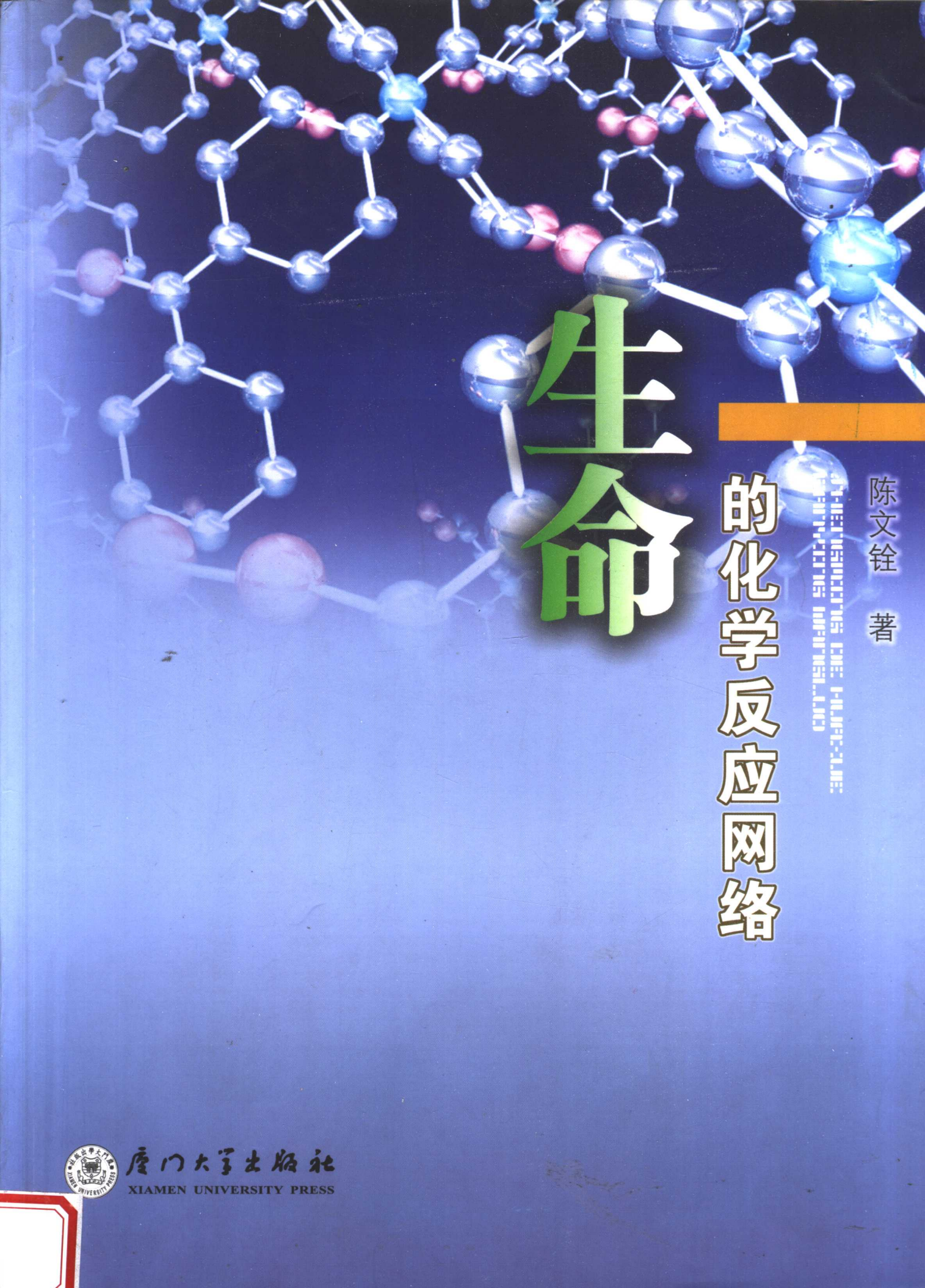




生命

的化学反应网络

陈文铨 著

THE REACTION NETWORK OF LIFE



厦门大学出版社

XIAMEN UNIVERSITY PRESS

生命的化学反应网络

陈文铨 著



厦门大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生命的化学反应网络/陈文铨著. —厦门:厦门大学出版社, 2007. 3
ISBN 978-7-5615-2722-1

I. 生… II. 陈… III. 生命工程: 化学反应工程 IV. Q81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031795 号

厦门大学出版社出版发行

(地址: 厦门大学 邮编: 361005)

<http://www.xmupress.com>

[xmup @ public. xm. fj. cn](mailto:xmup@public.xm.fj.cn)

厦门昕嘉莹印刷有限公司印刷

2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 4.75 字数: 136 千字

定价: 10.00 元

如有印装质量问题请与承印厂调换

前 言

生物体是一个完整的统一体。糖、脂肪、蛋白质及核酸在代谢过程中形成网络,密切联系,互相影响。化学反应方程式是最集中、最简明表示化学变化内容的一种形式,是化学工作者一种特殊的语言。为满足广大读者需要,编者参考了国内外各种档次的教材和资料,结合多年教学实践,编写《生命的化学反应网络》一书。

该书将蛋白质、酶、维生素与辅酶、生物氧化;糖、脂类、蛋白质和核酸的生物合成与分解代谢及其相互转变关系等内容,以化学反应方程式的形式,表述酶促反应的化学变化过程,有规律地编排成册。设计新颖、体系完整、反应纵横、形式独特。便于阅读与查阅,起到提纲挈领、纲举目张的作用,有助于知识的系统化和融汇贯通。

本书可作为高等院校相关专业教师、研究生、本科生的教学用书,也可供生物科学、医药卫生、农林牧渔、食品化工等专业技术人员学习、查阅之用。对广大考研人员学习生物化学提供导航性帮助。

福建农林大学领导重视教学工作,鼓励和支持教学研究,本书的编写与出版一直得到校领导的关心和鼎力支持。这是尊重知识,关爱教师的真实体现。我感激万分,在此向校领导致以崇高的敬意和诚挚的感谢。

