

2012

国家执业医师资格考试指定用书
最精辟 最实用 最准确 最有效

临床医师 应试指导

(上册)

本书专家组 编

★ 权威执考用书

含“医学人文”部分

★ 14年经验指导

★ 全面覆盖大纲

★ 补充超纲考点



赠

摸底试卷

赠200元
京师网校学习卡

全国京师杏林
课堂指定教材



中国协和医科大学出版社

ISBN 978-7-113-11000-0

2012

国家执业医师资格考试

ISBN 978-7-113-11000-0

(2012版)

临床医师应试指导

(上册)

本书专家组 编



宁波市鄞州区图书馆 (2012版)

ISBN 978-7-113-11000-0



YZLI0890146024

中国协和医科大学出版社
地址：北京市西城区德胜门内大街2号
电话：010-64491360

开本：787mm×1092mm
印张：28
字数：500千字
版次：2012年1月第1版
印次：1—10000

中国协和医科大学出版社

(本册由本社发行，其他各册均由本社发行)

图书在版编目 (CIP) 数据

临床医师应试指导 / 本书专家组编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2012. 1

(2012 国家执业医师资格考试)

ISBN 978 - 7 - 81136 - 609 - 9

I. ①临… II. ①本… III. ①临床医学 - 医师 - 资格考试 - 自学参考资料 IV. ①R4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 248220 号

国家执业医师资格考试

(上册)

临床医师应试指导

国家执业医师资格考试

临床医师应试指导 (上、下册) (2012 版)

编者: 本书专家组

责任编辑: 田 奇

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 1/16 开

印 张: 78.5

字 数: 2000 千字

版 次: 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1—10000

定 价: 145.00 元 (上、下册)

ISBN 978 - 7 - 81136 - 609 - 9/R · 609

(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)

出版说明

我国执业医师资格考试已经进入第 14 个年头。这项政策对于加强我国医师队伍建设,提高执业医师的综合素质,保护医师合法权益,规范医师管理制度,完善医师培养制度,发挥了积极的作用。

随着社会的发展,执业医师资格考试在形式上和内容上都在不断的修整与完善,逐步突出对医师综合素质的要求,强调医学模式的转变和以人为本、依法行医的观念,强调临床思维和解决实际问题的能力的培养,注重应用,强化对执业医师知识、能力、素质的全面、综合的考核,考试中测试考生综合应用能力的题目增至 50%, 知识记忆题降至 20%, 分析理解的题目为 30%。为帮助考生在繁忙的临床实践期间更有效地复习,更加方便地了解与掌握执业医师资格考试的要求,提高考生分析问题、解决问题能力,从而顺利通过考试,中国协和医科大学出版社推出了《国家执业医师资格考试应试系列丛书》,14 年来,中国协和医科大学出版社在这套《丛书》的出版过程中,以及每年与广大考生读者反馈交流的工作中,摸索出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。

这套《丛书》由中国医学科学院、北京协和医学院、哈尔滨医科大学、河北医科大学、山西医科大学、北京中医药大学、北京市中西医结合医院等单位的专家编写,并邀请了专职从事执业医师资格考试研究的培训专家进行审定。该书的特点是:紧扣《国家执业医师资格考试大纲》、以规划教材为基础、以临床能力为重点,侧重于知识、理论的综合运用。在多次考生读者座谈会上,凡用过这套应试指导的考生均感到获益匪浅,一致予以好评,并认为今后在做低年住院医师期间,本书仍会对他们有所帮助。

《临床医师应试指导(2012 版)》在去年的基础上进行了调整,针对《大纲》中考点细目进行了补充,是目前市场上唯一一个真正达到 100% 考点全覆盖的执业医师考试指导书;我们还将常考的超纲内容在对应章节进行了讲述,使考生可以轻松应对近年考试常出现的超纲试题。同时,为使考生复习过程中更具针对性,提高复习效率,我们将重点、难点、常考点用下划线进行了标识,使其一目了然。

“当医生就当好医生,当好医生就读协和医书”,拥有 14 年执业医师考试书出版经验的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,我们期望它对广大考生顺利通过执业考试有所助益,而且对我国医学教育以及医学事业的发展做出积极的贡献。

中国协和医科大学出版社
2012 年 1 月

目 录

第一部分 基础综合

第一篇 生物化学 (1)

第一单元 蛋白质的结构与功能 (1)

第二单元 核酸的结构和功能 (4)

第三单元 酶 (7)

第四单元 糖代谢 (11)

第五单元 生物氧化 (13)

第六单元 脂类代谢 (14)

第七单元 氨基酸代谢 (17)

