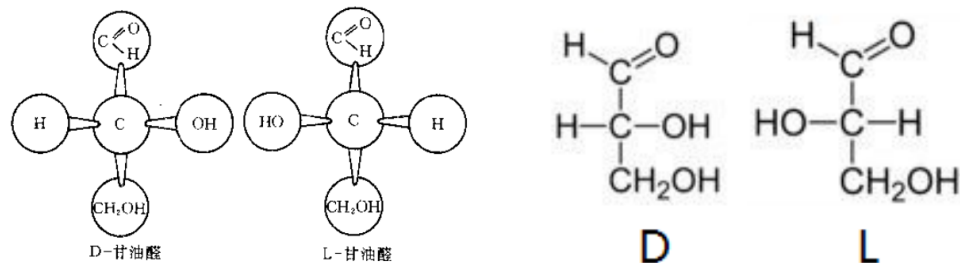
- 1.2.2. 单糖的化学结构

- 1.2.2.1. 链状结构



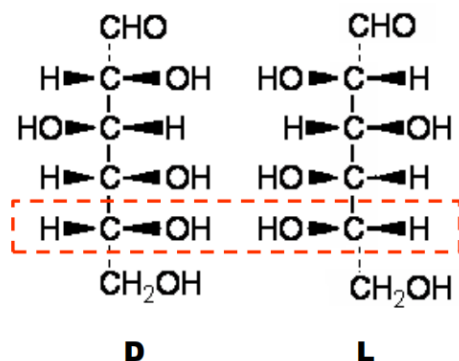
- 1.2.2.2. **D&L分型(注意定义)**

- (1) 甘油醛的**D&L分型**



原则: 手性碳(C*)相连的-OH在**右**的为**D**构型, 在**左**的为**L**构型

- (2) 单糖的**D&L分型(D型糖最常见)**

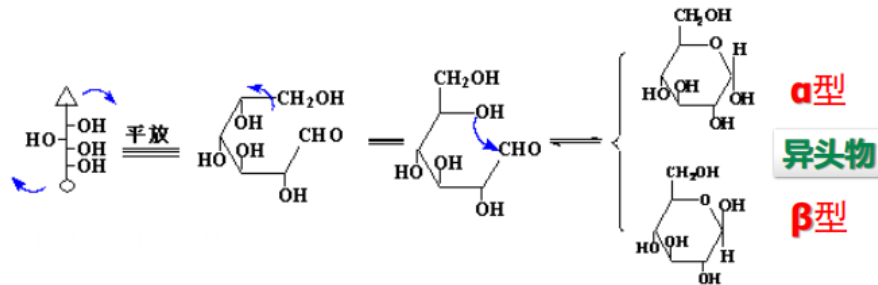


1.. 分型规则：离羰基最远的不对称碳原子上羟基的空间排布与甘油醛比较，确定类型

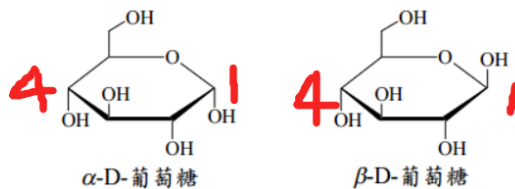
2. 单糖溶液变旋性：单糖+旋光度变化趋于稳定得到混合溶液

1.2.2.3. 环状结构

(1) Glc in aq 成环示意图

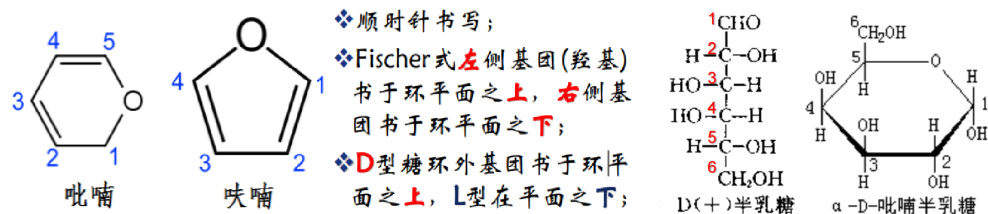


(2) 环状结构分类，注意α/β类型



新生成的羟基(1号碳)，与对面羟基(4号碳)位置相同为α型；反之为β型

(3) 环状糖分子的Haworth式(基准-规则-示例)

