

# 生物化学图解

蒋滢等编

世界图书出版公司

# 生物化学图解

蒋 澄      朱贻伯  
刘永玉      黄美英

世界图书出版公司

北京·上海·西安·广州

## 内 容 简 介

本书以形象线条图的形式，并配以简明的文字说明比较系统地介绍了生物化学的概念和主要的实验方法。主要内容包括：生物化学的方法、生物膜的结构和功能、酶的结构和功能、器官的代谢、糖、脂、蛋白三大代谢、基因工程及激素的作用。本书可作为医学生及专业教师的参考书。

### 生物化学图解

蒋 溇 等编

责任编辑 翟志瑞

世界图书出版公司北京分公司出版

北京朝阳门内大街137号

北京昌平百善印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1993年7月第 一 版 开本：850×1168 1/32

1993年7月第一次印刷 印张：6.125

印数：0001—1500 字数：17.2万字

ISBN：7-5062-1598-5/R·40

定价：7.50元

## 编写说明

鉴于医学生物化学的迅速发展，概念不断更新，内容抽象，临床医师不易自学自通。本书以图解形式，阐明医学生物化学的基本原理，主要内容包括：生物化学的新方法、生物膜的结构与功能、酶的结构与功能、器官间代谢的相互关系、脂代谢和脂蛋白、氨基酸、核酸代谢、基因工程以及激素的作用等。

本书特点是简明、系统和形象化，适用于生物化学专业教师、医学生以及临床医师阅读参考。

由于编者学识有限，缺点和错误在所难免，望同道指正。

编者

1992年10月

# 目 录

<b>第1章 生命的进化</b> .....	( 1 )
图1-1 黑(AA)与白(aa)花之间的种属交叉.....	( 2 )
图1-2 性染色体X、Y的独立性 .....	( 3 )
图1-3 有丝分裂.....	( 4 )
图1-4 减数分裂.....	( 5 )
图1-5 蛋白质、核酸、多糖的多聚有机物的组分 .....	( 6 )
<b>第2章 方法学</b> .....	( 7 )
图2-1 透析法.....	( 8 )
图2-2 单相纸层析.....	( 9 )
图2-3 双相纸层析.....	( 10 )
图2-4 纸电泳.....	( 12 )
图2-5 凝胶电泳.....	( 13 )
图2-6 离子交换层析法.....	( 15 )
图2-7 凝胶过滤层析法.....	( 17 )
图2-8 亲和层析法.....	( 19 )
图2-9 蔗糖密度梯度超速离心法.....	( 20 )
图2-10 等密度梯度超速离心.....	( 21 )
图2-11 使用等密度超速离心, 分离不同碱基组 分的 DNAs.....	( 22 )
图2-12 使用蔗糖密度梯度超速离心, 分离真核 细胞中核蛋白体的 RNAs .....	( 23 )
图2-13 某些生物物质的沉降系数 .....	( 25 )

图2-14	酶联免疫吸附分析法	( 26 )
图2-15	单克隆抗体的生产程序	( 28 )
<b>第3章</b>	<b>生物膜</b>	<b>( 31 )</b>
图3-1	膜结构的液态镶嵌模式	( 32 )
图3-2	膜蛋白的旋转运动	( 33 )
图3-3	质膜蛋白质的种类及其形态	( 34 )
图3-4	不带电荷的小分子自由通过膜的双脂层	( 35 )
图3-5	物质在膜转运体系的类型	( 36 )
图3-6	葡萄糖的转运	( 37 )
图3-7	血型糖蛋白A在红细胞膜上的分布	( 38 )
图3-8	胆固醇代谢和低密度脂蛋白受体	( 40 )
图3-9	上皮生长因子与上皮生长因子受体	( 41 )
图3-10	胰岛素受体	( 42 )
图3-11	激素存在与否, 对腺苷酸环化酶有激活 或无激活作用	( 43 )
图3-12	外来激活及抑制腺苷酸环化酶的信号	( 44 )
图3-13	磷脂酰肌醇二磷酸在细胞内的信号 作用	( 45 )
<b>第4章</b>	<b>酶</b>	<b>( 47 )</b>
图4-1	酶的本质及动力学	( 48 )
图4-2	酶的分子组成	( 49 )
图4-3	温度对酶促反应速度的影响	( 50 )
图4-4	pH对酶促反应速度的影响	( 51 )
图4-5	酶浓度对酶促反应速度的影响	( 53 )
图4-6(一)	底物浓度对酶促反应速度的影响	( 54 )
图4-6(二)	底物浓度对酶促反应速度的影响	( 56 )
图4-6(三)	底物浓度对酶促反应速度的影响	( 58 )