本书的出版,还得到校办公室、教务处、生命科学学院、动物科学学院领导和同行的关照和协助;厦门大学出版社为本书的出版,付出了辛勤劳动。在此,一并表示衷心的感谢。

诚恳欢迎读者对本书不妥之处批评指正。

编 者

2006年11月 福州

目 录

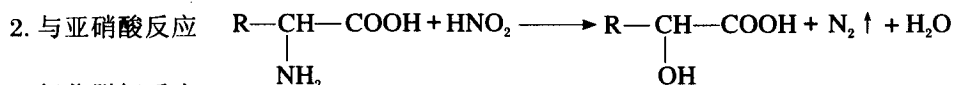
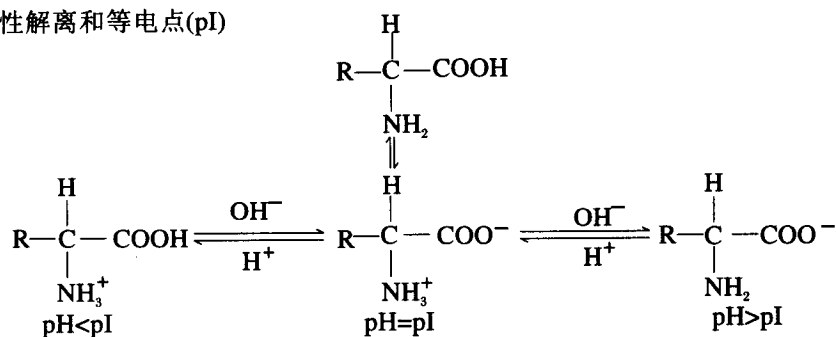
氨基酸的化学反应	1
蛋白质的共价结构——肽和肽键的结构	2
胰岛素原的局部断链与激活	2
维持蛋白质分子构象的化学键	3
肽链的末端基分析	4
胰凝乳蛋白酶的作用机理	5
脱羧辅酶的结构	6
黄素类辅酶的结构	6
黄素类辅酶催化的反应	7
磷酸泛酰巯基乙胺类辅酶的结构	8
烟酰胺类辅酶的结构	8
羧酸活化作用机理	9
辅酶 I 和辅酶 II 催化的反应	10
磷酸吡哆醛催化的可能途径——转氨基和脱羧基作用	11
转氨酶催化的反应	11
组氨酸的脱羧基作用	11
维生素 B ₆ 的辅酶形式——磷酸吡哆醛	12
羧化酶催化的反应	13
维生素 K 的结构与功能	14
V _C 与 V _E 自由基间的协同作用	15
氧化磷酸化作用 NADH 和 FADH ₂ 呼吸链	16
电子传递链的组织 and 功能	17
苹果酸——天冬氨酸穿梭作用	18
α -磷酸甘油穿梭作用	19
线粒体内膜的几种载体系统	19
在电子传递链中各中间物的顺序	20
其他生物氧化体系	21
植物体中电子传递的其他途径	22
糖原合成与分解	23
糖酵解途径	24
醛缩酶的反应机理	25
丙酮酸脱氢酶系催化的反应	26

乙酰 CoA 与草酰乙酸缩合形成柠檬酸	27
三羧酸(TCA)循环途径	28
磷酸戊糖途径	29
糖的分解与糖的异生作用	30
植物体内葡萄糖转变为其他糖类的途径	31
甘油三酯的分解代谢	32
酮体的代谢	33
α -氧化作用 丙酸的代谢	34
ω -氧化作用	35
乙酰辅酶 A 转运的机制	36
甘油三酯的合成代谢	37
不饱和脂肪酸的生物合成	38
不饱和脂肪酸的氧化途径	39
油脂转变为糖的代谢途径—乙醛酸循环	40
磷脂的合成与降解	41
胆固醇的生物合成	42
氨基酸的脱氨基作用	43
鸟氨酸循环—尿素循环	44
由糖转变成丝氨酸的反应	45
非必需氨基酸之间的相互转变	46
丙酮酸是丙氨酸、丝氨酸、半胱氨酸、甘氨酸和苏氨酸进入三羧酸循环的入口处	47
苯丙氨酸、酪氨酸、色氨酸的生物合成	48
苯丙氨酸和酪氨酸的代谢	49
色氨酸的代谢	50
含硫氨基酸的代谢	51
谷胱甘肽是氨基酸运载系统的组成成分	52
谷胱甘肽的氧化与还原途径	53
亮氨酸的分解代谢	54
肌酸的代谢	55
一碳基团的来源、去路和互变	56
一碳基团的代谢	57
嘌呤核苷酸的生物合成—1 IMP 的合成	58
嘌呤核苷酸的生物合成—2 AMP 与 GMP 的合成	59
嘧啶核苷酸的生物合成—1 UMP 的合成	59
嘧啶核苷酸的生物合成—2~4 CMP 与 dTMP 的合成	60
核苷酸的分解代谢—嘌呤的分解代谢	61
核苷酸的分解代谢—嘧啶的分解代谢	62
血液输送 O_2 和排出 CO_2 的理化过程	63

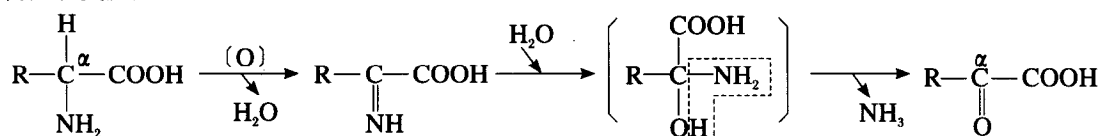
糖代谢各途径的交汇点;联系三大营养物质代谢的重要中间产物	64
糖、脂肪、蛋白质的代谢通路与经过氧化磷酸化生成 CO_2 、 H_2O 和 ATP 的过程	65
糖、脂类、蛋白质和核酸的代谢联系	66

氨基酸的化学反应

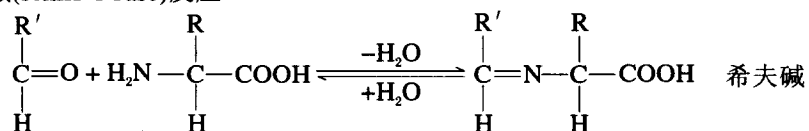
1. 两性解离和等电点(pI)