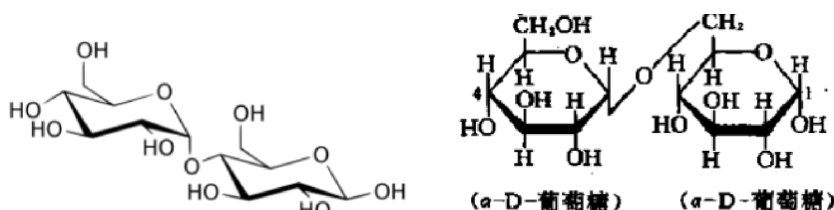


1.2.3. 单糖的化学性质

成酯(因为含有醇羟基)，成苷(醚)，脱氧(D-脱氧核糖)，氨基化(氨基取代羟基)，差向异构(D-葡萄糖D-甘露糖+D-果糖)

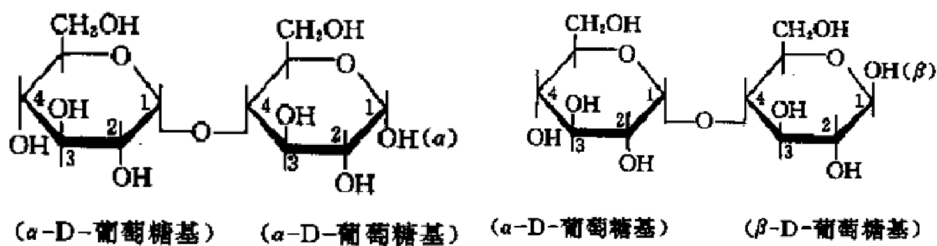
1.2.4. 麦芽糖的性质

1.2.4.1. 结构



正常：两个葡萄糖通过1-4糖苷键相连 异麦芽糖：1-6糖苷键相连

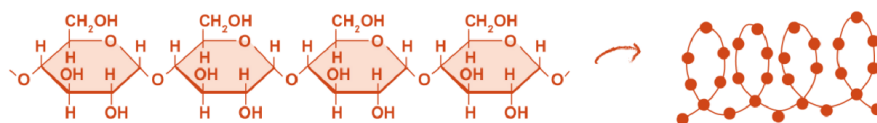
- 1.2.4.2. 种类: α 麦芽糖- β 麦芽糖



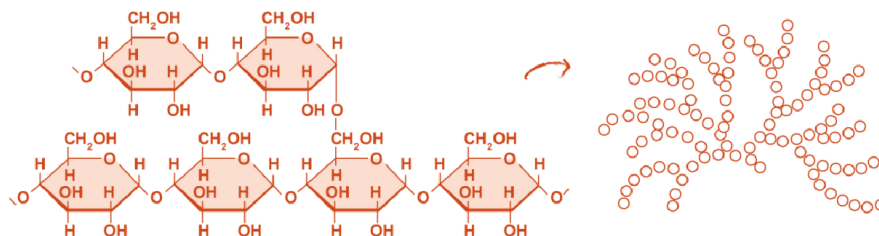
1.2.5. 多糖结构与性质

1.2.5.1. 淀粉: 直链D-Glc(α -1,4)&支链(1-4or1-6糖苷键)

直链淀粉的分子结构



支链淀粉的分子结构



1.2.5.2. 糖原: 淀粉 $\xrightarrow[\text{动物体内}]{\text{高度支链化}}$ 糖原 \Rightarrow 可以快速水解

1.2.5.2. 纤维素: D-Glc(β -1,4) $\xrightarrow[\text{无分支}]{\text{组成}}$ 纤维丝 $\xrightarrow[\text{氢键}]{\text{互相结合}}$ 纤维素

1.3. 脂肪类

1. 功能: 构成生物膜, 保护内脏, 储能, 传递信号(固醇类激素), 电热绝缘

2. 定义: C₄以上脂肪酸(这是脂类)和醇类如甘油醇、鞘氨醇(这还是脂类)组成的酯类及衍生物/类似物(这更是脂类)

