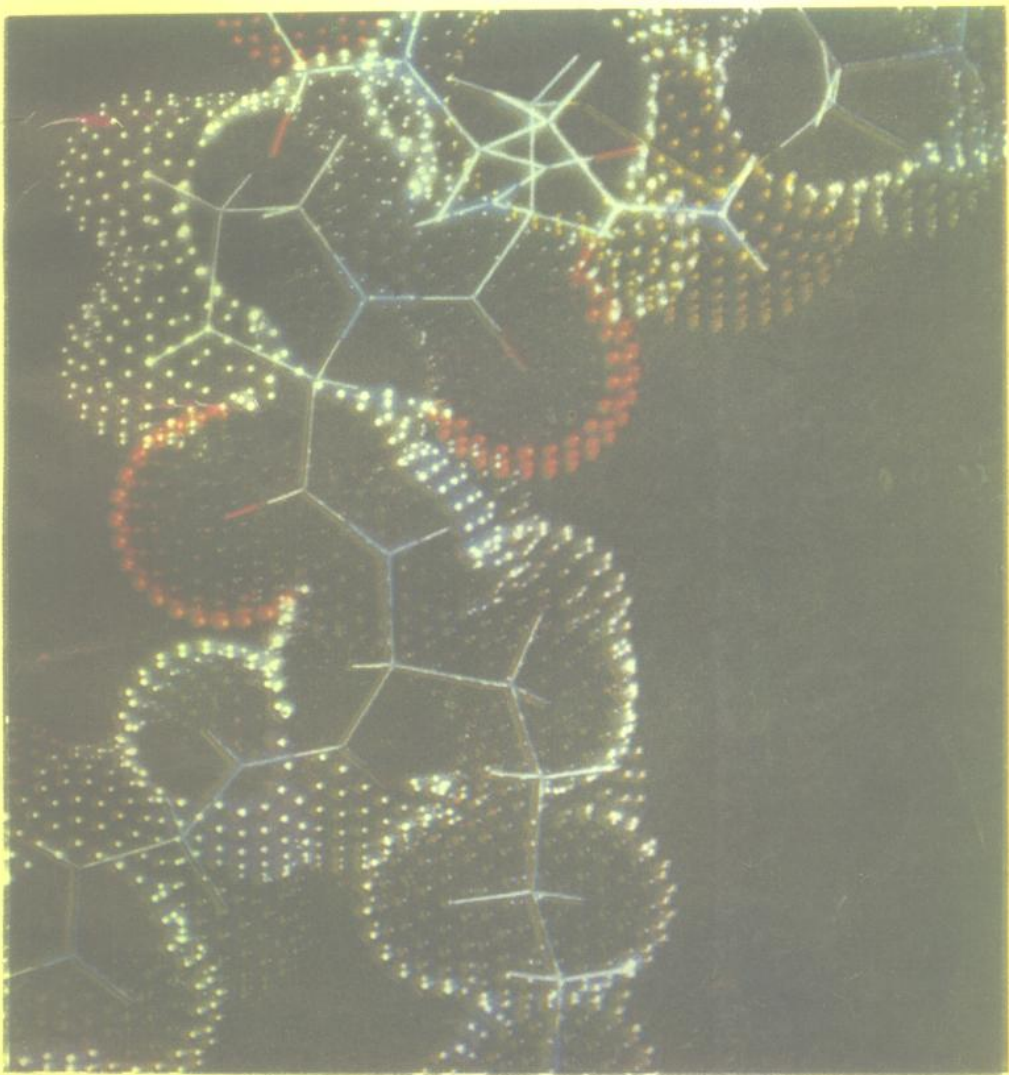


酶 学

陈石根 周润琦 编 著

· 湖南科学技术出版社



酶 学

陈石根 周润琦 编著

湖南科学技术出版社

前 言

随着生物技术与分子生物学的迅速发展，各学科之间日益普遍地相互渗透，酶(学)的应用也愈来愈广泛、深入。为了适应这种形势，许多准备和正在从事酶(学)应用和研究的学生、教师以及有关的科技人员需要一本较为全面的酶学基础教材与参考书，本书编写的目的就是希望能满足这一要求。

