

目 录

序 言	
绪 论	
第一章 单糖的结构	10
第二章 单糖的通性	60
第三章 单糖及其衍生物	98
第四章 糖醇及其衍生物	154
第五章 糖苷	187
第六章 糖苷酶	222
第七章 寡糖和非淀粉贮存多糖	256
第八章 淀粉和糖原	304
第九章 纤维素和几丁质	338
第十章 半纤维素	362
第十一章 树胶和粘胶	388
第十二章 果胶类物质	414
第十三章 藻类和地衣类多糖	442
第十四章 细菌多糖	477
第十五章 真菌多糖	532
第十六章 多糖化学结构的构象分析	570
第十七章 蛋白聚糖	628
第十八章 糖蛋白	687
第十九章 糖脂	758
糖第二十章 糖类化合物的仪器分析法	814
第二十一章 多糖结构的化学测定法	882

第一章 单糖的结构

第一节 早期的研究工作.....10	第三节 单糖构象的基本概念.....32
一 糖类立体化学的起源.....10	一 非古典张力学说.....33
(一)巴斯德的贡献.....11	二 环己烷与环戊烷的优势构象.....34
(二)范霍夫的四面体碳价键学说.....11	三 吡喃糖及其衍生物的构象.....36
(三)斐雪的单糖分子模型和投影结 构式.....12	四 环醇类的构象.....40
二 单糖的构型和标记.....14	五 呋喃糖及其衍生物的构象.....42
(一)d、l标记的单糖构型.....14	六 单糖的半椅形构象.....44
(二)葡萄糖构型的鉴定.....14	七 庚糖的构象.....46
(三)单糖的构型和标记应注意的事 项.....17	八 稠环糖类衍生物的构象.....46
三 单糖的命名和分类.....18	九 无环糖类的构象.....48
(一)D-型单糖的命名法.....18	第四节 单糖构象分析的基础.....50
(二)高级糖的命名法.....20	一 糖类构象的测定.....50
(三)同型异质的单糖.....22	(一)铜氨络合物.....50
(四)镜象异构与差向异构.....25	(二)X-射线晶体分析.....51
第二节 单糖及其衍生物的环状分子结 构.....26	(三)红外吸收光谱.....51
一 单糖分子的环状结构.....27	(四)旋光性.....52
二 单糖的透视结构式.....29	(五)核磁共振光谱.....52
三 过碘酸氧化法与单糖构型的测定.....31	二 糖类构象自由能的计算.....52
	(一)非键合的相互作用能量.....53
	(二)端基异构效应.....54
	三 单糖构象体的命名方法.....55

第二章 单糖的通性

第一节 单糖及其衍生物的旋光性	60	第三节 生物体内单糖的相互转变	75
一 汉德森同旋定律	60	一 单糖的活化作用	75
二 同旋定律的校正和补充	63	二 己糖的相互转变	77
第二节 单糖在水溶液中的行为	65	(一)己糖醛酸的生物合成	77
一 单糖在水溶液中的异构化	65	(二)己糖的差向异构化	78
二 单糖的降解作用	67	(三)6-脱氧己糖的生物合成	79
(一)环式糖的降解	67	(四)乙酰胺脱氧己糖的生物合成	79
(二)链式糖的降解	68	(五)N-乙酰胞壁酸的生物合成	80
(三)在酸性溶液中的脱水产物	68	三 戊糖的生物合成	80
1 醛糖和酮糖	68	四 支链糖的生物合成	81
2 糖醛酸和 L-抗坏血酸	70	(一)芹叶糖的生物合成	81
3 乙酰乙酸	71	(二)双氢链霉糖的生物合成	82
4 还原酸	72	(三)L-麦克斯糖的生物合成	82
(四)在碱性溶液中的脱水产物	72	五 小结	82
1 醛糖和酮糖	72	第四节 单糖的特征反应	83
2 糖醛酸	72	一 美拉德反应	86
三 近年的研究	72	(一)糖类与氨基酸的相互作用	87
(一)激光-喇曼光谱	73	(二)类黑精色素	89
(二)单糖在碱性水溶液中烯醇化和异构化	73	(三)氧化性褐化作用	90
(三)D-葡萄糖在酸性溶液中的异构化	74	(四)致癌物或抗致癌物	92
		二 阿美多重排	92