图4-7	酶的抑制作用	( 59 )
图4-8	酶作用的机理	( 64 )
图4-9	酶在临床诊断上的应用	( 66 )
<b>第5章</b>	<b>糖代谢概况</b>	<b>( 69 )</b>
图5-1	糖代谢概况	( 70 )
图5-2	肝脏中糖异生的主要途径	( 71 )
图5-3	三羧酸循环及其调节	( 72 )
图5-4	磷酸戊糖旁路	( 73 )
图5-5	糖原的合成与分解	( 74 )
图5-6	肌肉中磷酸化酶调节糖原分解	( 75 )
图5-7	乳酸循环	( 76 )
图5-8	摄入的葡萄糖、氨基酸在各组织的分布、 代谢	( 77 )
图5-9	早期饥饿状态下, 体内主要组织的代谢 .....	( 78 )
图5-10	饥饿状态下, 体内主要组织的代谢	( 79 )
图5-11	恢复饮食的早期状态下代谢之间的关系 .....	( 80 )
图5-12	肥胖及运动状态下代谢之间的关系	( 81 )
图5-13	妊娠及授乳期间代谢之间的相互关系 .....	( 83 )
图5-14	依赖及非依赖胰岛素的糖尿病患者代 谢之间的关系	( 85 )
图5-15	应激时代谢之间的关系	( 87 )
图5-16	肾功能不全代谢之间的关系	( 89 )
<b>第6章</b>	<b>脂类、脂蛋白和生物氧化</b>	<b>( 91 )</b>
图6-1	脂类的组成及化学通式	( 92 )
图6-2	脂类及重要衍生物的作用	( 93 )
图6-3	胆固醇及其衍生物的生理作用	( 94 )

图6-4	磷脂、糖脂的作用	( 95 )
图6-5	甘油三酯在体内的转运及其代谢	( 96 )
图6-6	人体血浆甘油三酯及胆固醇的运输	( 97 )
图6-7	脂肪酸的代谢及其调节	( 98 )
图6-8	脂肪组织、肝脏及肝外组织之间的代谢 关系	( 100 )
图6-9	胆固醇在人体各组织中的转运	( 102 )
图6-10	花生四烯酸生成前列腺素和血栓素以及 白三烯的过程	( 103 )
图6-11	三类花生酸衍生物及其合成	( 104 )
图6-12	脂肪酸的氧化供能过程	( 106 )
图6-13	脂肪酸的有氧氧化	( 108 )
图6-14	胆固醇合成的调节	( 110 )
图6-15	血浆脂蛋白的基本结构	( 112 )
图6-16	乳糜微粒的转运及代谢	( 113 )
图6-17	极低密度脂蛋白的代谢及低密度脂蛋白 的生成	( 114 )
图6-18	高密度脂蛋白的代谢	( 115 )
图6-19	极低密度脂蛋白的合成及脂肪肝的发生 .....	( 117 )
图6-20	低密度脂蛋白受体在调节胆固醇体内平 衡中的作用	( 119 )
图6-21	线粒体中电子传递链及质子泵	( 120 )
图6-22	抑制呼吸链的化学物质和抑制部位	( 121 )
图6-23	氧化磷酸化的化学渗透学说模式	( 122 )
图6-24	在转运高能磷酸化合物中, ATP/ADP 循环的作用	( 123 )
图6-25	柠檬酸循环与氧化磷酸化	( 124 )
<b>第7章 氨基酸代谢</b>		<b>( 127 )</b>