第八单元 核苷酸代谢 (19)

第九单元 遗传信息的传递 (21)

第十单元 蛋白质生物合成 (25)

第十一单元 基因表达调控 (27)

第十二单元 信息物质、受体与信号转导 (28)

第十三单元 重组 DNA 技术 (30)

第十四单元 癌基因与抑癌基因 (31)

第十五单元 血液生化 (33)

第十六单元 肝胆生化 (34)

第二篇 生理学 (37)

第一单元 细胞的基本功能 (37)

第二单元 血液 (43)

第三单元 血液循环 (48)

第四单元 呼吸 (57)

第五单元 消化和吸收 (61)

第六单元 能量代谢和体温 (66)

第七单元 尿的生成和排出 (68)

第八单元 神经系统的功能 (72)

第九单元 内分泌 (80)

第十单元 生殖 (86)

第三篇 微生物学 (88)

第一单元 微生物的基本概念 (88)

第二单元 细菌的形态与结构 (88)

第三单元 细菌的生理 (92)

第四单元 消毒与灭菌 (94)

第五单元 噬菌体 (97)

第六单元 细菌遗传与变异 (98)

第七单元 细菌的感染与免疫 (100)

第八单元 细菌感染的检查方法与防治原则 (105)

第九单元 病原性球菌 (107)

第十单元 肠道杆菌 (110)

第十一单元 弧菌属 (113)

第十二单元 厌氧性杆菌 (114)

第十三单元 棒状杆菌属 (117)

第十四单元 分枝杆菌属 (117)

第十五单元 放线菌属和奴卡菌属 (119)

第十六单元 动物源性细菌 (119)

第十七单元 其他细菌 (120)

第十八单元 支原体 (122)

第十九单元 立克次体 (123)

第二十单元 衣原体 (123)

第二十一单元 螺旋体 (124)

第二十二单元 真菌 (125)

第二十三单元 病毒的基本性状 (126)

第二十四单元 病毒的感染与免疫 (129)

第二十五单元 病毒感染的检

查方法及防治 原则	(131)	第四单元 肿瘤	(203)
第二十六单元 呼吸道病毒	(133)	第五单元 心血管系统疾病	(209)
第二十七单元 肠道病毒	(136)	第六单元 呼吸系统疾病	(213)
第二十八单元 肝炎病毒	(137)	第七单元 消化系统疾病	(216)
第二十九单元 虫媒病毒	(140)	第八单元 泌尿系统疾病	(222)
第三十单元 出血热病毒	(141)	第九单元 内分泌系统疾病	(226)
第三十一单元 疱疹病毒	(141)	第十单元 乳腺及女性生殖 系统疾病	(228)
第三十二单元 反转录病毒	(143)	第十一单元 常见传染病及 寄生虫病	(230)
第三十三单元 其他病毒	(145)	第十二单元 性传播疾病	(234)
第三十四单元 亚病毒	(146)	第六篇 药理学	(236)
第四篇 医学免疫学	(147)	第一单元 药物效应动力学	(236)
第一单元 绪论	(147)	第二单元 药物代谢动力学	(237)
第二单元 抗原	(148)	第三单元 胆碱受体激动药	(239)
第三单元 免疫器官	(149)	第四单元 抗胆碱酯酶药和 胆碱酯酶复活药	(240)
第四单元 免疫细胞	(151)	第五单元 M 胆碱受体阻断 药	(242)
第五单元 免疫球蛋白	(153)	第六单元 肾上腺素受体激 动药	(243)
第六单元 补体系统	(156)	第七单元 肾上腺素受体阻 断药	(246)
第七单元 细胞因子	(159)	第八单元 局部麻醉药	(247)
第八单元 白细胞分化抗原 和黏附分子	(163)	第九单元 镇静催眠药	(249)
第九单元 主要组织相容性 复合体及其编码 分子	(164)	第十单元 抗癫痫药和抗惊 厥药	(249)
第十单元 免疫应答	(166)	第十一单元 抗帕金森病药	(251)
第十一单元 黏膜免疫系统	(170)	第十二单元 抗精神失常药	(253)
第十二单元 免疫耐受	(171)	第十三单元 镇痛药	(255)
第十三单元 抗感染免疫	(173)	第十四单元 解热镇痛抗炎 药	(258)
第十四单元 超敏反应	(175)	第十五单元 钙拮抗药	(259)
第十五单元 自身免疫和自 身免疫性疾病	(178)	第十六单元 抗心律失常药	(261)
第十六单元 免疫缺陷病	(181)	第十七单元 治疗充血性心 力衰竭的药物	(263)
第十七单元 肿瘤免疫	(183)	第十八单元 抗心绞痛药	(266)
第十八单元 移植免疫	(184)	第十九单元 抗动脉粥样硬 化药	(268)
第十九单元 免疫学检测 技术	(186)	第二十单元 抗高血压药	(270)
第二十单元 免疫学防治	(190)	第二十一单元 利尿药	(272)
第五篇 病理学	(192)	第二十二单元 作用于血液 及造血器官	(272)
第一单元 细胞、组织的适应、 损伤和修复	(192)		
第二单元 局部血液循环障 碍	(195)		
第三单元 炎症	(198)		