第三章 单糖及其衍生物

第一节 植物的光合作用.....	98	(三)天然的氨基单糖.....	132
一 自然界 CO ₂ 的固定作用	98	四 糖核苷酸的生物合成.....	134
二 植物光合作用的途径.....	100	五 重要的中性单糖.....	137
三 固定 CO ₂ 的羧化酶.....	106	第三节 糖类的颜色反应.....	146
(一)磷酸核酮糖羧化酶.....	106	一 用酸处理的糖类试剂.....	146
(二)碳酸酐酶.....	112	(一)蒽酮试剂.....	147
(三)生物素酶.....	113	(二)酚类试剂.....	147
(四)磷酸烯醇丙酮酸羧化酶.....	115	(三)芳香胺和氮杂环化物.....	147
第二节 天然的单糖及其衍生物.....	116	(四)L-半胱氨酸-硫酸反应.....	148
一 天然单糖的分布.....	117	二 各种单糖的颜色反应.....	148
(一)单糖在生化分类学中的地位.....	117	(一)己糖的颜色反应.....	148
(二)天然单糖的来源.....	118	(二)戊糖的颜色反应.....	149
(三)糖核苷酸参与的单糖互变.....	119	(三)庚糖的颜色反应.....	149
二 酸性单糖.....	122	(四)己糖醛酸的颜色反应.....	150
(一)己醛糖酸.....	123	(五)己糖胺的颜色反应.....	150
(二)糖醛酸.....	123	(六)脱氧糖的颜色反应.....	151
(三)双糖醛酸.....	125	三 还原糖的颜色反应.....	151
(四)酮糖酸.....	126	(一)在弱碱溶液中还原糖与砷钼	
(五)抗坏血酸.....	127	酸盐的反应.....	151
(六)脱氧糖酸.....	128	(二)在弱碱溶液中还原糖与高铁	
三 氨基糖和糖基胺.....	130	氰化物的反应.....	151
(一)基本结构和命名.....	130	(三)还原糖与 2, 3, 5-三苯基四	
(二)一般化学性质.....	132	唑的反应.....	152

第四章 糖醇及其衍生物

第一节 直链糖醇	154	(二)直链糖醇的代谢	161
一 直链糖醇的分类、结构和分布	154	第二节 环糖醇的分类、命名、结构和性质	166
(一)丁糖醇	154	一 环糖醇的命名和分类	167
1 D-苏糖醇	154	二 肌醇	169
2 赤藓糖醇	154	(一)肌醇的结构和命名	169
(二)戊糖醇	155	(二)肌醇的分布	169
1 D-阿拉伯糖醇	155	(三)肌醇的物理、化学性质	170
2 DL-阿拉伯糖醇	155	1 肌醇的物理性质	170
3 核糖醇	155	2 肌醇的化学性质	170
4 木糖醇	155	三 环糖醇的定量测定	172
(三)己糖醇	155	第三节 肌醇的衍生物	172
1 山梨糖醇	155	一 肌醇甲基醚	172
2 D-甘露糖醇	156	二 肌醇磷酸酯	174
3 半乳糖醇	156	三 磷酸肌醇脂	174
4 阿络糖醇	156	四 氨基环糖醇	175
5 L-艾杜糖醇	156	五 糖苷	175
(四)庚糖醇	156	六 支链环糖醇	175
1 甘露庚糖醇	156	第四节 环糖醇及其衍生物的生理功能和代谢	176
2 倭勒米糖醇	156	一 环糖醇的生理功能	176
3 β -景天庚糖醇	157	二 肌醇及其衍生物的代谢	176
(五)辛糖醇	157	(一)肌醇的生物合成	176
二 直链糖醇的物理、化学性质	157	(二)肌醇异构体和肌醇甲基醚的生物合成	177
(一)直链糖醇的物理性质	157	1 肌醇异构体的生物合成	177
(二)直链糖醇的化学性质	158	2 肌醇甲基醚的生物合成	178
1 酯化反应	158	(三)肌醇的分解代谢	178
2 过碘酸氧化	158	三 植酸(肌醇六磷酸)代谢	180
3 氧化作用	160	四 磷脂酰肌醇代谢	181
4 还原作用	160	五 C-甲基支链环糖醇的生物合成	183
三 直链糖醇的定性与定量测定	160		
四 直链糖醇的生理功能和代谢	161		
(一)直链糖醇的生理功能	161		

