

2009 国家执业医师资格考试用书
遵循新编大纲 贴近实际考试

临床医师 应试指导

LINCHUANG YISHI (上)
YINGSHIZHIDAO

《国家执业医师资格考试应试指导》专家组 编

- ★ 重视新增内容
- ★ 贴近不同考生
- ★ 精确复习范围
- ★ 提升考试成绩

赠20元
免费学习卡



中国协和医科大学出版社

国家执业医师资格考试

(2009 版)

临床医师应试指导

(上 册)

《国家执业医师资格考试应试指导》专家组 编

编委名单 (以姓氏笔画为序)

于红丽	于建武	于晓光	马 宁	马佳毓	王 玲	王 燕
王子元	王广友	王秀宏	王秀洁	王树叶	付 锦	付英梅
史也夫	田执梁	白雪峰	任 欢	任立红	刘 平	刘 岩
刘 晔	刘美娜	吕 楠	吕雪莹	孙国栋	孙福川	安瑞华
庄 敏	曲丽辉	朱雨岚	闫晓波	吴晓梅	吴德全	张 驰
张 雪	张 辉	张 颖	张云红	张凤民	张凤蕴	张文莉
张伟辉	张庆芳	张志毅	张临友	张银合	张瑞宏	张震宇
李 迪	李 勇	李 峰	李 晖	李 莉	李 强	李 辉
李 霞	李凤兰	李玉荣	李思佳	李昭铸	李艳波	李殿俊
李冀宏	杜伯涛	杨 雷	杨树才	谷鸿喜	辛晓敏	邵 林
邹向辉	邹朝霞	陈 宣	陈 颖	陈 鹤	陈丽丽	周 晋
周宏博	周贵生	金永华	金晓明	姜维良	胡 建	赵 明
赵 惠	赵鸣雁	赵勇华	赵瑞波	赵霁阳	钟照华	凌 虹
唐立勇	徐 晔	徐红薇	栗玉珍	栾天竹	贾秀志	贾淑伟
郭庆峰	陶雨春	陶树清	高 杰	高 翔	高力军	高晓华
崔岚巍	康 鹏	梁庆成	黄素芳	傅振坤	富东旭	焦润生
靳占峰	管柏青	蔺友志	裴凤华	裴春颖	樊立华	薛东波

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家执业医师资格考试临床医师应试指导: 2009 版 / 《国家执业医师资格考试应试指导》
专家组编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2008. 11

ISBN 978 - 7 - 81136 - 090 - 5

I. 国… II. 国… III. 临床医学 - 医师 - 资格考核 - 自学参考资料 IV. R4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 154877 号

国家执业医师资格考试

临床医师应试指导 (2009 版) (上、下册)

编 者: 《国家执业医师资格考试应试指导》专家组 编

责任编辑: 左 谦 陈永生 孙 兰

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 三河华晨印务有限公司

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16 开

印 张: 93.25

字 数: 2300 千字

版 次: 2009 年 1 月第一版 2009 年 1 月第一次印刷

印 数: 1—25000

定 价: 155.00 元 (上、下册)

ISBN 978 - 7 - 81136 - 090 - 5/R · 090

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

前 言

中国协和医科大学出版社伴随全国参加执业医师资格考试的同仁经历了十年光阴，摸索了我国执业医师资格考试的基本规律，积累了丰富的编写应试丛书的经验，为考生提供了不同层次、不同阶段和不同需求的应试参考书。

2009 年是我国执业医师资格考试发生变化的一年。《考试大纲》的修订及指导思想的转变，将明显提高考试质量和考试难度。但经过三年的准备，协和出版社给考生提供了一套符合考试的思想，遵循新大纲的应试丛书，帮助考生获得全面复习，重点突破和把握规律的实用知识。

本套丛书的实践技能类分册强调实际操作能力，系统运用知识分析和解决问题的能力，并注重医德医风、政策法规等职业素质修养。临床执业医师、执业助理医师增加了常用检查的内容，如 CT、腹部 B 超等。口腔执业医师、执业助理医师扩展了病例分析涵盖的内容。公共卫生执业医师、执业助理医师增加了应对突发公共卫生事件的处理等。