的 药物 (276)	第八篇 医学伦理学 (323)
第二十三单元 组胺受体阻断药 (279)	第一单元 绪论 (323)
第二十四单元 作用于呼吸系统的药物 (279)	第二单元 医学道德的规范体系 (327)
第二十五单元 作用于消化系统的药物 (282)	第三单元 医疗活动中的人际关系道德 (332)
第二十六单元 肾上腺糖皮质激素类药物 (282)	第四单元 预防医学道德 (335)
第二十七单元 甲状腺激素及抗甲状腺药 (284)	第五单元 临床医学实践道德 (337)
第二十八单元 胰岛素及口服降血糖药 (286)	第六单元 医学科研道德 (341)
第二十九单元 β 内酰胺类抗生素 (287)	第七单元 医学高科技伦理 (344)
第三十单元 大环内酯类及林可霉素类抗生素 (289)	第八单元 医学道德的修养和评价 (347)
第三十一单元 氨基苷类抗生素 (289)	第九篇 预防医学 (350)
第三十二单元 四环素类及氯霉素 (291)	第一单元 概论 (350)
第三十三单元 人工合成抗菌药 (292)	第二单元 医学统计学方法 (354)
第三十四单元 抗真菌及抗病毒药 (294)	第三单元 人群健康研究的流行病学原理和方法 (367)
第三十五单元 抗结核病药 (296)	第四单元 临床预防服务 (386)
第三十六单元 抗疟药 (297)	第五单元 人群健康与社区卫生 (399)
第三十七单元 抗恶性肿瘤药物 (299)	第六单元 卫生服务体系与卫生管理 (416)
第七篇 医学心理学 (301)	第十篇 卫生法规 (420)
第一单元 绪论 (301)	第一单元 执业医师法 (420)
第二单元 医学心理学基础 (303)	第二单元 医疗机构管理条例 (425)
第三单元 心理卫生 (307)	第三单元 医疗事故处理条例 (426)
第四单元 心身疾病 (308)	第四单元 母婴保健法 (432)
第五单元 心理评估 (309)	第五单元 传染病防治法 (434)
第六单元 心理治疗 (313)	第六单元 艾滋病防治条例 (439)
第七单元 医患关系 (317)	第七单元 突发公共卫生事件应急条例 (441)
第八单元 患者的心理问题 (318)	第八单元 药品管理法 (442)
	第九单元 麻醉药品和精神药品管理条例 (443)
	第十单元 处方管理办法 (444)
	第十一单元 献血法 (448)

第二部分 专业综合

第一篇 症状与体征 (451)

第二篇 呼吸系统疾病 (507)

第一单元 慢性阻塞性肺
疾病 (507)第二单元 肺动脉高压与
肺源性心脏病 (509)

第三单元 支气管哮喘 (512)

第四单元 支气管扩张 (515)

第五单元 肺炎 (516)

第六单元 肺脓肿 (518)

第七单元 肺结核 (520)

第八单元 肺癌 (522)

第九单元 肺血栓栓塞症 (526)

第十单元 呼吸衰竭 (528)

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 ... (530)第十二单元 胸腔积液、
脓胸 (532)

第十三单元 胸部损伤 (534)

第十四单元 纵隔肿瘤 (538)

第三篇 心血管系统疾病 (539)

第一单元 心力衰竭 (539)

第二单元 心律失常 (543)

第三单元 心脏骤停和心脏
性猝死 (548)

第四单元 高血压 (550)

第五单元 冠状动脉粥样硬
化性心脏病 (553)

第六单元 心脏瓣膜病 (561)

第七单元 感染性心内膜炎 ... (567)

第八单元 心肌疾病 (568)

第九单元 心包疾病和心脏
损伤 (570)

第十单元 休克 (573)

第十一单元 周围血管疾病 ... (577)

第四篇 消化系统疾病 (581)

第一单元 食管、胃、十二
指肠疾病 (581)

第二单元 肝脏疾病 (591)