第五章 糖 苷

第一节 糖苷的通性	187	四 蒽醌类糖苷	196
一 糖苷的物理性质	187	(一) 茜根酸	196
二 糖苷的水解	188	(二) 大黄素	196
(一) 酸水解	188	五 菲糖苷	197
(二) 碱水解	190	(一) 强心苷类	197
(三) 酶水解	191	1 洋地黄-羊角拗型	197
(四) 酸水解和酶水解的相似性	191	(1) 洋地黄糖苷	198
三 糖苷的糖基组分	192	(2) 羊角拗糖苷	198
第二节 天然糖苷	193	(3) 乌巴因	198
一 脂肪醇和糖醇类糖苷	194	2 海葱-蟾蜍型	198
(一) 甲基- β -D-吡喃葡萄糖苷	194	(二) 类固醇糖苷	198
(二) 乙基- α -D-吡喃葡萄糖苷	194	(三) 皂苷	199
(三) 直链糖醇糖苷	194	1 甾属皂苷	200
1 多花糖苷	194	(1) 毛地黄皂苷	200
2 石脐素	194	(2) 菝葜皂苷	200
3 麦芽糖醇	194	(3) 薯蓣皂苷	200
(四) 肌·肌醇糖苷	194	(4) holothurin	200
1 肌醇半乳糖苷	194	2 三萜皂苷	200
2 二、三和五-甘露糖的肌·肌		(1) 紫花苜蓿三萜皂苷	200
醇糖苷	194	(2) 甘草皂苷	200
二 生氰苷类	194	(3) 桔梗皂苷	200
(一) 苦杏仁苷	194	(4) 人参皂苷	201
(二) 巢菜苷	194	3 茄属配糖生物碱	201
三 酚化苷	194	4 甜菊苷类	203
(一) 水杨苷	194	六 天然色素糖苷	203
(二) 白珠木苷	195	(一) 花青素糖苷类	203
(三) 松柏苷	195	(二) 吡啶糖苷	204
(四) 根皮苷	196	(三) 羟基黄酮类糖苷	204
(五) 柚皮苷	196	1 栲素	205
(六) 原儿茶酸	196	2 海棠苷	205
(七) 熊果苷	196	3 芹菜苷	205

4 芸香苷	205	2 新苏铁苷	210
5 橙皮苷	205	十 C-糖苷	210
(四)类胡萝卜素糖苷.....	206	(一)蒽醌类衍生物.....	210
1 藏花素	206	1 坝巴苷	210
2 苦藏花素	207	2 芦荟素	210
七 氨基糖苷类.....	207	3 胭脂红	210
(一)氨基糖苷的性质和组分.....	207	(二)C-糖基黄酮类糖苷.....	210
1 氨基糖苷的种类	207	第三节 糖苷的生物合成及其生理功能..	211
2 氨基环糖醇类	207	一 O-糖苷的生物合成.....	212
(二)氨基糖的种类.....	207	(一)肌醇半乳糖苷的生物合成.....	212
八 硫代糖苷.....	209	(二)生氰苷的生物合成.....	212
(一)黑芥子硫苷酸钾.....	209	(三)酚化苷的生物合成.....	213
(二)白芥子苷.....	209	(四)羟基黄酮糖苷的生物合成.....	213
九 其它一些糖苷.....	209	1 芹菜糖苷的生物合成	214
(一)氮杂环糖基衍生物.....	209	2 芸香糖苷的生物合成	214
1 芒霉素	209	(五)固醇类糖苷的生物合成.....	214
2 无穗霉素	209	二 S-糖苷和 C-糖苷的生物合成.....	216
(二)氧化偶氮糖苷.....	209	三 糖苷的生理功能.....	218
1 苏铁苷	209		