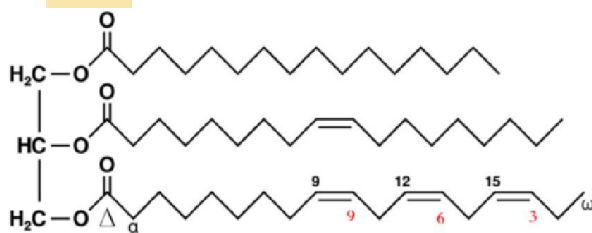
1.3.1. 脂结构与分类

单纯脂质(酯, 油, 蜡), 复合脂质(糖脂, 磷脂), 固醇

1.3.1.0. 脂肪酸(尤其注意, 不饱和的/名字中带亚的, 大概率是必需脂肪酸)

分为饱和/不饱和(有双键), C数16/18/20最常见, 熔点饱和>不饱和(顺式<反式), 必需脂肪酸如海洋3A

- 1.3.1.1. 单脂(aka一/二/三酰-甘油): 高级醇 $\xrightleftharpoons{\text{酯化}}$ 1-3个脂肪酸



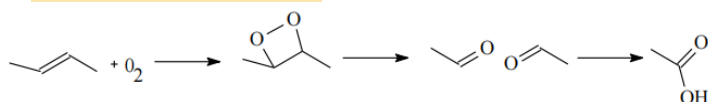
- 1.3.1.2. 复脂类

磷脂/糖脂: 含有磷酸/糖类的脂类, 甘油磷脂/糖脂

- 1.3.1.3. 固醇类

高级一元醇, 可转化为类固醇激素/维生素/合成胆汁酸

- 1.3.2. 脂理化性质



1. 物理性质: 无色无味, 中性, 密度小于水, 不溶于水
2. 化学性质: 可氧化(酸败, 见上图); 可与碱皂化; 皂化价衡量皂化油脂所需多少

1.4. 蛋白质

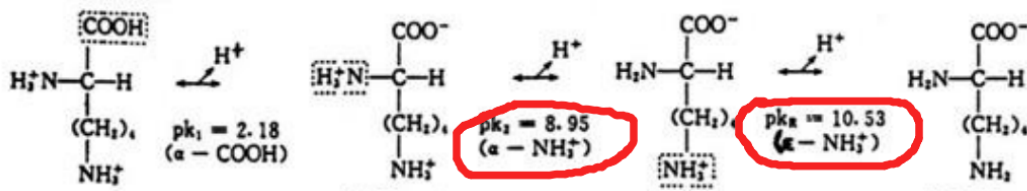
1. 定义: 氨基酸通过肽键连接而成的生物大分子
2. 作用: 结构物质, 功能载体, 生命起源
3. 组成:

1.4.1. 氨基酸

- 1.4.1.1. 生物体内的20种氨基酸(都是L型)
- 1.4.1.2. 氨基酸分类
 1. 非极性脂肪族&极性中性氨基酸: 侧链基团含有 \rightarrow 极性, 只含 \rightarrow 非极性
 2. 芳香族侧链氨基酸: 侧链基团含有苯环
 3. 酸碱性氨基酸: 酸性(侧链含), 碱性(侧链含)
- 1.4.1.3. 人体必需氨基酸

甲硫氨酸、缬氨酸、赖氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、亮氨酸、色氨酸、苏氨酸

1.4.1.4. 氨基酸的等电点(必考)

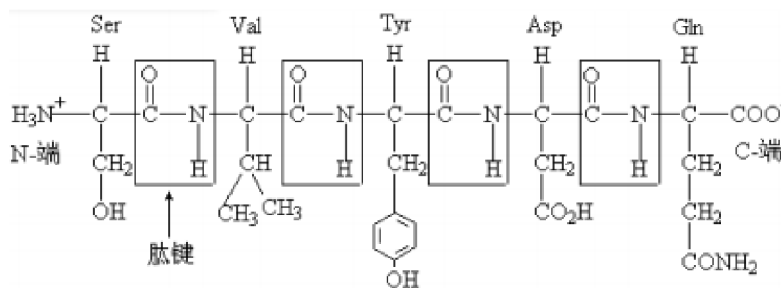


1. 定义：氨基酸中和数目相等时溶液的pH氨基酸等电点
2. 公式：，净电荷为，净电荷为
3. 性质：例如将氨基酸溶于水，说明解离出多带负电，要让其等电，还得加，则其等电点小于6
4. PS：特殊情况，如有多步，只取电中性分子两端的