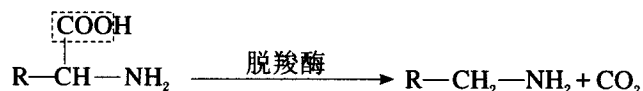
3. 氧化脱氨反应



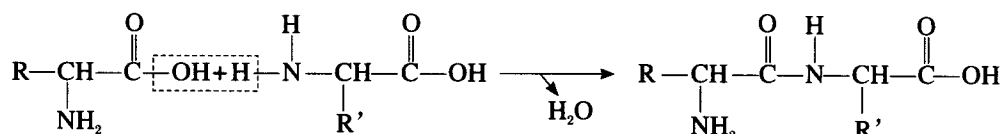
4. 形成希夫碱(schiff's base)反应



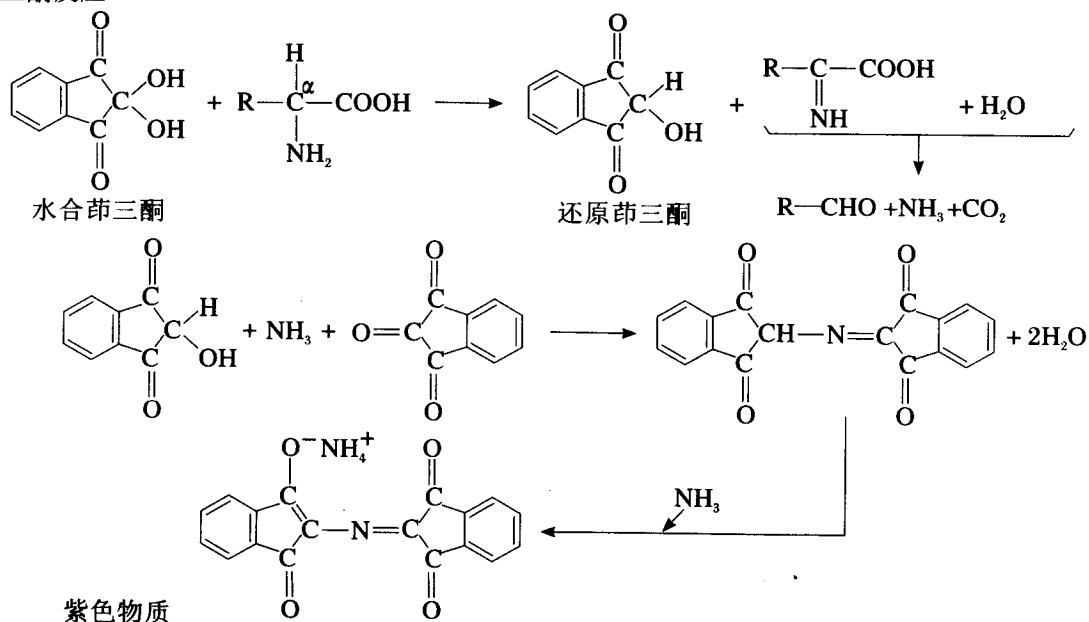
5. 脱羧反应



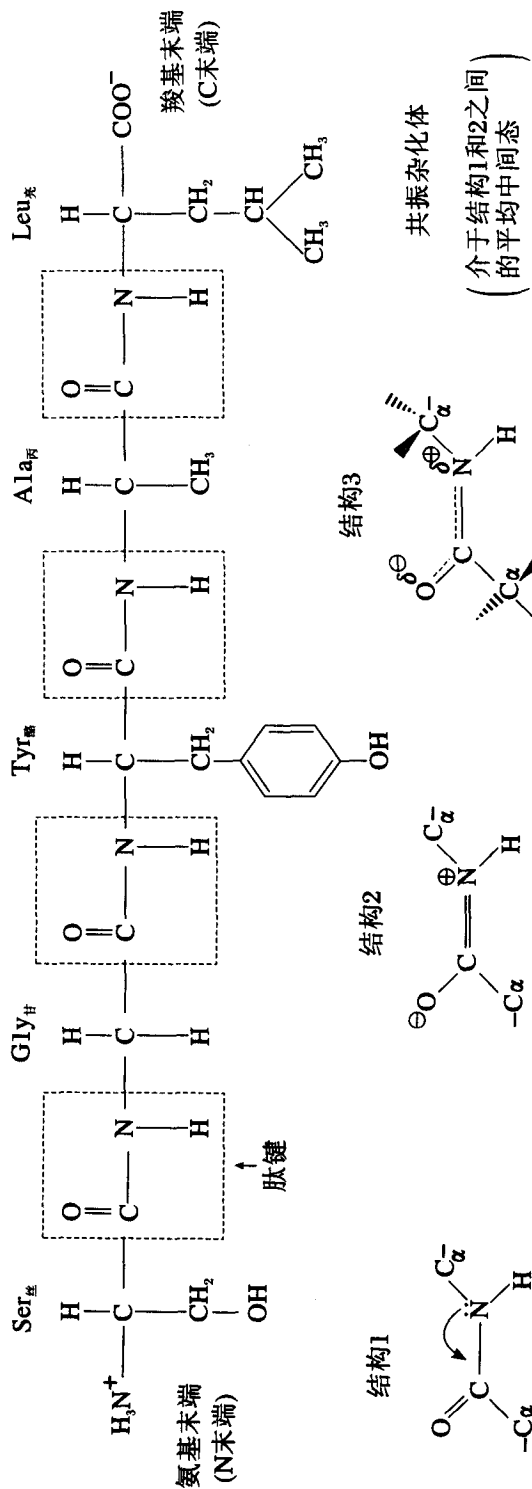
6. 成肽反应