本书系统地介绍酶的基础理论、基础知识和基础研究方法，并在此基础上力图展现现代酶学概貌，反映近年来的进展。

本书在叙述上力求简要，并配以适当的图表进行说明；在动力学讨论方面避免繁复的公式推导，但力求说清楚各关系式的意义、特点与应用；本书选用了大量参考文献，以备读者为深入了解某些问题进一步查索。

二十多年来酶学有了很大进展，本书力图将现代酶学成就充实进去，但限于作者水平，可能消化不透，理解不深，希望专家、读者指正。

陈石根 周润琦

1986.7于复旦大学

目 录

1 酶和酶学

- § 1.1 酶是生物催化剂 1
- § 1.2 酶(学)在生产实践中的作用 8
- § 1.3 酶(学)与基础理论 17
- § 1.4 酶学的发展历史 19

2 酶的分类与命名

- § 2.1 酶的分类命名原则 24
- § 2.2 各类酶及其辅助因子 26
- § 2.3 酶的多形性与同工酶 54
- § 2.4 其它习惯归类命名法 56
- § 2.5 维生素和辅酶物质 61

3 酶的(发酵)生产

- § 3.1 酶的生产菌 69
- § 3.2 产酶菌的培养 71
- § 3.3 提高酶产量的方法 76

- § 3.4 动植物原料和细胞培养 91
- § 3.5 酶的改造与模拟 93
- 4 酶的分离合纯化与制剂**
 - § 4.1 酶分离纯化的基本原则 100
 - § 4.2 酶的抽提 102
 - § 4.3 酶的纯化 107
 - § 4.4 酶的纯度和产量 157
 - § 4.5 酶的剂型与保存 160
- 5 固定化酶**
 - § 5.1 固定化酶的制备 169
 - § 5.2 固定化酶的性质 194
 - § 5.3 固定化酶的应用 199
- 6 酶反应动力学**
 - § 6.1 均相系统化学动力学 218
 - § 6.2 酶(促)反应基本动力学关系 221
 - § 6.3 各种因素对酶反应动力学的影响 244
 - § 6.4 固定化酶催化反应动力学 270
- 7 酶分析**
 - § 7.1 酶活力测定 287
 - § 7.2 酶法分析 310
 - § 7.3 酶循环分析法 319
 - § 7.4 固定化酶在酶分析中的应用 322
 - § 7.5 酶分析的自动化问题 325
- 8 酶反应器**
 - § 8.1 酶的应用形式 335
 - § 8.2 酶反应器 341
 - § 8.3 酶反应条件 355
 - § 8.4 酶反应器的应用 361

§ 8.5 酶工程的现状和前景 370

9 酶的作用原理

§ 9.1 酶催化功能的结构基础 377

§ 9.2 酶反应历程与方式 400

§ 9.3 酶的作用专一性机制 407

§ 9.4 酶反应的催化机制 414

§ 9.5 通过共价结构改变进行的调节 430

§ 9.6 通过聚合(结合)解离进行的调节 440

§ 9.7 别构调节 444

10 酶的生物学

§ 10.1 酶和细胞结构 471

§ 10.2 酶在生物体内的功能 481

§ 10.3 酶和代谢调节 510

§ 10.4 酶生物学知识的应用 524

1

酶和酶学

在生物体内，物质的新陈代谢都是通过一系列化学反应实现的，如绿色植物利用太阳光能将水、 CO_2 和无机盐等合成糖类物质；动物将食物转化为自身的组成成份和所需要的能量；微生物从培养基中吸取营养进行繁殖并形成各种发酵产物。这些化学反应在体外往往需要高温高压或强的酸碱条件才能完成。但是在生物体内，尽管条件温和，它们也能按一定的代谢途径，根据生命活动的需要，以一个有机整体而相互连系、协调制约地高速进行。那末为什么这些化学反应在生物体内外会表现如此大的差异？关键在于生物体内进行的反应都有酶催化。因此，对于生命体系来说，酶是一种极为重要的物质。