1.4.1.5. 氨基酸的化学性质

氨基-形成西佛碱，氨基-苯异硫氰酸，羧基-成脂，成肽键

1.4.2. 多肽



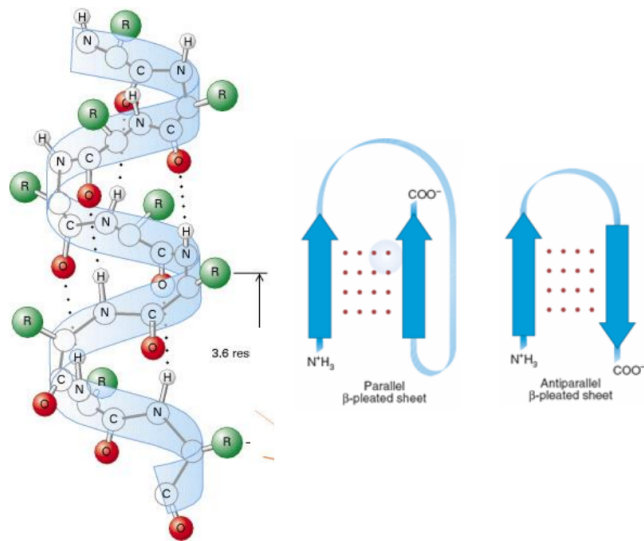
1. 书写规则：左右，N端C端
2. 结构特性：肽键中性质类似于，不能自由旋转，六个原子共平面(肽平面)

1.4.3. 蛋白质

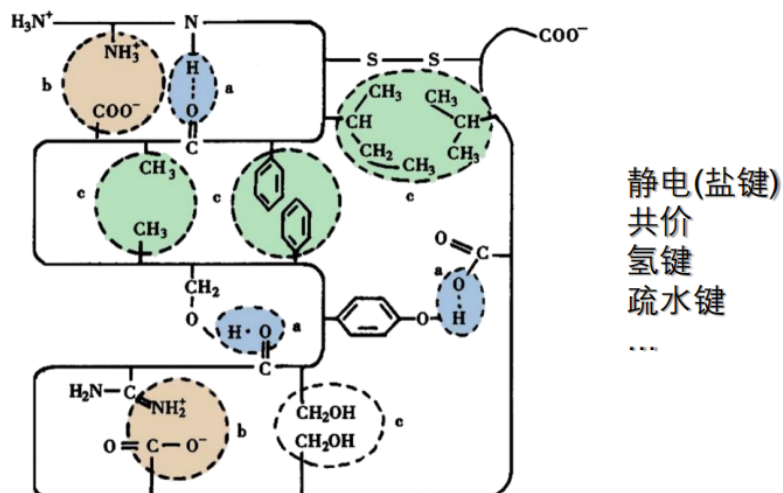
1.4.3.1. 蛋白质结构

一级结构(肽链)，二级结构(α 螺旋， β 转角， β 折叠)，三级结构(三维，蛋白质水平)，四级结构(三级结构的拼接)

- (1)二级结构中 α/β 特点：从左到右为， α (右手)螺旋， β 折叠(反平行+平行)



- (2)超二级结构(模体motif): 蛋白分子中几个二级结构片段缠绕产生功能
- (3)蛋白质三级结构的化学键或作用力



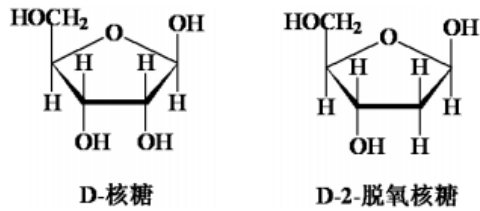
- (4)蛋白质四级结构中的一些效应
 1. 别构效应: 蛋白质分子功能改变
 2. 血红蛋白Bohr效应: , 注意增多都会导致平衡右释放
 3. 血红蛋白的BPG作用机制: BPG结合血红蛋白降低对氧亲和力释放更多氧到周围组织
- 1.4.4.2. 蛋白质结构与功能: 结构决定功能, 但不完全决定
一级结构决定高级结构, 一级结构相同二级结构不同影响生理功能, 高级结构(别构效应等)
- 1.4.4.3. 蛋白质的物理性质: 紫外吸光(280nm, 源于苯环), 变性(射线/酸碱等, 不涉及一级结构)
- 1.4.4.4. 全酶(结合酶): 蛋白质(酶蛋白)+热稳定小分子(辅因子)