第六章 糖 苷 酶

第一节 糖苷酶的一般性质·····222	
一 什么是糖苷酶·····222	
二 糖苷酶的命名和底物专一性·····224	
三 糖苷酶的作用机制和抑制剂·····225	
四 糖苷酶的分离、纯化和测定·····227	
五 糖苷酶的分布和生物学功能·····230	
第二节 一些常见的糖苷酶·····230	
一 α -D-甘露糖苷酶·····230	
二 β -D-甘露糖苷酶·····231	
三 唾液酸酶·····231	
四 β -葡萄糖苷酸酶·····231	
五 β -D-木糖苷酶·····232	
六 α, β -L-鼠李糖苷酶·····232	
七 α -D-葡萄糖苷酶·····232	
(一)海藻糖酶·····233	
(二)淀粉葡萄糖苷酶·····233	
(三)葡聚糖蔗糖酶·····233	
(四)淀粉麦芽糖酶·····233	
八 β -D-葡萄糖苷酶·····234	
九 α -D-半乳糖苷酶·····326	
十 β -D-半乳糖苷酶·····236	
十一 β -D-呋喃果糖苷酶·····239	
十二 β -D-N-乙酰氨基己糖苷酶·····240	
十三 β -D-N-乙酰氨基葡萄糖苷酶·····240	
十四 α -D-N-乙酰氨基半乳糖苷酶·····240	
十五 α -L-岩藻糖苷酶·····241	
十六 β -D-岩藻糖苷酶·····241	
第三节 糖苷酶在糖链结构研究中的应用·····241	
一 作为工具酶的糖苷酶·····241	
二 用于糖链结构研究的外切糖苷酶·····242	
三 用于糖链结构研究的内切糖苷酶·····246	
四 应用中遇到的问题·····251	
(一)工具酶的选择·····251	
(二)工具酶的纯度·····251	
(三)遮蔽效应·····251	
(四)其他·····253	

第七章 寡糖和非淀粉贮存多糖

第一节 概述.....	256	第四节 高级寡糖.....	274
一 寡糖的命名.....	256	一 天然存在的五糖、六糖和七糖.....	274
二 寡糖的通性.....	258	二 棉子糖族的寡糖.....	274
三 寡糖的生物合成途径.....	258	三 蔗果三糖族的寡糖.....	276
第二节 天然存在的二糖.....	260	四 动物乳汁中的高级寡糖.....	278
一 蔗糖.....	261	五 环状糊精.....	279
二 海藻糖.....	264	六 极限糊精.....	287
三 麦芽糖和异麦芽糖.....	265	第五节 寡糖的离析和鉴定.....	289
四 乳糖和蜜二糖.....	266	一 寡糖的分离和纯化.....	289
五 作为多糖结构单位的其它二糖.....	267	二 寡糖结构的测定.....	290
(一) 龙胆二糖和纤维二糖.....	267	第六节 植物非淀粉贮存多糖.....	292
(二) 海带二糖和几丁二糖.....	267	一 贮存多糖和结构多糖.....	292
(三) 木二糖和菊二糖.....	268	二 高等植物非淀粉贮存多糖.....	293
(四) 甘露二糖和曲二糖.....	268	(一) 双子叶植物的果聚糖.....	294
(五) 琼脂二糖和表蜜二糖.....	268	(二) 单子叶植物的果聚糖.....	295
(六) 其它已知的天然二糖.....	268	(三) 植物营养组织的贮存甘露聚糖.....	298
第三节 天然存在的三糖和四糖.....	269	三 低等植物贮存多糖.....	301
一 卷柏三糖和甘露三糖.....	269	(一) 藻类的贮存多糖.....	301
二 龙胆三糖和松三糖.....	269	(二) 真菌的贮存多糖.....	301
三 车前糖和伞形糖.....	270	(三) 地衣类的贮存多糖.....	301
四 水苏糖和剪秋罗糖.....	271		
五 棉子四糖和异棉子四糖.....	272		