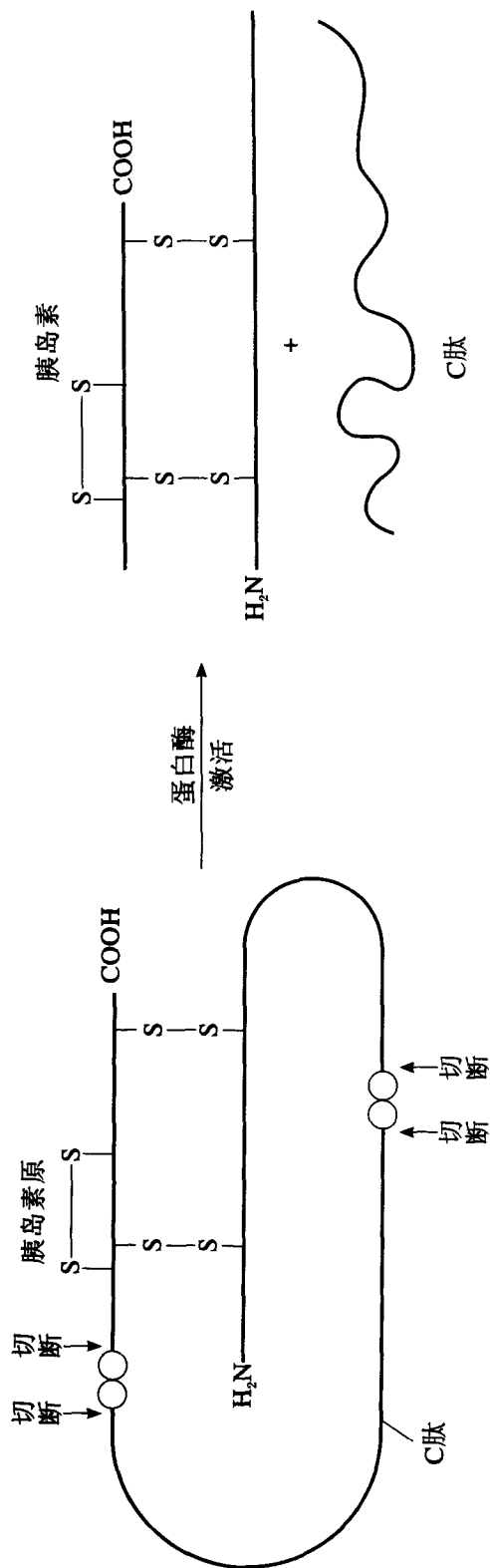
7. 与茛三酮反应



蛋白质的共价结构——肽和肽键的结构

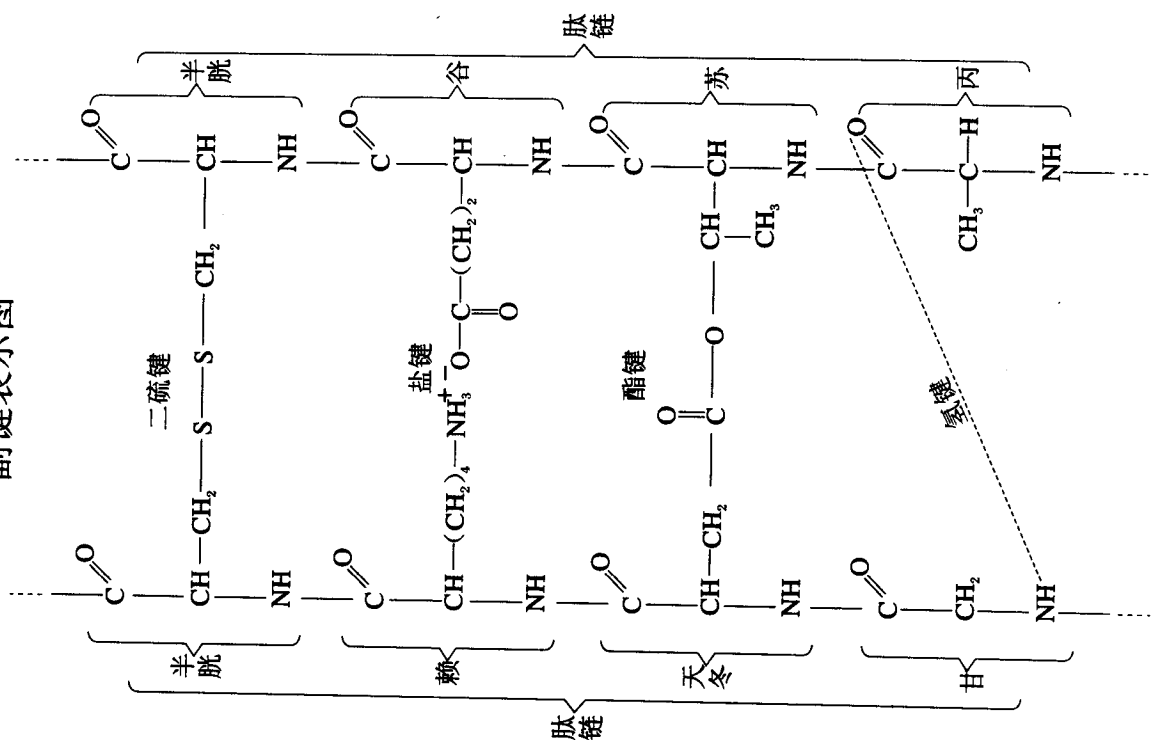


胰岛素的局部断链与激活

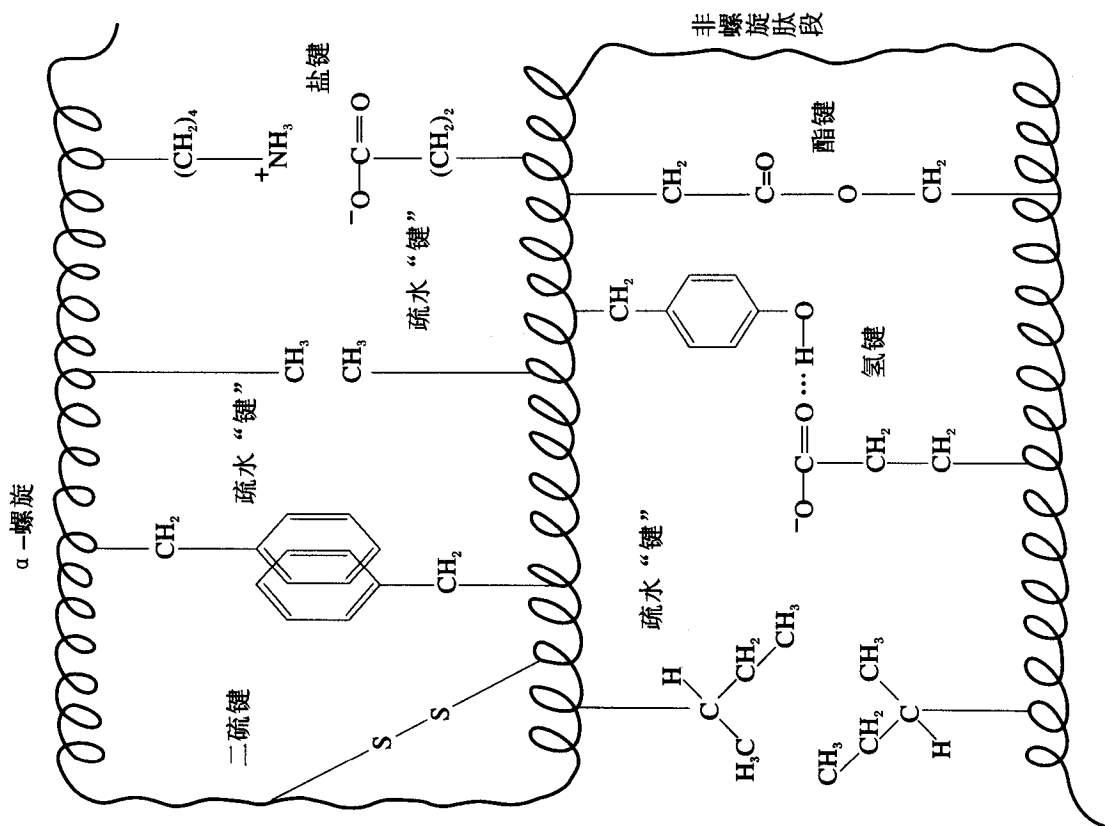


维持蛋白质分子构象的化学键

副键表示图

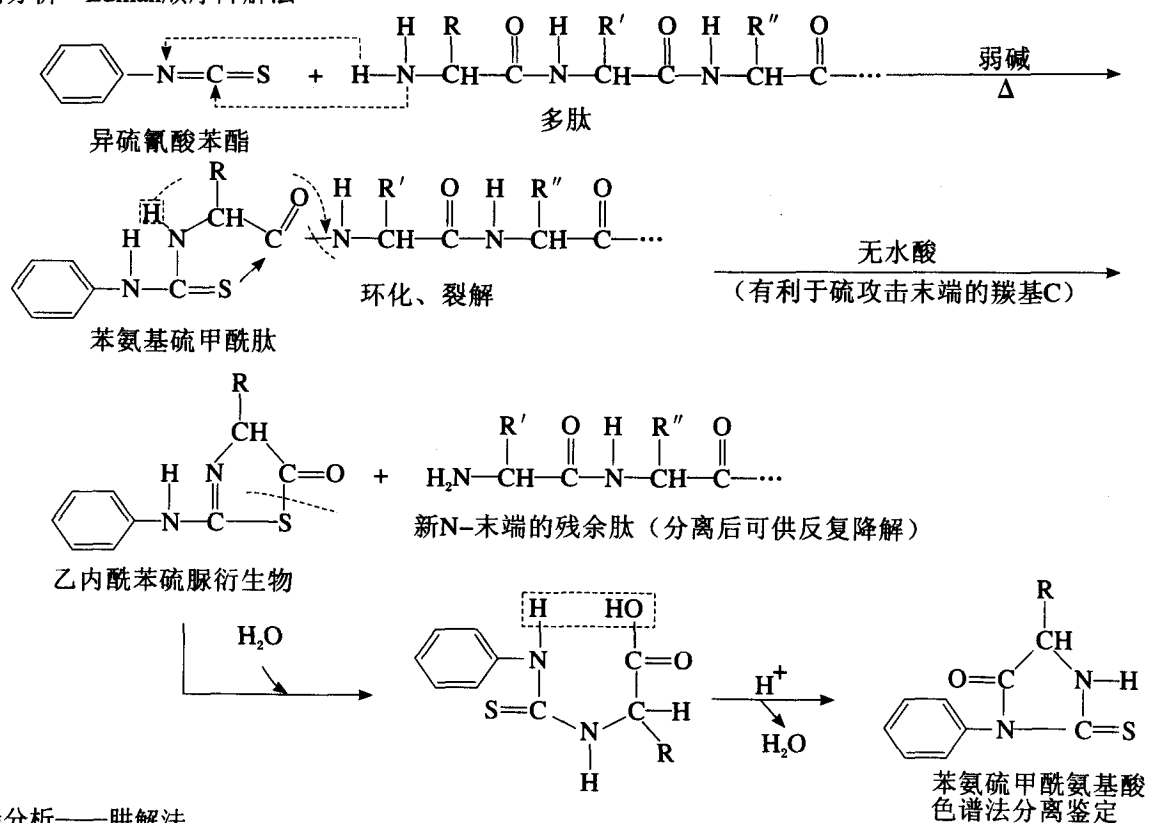