§ 1.1 酶是生物催化剂

人们通过长期的生产实践和大量的科学研究，不仅证实了酶的存在，也认识了它的本质：酶是生物催化剂。

一 酶是一种催化剂

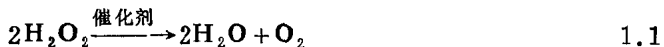
所谓催化剂，就是一种能加速反应进行，但不改变反应性质—反应方向和反应平衡点，而且本身在反应后也不发生变化的外在因素。例如核酸水解为核苷酸，淀粉水解为葡萄糖，这些反应就其热力学性质而言，是完全能够进行的，而且可进行到彻底水解，但是在通常情况下，它们进行得却极为缓慢。为了加速这些反应，就必须加入少量的酸、碱或酶。酸、碱或酶在这个过程中本身并不消耗，它们起的就是催化剂的作用。那末，酶和酸、碱有什么不同呢？

二 酶是一种特殊的催化剂^[1-2]

酶和酸、碱等无机或有机的催化剂相比，特点是：

1 酶是高效催化剂^[3-4]

在可比较的情况下，酶的催化效率一般是其它类型的催化剂的 10^7-10^{13} 倍。以 H_2O_2 分解为例：



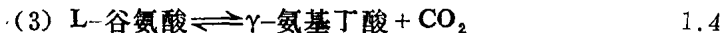
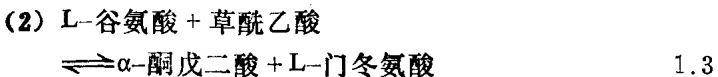
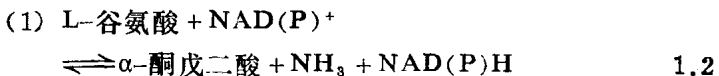
用铁离子催化，效率为 6×10^{-4} 克分子/克离子·秒；

用血红素催化，效率为 6×10^{-1} 克分子/克分子·秒；

用过氧化氢酶则为， 6×10^8 克分子/克分子·秒。

2 酶具有高度的专一性^[1,5]

所谓高度的专一性是指酶往往只能催化一种或一类反应，作用一种或一类极为相似的物质。以谷氨酸可能进行的几种反应为例：



上述反应如果用吡哆醛和铜为催化剂，则其(1.3)—(1.5)都

能加速进行；但用酶催化时，则不同的反应需要不同的酶才行，反应(1.2)需用谷氨酸脱氢酶，反应(1.3)需用谷草转氨酶，反应(1.4)需用谷氨酸脱羧酶，反应(1.5)需用谷氨酸消旋酶，这种性质称为酶的反应专一性。在底物专一性方面，有的酶表现绝对专一性，不过更多的酶具有相对专一性，它们容许底物分子上有小的变动。酶具有高度作用专一性的另外一个重要表现就是立体专一性^[6]，即当酶作用的底物或形成的产物具有立体异构体时，酶能够加以识别，并选择地催化其中之一反应。例如L-谷氨酸脱氢酶只能作用L-谷氨酸，而不能作用D-谷氨酸。此外，酶对顺反异构体也表现专一性。值得提到的是，大多数脱氢酶还对尼克酰胺核苷酸辅酶(NAD或NADP)中尼克酰胺环上C₄的二个氢表现特殊的立体专一性^[7,8]，如图1.1所示。尼克酰胺环上的C₄既非不对称碳，也无顺反异构特征，但大多数脱氢酶却能专一地识别并作用C₄上二个氢之一。