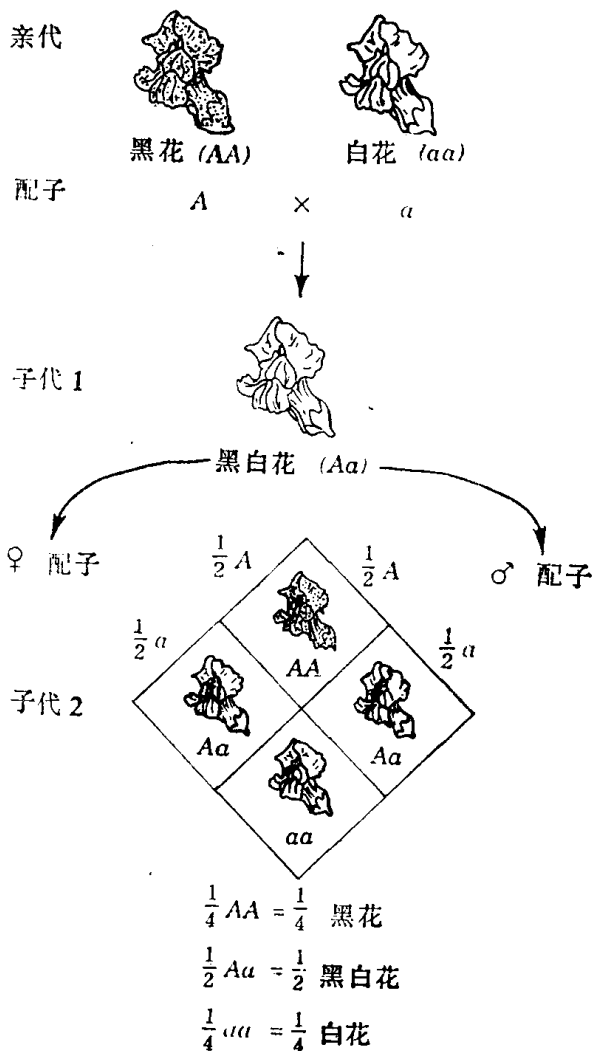
图7-1	必需氨基酸	( 128 )
图7-2	转氨基与氧化脱氨基作用	( 129 )
图7-3	尿素循环(鸟氨酸循环)	( 131 )
图7-4	鸟氨酸循环的调节	( 132 )
图7-5	非必需氨基酸的合成	( 133 )
图7-6	苯丙氨酸和酪氨酸的分解代谢	( 135 )
图7-7	甲状腺素的合成	( 137 )
图7-8	儿茶酚胺素激素的合成	( 138 )
图7-9	磷酸肌酸的合成	( 139 )
图7-10	组氨酸的代谢和降解	( 140 )
图7-11	色氨酸代谢	( 142 )
图7-12	谷胱甘肽和谷氨酰胺	( 143 )
图7-13	主要代谢途径的联系及在肝实质细胞内的定位	( 144 )
图7-14	摄食后脑、脂肪组织、肌肉和肝脏之间的代谢联系	( 145 )
图7-15	氨基酸和糖代谢的相互关系	( 146 )
图7-16	糖及氨基酸主要代谢产物的转运及代谢去路	( 147 )
图7-17	蛋白质、糖、脂肪三大物质的复杂代谢	( 148 )
图7-18	在三羧酸循环参与下,葡萄糖转变成糖的途径	( 149 )
图7-19	糖异生、转氨作用与三羧酸循环之间的联系	( 150 )
<b>第8章</b>	<b>激素</b>	( 151 )
图8-1	激素的三种形式	( 152 )
图8-2	类固醇激素的作用原理	( 154 )
图8-3	类固醇激素调节基因表达的部位	( 155 )

图8-4	肽类激素的cAMP作用原理·····	( 156 )
图8-5	G调节蛋白激素-cAMP 在信号转导中的 作用·····	( 157 )
图8-6	肽类激素的 $Ca^{2+}$ 作用机理·····	( 158 )
图8-7	胰岛素受体及胰岛素的作用机理·····	( 159 )
图8-8	激素调节回路·····	( 160 )
<b>第9章</b>	<b>基因表达及癌基因</b> ·····	( 161 )
图9-1	分子生物学中心法则·····	( 162 )
图9-2	DNA 结构及其复制·····	( 163 )
图9-3	真核细胞的转录单位及基因表达·····	( 164 )
图9-4	RNA 的生物合成过程·····	( 166 )
图9-5	蛋白质合成的起始阶段·····	( 167 )
图9-6	蛋白质合成的肽链延长阶段·····	( 169 )
图9-7	蛋白质合成的终止阶段·····	( 171 )
图9-8	真核细胞基因转录调控·····	( 172 )
图9-9	乳糖操纵子对基因表达的调节作用·····	( 173 )
图9-10	利用限制性核酸酶建立重组核酸及杂交 DNA 分子·····	( 175 )
图9-11	一种筛选插入DNA 片段重组体的方法 ·····	( 176 )
图9-12	Southern、Northern和 Western 印迹法 的比较·····	( 177 )
图9-13	DNA碱基序列测定·····	( 178 )
图9-14	$\beta$ -珠蛋白基因簇及遗传障碍·····	( 179 )
图9-15	镰刀状红细胞贫血家谱分析及 Southern 印迹法·····	( 180 )
图9-16	癌基因产物改变细胞代谢、促进细胞 生长的机理·····	( 182 )