第三单元 胆道疾病 (600)

第四单元 胰腺疾病 (603)

第五单元 肠道疾病 (606)

第六单元 阑尾炎 (615)

第七单元 直肠肛管疾病 (620)

第八单元 消化道大出血 (623)

第九单元 腹膜炎 (625)

第十单元 腹外疝 (630)

第十一单元 腹部损伤 (633)

第五篇 泌尿系统(含男性生殖
系统)疾病 (637)

第一单元 尿液检查 (637)

第二单元 肾小球疾病 (638)

第三单元 泌尿、男性生殖
器感染 (646)

第四单元 肾结核 (649)

第五单元 尿路结石 (650)

第六单元 泌尿、男性生殖
系统肿瘤 (653)

第七单元 泌尿系统梗阻 (657)

第八单元 泌尿系统损伤 (661)

第九单元 泌尿、男性生殖
系统先天性畸形
及其他疾病 (663)

第十单元 肾功能不全 (664)

第六篇 女性生殖系统疾病 (669)

第一单元 女性生殖系统
解剖 (669)第二单元 女性生殖系统
生理 (675)

第三单元 妊娠生理 (679)

第四单元 妊娠诊断 (686)

第五单元 孕期监护与孕期
保健 (688)

第六单元 正常分娩 (694)

第七单元 正常产褥 (700)

第八单元 病理妊娠 (703)

第九单元 妊娠并发症 (724)

第十单元 遗传咨询、产前
检查、产前诊断 ... (729)

第十一单元 异常分娩	(730)	第三单元 脊髓病变	(871)
第十二单元 分娩期并发症	(737)	第四单元 颅脑损伤	(873)
第十三单元 异常产褥	(741)	第五单元 脑血管疾病	(876)
第十四单元 女性生殖系统炎症	(744)	第六单元 颅内感染	(881)
第十五单元 外阴上皮非瘤样病变	(750)	第七单元 颅内肿瘤	(882)
第十六单元 女性生殖器官肿瘤	(751)	第八单元 颅内压增高	(882)
第十七单元 妊娠滋养细胞疾病	(760)	第九单元 脑疝	(884)
第十八单元 生殖内分泌疾病	(763)	第十单元 帕金森病	(885)
第十九单元 子宫内膜异位症和子宫腺肌病	(769)	第十一单元 偏头痛	(886)
第二十单元 女性生殖器损伤性疾病	(772)	第十二单元 癫痫	(887)
第二十一单元 不孕症与辅助生殖技术	(774)	第十三单元 神经-肌接头与肌肉疾病	(890)
第二十二单元 计划生育	(776)	第十四单元 精神疾病	(893)
第二十三单元 妇女保健	(781)	第十五单元 脑器质性疾病所致精神障碍	(898)
第七篇 血液系统疾病	(782)	第十六单元 躯体疾病所致精神障碍	(899)
第一单元 贫血	(782)	第十七单元 精神活性物质所致精神障碍	(900)
第二单元 白血病	(787)	第十八单元 精神分裂症	(904)
第三单元 淋巴瘤	(793)	第十九单元 心境障碍(情感性精神障碍)	(906)
第四单元 出血性疾病	(795)	第二十单元 神经症及癔症	(909)
第五单元 血细胞数量的改变	(802)	第二十一单元 应激相关障碍	(913)
第六单元 输血	(805)	第二十二单元 心理生理障碍	(915)
第八篇 内分泌系统疾病	(809)	第十篇 运动系统疾病	(918)
第一单元 内分泌及代谢疾病概述	(809)	第一单元 骨折概论	(918)
第二单元 下丘脑-垂体病	(811)	第二单元 上肢骨折	(925)
第三单元 甲状腺疾病	(815)	第三单元 下肢骨折	(928)
第四单元 肾上腺疾病	(825)	第四单元 脊柱和骨盆骨折	(931)
第五单元 糖尿病和低血糖症	(832)	第五单元 关节脱位	(936)
第六单元 水、电解质代谢和酸碱平衡失调	(842)	第六单元 手外伤及断肢(指)再植	(937)
第九篇 神经、精神系统疾病	(848)	第七单元 周围神经损伤	(940)
第一单元 神经病学概论	(848)	第八单元 运动系统慢性疾病	(941)
第二单元 周围神经疾病	(869)	第九单元 非化脓性关节炎	(943)
		第十单元 骨与关节感染	(948)
		第十一单元 骨肿瘤	(950)
		第十一篇 儿科学疾病	(955)
		第一单元 绪论	(955)