稳定蛋白质分子三级结构的主要作用力

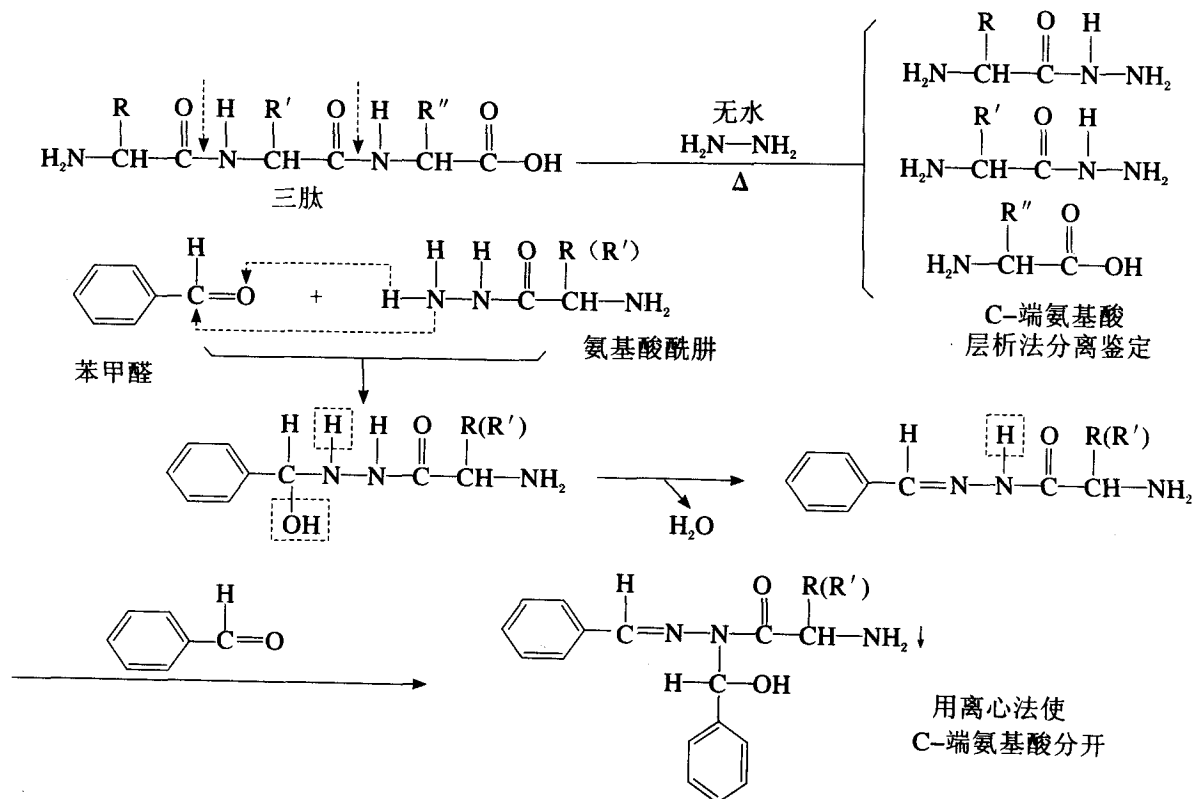


肽链的末端基分析

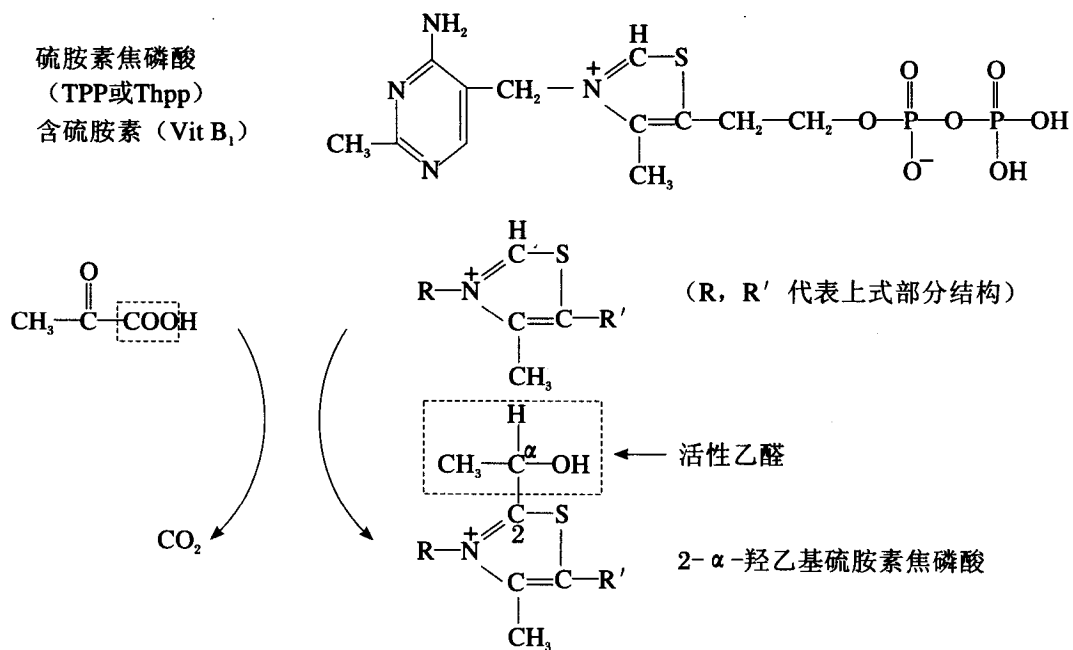
N-端分析—Edman顺序降解法



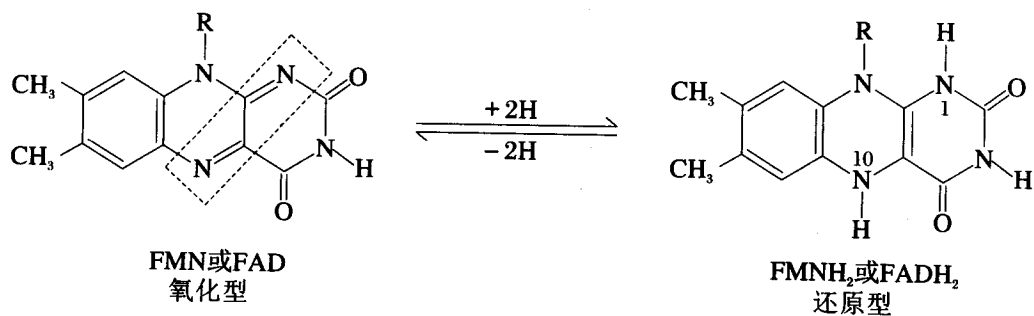
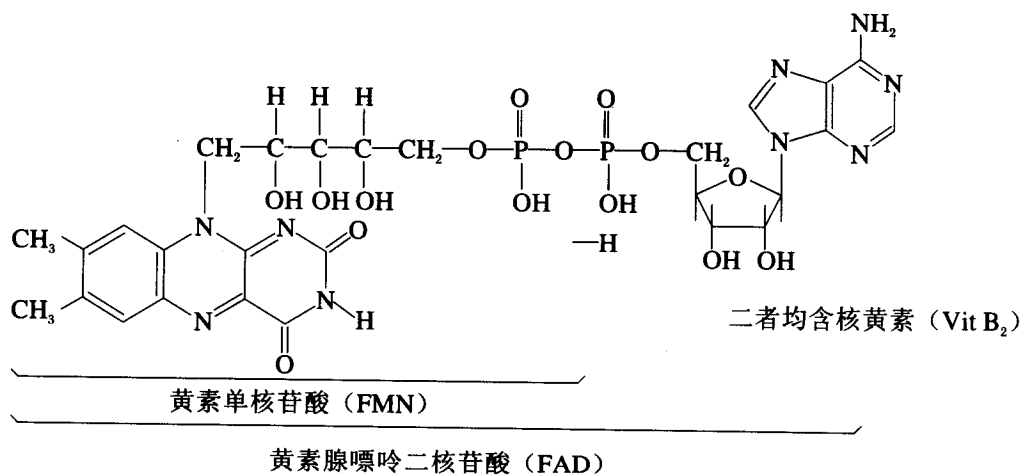
C-端分析——胍解法