临床医师指导图书分基础综合、专业综合和实践综合三部分，强调以疾病为中心，紧密联系实际和工作场景。专业综合按症状和体征依系统进行编写，将内、外、妇、儿等学科整合为各个系统，体现临床实际。实践综合按临床场景、症状与体征、常见病、多发病进行编写，训练考生运用基本理论和专业知识处理实际问题的能力。

口腔医师指导根据资格准入要求增加新知识、新技术，注重口腔疾病的预防。

公卫医师指导图书增加了“学校卫生”部分内容，扩大了“突发公共卫生事件”的新内容，临床综合部分按疾病进行编写，扩大了复习范围，强调临床知识和技能复习。

“当医生就当好医生，当好医生就读协和医书”，协和出版社为全国争当好医生的读者，提供这套全面、准确、实用的应试丛书，必将获得广大考生的检验和客观评价，我们期待多有读者受益匪浅。

中国协和医科大学出版社

2009 年 1 月 1 日

目 录

第一部分 基础综合

第一篇 生物化学	(3)	第八单元 神经系统的功能	(89)
第一单元 蛋白质的结构与功 能	(3)	第九单元 内分泌	(98)
第二单元 核酸的结构和功能 ..	(6)	第十单元 生殖	(105)
第三单元 酶	(9)	第三篇 微生物学	(108)
第四单元 糖代谢	(14)	第一单元 微生物的基本概念 ..	(108)
第五单元 生物氧化	(17)	第二单元 细菌的形态与结构 ..	(108)
第六单元 脂类代谢	(19)	第三单元 细菌的生理	(112)
第七单元 氨基酸代谢	(22)	第四单元 消毒与灭菌	(116)
第八单元 核苷酸代谢	(26)	第五单元 噬菌体	(119)
第九单元 遗传信息的传递	(27)	第六单元 细菌遗传与变异	(120)
第十单元 蛋白质生物合成	(33)	第七单元 细菌的感染与免疫 ..	(123)
第十一单元 基因表达调控	(35)	第八单元 细菌感染的检查方 法与防治原则	(130)
第十二单元 信息物质、受体与 信号转导	(37)	第九单元 球菌	(132)
第十三单元 重组 DNA 技术	(40)	第十单元 肠道杆菌	(137)
第十四单元 癌基因与抑癌基 因	(42)	第十一单元 弧菌属	(141)
第十五单元 血液生化	(43)	第十二单元 厌氧性杆菌	(143)
第十六单元 肝胆生化	(45)	第十三单元 棒状杆菌属	(145)
第二篇 生理学	(48)	第十四单元 分枝杆菌属	(146)
第一单元 细胞的基本功能	(48)	第十五单元 放线菌属和奴卡 菌属	(148)
第二单元 血液	(54)	第十六单元 动物源性细菌	(149)
第三单元 血液循环	(60)	第十七单元 其他细菌	(150)
第四单元 呼吸	(70)	第十八单元 支原体	(152)
第五单元 消化和吸收	(75)	第十九单元 立克次体	(153)
第六单元 能量代谢和体温	(81)	第二十单元 衣原体	(154)
第七单元 尿的生成和排出	(84)	第二十一单元 螺旋体	(154)
		第二十二单元 真菌	(156)