1.5. 核酸：自然界先有核酸再有蛋白质

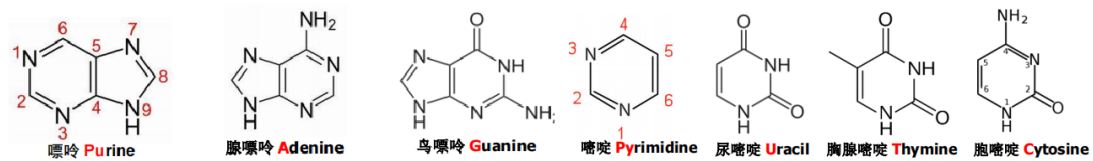
1.5.1. 核酸组成结构

核酸单核苷酸磷酸+(核苷碱基+核糖)

1.5.1.1. 核糖



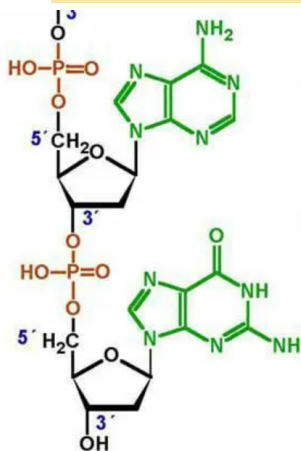
1.5.1.2. 碱基



嘧啶：尿里两泡泡(U)，胸前一滩尿(U是T的前体)，尿上是个氨气包(C)

嘌呤：鸟儿张嘴吸氨气(G)，线下来把鸟儿替(A)

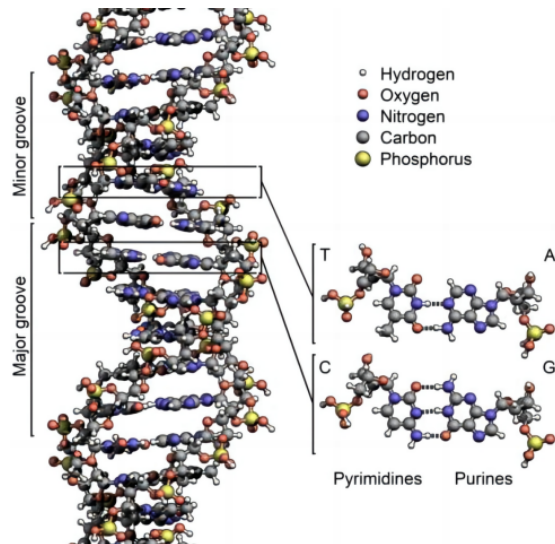
1.5.2. 核酸一级结构



1. 连接方式：与磷酸酯键相连

2. 书写规则：如

1.5.3. 核酸高级结构(DNA双螺旋结构)



1. 一般结构：碱基位于内侧，磷酸脱氧核糖在外面；碱基环平面与螺旋轴垂直，糖基环平面与碱基环平面成 90° 角
2. 特殊结构：三螺旋，四股螺旋

1.5.4. DNA的理化性质

插入一下：RNA易水解，不稳定，不适合做遗传物质

1.5.4.1. 含氮碱基的紫外吸收

- DNA纯品： $OD_{260}/OD_{280} = 1.8$
- RNA纯品： $OD_{260}/OD_{280} = 2.0$
- 蛋白质纯品： $OD_{260}/OD_{280} = 0.5$

吸收峰是260nm(区别于蛋白质280nm)，提纯见上(OD代表吸收光强，260，280代表波长)

1.5.4.2. DNA变性与复性：指的是双链的打开与还原

1. DNA的变性在很窄温度区间内完成，称之为DNA熔点
2. CG含量越高，DNA越难变性

1.5.4.3. PCR

- (1) 96°C **变性** → 双股DNA打开；
- (2) 约 68°C **退火** → **引物**与模板DNA配对结合；
- (3) 在 72°C DNA**延长** (P=聚合酶)；
- (4) 第一循环完成，两段双股DNA又可当作下一个循环模板，每次循环都使得扩增的DNA片段加倍。