第八章 淀粉和糖原

第一节 淀粉的结构.....304	2 玉米磷酸化酶.....319
一 淀粉的化学.....306	3 其他植物组织中的磷酸化酶.....320
(一)直链淀粉.....306	4 蓝藻、绿藻和细菌的磷酸化酶.....320
(二)支链淀粉.....306	(四) α -糖苷酶.....321
(三)淀粉的化学.....307	(五)D 酶.....321
二 淀粉的物理.....309	(六)葡糖基转移酶.....321
第二节 淀粉的生物合成.....310	(七)脱支酶.....322
一 参与淀粉生物合成的反应.....310	二 完整淀粉颗粒在体外的降解作用.....322
二 合成淀粉的主要途径.....311	三 发芽种子降解淀粉的作用(活体内).....323
三 ADP-葡萄糖: α -1,4-D-葡萄糖 糖 4- α 葡糖基转移酶.....312	四 叶中淀粉的降解作用(活体内).....324
四 α -1,4-葡萄糖: α -1,4-葡萄糖 6 糖苷基转移酶(分支酶或Q 酶).....313	(一)酶的分布部位.....324
五 贮藏组织利用蔗糖合成淀粉.....314	(二)淀粉的降解途径.....325
六 淀粉生物合成的调节作用.....316	(三)降解淀粉的调节作用.....326
第三节 淀粉的降解.....317	第四节 糖原的化学.....327
淀粉的降解反应.....317	第五节 糖原的生物合成和降解.....328
(一) α -淀粉酶.....317	一 糖原的生物合成.....329
(二) β -淀粉酶.....318	二 糖原的降解.....330
(三)磷酸化酶.....318	第六节 糖原生物合成和降解的调节.....332
1 马铃薯磷酸化酶.....318	

第九章 纤维素和几丁质

第一节 纤维素的结构·····	338	为相似·····	346
一 纤维素的化学性质·····	338	七 纤维素微纤维的定向·····	346
二 纤维素的物理性质·····	339	八 存在的问题·····	347
第二节 纤维素的生物合成·····	341	第三节 纤维素酶·····	348
一 引言·····	341	第四节 几丁质的化学结构和物理性 质·····	349
二 葡萄糖核苷酸参与纤维素的生 物合成·····	342	第五节 几丁质的分布和定位·····	352
三 脂类中间物参与纤维素的生物 合成·····	342	第六节 几丁质的生物合成·····	352
四 可溶性中间物多聚体·····	343	一 几丁质前身物的生物合成·····	352
五 纤维素生物合成的生化过程 (概述)·····	344	二 几丁质合成酶·····	353
(一)细菌合成纤维素的过程·····	344	(一)几丁质合成酶的性质·····	353
(二)绿色植物合成纤维素的过程·····	344	(二)调节几丁质合成酶的活力·····	354
六 形成纤维素微纤维的物理机制·····	345	(三)几丁质合成酶的亚细胞分布·····	355
(一)细菌形成纤维素微纤维的物 理机制·····	345	第七节 几丁质的降解作用·····	356
(二)绿色植物形成纤维素微纤维 的物理机制·····	345	第八节 活体中几丁质合成的调节和 定位·····	356
(三)形成几丁质微纤维的作用与 纤维素微纤维的形成作用极		一 生芽酵母中初生分隔的形成·····	356
		二 菌丝的生长·····	358
		三 芽枝卵菌生成圆细胞中的几丁 质合成作用·····	359