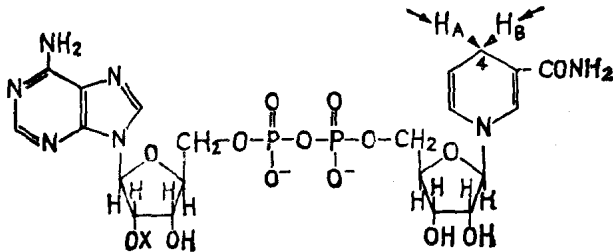


图1.1 NAD(P)的尼克酰胺环

此外，酶具有高度专一性也表现在某些酶能修正其作用过程中产生的错误^[9]，例如，DNA聚合酶I可校正并除去错配的核苷酸；氨基酰-tRNA合成酶能除去误参的氨基酸。

酶的这些催化特点和酶的化学本质有关^[10]。

3 酶的化学本质是蛋白质

(1) 酶是高分子胶体物质，而且是两性电解质，酶在电场中能像其它蛋白质一样泳动，酶的活性-pH曲线和两性离子的解离

曲线相似。

(2) 导致蛋白质变性的因素，如紫外线、热、表面活性剂、重金属盐以及酸碱变性剂等，往往也能使酶失效。

(3) 酶能被蛋白水解酶水解而丧失活性。

(4) 对所有已经高度纯化和结晶的酶进行组成分析表明，酶或者是单纯的蛋白质，或者是蛋白质与小分子物质组成的络合物。

(5) 1969年第一次从氨基酸人工合成了具有催化活性的酶^[11]。

许多酶进行催化时，往往还需要辅助因子参加，辅助因子一般是些小分子物质^[12]，可大别为二类：辅酶和活化剂。它们的主要区别是：(i) 辅酶多是结构上较为复杂的有机分子，其中极大部分是B族维生素的衍生物，如尼克酰胺核苷酸、黄素核苷酸及硫胺素焦磷酸等。少数辅酶结构中包含金属，如含铁的血色素。个别辅酶本身是金属离子，如酰化酶中的Co。而活化剂多是一些简单的离子化合物，如 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Zn^{2+} 等。(ii) 某些酶可通过透析等方法除去辅酶，此时酶丧失活力。活化剂的主要作用是提高酶活力，没有它，酶也有一定的催化能力。金属离子活化剂的适宜浓度一般为 10^{-5} — $10^{-3}M$ ，大于 $10^{-3}M$ 有时还可能引起抑制作用。(iii) 酶对活化剂的选择性通常不高，相似的离子往往都有活化酶的能力，如 Mn^{2+} 可以代替 Mg^{2+} ， Mn^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 也常可代替 Zn^{2+} 。但辅酶物质则不然，它们以特定的方式参与相应的酶反应，不能相互替代。辅酶根据其作用方式以及与酶结合

表1.1 载体底物、辅酶与辅基的区别

类 型	载 体 底 物	辅 酶	辅 基
化 学 性 质	小 分 子 有 机 化 合 物		
作 用 方 式	参 加 反 应	催 化 剂 的 组 成 部 分	
与 酶 结 合	松		紧
例	NAD(P) ⁺	硫胺素焦磷酸	FMN, FAD

的关系，又可进一步分为三类：载体底物、辅酶和辅基（表1.1）〔7,12〕。

辅酶物质本身也有弱的催化能力，但是远不能和酶相比。例如血红素的催化效率只不过是过氧化氢酶的千万分之一（血红素是该酶的辅基）；同时它们的作用选择性很低，只有在与酶蛋白结合以后，才表现高度专一的催化活性。这说明携带辅酶的蛋白质（主酶）是构成酶高效、高度专一的催化特性的主导。