- (第二单元 生长发育) (957)
- (第三单元 儿童保健) (960)
- (第四单元 营养和营养障碍) (961)
- (第五单元 新生儿与新生儿疾病) (966)
- (第六单元 遗传性疾病) (977)
- (第七单元 免疫与风湿性疾病) (978)
- (第八单元 感染性疾病) (984)
- (第九单元 结核病) (988)
- (第十单元 消化系统疾病) (993)
- (第十一单元 呼吸系统疾病) (1006)
- (第十二单元 心血管系统疾病) (1013)
- (第十三单元 泌尿系统疾病) (1020)
- (第十四单元 小儿造血系统疾病) (1027)
- (第十五单元 神经系统疾病) (1031)
- (第十六单元 内分泌疾病) (1035)

第三部分

- (第一单元 发热) (1122)
- (第二单元 胸痛) (1129)
- (第三单元 咳嗽、咳痰、咯血) (1132)
- (第四单元 呼吸困难) (1138)
- (第五单元 水肿) (1143)
- (第六单元 腹痛) (1146)
- (第七单元 恶心与呕吐) (1152)
- (第八单元 腹泻) (1155)
- (第九单元 黄疸) (1159)
- (第十单元 淋巴结肿大) (1162)
- (第十一单元 发绀) (1165)
- (第十二单元 头痛) (1167)
- (第十三单元 意识障碍) (1171)
- (第十四单元 抽搐与痫性发作) (1176)
- (第十五单元 呕血与便血) (1180)
- (第十六单元 紫癜) (1185)

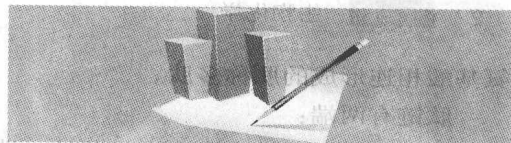
第十二篇 传染病、性传播疾病 (1039)

- (第一单元 传染病的基本特征及诊治特点) (1039)
- (第二单元 常见疾病) (1042)
- (第三单元 性传播疾病) (1067)
- (第十三篇 其他) (1072)
- (第一单元 无菌技术) (1072)
- (第二单元 围手术期处理) (1074)
- (第三单元 外科患者的营养代谢) (1077)
- (第四单元 外科感染) (1078)
- (第五单元 创伤和战伤) (1084)
- (第六单元 烧伤) (1087)
- (第七单元 肿瘤) (1089)
- (第八单元 乳房疾病) (1094)
- (第九单元 风湿性疾病概论) (1099)
- (第十单元 系统性红斑狼疮) (1101)
- (第十一单元 中毒) (1107)

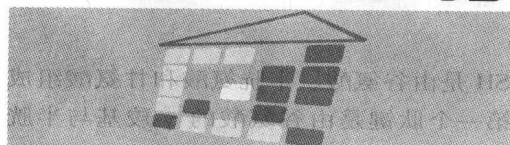
实践综合

- (第十七单元 苍白、乏力) (1187)
- (第十八单元 进食梗噎、疼痛、吞咽困难) (1191)
- (第十九单元 晕厥) (1193)
- (第二十单元 心脏杂音) (1196)
- (第二十一单元 心悸) (1198)
- (第二十二单元 甲状腺肿大) (1201)
- (第二十三单元 肝大、脾大) (1203)
- (第二十四单元 腹腔积液) (1207)
- (第二十五单元 腹部包块) (1211)
- (第二十六单元 瘫痪) (1216)
- (第二十七单元 精神障碍) (1218)
- (第二十八单元 颈肩痛) (1221)
- (第二十九单元 关节痛) (1223)
- (第三十单元 腰背痛) (1226)
- (第三十一单元 阴道出血) (1230)
- (第三十二单元 血尿) (1233)

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 (表 1-1-1-1)

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。

表 1-1-1-1 氨基酸的分类

分 类	氨基酸名称
非极性、疏水性氨基酸	甘氨酸、丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸
极性、中性氨基酸	色氨酸、丝氨酸、酪氨酸、半胱氨酸、蛋氨酸、天冬酰胺、谷氨酰胺、苏氨酸
酸性氨基酸	天冬氨酸、谷氨酸
碱性氨基酸	赖氨酸、精氨酸、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. 肽链 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。

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、蛋白质一级结构与功能的关系

1. 一级结构是空间构象的基础 20 世纪 60 年代，Anfinsen 以牛胰核糖核酸酶 A (RNase A) 为对象，研究了二硫键的还原、重新氧化，以及这些化学变化与酶活性的关系。RNase 是由 124 个氨基酸残基组成的一条多肽链，分子中 8 个半胱氨酸的巯基形成 4 对二硫键，进一步折叠，形成具有一定空间构象的蛋白质。