脱羧辅酶的结构



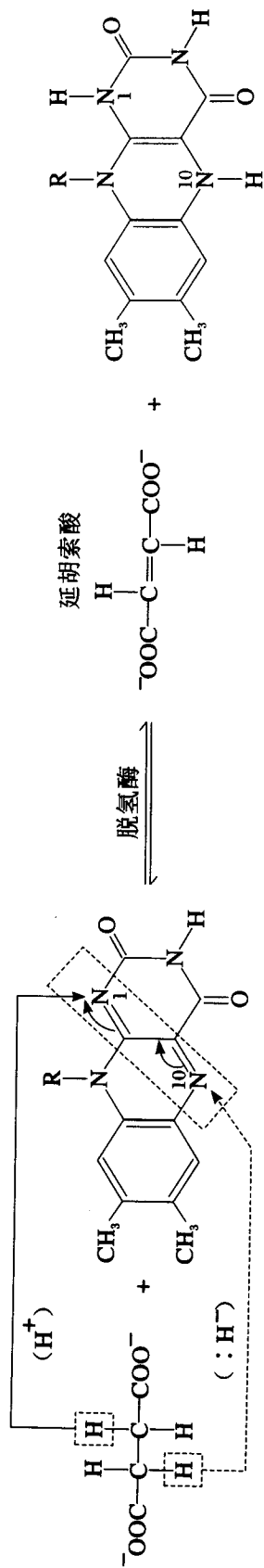
黄素类辅酶的结构



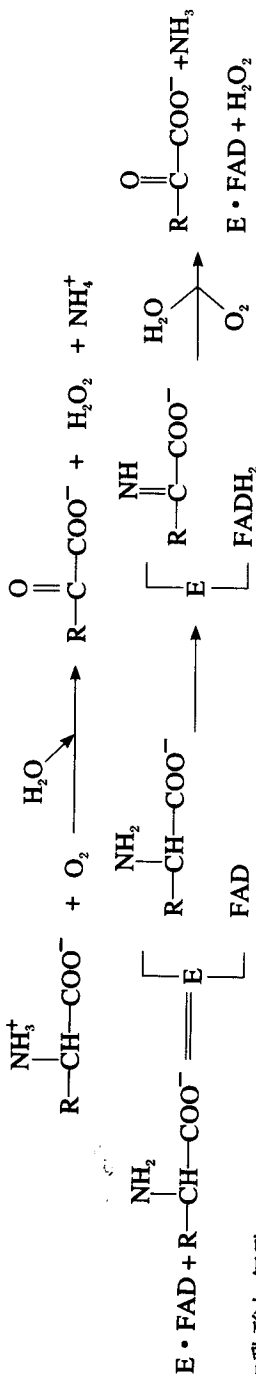
黄素类辅酶催化的反应



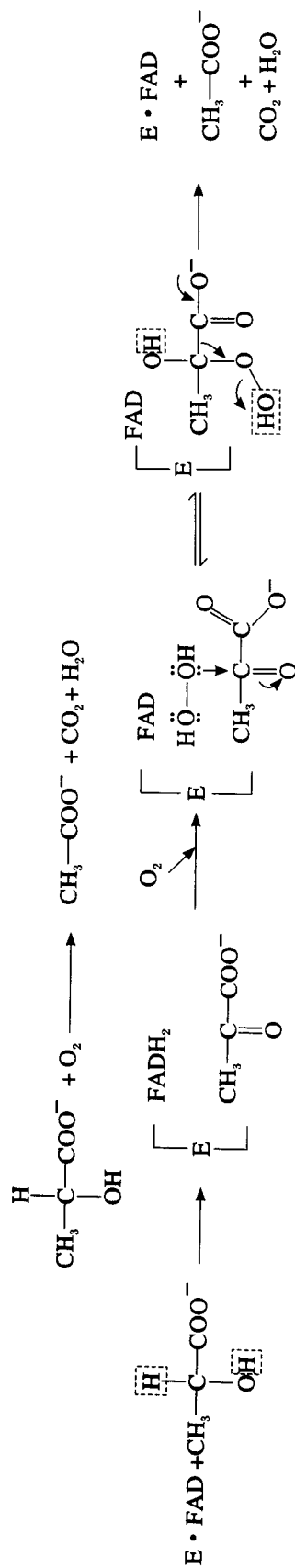
脱氢酶类：如琥珀酸脱氢酶（不需氧脱氢酶）



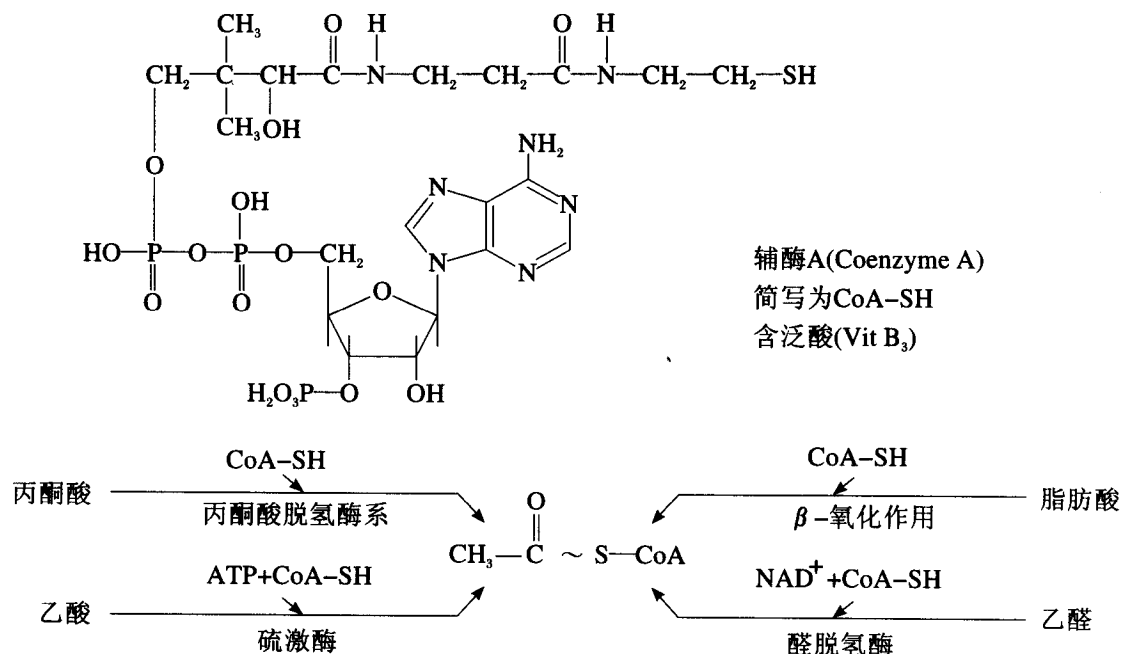
氧化酶类：如D-氨基酸氧化酶（需氧脱氢酶）



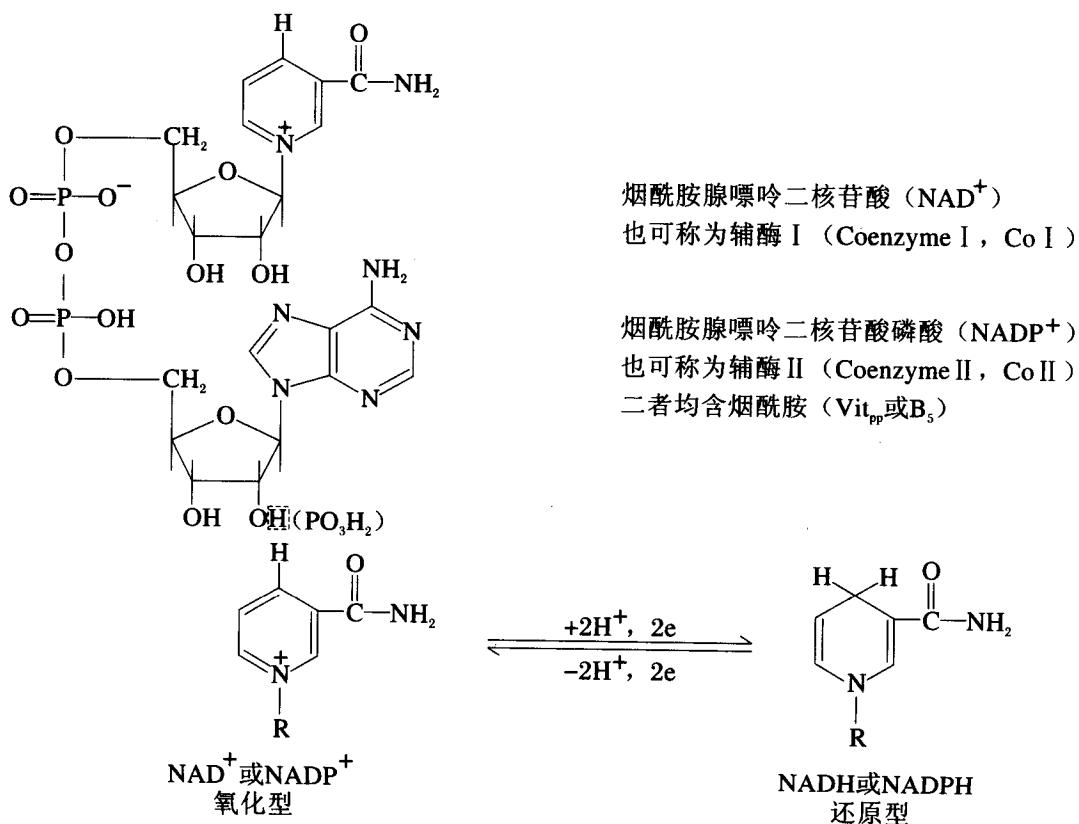