酶的化学本质是蛋白质，但是在1970年以后，发现有少数酶如核糖核酸酶P、1,4- α -糖原支链酶、磷酸果糖激酶等，在其结构成分中除了蛋白质外，也包含RNA，而且RNA成分在催化过程中起着不可缺的作用。以核糖核酸酶P(RNaseP)为例〔13,14〕，它是催化tRNA前体5'-端成熟的内切核酸酶。这种酶由3/4的RNA和1/4的蛋白质组成，它能经受胰蛋白酶的作用。但在微球菌核酸酶或核糖核酸酶A处理后即失去活性；用柱层析或电泳将RNA和蛋白质分开后，在10mMMg²⁺存在条件下，两个组分单独都不表现RNase P的活性，但重组后活性立即恢复。所有这些说明RNA和RNaseP的活性有密切关系。不仅如此，近年来关于RNA与催化活性的关系又有两个发现。

一是1982年Cech实验室关于rRNA前体加工成熟为26s rRNA的研究发现：(i) 原生动物四膜虫(*Tetrahymena*)的rDNA中包含有插入顺序(IVS)，其中*T. Thermophila*者为413碱基对，*T. Pigmentosa* 6 μ M者为407碱基对，但*T. Pigmentosa* 8ALP者没有，这说明IVS对四膜虫的生存无关〔15〕。(ii) 四膜虫的细胞核在低浓度的1价阳离子存在条件下能转录生成rRNA前体，这种rRNA前体在75mM(NH₄)₂SO₄、5-10mMMgCl₂及鸟核苷化合物(1 μ M GTP、GDP、GMP或GR)存在条件下，能进一步进行自我剪切和自我拼接，先从前体切下IVS，剩余部分再连接成为成熟的rRNA；而IVS则环化，同时去掉一个15碱基对的核苷酸片段〔16〕。引人注意的是，这种自我剪切和自我拼接能力可经受SDS-酚的抽提、SDS存在条件下的煮沸以及蛋白酶的处理〔17〕。(iii) 将含有IVS

的rDNA与Lac Uv5的启动基因进行重组，重组子然后在EK系中克隆，得到一种DNA，其中包含 Lac 的35个碱基对、5'-端外显子 261 碱基对、IVS413 碱基对和 3'-端外显子624碱基对。再将此DNA作为模板，用大肠杆菌RNA聚合酶在体外进行转录，结果得到rRNA前体，这种前体同样具有自我剪切成熟的能力^[18]。根据上述结果，Cech等认为，此rRNA前体具有催化性质，是第一个RNA性质的生物催化剂。但是可惜的是，它只是一种“自我催化”，而且在反应后就失去了催化能力^[19]。

另外，Atman 和 Pace 两家实验室合作发现：(i) 前述的RNaseP 经层析或电泳后分离出来的RNA组份在 $>20\text{mMMg}^{2+}$ 或 10mMMg^{2+} 和 1mM 亚精胺存在的条件下，也具有和 RNaseP 同样的催化 tRNA^{Tyr} 前体5'-端成熟的活性，反之分离出来的蛋白质组份在任何条件下都不具有这种活性^[20]。(ii) 将 RNase P中的RNA组份的基因进行体外转录，转录产物RNA(413-414 碱基对)也具有催化tRNA前体5'-端成熟的活性。这一研究也清楚地说明RNA具有核糖核酸酶的活性^[21]，是一种生物催化剂。但是遗憾的是，这两种RNA性质的催化剂^[22]仅和RNA本身的加工有关，尚未发现它们能作用非RNA底物。而且值得指出的是，这一发现并不能否定“酶的化学本质是蛋白质”的结论。因为，第一，现在绝大多数已知的酶都是由蛋白质构成，并以蛋白质为核心成份；第二，“酶是生物催化剂”这一概念不排斥在生物体内还存在着其它类型的生物催化剂。因此，Cech等将他们发现的 RNA 性质的催化剂称为Ribozyme，以和蛋白质性质的酶 (Enzyme) 相区别。

三 酶是生物催化剂^[23-25]