第二十三单元 病毒的基本性状	(158)	第十七单元 肿瘤免疫	(227)
第二十四单元 病毒的感染与免疫	(160)	第十八单元 移植免疫	(229)
第二十五单元 病毒感染的检查方法及防治原则 ..	(163)	第十九单元 免疫学检测技术 ..	(230)
第二十六单元 呼吸道病毒	(166)	第二十单元 免疫学防治	(233)
第二十七单元 肠道病毒	(169)	第五篇 病理学	(235)
第二十八单元 肝炎病毒	(171)	第一单元 细胞、组织的适应、损伤和修复	(235)
第二十九单元 虫媒病毒	(175)	第二单元 局部血液循环障碍 ..	(239)
第三十单元 出血热病毒	(175)	第三单元 炎症	(242)
第三十一单元 疱疹病毒	(176)	第四单元 肿瘤	(246)
第三十二单元 反转录病毒	(178)	第五单元 心血管系统疾病	(254)
第三十三单元 其他病毒	(181)	第六单元 呼吸系统疾病	(258)
第三十四单元 朊粒	(182)	第七单元 消化系统疾病	(262)
第四篇 医学免疫学	(183)	第八单元 泌尿系统疾病	(269)
第一单元 绪论	(183)	第九单元 内分泌系统疾病	(273)
第二单元 抗原	(184)	第十单元 乳腺及女性生殖系统疾病	(277)
第三单元 免疫器官	(186)	第十一单元 常见传染病及寄生虫病	(280)
第四单元 免疫细胞	(188)	第六篇 药理学	(286)
第五单元 免疫球蛋白	(191)	第一单元 药物效应动力学	(286)
第六单元 补体系统	(194)	第二单元 药物代谢动力学	(288)
第七单元 细胞因子	(198)	第三单元 胆碱受体激动药	(290)
第八单元 白细胞分化抗原和粘附分子	(203)	第四单元 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药	(292)
第九单元 主要组织相容性复合体及其编码分子	(204)	第五单元 M 胆碱受体阻断药 ..	(294)
第十单元 免疫应答	(207)	第六单元 肾上腺素受体激动药	(296)
第十一单元 粘膜免疫系统	(211)	第七单元 肾上腺素受体阻断药	(299)
第十二单元 免疫耐受	(213)	第八单元 局部麻醉药	(301)
第十三单元 抗感染免疫	(215)	第九单元 镇静催眠药	(302)
第十四单元 超敏反应	(218)	第十单元 抗癫痫药和抗惊厥药	(303)
第十五单元 自身免疫和自身免疫性疾病	(223)	第十一单元 抗帕金森病药	(306)
第十六单元 免疫缺陷病	(224)		

第十二单元 抗精神失常药 (307)	第三十三单元 人工合成抗菌药 (358)
第十三单元 镇痛药 (311)	第三十四单元 抗真菌及抗病毒药 (362)
第十四单元 解热镇痛抗炎药 ... (314)	第三十五单元 抗结核病药 (366)
第十五单元 钙拮抗药 (316)	第三十六单元 抗疟药 (368)
第十六单元 抗心律失常药 (319)	第三十七单元 抗恶性肿瘤药物 (371)
第十七单元 治疗充血性心力衰竭的药物 (321)	第七篇 医学心理学 (374)
第十八单元 抗心绞痛药 (324)	第一单元 绪论 (374)
第十九单元 抗动脉粥样硬化药 (327)	第二单元 医学心理学基础 (377)
第二十单元 抗高血压药 (329)	第三单元 心理卫生 (383)
第二十一单元 利尿药和脱水药 (332)	第四单元 心身疾病 (384)
第二十二单元 作用于血液及造血器官的药物 ... (338)	第五单元 心理评估 (386)
第二十三单元 组胺受体阻断药 (341)	第六单元 心理治疗 (389)
第二十四单元 作用于呼吸系统的药物 (342)	第七单元 医患关系 (393)
第二十五单元 作用于消化系统的药物 (344)	第八单元 病人的心理问题 (395)
第二十六单元 肾上腺糖皮质激素类药物 (346)	第八篇 医学伦理学 (400)
第二十七单元 甲状腺激素及抗甲状腺药 (348)	第一单元 绪论 (400)
第二十八单元 胰岛素及口服降血糖药 (350)	第二单元 医学道德的规范体系 (404)
第二十九单元 β 内酰胺类抗生素 (352)	第三单元 医疗活动中的人际关系道德 (410)
第三十单元 大环内酯类及林可霉素类抗生素 (354)	第四单元 预防医学道德 (414)
第三十一单元 氨基苷类抗生素 (355)	第五单元 临床医学实践道德 ... (417)
第三十二单元 四环素类及氯霉素 (356)	第六单元 医学科研道德 (423)
	第七单元 医学高科技伦理 (426)
	第八单元 医学道德的修养和评价 (430)
	第九篇 预防医学 (433)
	第一单元 绪论 (433)
	第二单元 医学统计学方法 (437)
	第三单元 人群健康研究的流行病学原理和方法 ... (452)
	第四单元 临床预防服务 (474)