2. 一级结构是功能的基础 一级结构相似的多肽或蛋白质，其空间构象和功能也相

似。在比较、研究肽类激素和蛋白质类激素的调节作用时,发现激素的调节功能与一级结构密切相关。垂体后叶分泌的催产素和加压素(又称抗利尿激素)都是由相同数量的氨基酸残基组成的九肽。在9个残基中,催产素N-端2、7位是亮氨酸和异亮氨酸,加压素对应位置是精氨酸和苯丙氨酸,其余7个氨基酸组成、位置相同,二硫键位置也相同。就是这两个氨基酸组成的差异决定了两者功能不同,催产素收缩子宫平滑肌,具有催产功能。加压素主要收缩血管平滑肌,同时作用于肾远曲小管,促进钠和水的重吸收,具有升压和抗利尿作用。但是,因为两者氨基酸组成又有很多相似之处,所以有部分相同或类似的功能。例如,加压素也具有一定收缩子宫平滑肌的功能,尽管这种作用很弱。这种比较研究说明,相似的一级结构具有相似的功能,不同的结构具有不同的功能,即一级结构决定生物学功能。

3. 蛋白质一级结构的种属差异与分子进化 从蛋白质氨基酸的序列可以了解到重要的生物进化信息。对于不同种属来源的同种蛋白质进行一级结构测定和比较,发现存在种属差异。由于物种变化起因于进化,因此同种蛋白质的种属差异可能是分子进化的结果。

4. 蛋白质的一级结构与分子病 蛋白质的氨基酸序列改变可以引起疾病,人类有很多种分子病已被查明是某种蛋白质缺乏或异常。这些缺损的蛋白质可能仅仅有一个氨基酸异常。如镰状红细胞贫血症,就是患者血红蛋白(HbS)与正常血红蛋白(HbA)在 β 链第6位有一个氨基酸之差。

二、蛋白质高级结构与功能的关系

1. 高级结构是表现功能的形式 尽管说“一级结构决定蛋白质的生物学功能”,但不妨理解这是一级结构的“潜能”。如果没有适当的空间结构形式,蛋白质也不会发挥生物学功能。前面介绍的牛胰RNase的变性、复性及其酶活性变化不仅说明,蛋白质一级结构决定空间构象,同时也证明,只有具有高级结构的蛋白质才能表现生物学功能。

2. 血红蛋白的空间构象变化与结合氧 血红蛋白(Hb)是由 $\alpha_2\beta_2$ 组成的四聚体。每个亚基的三级结构与肌红蛋白(Mb)相似,中间有一个疏水“口袋”,亚铁血红素位于“口袋”中间,血红素上的 Fe^{2+} 能够与氧进行可逆结合。Hb亚基间有许多氢键及8对盐键,使4个亚基紧密结合在一起,形成亲水的球状蛋白,球状Hb中间形成一个“中心空穴”。未结合 O_2 时,Hb的 α_1/β_1 和 α_2/β_2 呈对角排列,处于一种紧凑状态,称为紧张态(T态),T态的Hb与 O_2 的亲合力小。然而,伴随 O_2 的结合4个亚基羧基末端之间的盐键断裂,使束缚紧密的T态改变为易与 O_2 结合的松弛态,即Hb的空间构象改变。这样,当第一个 O_2 与Hb结合成氧合血红蛋白(HbO_2)后,发生构象改变犹如松开了整个Hb分子构象的“扳机”,导致第二、第三和第四个 O_2 很快的结合。这种带 O_2 的Hb亚基协助不带 O_2 亚基结合氧的现象,称为协同效应。 O_2 与Hb结合后引起Hb构象变化,进而引起蛋白质分子功能改变的现象,称为别构效应。小分子的 O_2 称为别构剂或协同效应剂。Hb则称为别构蛋白。别构效应是70年代中期以后发展起来的生物调节理论的重要基础,很多调节蛋白、代谢酶都属于别构蛋白或别构酶。别构酶与它们的底物结合、Hb与 O_2 结合均呈特征性“S”型曲线。

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 α -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 1~100nm,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、蛋白质的变性、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,因此在此 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、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

核酸可被酶水解为核苷酸,核苷酸完全水解释放出1:1:1的含氮碱基、戊糖和磷酸。即核酸的基本组成单位是核苷酸。而核苷酸是由碱基、戊糖和磷酸连接而成。

1. 碱基 嘌呤碱 [腺嘌呤 (A), 鸟嘌呤 (G)], 嘧啶碱 [胸腺嘧啶 (T), 胞嘧啶 (C), 尿嘧啶 (U)]。

2. 戊糖 核糖, 脱氧核糖。

3. 磷酸。

二、核酸 (DNA 和 RNA)