酶不仅是高效、高度专一的催化剂，而且更重要的还在于它是生物催化剂。

1 所有的酶都是由生物体产生

几乎所有的生物都能合成酶，甚至病毒或者包含酶，如劳氏肉瘤病毒、痘病毒等它们含有 RNA 聚合酶、及向转录酶以及甲基转移酶之类的修饰剪切酶，或者带有形成某些酶的基因，然后

在感染寄主后利用寄主的核糖体翻译系统，合成其复制过程中所需要的复制酶，如噬菌体 R_{17} 、 f_2 等属于这种类型。当然还有一些病毒目前尚未发现它们带有酶、或者带有编码酶的基因。

2 酶和生命活动密切相关

(1) 几乎所有生命活动或过程都有酶参加 酶在生物机体内大体担负四种类型的功能：(i) 执行具体的生理机能，如乙酰胆碱酯酶和神经冲动传导有关；(ii) 参与清除药物、毒物转化等过程，如限制性内切核酸酶能识别地水解外源 DNA，防止异种生物物质的侵入；(iii) 协同激素等物质起信号转化、传递与放大作用，如激素受体细胞膜上的腺苷酸环化酶、cAMP、蛋白激酶、糖原磷酸化酶和糖原合成酶等构成的酶级联系统能将微量的肾上腺素等激素信号转化并放大，使糖代谢活性增强；(iv) 催化代谢反应，在生物体内建立各种代谢途径，形成相应的代谢体系，其中最基本的是生命物质的复制系统和能量的转换生成系统。

酶和生命活动的这种密切关系是以酶的高催化效率和高度专一性为基础。如果代谢系统中某一环节上酶出现了异常，或者缺失，也会造成许多先天性遗传病。例如，“苯丙酮尿症”就是由于苯丙氨酸羟化酶先天性缺失，使正常的苯丙氨酸代谢受阻，导致该氨基酸在血液中积累，从而使大脑的智力发育受到影响；同时由于酪氨酸生成被切断，因此皮肤中黑素不能形成，伴随着出现“白化”病症。

(2) 酶的组成和分布是生物进化与组织功能分化的基础 由于生命物质的复制与能量转换是一切生物所必需的，因此不论动物、植物还是微生物都具有与此相关的酶系和辅酶。但是，不同生物又有各自特殊的代谢途径和代谢产物，它们还有各自相应的特征酶系，酶谱。即使是同类生物，酶的组成与分布也有明显的种属差异。例如精氨酸酶只存在于排尿素动物的肝脏内，而排尿酸的动物则没有。其次，在同种生物各种组织中酶的分布也有所不同，例如，由于肝脏是氨基酸代谢与尿素形成的主要场所，因此精氨酸酶几乎全部集中在肝脏内。而且，在同一类组织中，由

于功能需要与所处的环境不同, 酶的含量也可能有显著差异。例如, 与三羧酸循环、氧化磷酸化系统有关的酶系在心肌中的含量就比骨骼肌高得多, 而与酵解有关的酶, 如醛缩酶等则恰恰相反。最后, 为适应特定功能的需要, 酶在同一细胞内, 甚至同一细胞器内, 它的组成和分布也是不均一的。例如, 线粒体的内膜上集中着呼吸链和氧化磷酸化有关酶系, 而且呼吸链组成在内膜上(中)的分布也有一定的规律。

(3) 在生物的长期进化过程中, 为适应各种生理机能的需要, 为适应外界条件的千变万化, 还形成了从酶的合成到酶的结构和活性各种水平的调节机构, 这些我们将在第九章和第十章讨论。

综上所述, 可以概括地说, 酶是一种高效、高度专一、而且和生命活动密切相关的生物催化剂。

§ 1.2 酶(学)在生产实践中的作用

酶(学)和工农业生产与医学的关系可大体概括为如下三个方面:

一 酶制剂的应用

这是应用最早、成效显著, 研究也较活跃的一个方面。

1 酶制剂在工农业生产上的应用^[26-30]