第五单元 人群健康与社区卫生	第五单元 传染病防治法	(535)
生	第六单元 艾滋病防治条例	(546)
第六单元 卫生服务体系与卫生管理	第七单元 突发公共卫生事件应急条例	(553)
第十篇 卫生法规	第八单元 药品管理法	(554)
第一单元 执业医师法	第九单元 麻醉药品和精神药品管理条例	(557)
第二单元 医疗机构管理条例	第十单元 处方管理办法	(559)
第三单元 医疗事故处理条例	第十一单元 献血法	(564)
第四单元 母婴保健法		

第二部分 专业综合

第一篇 症状与体征	第三单元 心脏骤停和心脏性猝死	(569)	(679)
第二篇 呼吸系统疾病	第四单元 高血压	(634)	(681)
第一单元 慢性支气管炎和慢性阻塞性肺疾病	第五单元 冠状动脉粥样硬化性心脏病	(634)	(686)
第二单元 肺动脉高压与肺源性心脏病	第六单元 心脏瓣膜病	(637)	(693)
第三单元 支气管哮喘	第七单元 感染性心内膜炎	(639)	(698)
第四单元 支气管扩张	第八单元 心肌疾病	(642)	(700)
第五单元 肺炎	第九单元 心包疾病和心脏损伤	(644)	(703)
第六单元 肺脓肿	第十单元 休克	(646)	(706)
第七单元 肺结核	第十一单元 周围血管疾病	(648)	(710)
第八单元 肺癌	第四篇 消化系统疾病	(651)	(715)
第九单元 肺血栓栓塞症	第一单元 食管、胃、十二指肠疾病	(655)	(715)
第十单元 呼吸衰竭	第二单元 肝脏疾病	(658)	(727)
第十一单元 急性呼吸窘迫综合征与多器官功能障碍综合征	第三单元 胆管疾病	(660)	(738)
第十二单元 胸腔积液、脓胸	第四单元 胰腺疾病	(663)	(741)
第十三单元 胸部损伤	第五单元 肠道疾病	(665)	(746)
第十四单元 纵隔肿瘤	第六单元 阑尾炎	(669)	(758)
第三篇 心血管系统疾病	第七单元 直肠肛管疾病	(670)	(763)
第一单元 心力衰竭	第八单元 消化道大出血	(670)	(767)
第二单元 心律失常	第九单元 腹膜炎	(675)	(770)

第十单元 腹外疝	(776)	第十五单元 外阴上皮非瘤样病	
第十一单元 腹部损伤	(780)	变	(924)
第五篇 泌尿系统 (含男性生殖系		第十六单元 女性生殖器官肿	
统) 疾病	(785)	瘤	(926)
第一单元 尿液检查	(785)	第十七单元 妊娠滋养细胞疾	
第二单元 肾小球疾病	(787)	病	(936)
第三单元 泌尿男生殖器感染 ...	(797)	第十八单元 生殖内分泌疾病 ...	(940)
第四单元 肾结核	(800)	第十九单元 子宫内膜异位症和	
第五单元 尿路结石	(802)	子宫腺肌病	(947)
第六单元 泌尿、男性生殖系统		第二十单元 女性生殖器官损伤性	
肿瘤	(805)	疾病	(951)
第七单元 泌尿系统梗阻	(811)	第二十一单元 不孕症与辅助生	
第八单元 泌尿系统损伤	(816)	殖技术	(954)
第九单元 泌尿、男性生殖系统		第二十二单元 计划生育	(956)
先天性畸形及其他疾		第二十三单元 妇女保健	(961)
病	(818)	第七篇 血液系统疾病	(963)
第十单元 肾功能不全	(821)	第一单元 贫血	(963)
第六篇 女性生殖系统疾病	(826)	第二单元 白血病	(970)
第一单元 女性生殖系统解剖 ...	(826)	第三单元 淋巴瘤	(974)
第二单元 女性生殖系统生理 ...	(833)	第四单元 出血性疾病	(976)
第三单元 妊娠生理	(839)	第五单元 血细胞数量的改变 ...	(982)
第四单元 妊娠诊断	(844)	第六单元 输血	(986)
第五单元 孕期监护与孕期保		第八篇 内分泌系统疾病	(990)
健	(846)	第一单元 内分泌及代谢疾病概	
第六单元 正常分娩	(853)	述	(990)
第七单元 正常产褥	(861)	第二单元 下丘脑-垂体病	(992)
第八单元 病理妊娠	(864)	第三单元 甲状腺疾病	(997)
第九单元 妊娠并发症	(891)	第四单元 肾上腺疾病	(1009)
第十单元 遗传咨询、产前检		第五单元 糖尿病和低血糖症 ...	(1017)
查、产前诊断	(897)	第六单元 水、电解质代谢和	
第十一单元 异常分娩	(898)	酸碱平衡失调	(1027)
第十二单元 分娩期并发症	(906)	第九篇 神经精神系统疾病	(1033)
第十三单元 异常产褥	(911)	第一单元 神经病学概论	(1033)
第十四单元 女性生殖系统炎		第二单元 周围神经疾病	(1058)
症	(914)	第三单元 脊髓病变	(1061)

