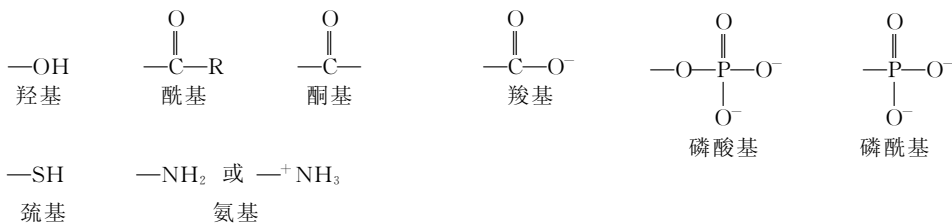
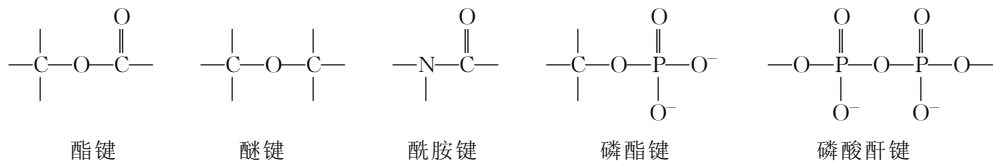


续表

## (b) 官能团



## (c) 化学键



① 在大多数条件下,羧酸表示为解离状态:  $\text{R—}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C—O}^- \end{array}$ ;

② 胺可以表示为质子化形式:  $\text{R—}^+\text{NH}_3$ ,  $\text{R—}\begin{array}{c} \text{R}_1 \\ | \\ \text{NH}_2^+ \end{array}$  和  $\text{R—}\begin{array}{c} \text{R}_1 \\ | \\ \text{NH—R}_2^+ \end{array}$

生物大分子都是由构件分子聚合构成的,例如蛋白质的构件分子是氨基酸,而多糖的构件分子大多为葡萄糖,核酸的构件分子是核苷酸等,这些构件分子又称为单体。由单体形成聚合物需要连续多步的缩合反应,整合到聚合物的单体常被称为残基。有的聚合物是由一种单体聚合形成的,像一些多糖就是由单一葡萄糖残基聚合的产物,而像蛋白质和核酸那样的生物大分子则是由不同残基或按照特定顺序聚合的产物,残基的序列决定着它的功能。

### 1.1.1 蛋白质

所有细胞蛋白质基本上都是由 20 种标准氨基酸组成的。氨基酸可以由简单的前体分子合成,或通过有机体摄入营养物质获得。所有的氨基酸都至少含有两个功能基团——出现在  $\alpha$  碳上的一个氨基和一个羧基,氨基酸之间的差别主要表现在侧链上。一个氨基酸的羧基可以与另一个氨基酸的氨基形成酰胺键(肽键),而蛋白质就是氨基酸通过肽键共价连接的聚合物。自然界中发现的各种各样的蛋白质,它们的氨基酸组成和氨基酸的排列顺序都是不同的。蛋白质的功能取决于它的三维结构,而蛋白质的三维结构主要是由它的氨基酸序列确定的,当然,氨基酸的序列最终又是由基因编码的。蛋白质分为纤维蛋白,如构成毛发的角蛋白,以及具有催化功能和其他功能的球蛋白。

### 1.1.2 糖

糖主要是由碳、氢和氧组成的,包括单糖、多糖和其他的糖衍生物。所有的单糖都含有几个羟基,因此也称为聚醇。多糖是单糖通过形成糖苷键缩合形成的。最常见的单糖是五碳糖或六碳糖。葡萄糖是生物体内一种主要的六碳糖,它是细胞的营养物质,主要以糖原和淀粉的形式贮存。纤维素是植物细胞壁的结构多糖,也是葡萄糖的聚合物。核糖是最常见的五碳糖,它是核糖核酸(RNA)的糖成分,而出现在脱氧核糖核酸(DNA)中的是 2'-脱氧核糖。

### 1.1.3 核酸

在核酸一章将会看到核苷酸含有一个核糖或脱氧核糖、一个含氮的杂环碱基和至少一个磷酸基团。核苷酸中的碱基是嘌呤和嘧啶碱基。主要碱基有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T)和尿嘧啶(U)。

在核酸分子中,核苷酸之间通过磷酸二酯键共价连接。共价连接的核苷酸一般称为核苷酸残基,核酸含有许多核苷酸残基。在DNA分子中,两股核酸链的碱基以配对的方式相互作用,A与T配对,而G与C配对,整个DNA分子形成一个螺旋结构。特定的碱基序列负载着遗传信息。

有些核酸分子很大,例如人的一些染色体含有一亿以上核苷酸残基的DNA分子。但细菌含有的基因比哺乳动物少,通常含有小的、环状的DNA分子。

RNA是由一个DNA模板合成的单链聚核苷酸。主要存在着3种类型的RNA,即使核糖核酸(mRNA)、转移核糖核酸(tRNA)和核糖体核糖核酸(rRNA)。直接将来自DNA的信息转移给蛋白质是信使核糖核酸(mRNA),在mRNA中,每3个核苷酸残基组成一个密码,编码着特定的氨基酸。蛋白质是通过解读mRNA上的密码合成的。转移核糖核酸(tRNA)是比较小的用于蛋白质合成的分子。而核糖体核糖核酸(rRNA)是核糖体的主要成分,核糖体是RNA和蛋白质的复合体,它是蛋白质合成的场所。

### 1.1.4 脂

脂是一类定义为不溶于水的有机分子化合物。某些脂是贮能分子,某些脂是膜的结构成分,还有些脂参与细胞内和细胞之间的通讯。最简单的脂是脂肪酸,它是带有羧基的长的碳氢链。脂肪酸常出现在三酰甘油(或称为脂肪)和甘油磷脂的大分子中。三酰甘油是哺乳动物的最丰富的一类脂,由1分子甘油与3分子脂肪酸通过酯键构成的。而甘油磷脂是由与两个脂肪酸成酯的甘油-3-磷酸组成的,一般都还含有一个与磷酸连接的极性头(例如乙醇胺)。磷脂是生物膜的主要成分。

组成生物膜的脂类一般都含有一个极性的、亲水的头部和一个非极性的疏水尾巴,主要是磷脂。生物膜是由以磷脂为主的膜脂构成的脂双层。脂双层构成了所有生物膜结构的基础。生物膜将细胞或细胞内的区室与周围的环境隔离开。大多数生物膜都含有镶嵌在膜内或附着在膜上的蛋白质。某些膜蛋白可以用作营养物质进入或废物排出的通道,而有些膜蛋白可以催化发生在膜表面的特异反应。

## 1.2 生物化学反应

要想了解整个生物体的组成以及生命是如何维持的,只是学习和掌握生物分子的化学组成和结构是不够的,还必须了解这些生物分子是如何构建成细胞物质,直至整个生物体的,以及如何维持生命活动所必需的能量来源,也就是新陈代谢。

代谢包括分解代谢和合成代谢,一系列有序的相关联的酶反应通常称为一个代谢途径,就像在代谢部分所描述的那样,可能代表一个生物分子的合成或降解过程。代谢途径中的反应物、中间物以及产物称为代谢物。途径中的上一步反应的产物往往都是下一步反应的反应物。催化这些反应的几乎都是具有催化功能的蛋白质,只有很少的反应是由