首先它可用于加工生产。例如, 可用相应的水解酶水解淀粉、蛋白质和核酸以生产葡萄糖、氨基酸和核苷酸; 用核苷磷酸基转移酶使肌苷磷酸化而生产5'-肌苷酸; 用葡萄糖异构酶转化葡萄糖为果糖; 用青霉素酰胺酶水解天然的青霉素合成新型的青霉素; 用来源于无色杆菌的蛋白酶水解猪型的胰岛素B链羧基末端, 使之改造为人型胰岛素等。

酶制剂也可用于改进产品质量。例如, 可用脂肪酶水解乳脂为低级脂肪酸, 使之增加奶油风味; 用果胶酶澄清果汁、酒汁; 用橙皮苷酶消除罐头白浊; 用柚苷酶、花青苷酶使果汁脱苦去色;

用葡萄糖苷酶、醛氧化酶使大豆消除生臭；也可在食品中添加溶菌酶、葡萄糖氧化酶防腐杀菌。

酶制剂还可用于革新工艺。例如，纺织工业利用淀粉酶褪浆，不仅能节省化工原料、缩短工艺时间，还可减轻劳动强度，提高产品质量；制革工业利用蛋白酶，既能加速皮革浸水、软化、脱毛等过程，又可从根本上改变旧工艺脏、累、臭的状况；加酶洗涤剂具有洗涤时间短、去污力强、能延长纺织品寿命等优点。

最后，酶制剂也可能在处理三废上发挥很大作用，现在趋向采用固定化酶或固定化微生物处理法代替目前广泛应用的微生物曝气法。例如，将茄病镰刀霉中分离出来的分解氰化物的酶固定化以后，高达2,000PPM的含氰废水只要通过酶柱一次，就可将氰全部去除。

酶制剂在工农业生产上应用的主要问题是：寻找合适的酶源，降低酶的生产成本，制成有效的剂型和建立高产的工艺条件。

2 酶制剂在医疗上的应用^[31-34]

(1) 消化酶 这是最早使用的酶制剂，主要由蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶、纤维素酶等水解酶组成。后来发现有色人种多缺乏乳糖酶，婴幼儿在摄取牛奶时不易消化而下痢，因此有时也包括乳糖酶。消化酶的改进方向是将上述各种酶以合理的配比，作成具有一定稳定性的胶囊。

(2) 消炎酶 人们很早就已经知道蛋白酶具有消炎作用，因此临床上常用胰蛋白酶、胰凝乳蛋白酶、菠萝蛋白酶等治疗炎症、浮肿等疾患以及分解坏死组织。作为消炎酶使用的还有核酸酶、溶菌酶等。链激酶、尿激酶、尿酸酶也可划属消炎酶。前二者的作用是去除凝血块，治疗血栓静脉炎等；后者则用以分解尿酸以治疗关节炎。消炎酶的需求量正在迅速上升，已有超过消化酶之势^[35]。

(3) 抗肿瘤酶 与其它抗肿瘤药物的治疗机制完全不同，它是根据正常细胞具有 L-门冬酰胺合成酶等酶类，因而可以从 L-门冬氨酸、L-谷氨酰胺以及 α -酮基琥珀酸酰胺等获得所需要的

L-门冬酰胺。但是肿瘤细胞缺乏这些酶,只能从血液中获得。在这种情况下,如果给肿瘤患者投注L-门冬酰胺酶,切断外源供应,那末肿瘤细胞就会因缺少必需的L-门冬酰胺而“饿死”。据报道,谷氨酰胺酶、精氨酸酶、丝氨酸脱水酶、苯丙氨酸氨解酶以及亮氨酸脱氢酶等也具有抗肿瘤作用^[31, 36-37]。