第四单元 颅脑损伤	(1063)	第十单元 骨与关节感染	(1150)
第五单元 脑血管疾病	(1067)	第十一单元 骨肿瘤	(1152)
第六单元 颅内感染	(1073)	第十一篇 儿科学疾病	(1157)
第七单元 颅内肿瘤	(1074)	第一单元 绪论	(1157)
第八单元 颅内压增高	(1075)	第二单元 生长发育	(1160)
第九单元 脑疝	(1077)	第三单元 儿童保健	(1163)
第十单元 帕金森病	(1078)	第四单元 营养和营养障碍疾 病	(1165)
第十一单元 偏头痛	(1080)	第五单元 新生儿与新生儿疾 病	(1172)
第十二单元 癫痫	(1082)	第六单元 遗传性疾病	(1184)
第十三单元 神经-肌接头与肌肉 疾病	(1084)	第七单元 免疫与风湿性疾病 ..	(1186)
第十四单元 精神疾病	(1087)	第八单元 感染性疾病	(1194)
第十五单元 脑器质性疾病所致 精神障碍	(1093)	第九单元 结核病	(1199)
第十六单元 躯体疾病所致精神 障碍	(1094)	第十单元 消化系统疾病	(1205)
第十七单元 精神活性物质所致 精神障碍	(1096)	第十一单元 呼吸系统疾病	(1220)
第十八单元 精神分裂症	(1100)	第十二单元 心血管系统疾病 ..	(1226)
第十九单元 心境障碍(情感 性精神障碍)	(1102)	第十三单元 泌尿系统疾病	(1234)
第二十单元 神经症及癔症	(1105)	第十四单元 小儿造血系统疾 病	(1241)
第二十一单元 应激相关障碍 ..	(1110)	第十五单元 神经系统疾病	(1246)
第二十二单元 心理生理障碍 ..	(1112)	第十六单元 内分泌疾病	(1250)
第十篇 运动系统疾病	(1116)	第十二篇 传染病、性病	(1253)
第一单元 骨折概论	(1116)	第一单元 总论	(1253)
第二单元 上肢骨折	(1122)	第二单元 常见疾病	(1256)
第三单元 下肢骨折	(1126)	第三单元 性传播疾病	(1286)
第四单元 脊柱和骨盆骨折	(1128)	第十三篇 其他	(1291)
第五单元 关节脱位	(1135)	第一单元 无菌技术	(1291)
第六单元 手外伤及断肢(指) 再植	(1137)	第二单元 围手术期处理	(1294)
第七单元 周围神经损伤	(1140)	第三单元 外科病人的营养代 谢	(1297)
第八单元 运动系统慢性疾病 ..	(1141)	第四单元 外科感染	(1298)
第九单元 非化脓性关节炎	(1144)	第五单元 创伤和战伤	(1305)
		第六单元 烧伤	(1308)
		第七单元 肿瘤	(1310)

第八单元 乳房疾病	(1316)	第十单元 系统性红斑狼疮	(1324)
第九单元 风湿性疾病概论	(1321)	第十一单元 中毒	(1330)