单加氧酶类：如乳酸加氧酶



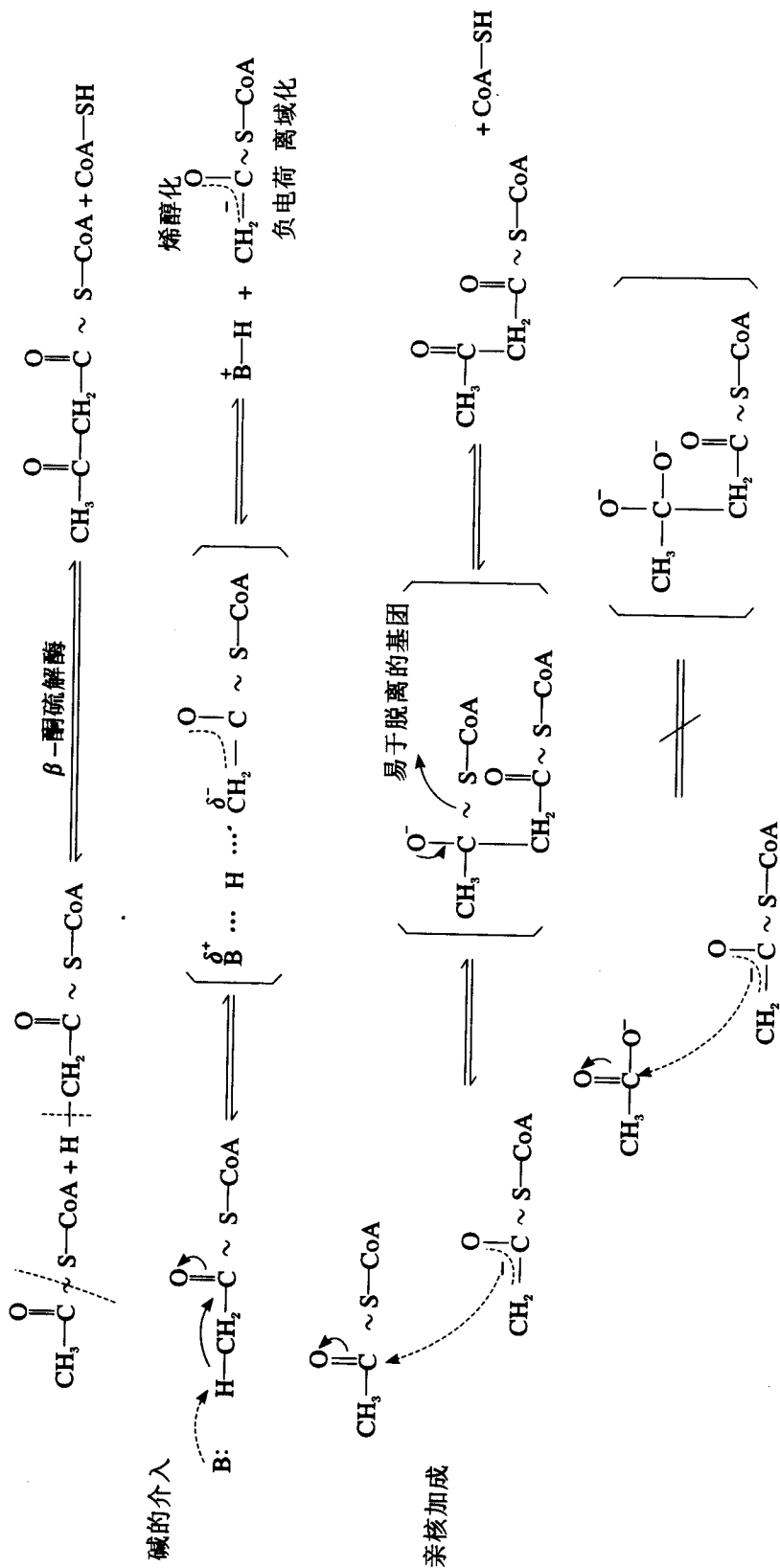
磷酸泛酰巯基乙胺类辅酶的结构



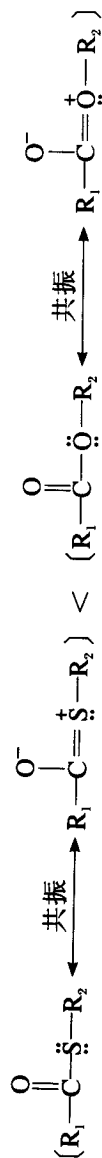
烟酰胺类辅酶的结构



羧酸活化作用机理

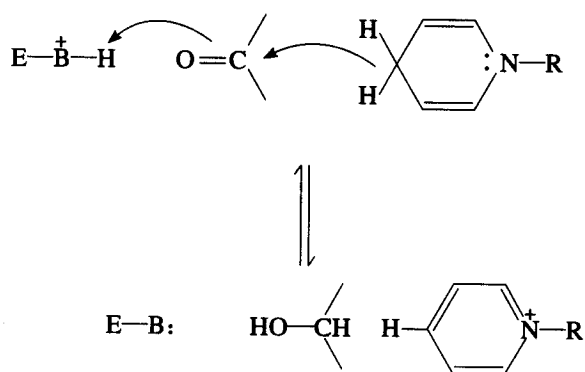
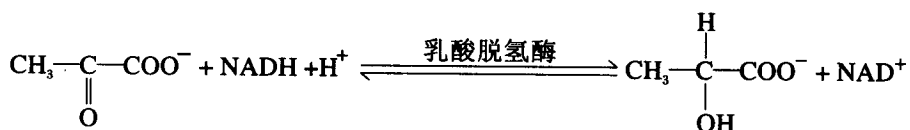
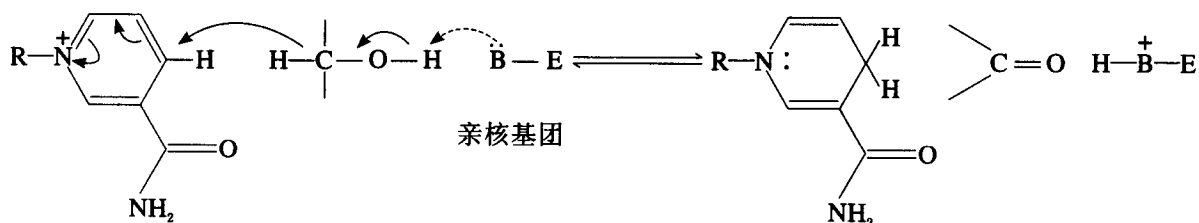