# 第 1 章

## 生命的进化

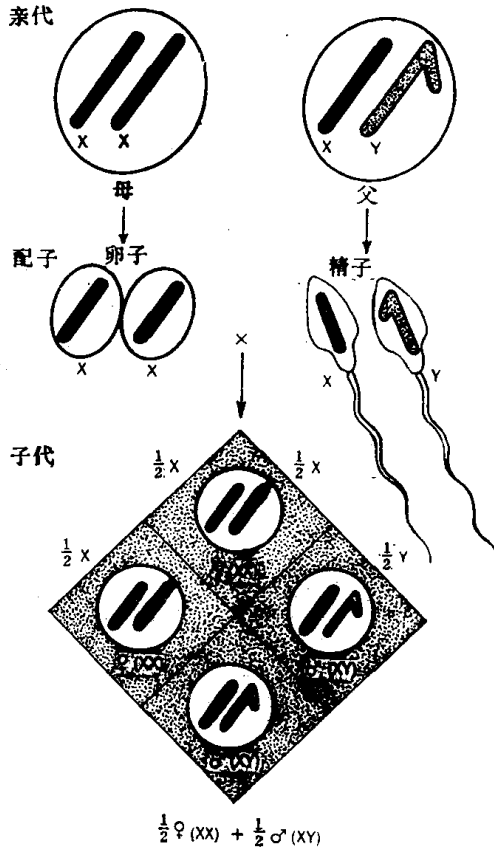
图1-1 黑(AA)与白(aa)花之间的种属交叉



说明:

亲代是黑花(AA)及白花(aa)交配, 结果第一代子代都是黑白花结合体, 其中包括雌性及雄性, 第二代子代, 1/4为黑花, 1/4为白花, 1/2为黑白花。

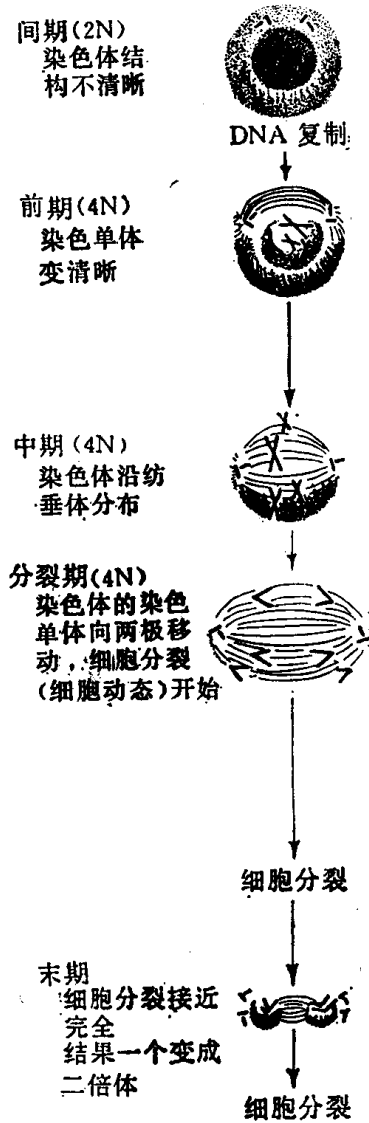
图1-2 性染色体X、Y的独立性



**说明:**

性染色体X、Y的独立性，主要表现在：亲代母亲性染色体二条是X，而父亲性染色体一条是X，另一条是Y。当卵子与精子结合后，其子代，1/2为女性+1/2为男性。

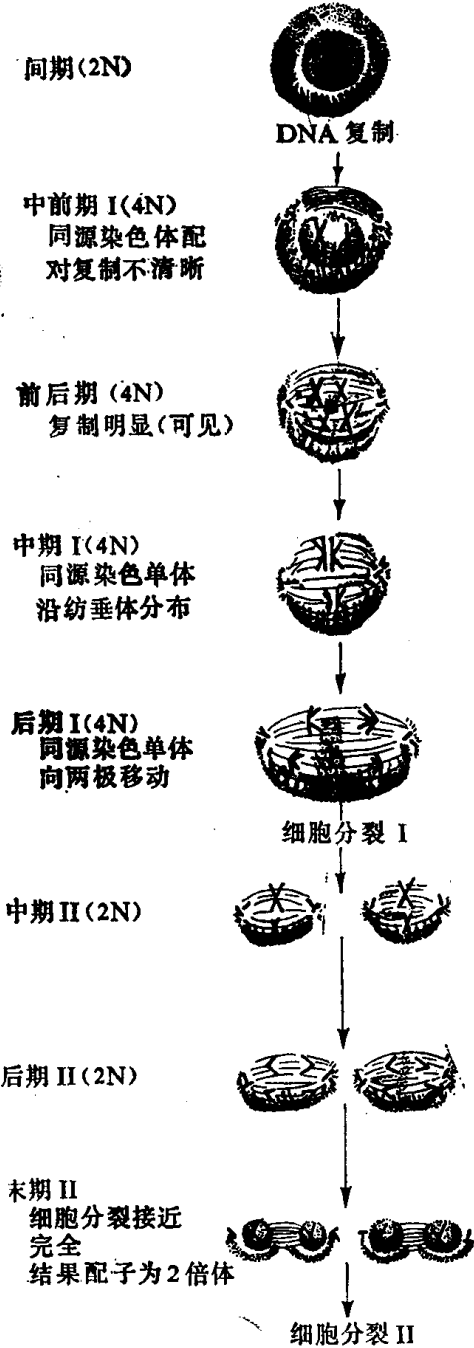
图1-3 有丝分裂 (mitosis)



**说明:**

细胞有丝分裂, 是原核生物细胞分裂的形式。一个亲代细胞能分裂成两个子代细胞, 每个子代细胞均有与亲代细胞同样的互补染色体。

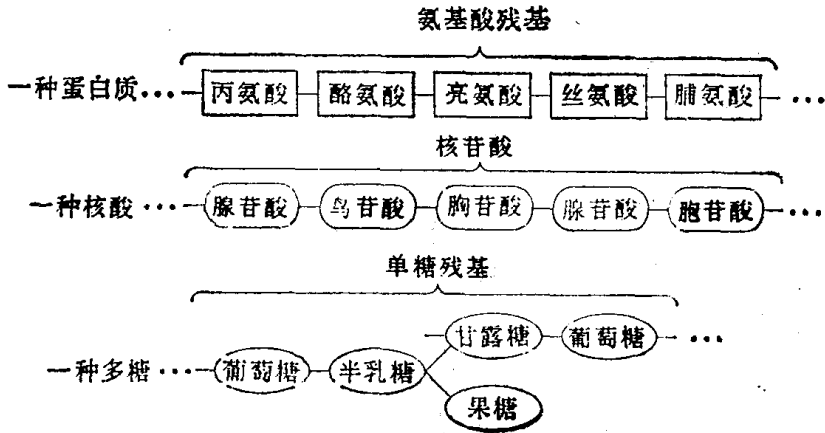
图1-4 减数分裂 (meiosis)



说明:

细胞减数分裂, 导致配子 (性细胞) 的形成, 亲代细胞两次连续分裂, 产生四个子代细胞, 其中每个子代细胞均有与亲代细胞一半互补染色体。

图1-5 蛋白质、核酸、多糖的多聚有机物的组分



**说明:**

1. 蛋白质是一个个氨基酸通过肽键连接而成的多聚体，又称多肽链。
2. 核酸包括脱氧核糖核酸及核糖核酸，它们都是一个一个核苷酸通过 3',5'-磷酸二酯键连接而成的多聚体，又称多核苷酸链。
3. 多糖是一个个单糖通过1,4-糖苷键或1,6-糖苷键连接而成多糖链，其中单糖非一种，就称杂多糖。



## 第 2 章

## 方法学