第三部分 实践综合

第一单元 发热	(1349)	第十八单元 进食梗噎、疼痛、 吞咽困难	(1423)
第二单元 胸痛	(1359)	第十九单元 晕厥	(1425)
第三单元 咳嗽、咳痰、咯血 ...	(1363)	第二十单元 心脏杂音	(1428)
第四单元 呼吸困难	(1369)	第二十一单元 心悸	(1431)
第五单元 水肿	(1373)	第二十二单元 甲状腺肿大	(1434)
第六单元 腹痛	(1376)	第二十三单元 肝肿大、脾肿 大	(1437)
第七单元 恶心与呕吐	(1382)	第二十四单元 腹腔积液	(1442)
第八单元 腹泻	(1386)	第二十五单元 腹部肿块	(1445)
第九单元 黄疸	(1390)	第二十六单元 瘫痪	(1448)
第十单元 淋巴结肿大	(1393)	第二十七单元 精神障碍	(1451)
第十一单元 发绀	(1397)	第二十八单元 颈肩痛	(1455)
第十二单元 头痛	(1399)	第二十九单元 关节痛	(1457)
第十三单元 意识障碍	(1403)	第三十单元 腰背痛	(1460)
第十四单元 抽搐与痫性发作 ...	(1408)	第三十一单元 阴道出血	(1464)
第十五单元 消化道出血	(1412)	第三十二单元 血尿	(1467)
第十六单元 紫癜	(1415)		
第十七单元 苍白、乏力	(1418)		

第一部分

基础综合

第一篇 生物化学

第一单元 蛋白质的结构与功能

第一节 氨基酸与多肽

蛋白质是由许多氨基酸通过肽键相连形成的高分子含氮化合物。

蛋白质的组成相似，主要有碳、氢、氧、氮和硫。有些蛋白质还含有少量磷和金属元素铁、铜、锌、锰、钴、钼等，个别蛋白质还含有碘。各种蛋白质的含氮量接近，平均为16%。体内含氮物质以蛋白质为主，100克样品中蛋白质的含量(g%) = 每克样品含氮克数 $\times 6.25 \times 100$ 。

一、氨基酸的结构与分类

1. 氨基酸是组成蛋白质的基本单位 组成人体蛋白质的氨基酸仅有20种，而且都是L- α -氨基酸（甘氨酸除外）。连在-COOH上的碳称为 α -碳原子，为不对称碳原子（甘氨酸除外）。不同氨基酸的侧链（R）各异。

2. 氨基酸的分类 根据侧链可以分为：①非极性、疏水性氨基酸；②极性、中性氨基酸；③酸性氨基酸：谷氨酸和天冬氨酸；④碱性氨基酸：赖氨酸、精氨酸和组氨酸。

二、肽键与肽链

1. 肽键 是由一个氨基酸的 α -羧基与另一个氨基酸的 α -氨基脱水缩合而形成的酰胺键，称为肽键。

2. 肽 是由氨基酸通过肽键缩合而形成的化合物。两分子氨基酸缩合形成二肽，三分子氨基酸缩合则形成三肽……，由十个以内氨基酸相连而成的肽称为寡肽，由更多的氨基酸相连形成的肽称多肽。

肽链有两端：

N末端：多肽链中有自由氨基的一端

C末端：多肽链中有自由羧基的一端

三、谷胱甘肽（GSH）和多肽类激素

1. GSH是由谷氨酸、半胱氨酸和甘氨酸组成的三肽。第一个肽键是由谷氨酸的 γ -羧基与半胱氨酸的氨基脱水缩合而成，分子中半胱氨酸的巯基是该化合物的主要功能基团。

GSH 的巯基具有还原性, 可作为体内重要的还原剂保护体内蛋白质或酶分子中巯基免遭氧化, 使蛋白质或酶处在还原状态。在谷胱甘肽过氧化物酶的催化下, GSH 可还原细胞内产生的 H_2O_2 , 使其变成 H_2O , 与此同时, GSH 被氧化成氧化型谷胱甘肽 (GSSG), 后者在谷胱甘肽还原酶的催化下, 再生成 GSH。此外, GSH 的巯基还有嗜核特性, 能与外源的嗜电子的毒物如致癌剂或药物等结合, 从而阻断这些化合物与 DNA、RNA 或蛋白质的结合, 以保护机体免遭毒物损害。