第十章 半纤维素

第一节 概述.....	362	第三节 半纤维素酶.....	376
一 半纤维素的含义.....	362	一 L-阿拉伯聚糖酶.....	376
二 半纤维素的分离纯化和检测.....	364	二 D-半乳聚糖酶.....	377
三 半纤维素多糖的类型.....	366	三 D-甘露聚糖酶.....	378
(一)D-木聚糖.....	366	(一)细菌的D-甘露聚糖酶.....	378
(二)D-葡萄糖-D-甘露聚糖.....	367	(二)真菌的D-甘露聚糖酶.....	379
(三)D-半乳-D-葡萄糖-D-甘露聚糖.....	368	(三)植物的D-甘露聚糖酶.....	379
(四)L-阿拉伯-D-半乳聚糖.....	368	四 (1→3)- β -D-木聚糖酶.....	379
(五)D-木葡萄糖聚糖.....	369	五 (1→4)- β -D-木聚糖酶.....	380
(六)D-甘露聚糖和D-半乳聚糖.....	370	(一)来源和性质.....	380
(七)D-半乳甘露聚糖.....	370	(二)作用的类型.....	380
第二节 半纤维素多糖的比较.....	370	(三)酶水解D-木聚糖产生的寡糖.....	382
一 非胚乳木聚糖.....	371	1 阿拉伯木聚糖和阿拉伯葡萄糖醛酸木聚糖水解释来的寡糖.....	382
二 非纤维素 β -D-葡萄糖聚糖.....	372	2 掌状红皮藻D-木聚糖水解释来的寡糖.....	383
三 戊聚糖类.....	373	3 葡萄糖醛酸木聚糖水解释来的寡糖.....	383
四 阿拉伯半乳聚糖-蛋白质复合物.....	374		
(一)离析和检测方法.....	374		
(二)性质和结构.....	374		
(三)植物伸展蛋白.....	375		

第十一章 树胶和粘胶

第一节 概述.....	386	第三节 粘胶结构的式样.....	394
一 树胶和粘胶的分类.....	387	一 中性粘胶.....	394
二 重要树胶和粘胶的来源.....	388	(一)甘露聚糖.....	394
(一)阿拉伯树胶和其它金合欢树 胶.....	388	(二)L-阿拉伯 D-木聚糖和 D- 木-L-阿拉伯聚糖.....	395
(二)黄芪树胶.....	389	(三)阿拉伯半乳聚糖.....	396
(三)卡牙树胶.....	389	(四)类淀粉粘胶.....	396
(四)牧豆树树胶.....	389	二 酸性粘胶.....	398
三 种子中半乳甘露聚糖型树胶.....	389	(一)植物种子或树皮中的酸性粘 胶.....	398
第二节 树胶结构的式样.....	390	(二)其它组织中的酸性粘胶.....	399
一 阿拉伯树胶和含有 D-半乳聚 糖内链的其它树胶.....	390	第四节 树胶和粘胶结构的测定.....	400
二 印度树胶和含有 D-葡萄糖醛 酸-D-甘露聚糖内链的其它树 胶.....	391	一 树胶和粘胶的梯度水解.....	400
三 黄芪树胶和含 D-半乳糖醛酸 聚糖-L-鼠李聚糖链的其它树 胶.....	392	二 树胶和粘胶中双糖醛酸的离析.....	401
		三 中性多糖产物的梯度水解.....	404
		四 树胶和粘胶的酶法降解.....	405
		五 近年的研究.....	406

第十二章 果胶类物质

第一节 概述	414	第三节 果胶类物质的通性	427
一 果胶类物质的定义	414	一 酸和碱的作用	428
二 果胶的化学组成	416	(一) 酸的作用	428
三 果胶酯酸结构的类型	417	(二) 碱的作用	429
第二节 果胶类物质的基本结构	418	二 影响果胶粘度的非酶性作用	430
一 植物生长阶段与果胶结构	419	三 凝胶和胶冻的形成	432
二 中性多糖和酸性多糖	422	四 果胶酶的降解作用	433
(一) 阿拉伯聚糖	423	第四节 果胶类物质的生物合成	435
(二) 半乳聚糖和阿拉伯半乳聚糖	425	一 半乳糖醛酸聚糖和中性的糖的装	
(三) 半乳糖醛酸聚糖和鼠李半乳		配	436
糖醛酸聚糖	425	二 果胶酯酸的生物合成	437
三 近年的研究	426		