(一) 核苷酸的结构

核苷 (脱氧核苷) 和磷酸以磷酸酯键连接形成核苷酸 (脱氧核苷酸)。

1. 核糖核苷酸 AMP, GMP, UMP, CMP。

2. 脱氧核苷酸 dAMP, dGMP, dTMP, dCMP。

又根据磷酸基团数目不同,有核苷一磷酸, NMP; 核苷二磷酸, NDP; 核苷三磷酸, NTP。

(二) 多聚核苷酸

核酸是有许多核苷酸分子连接而成的。每个核酸分子的大小或所含的核苷酸数目是不一样的,尽管核酸分子之间存在差异,但核酸分子中各个核苷酸之间的连接方式完全一样,都是通过前一个核苷酸的3'羟基与后一个核苷酸的5'磷酸缩合生成3', 5'-磷酸二酯键而彼此相连。这样,核酸就具有了方向性,通常以3'→5'方向为正向。

第二节 DNA 的结构与功能

一、DNA 碱基组成规律

DNA 是由四种脱氧核糖核苷酸按一定顺序以磷酸二酯键相连形成的多聚脱氧核苷酸链。DNA 中包含四种碱基,即 A、G、C、T。

二、DNA 的一级结构

核酸中核苷酸的排列顺序。由于核苷酸间的差异主要是碱基不同,所以也称为碱基序列。核酸分子中的核糖 (脱氧核糖) 和磷酸基团共同构成其骨架结构。而遗传信息记录在碱基排列顺序里面。

三、DNA 的双螺旋结构

(一) DNA 双螺旋结构要点

1. DNA 分子是两条反向平行 (一条是5'→3'、另一条是3'→5'走向) 的互补双链结构 脱氧核糖和磷酸在外,碱基在内,垂直于螺旋轴。两链的碱基以氢键结合。互补配对方式: $G \equiv C$, $A = T$ 。

2. DNA 双链是右手螺旋结构 螺旋每周含10对碱基,螺距3.4nm,相邻碱基平面距离0.34nm,直径2nm。

3. 螺旋的表面有大沟及小沟,是蛋白质-DNA相互作用的基础。

4. 疏水相互作用和氢键维系 DNA 双螺旋结构的稳定 横向靠氢键,纵向靠碱基间的疏水堆积力维持。

(二) DNA 双螺旋结构的多样性

DNA 在不同环境、特别是不同湿度中,可以形成不同的立体构象。上述结构模型为 B-DNA,还有 A-DNA 和左手螺旋 Z-DNA 结构。

四、DNA 高级结构

(一) DNA 的超螺旋结构

DNA 双螺旋链的基础上再盘绕即形成超螺旋结构。

1. 正超螺旋 盘绕方向与 DNA 双螺旋方向相同。
2. 负超螺旋 盘绕方向与 DNA 双螺旋方向相反。

(二) 核小体

真核生物染色体由 DNA 和蛋白质构成, 其基本单位是核小体。在一个典型的核小体中, 大约有 200 个碱基对, 其中 146 个碱基对与由组蛋白 H2A、H2B、H3、H4 各两分子组成核小体的核心紧密缠绕; 组蛋白 H1 则与处于核小体之间的连接 DNA 相连。

五、DNA 的功能

DNA 是以基因的形式荷载遗传信息, 并作为基因复制和转录的模板。它是生命遗传的物质基础, 也是个体生命活动的信息基础。

第三节 DNA 变性及其应用

一、DNA 变性和复性的概念

在某些理化因素作用下, DNA 双链解开成两条单链的过程叫 DNA 的变性。DNA 的变性是 DNA 二级结构破坏、双螺旋解体的过程。DNA 的变性中以 DNA 的热变性最常见。

1. T_m 热变性的 DNA 是在一个相当窄的温度范围内完成, 在这一范围内, 紫外光吸收值达到最大值的 50% 时的温度称为 DNA 的解链温度, 又称融解温度 (melting temperature, T_m)。其大小与 G + C 含量成正比。

2. 增色效应 DNA 变性时其溶液 OD_{260} 增高的现象。

(二) DNA 复性的定义

在适当条件下, 变性 DNA 的两条互补链可恢复天然的双螺旋构象, 这一现象称为复性。

二、核酸杂交

在 DNA 变性后的复性过程中, 如果将不同种类的 DNA 单链分子或 RNA 分子放在同一溶液中, 只要两种单链分子之间存在着一定程度的碱基配对关系, 在适宜的条件 (温度及离子强度) 下, 就可以在不同的分子间形成杂化双链。