2. 多肽类激素 体内有许多激素属于寡肽或多肽, 如缩宫素、加压素、促肾上腺皮质激素、促甲状腺素释放激素等。

第二节 蛋白质的结构

一、蛋白质的一级结构

蛋白质一级结构是指多肽链中氨基酸的排列顺序及其共价连接。一级结构中的主要化学键是肽键。此外, 蛋白质中所有二硫键也属于一级结构的范畴。

二、蛋白质的二级结构

蛋白质分子中某一段肽链的局部空间结构, 即该段肽链主链骨架原子的相对空间位置, 并不涉及氨基酸残基侧链的构象。蛋白质二级结构主要包括 α 螺旋、 β 折叠、 β 转角和无规卷曲。主要的化学键是氢键。

α 螺旋: 多肽链的主链围绕中心轴螺旋上升, 螺旋走向是顺时针方向, 右手螺旋。氨基酸侧链伸向螺旋外侧。每 3.6 个氨基酸残基螺旋上升一圈, 螺距为 0.54nm。

α 螺旋的每个肽键的 $-NH$ 和第 4 个肽键的 $-CO$ 形成氢键。氢键方向基本平行于螺旋的长轴。主链中全部肽键都参与氢键的形成。

三、蛋白质的三级结构

蛋白质的三级结构是指整条肽链中全部氨基酸残基的相对空间位置。即肽链中所有原子在三维空间的排布位置。三级结构的形成和稳定主要靠疏水作用、离子键、氢键和 Van der Waals 力等。

1. 结构域 分子大的蛋白质三级结构常可分割成 1 个或数个球状或纤维状的区域, 折叠较为紧密, 各行其功能, 称为结构域。

2. 分子伴侣 是蛋白质合成过程中形成空间结构的控制因子, 广泛存在于从细菌到人的细胞中。分子伴侣可逆的与未折叠肽段的疏水部分结合随后松开, 如此重复进行可防止错误的聚集发生, 使肽链正确折叠。分子伴侣也可与错误聚集的肽段结合, 使之解聚后, 再诱导其正确折叠。分子伴侣在蛋白质分子折叠过程中二硫键的正确形成起了重要的作用。

四、蛋白质的四级结构

蛋白质的二级三级结构只涉及由一条多肽链卷曲而成的蛋白质。而有些蛋白质分子含有二条或多条多肽链, 每一条具有完整三级结构的多肽链, 称为蛋白质的亚基。蛋白质分子中各亚基的空间排布及亚基接触部位的布局 and 相互作用, 称为蛋白质的四级结构。亚基之间的结合力主要是疏水作用, 其次是氢键和离子键。

第三节 蛋白质结构与功能的关系

一、肌红蛋白 (Mb) 和血红蛋白 (Hb) 分子结构

Mb 是由 153 个氨基酸残基构成的单链蛋白, 含有一个血红素辅基, 能够进行可逆的氧合和脱氧。Hb 是由 $\alpha_2\beta_2$ 组成的四聚体, 每个亚基的三级结构与 Mb 相似, 中间有一个疏水“口袋”, 亚铁血红素位于“口袋”中间, 血红素的 Fe^{2+} 能够与氧进行可逆结合。Hb 与 O_2 结合后称为氧合 Hb。氧合 Hb 占总 Hb 的百分数 (称百分饱和度) 随 O_2 浓度变化而改变。 O_2 和 Hb 的结合具有协同效应。一个寡聚体蛋白质的一个亚基与其配体结合后, 能影响此寡聚体中另一个亚基与配体结合能力的现象, 称为协同效应。 O_2 与 Hb 的一个亚基结合以后可以促进 Hb 的其他亚基与 O_2 的结合。

二、别构效应

小分子化合物与蛋白质结合后引起蛋白质构象变化, 引起该蛋白质分子功能改变的现象, 称为别构效应。小分子化合物称为别构剂或效应剂。该蛋白质称为别构蛋白。

第四节 蛋白质的理化性质

蛋白质既然是由氨基酸组成, 其理化性质必然有与氨基酸相同或相关的一方面, 例如, 两性电离及等电点、紫外吸收性质、呈色反应等。但蛋白质又是生物大分子化合物, 还具有胶体性质、沉淀、变性和凝固等特点。