第十三章 藻类和地衣类多糖

第一节 藻类的半乳聚糖.....444	(二)绿藻科海藻中的粘胶.....465
一 琼脂.....444	(三)藻类木聚糖.....466
二 角叉聚糖.....450	(四)其它结构式样的藻类多糖.....466
三 其它海藻的半乳聚糖.....454	第四节 地衣类多糖.....467
第二节 藻类的葡萄糖聚糖.....455	一 地衣胶.....468
一 藻类贮存的 β -D-葡萄糖聚糖.....455	二 异地衣胶.....468
二 藻类贮存的 α -D-葡萄糖聚糖.....458	三 碱溶性地衣多糖.....469
三 藻类纤维素.....460	第五节 海藻多糖的生物合成.....469
第三节 海藻中的异质多糖.....460	一 海藻多糖生物合成的前体和
一 藻酸.....461	聚合作用.....469
二 岩藻胶和其它岩藻聚糖.....463	二 多糖链的修饰.....470
三 海藻中的其它多糖.....464	三 异质多糖中结构单元的顺序.....472
(一)脐形紫菜的甘露聚糖.....465	

第十四章 细菌多糖

第一节 革兰阳性细菌细胞壁多糖477	
一 磷壁酸和磷壁糖醛酸478	
(一) 磷壁酸类的位置478	
(二) 磷壁酸类的分子结构479	
(三) 磷壁酸类的排布样式和功能480	
二 磷壁酸和磷壁糖醛酸的生物合成480	
(一) 磷壁酸的生物合成481	
1 甘油磷壁酸的生物合成481	
2 核糖醇磷壁酸的生物合成481	
3 磷壁酸的糖基化481	
4 多聚链内含有糖残基的磷壁酸482	
5 酯结合 D-丙氨酸残基的加入482	
(二) 磷壁酸生物合成中脂质磷壁酸载体的功用问题482	
(三) 脂质磷壁酸和脂质甘露聚糖483	
(四) 磷壁酸连接单位的生物合成484	
(五) 磷壁糖醛酸的生物合成484	
1 藤黄微球菌484	
2 地衣形芽孢杆菌485	
三 磷壁酸和磷壁糖醛酸生物合成的调控及其同肽聚糖间的连接485	
第二节 革兰氏阴性细菌细胞壁多糖487	
一 沙门氏杆菌细菌脂多糖487	
(一) 脂质 A 的结构488	
(二) 核心多糖的结构488	
(三) O-专一性侧链的结构490	
二 其它细菌来的细胞壁脂多糖492	
三 细胞壁脂多糖的生物合成494	
(一) 脂多糖外部核心区的生物合成494	
(二) 甘油磷酸脂在核心糖基转移酶作用中的功能496	
(三) O-抗原的生物合成497	
1 O-抗原结构上的变异497	
2 生物合成的循环498	
3 聚合酶的作用499	
4 连接酶的作用499	
第三节 细菌细胞壁中的肽聚糖499	
一 肽聚糖结构上的变异500	
二 肽聚糖链的分布和构象502	
(一) 肽聚糖链的大小502	
(二) 交联肽链的分布503	
(三) 肽聚糖的构象503	
三 肽聚糖及其连接多聚体的生物合成503	
四 分枝杆菌细胞壁的肽聚糖506	
(一) 分枝杆菌细胞壁的化学结构506	
(二) 分枝杆菌肽聚糖结构的特征506	
(三) 阿拉伯半乳糖分枝杆菌酸酯507	
(四) 蜡质 D 和索状因子507	
第四节 细菌的细胞外多糖509	
一 概述509	
(一) 荚膜多糖的化学组成509	

(二) 细菌荚膜多糖的合成途径 ····	508	二 黄杆菌聚糖·····	520
(三) 细菌糖萼素·····	510	三 凝结聚糖·····	522
二 革兰氏阳性细菌荚膜多糖·····	511	四 右旋糖酐·····	523
三 革兰氏阴性细菌荚膜多糖·····	513	五 细菌“藻酸”盐·····	525
第五节 商品生产的重要微生物多糖·····	515	六 左聚糖·····	526
一 来源和结构类型·····	515		