第四节 RNA 结构与功能

一、mRNA、遗传密码

(一) 真核生物中 mRNA 的结构特点

1. 大多数真核 mRNA 的 5' 末端均在转录后加上一个 7-甲基鸟苷, 同时第一个核苷酸的 C'2 也是甲基化, 形成帽子结构: m^7GpppN^m 。
2. 大多数真核 mRNA 的 3' 末端有一个多聚腺苷酸 (poly A) 结构, 称为多聚 A 尾。
3. hnRNA 是 mRNA 的未成熟的前体。两者的主要差别有两点: 一是 hnRNA 核苷酸链中的一些片段将不出现在于相应的 mRNA 中, 这些片段称为内含子, 而保留于 mRNA 中的片段称为外显子。也就是说, hnRNA 在转变为 mRNA 的过程中经过剪接, 去掉了一些片段, 余下的片段被重新连接在一起。

(二) mRNA 的功能

把 DNA 所携带的遗传信息, 按碱基互补配对原则, 抄录并传送至核糖体, 用以决定其合成蛋白质的氨基酸排列顺序。

(三) 遗传密码

在 mRNA 分子开放读码框架内, 每 3 个相互邻近的核苷酸按其特定的排列顺序, 组成三联体, 决定肽链上某一个氨基酸或蛋白质合成的起始、终止信号, 称为遗传密码。

二、tRNA

(一) tRNA 的一级结构

1. 含 10%~20% 稀有碱基, 如双氢尿嘧啶 (DHU) 等。
2. 3' 末端为 CCA-OH。

3. 5'末端大多数为 G。

(二) tRNA 的二级结构

是三叶草形有氨基酸臂、DHU 环、反密码环、额外环和 T Ψ C 环。

(三) tRNA 的三级结构

是倒 L 形。

(四) tRNA 的功能

活化、搬运氨基酸到核糖体，参与蛋白质的翻译。

三、rRNA rRNA 参与组成核糖体，是蛋白质生物合成的场所。



第三单元 酶

酶是生物催化剂，是一种具有生物活性的蛋白质，少数 RNA 分子也具有催化功能，称为核酶。酶不改变反应的平衡，只是通过降低活化能加快反应的速度。

第一节 酶的催化作用

一、酶的分子结构与催化作用

绝大多数酶的本质是蛋白，根据酶的组成成分，分为单纯酶和结合酶两类。

1. 单纯酶 此类酶的结构组成除蛋白外，无其他成分，酶的活性决定于蛋白部分。

2. 结合酶 分子组成中除蛋白成分外，还有一些对热稳定的非蛋白小分子物质，把分子组成中的蛋白部分称酶蛋白，非蛋白小分子物质称辅助因子。

酶蛋白与辅助因子结合形成的复合物称全酶。通常全酶才能起催化作用：辅助因子 + 酶蛋白 = 全酶

3. 在催化反应中，酶蛋白与辅助因子所起的作用不同，酶反应的专一性及高效性取决于酶蛋白，而辅助因子则起电子、原子或某些化学基团的传递作用。

4. 酶的活性中心 酶的特殊催化能力只局限在它的大分子的一定区域，称为酶的活性中心。

酶的活性中心有两个功能部位：

(1) 结合部位 一定的底物靠此部位结合到酶分子上。

(2) 催化部位 底物的键在此处被打断或形成新的键，从而发生一定的化学变化。

5. 必需基团

(1) 活性中心内的必需基团 活性中心内的一些化学基团，是酶发挥催化作用与底物直接作用的有效基团。

(2) 活性中心外的必需基团 在活性中心外的区域，还有一些不与底物直接作用的必需基团，这些基团与维持整个酶分子的空间构象有关，可使活性中心的各个有关基团保持于最适的空间位置，间接对酶的催化活性发挥其必不可少的作用。

二、酶促反应的特点

高度特异、高效、不稳定和可调节。

(一) 高度特异性(专一性) 指酶对所作用的底物有严格的选择性。一种酶只能对一种底物或某一类物质起催化作用，而其他化学催化剂一般对底物要求不严格。

根据酶对底物的选择程度不同，将酶作用的专一性分为两种类型。

1. 结构专一性 根据酶对底物组成部分选择程度的不同又可分为：

(1) 绝对专一性 指酶对底物的要求非常严格，只作用于一种底物，而不作用于其他