一、蛋白质的两性电离

蛋白质分子除两端的氨基和羧基可解离外, 氨基酸残基侧链中某些基团, 如谷氨酸、天冬氨酸残基中的 γ 和 β -羧基, 赖氨酸残基中的 ϵ -氨基、精氨酸残基的胍基和组氨酸残基的咪唑基, 在一定的溶液 pH 条件下都可解离成带负电荷或正电荷的基团。当蛋白质溶液处于某一 pH 时, 蛋白质解离成正、负离子的趋势相等, 即成为兼性离子, 净电荷为零, 此时溶液的 pH 称为蛋白质的等电点。蛋白质溶液的 pH 大于等电点时, 该蛋白质颗粒带负电荷, 反之则带正电荷。

少数蛋白质含碱性氨基酸较多, 其等电点偏于碱性, 被称为碱性蛋白质, 如鱼精蛋白、组蛋白等。也有少量蛋白质含酸性氨基酸较多, 其等电点偏于酸性, 被称为酸性蛋白质, 如胃蛋白酶和丝蛋白等。

二、蛋白质的胶体性质

蛋白质属于生物大分子之一, 分子量可自 1 万至 100 万之巨, 其分子的直径可达 $1 \sim 100\text{nm}$, 为胶粒范围之内。蛋白质颗粒表面大多为亲水基团, 可吸引水分子, 使颗粒表面形成一层水化膜, 从而阻断蛋白质颗粒的相互聚集, 防止溶液中蛋白质的沉淀析出。除水化膜是维持蛋白质胶体稳定的重要因素外, 蛋白质胶粒表面可带有电荷, 也可起胶粒稳定的作用。若去除蛋白质胶体颗粒表面电荷和水化膜两个稳定因素, 蛋白质极易从溶液中析出。

三、蛋白质的变化、沉淀和凝固

蛋白质的二级结构以氢键维系局部主链构象稳定，三、四级结构主要依赖于氨基酸残基侧链之间的相互作用，从而保持蛋白质的天然构象。但在某些物理和化学因素作用下，其特定的空间构象被破坏，即有序的空间结构变成无序的空间结构，从而导致其理化性质的改变和生物活性的丧失，称为蛋白质的变性。

蛋白质变性后，疏水侧链暴露在外，肽链融汇相互缠绕继而聚集，因而从溶液中析出，这一现象被称为蛋白质沉淀。

若蛋白质变性程度较轻，去除变性因素后，有些蛋白质仍可恢复或部分恢复其原有的构象和功能，称为复性。

蛋白质经强酸、强碱作用发生变性后，仍能溶解于强酸或强碱溶液中，若将 pH 调至等电点，则变性蛋白质立即结成絮状的不溶解物，此絮状物仍可溶解于强酸和强碱中。如再加热则絮状物可变成比较坚固的凝块，此凝块不易再溶于强酸和强碱中，这种现象称为蛋白质的凝固作用。

四、蛋白质的紫外吸收

由于蛋白质分子中含有共轭双键的酪氨酸和色氨酸，因此在 280nm 波长处有特征性吸收峰。在此波长范围内，蛋白质的 OD_{280} 与其浓度呈正比关系，因此可作蛋白质定量测定。

五、蛋白质的呈色反应

1. 茚三酮反应。

2. 双缩脲反应 蛋白质和多肽分子中肽键在稀碱溶液中与硫酸铜共热，呈现紫色或红色，称为双缩脲反应。

第二单元 核酸的结构和功能

第一节 核酸的基本组成单位——核苷酸

核酸是以核苷酸为基本组成单位的生物信息大分子，携带和传递遗传信息。天然存在的核酸分为脱氧核糖核酸（DNA）和核糖核酸（RNA）两大类。

DNA：90% 以上分布于细胞核，其余分布于核外，如线粒体、叶绿体、质粒等。DNA 携带遗传信息，决定细胞和个体的基因型。

RNA：分布于胞核、胞液。参与细胞内 DNA 遗传信息的表达。某些病毒 RNA 也可作为遗传信息的载体。

一、核苷酸的分子组成

（一）元素组成

C、H、O、N、P（9% ~ 10%）。

（二）分子组成