(4) 遗传缺失疾患治疗酶 现在已知由于酶基因缺失而引起的遗传病至少有10种以上。从理论上说,解决的办法有三种:一是通过遗传学手段在染色体基因组中补进所需要的缺失基因,但这一途径目前尚无现实意义;二是供给患者特种食物,即供给不含缺失酶的底物的食物,这一办法相当复杂而且代价高昂;第三种途径则是向患者提供所缺失的酶,这一设想已在1964年开始进行,主要用于治疗溶酶体有关的酶缺失疾患。例如,用淀粉葡萄糖苷酶治疗糖原堆积症已获得了一定的成功^[34, 38, 39],近年来人们正在尝试通过固定化酶来最终解决这一问题。

(5) 其它治疗酶 这包括用透明质酸酶提高毛细管的通透性,增进药物的吸收效果;用右旋糖酐酶防止龋齿等。此外也包括一些成份及治疗机制尚不十分清楚的复合酶制剂,如治疗高血压有效的“三酶合剂”等。

药物酶的应用虽然还远未达到预期的水平,但近年来这是一个十分活跃的研究领域。特别是以注射方式使用的药物酶目前还存在着一些急需解决的问题:(i)异体蛋白引起免疫反应;(ii)酶制剂纯度不高时,杂质将引起各种副作用;(iii)酶在体内容易被降解、被代谢,药效期太短;(iv)如何将药物定向分布到所需要的组织细胞中去。药物酶目前的发展方向是将其制成微型胶囊,或制成酶的衍生物。例如,可将酶包埋固定于水溶性或水不溶性高分子载体中,也可将酶包埋于血影细胞或脂质体中。这样既能使酶和免疫系统、蛋白酶等隔离开,将酶保护起来,同时也有助于被细胞吸收。某些情况下,在脂质体等载体上引入一定的基团,还可能起导向作用,即将药物酶引向相应的治疗部位^[40]。还有一种发展趋势就是将相应的药物酶固定后,组成“人工脏器”以

用于治疗先天性酶缺失疾患，以及组织功能衰竭所引起的疾患。

酶制剂工业作为一种新型的工业在近20年来得到了迅速发展，1974年全世界酶的销售量不过4千万美元，而1984年年产值达到了近4亿美元。酶制剂各种应用的比率大致如表1.2〔26—28〕。

表1.2 酶制剂应用比率概况(%)

a. 按酶类型分类		b. 按应用类型分类	
1. 糖苷酶	15	1. 奶酪业	35
2. 蛋白酶	65	2. 洗涤剂	25
3. 医药、诊断、研究用酶	15	3. 医药	25
4. 其它(葡萄糖氧化酶、蔗糖酶等)	5	4. 其它	15

二 酶分析的应用〔41—43〕

所谓酶分析，就是通过酶反应的测定来达到化学分析和临床检定目的的一类分析方法。它包括两种类型，一是以酶为分析工具的分析；二是以酶为分析对象的分析。前者又称为酶法分析；后者又称为酶活力测定。这两类分析在原理和方法上基本上相同。

1 酶法分析〔44, 45〕

酶作为高效、高度专一的催化剂，还可作为分析试剂或分析工具用于检测样品（如食品、药物以及体液等）中某种物质的含量。它的应用范围很广，凡是与酶反应有关的物质，如酶的底物、辅助因子、甚至酶的抑制剂等都可用这种分析法进行测定。应用这一类方法时，通常先根据待分析对象选择一种适当的“工具酶”进行酶反应，同时借助物理方法或化学方法加以跟踪测定，最后再根据酶反应的动力学将测得的结果分析处理后，就可得知所要检测的物质的含量。例如，测定发酵产品中某氨基酸的含量，可选择专一于该氨基酸的脱羧酶作为工具酶，在这种情况下被测对象是酶的底物，根据酶反应过程中放出的 CO_2 就可计算出该氨基酸的含量。

和一般化学分析法相比，酶法分析有如下优点：

(1) 可用来对复杂体系（如发酵液或体液等）中某一成分进行