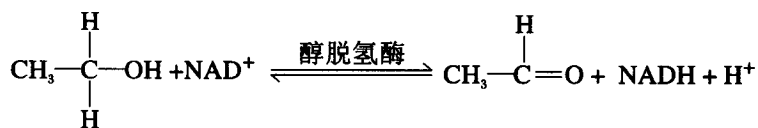
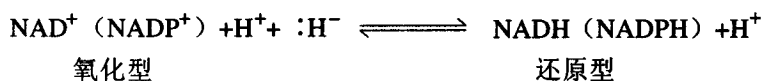


共振电子离域化程度

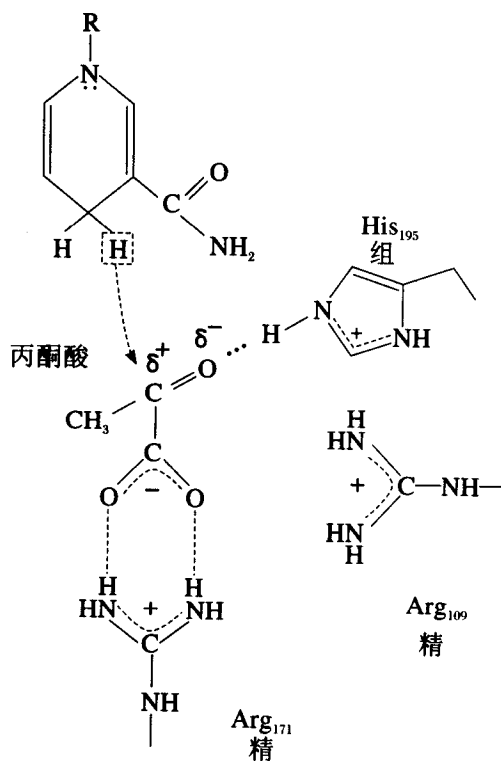


硫酯更“类似于酮”；硫酯比氧酯更容易烯醇化。

辅酶 I 与辅酶 II 催化的反应



质子化的组氨酸($\text{E}-\overset{+}{\text{B}}-\text{H}$)
作为广义的酸催化剂而促使氢化物转移。



活性部位上的三元复合物 (推测)