

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

公卫医师 应试指导

(上)

GONGWEI YISHI
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)

公卫医师应试指导

(上 册)

《国家执业医师资格考试应试指导》专家组 编

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公卫医师应试指导: 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, 2009.1

ISBN 978 - 7 - 81136 - 117 - 9

I. 国… II. 国… III. 公共卫生 - 医师 - 资格考核 - 自学参考资料 IV. R1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 189423 号

国家执业医师资格考试
公卫医师应试指导 (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: 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: 北京丽源印刷厂

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16 开
印 张: 78.25
字 数: 2000 千字
版 次: 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 次印刷
印 数: 1—4000
定 价: 130.00 元 (上、下册)

ISBN 978 - 7 - 81136 - 117 - 9/R · 117

(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

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，紧密联系工作实际和工作场景。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。

中国协和医科大学出版社
2009 年 1 月 1 日

国家执业医师资格考试

公卫医师应试指导

(2009版)

《国家执业医师资格考试应试指导》专家组 编

主 编 李 娟

主 审 刘 娅 孙志伟

副主编 叶 琳

编委名单 (按姓氏笔画为序)

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	王桂香	邓伟国
付 锦	付英梅	付英梅	史也夫	田执梁	白雪峰	任 欢
任立红	刘 平	刘 岩	刘 欣	刘 烨	刘美娜	吕 楠
吕 毅	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	张瑞宏	张震宇	李 波	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	李铁骥	李晶华	李殿俊
李冀宏	杜伯韬	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
唐力勇	徐 晔	徐红薇	栗玉珍	栾天竹	贾秀志	贾淑伟
郭庆峰	陶育纯	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	裴风华	裴春颖	樊立华
薛东波						

目 录

(上 册)

第一部分 基础综合

第一篇 生物化学	(1)	第二单元 血液	(39)
第一单元 蛋白质的结构与功能	(1)	第三单元 血液循环	(44)
第二单元 核酸的结构和功能	(3)	第四单元 呼吸	(52)
第三单元 酶	(5)	第五单元 消化和吸收	(56)
第四单元 糖代谢	(10)	第六单元 能量代谢和体温	(61)
第五单元 生物氧化	(12)	第七单元 尿的生成和排出	(63)
第六单元 脂类代谢	(13)	第八单元 神经系统的功能	(67)
第七单元 氨基酸代谢	(16)	第九单元 内分泌	(74)
第八单元 核苷酸代谢	(19)	第十单元 生殖	(80)
第九单元 遗传信息的传递	(20)	第三篇 医学微生物学	(81)
第十单元 蛋白质生物合成	(23)	第一单元 微生物的基本概念	(81)
第十一单元 基因表达调控	(25)	第二单元 细菌的形态与结构	(82)
第十二单元 信息物质、受体与信号转导	(27)	第三单元 细菌的生理	(85)
第十三单元 重组 DNA 技术	(29)	第四单元 消毒与灭菌	(87)
第十四单元 癌基因与抑癌基因	(30)	第五单元 噬菌体	(90)
第十五单元 血液生化	(30)	第六单元 细菌的遗传与变异	(90)
第十六单元 肝胆生化	(32)	第七单元 细菌的感染与免疫	(92)
第二篇 生理学	(34)	第八单元 细菌感染的检查方法与防治原则	(96)
第一单元 细胞的基本功能	(34)	第九单元 病原性球菌	(98)
		第十单元 肠道杆菌	(102)
		第十一单元 弧菌属	(105)
		第十二单元 厌氧性杆菌	(106)
		第十三单元 棒状杆菌属	(108)

第十四单元 分枝杆菌属	(109)	第八单元 白细胞分化抗原和 黏附分子	(149)
第十五单元 放线菌属和奴卡菌 属	(110)	第九单元 主要组织相容性复合 体及其编码分子	(150)
第十六单元 动物源性细菌	(111)	第十单元 免疫应答	(152)
第十七单元 其他细菌	(113)	第十一单元 黏膜免疫系统	(156)
第十八单元 支原体	(114)	第十二单元 免疫耐受	(157)
第十九单元 立克次体	(114)	第十三单元 抗感染免疫	(158)
第二十单元 衣原体	(115)	第十四单元 超敏反应	(161)
第二十一单元 螺旋体	(115)	第十五单元 自身免疫和自身免 疫性疾病	(164)
第二十二单元 真菌	(116)	第十六单元 免疫缺陷病	(165)
第二十三单元 病毒的基本性 状	(118)	第十七单元 肿瘤免疫	(168)
第二十四单元 病毒的感染与 免疫	(120)	第十八单元 移植免疫	(169)
第二十五单元 病毒感染的检 查方法及防治 原则	(122)	第十九单元 免疫学检测技术	(170)
第二十六单元 呼吸道病毒	(124)	第二十单元 免疫学防治	(172)
第二十七单元 肠道病毒	(127)	第五篇 药理学	(173)
第二十八单元 肝炎病毒	(127)	第一单元 药物效应动力学	(173)
第二十九单元 虫媒病毒	(128)	第二单元 药物代谢动力学	(174)
第三十单元 出血热病毒	(128)	第三单元 胆碱受体激动药	(175)
第三十一单元 疱疹病毒	(129)	第四单元 抗胆碱酯酶药和胆 碱酯酶复活药	(176)
第三十二单元 反转录病毒	(129)	第五单元 M胆碱受体阻断药	(178)
第三十三单元 其他病毒	(131)	第六单元 肾上腺素受体激动 药	(179)
第三十四单元 亚病毒	(132)	第七单元 肾上腺素受体阻断 药	(181)
第四篇 医学免疫学	(133)	第八单元 局部麻醉药	(183)
第一单元 绪论	(133)	第九单元 镇静催眠药	(183)
第二单元 抗原	(134)	第十单元 抗癫痫药和抗惊厥 药	(184)
第三单元 免疫器官	(135)	第十一单元 抗帕金森病药	(186)
第四单元 免疫细胞	(137)	第十二单元 抗精神失常药	(187)
第五单元 免疫球蛋白	(140)	第十三单元 镇痛药	(190)
第六单元 补体系统	(142)		
第七单元 细胞因子	(145)		

第十四单元 解热镇痛抗炎药	(192)	第三十三单元 人工合成抗菌药	(221)
第十五单元 钙拮抗药	(193)	第三十四单元 抗真菌及抗病毒药	(225)
第十六单元 抗心律失常药	(195)	第三十五单元 抗结核病药	(227)
第十七单元 治疗充血性心力衰竭的药物	(197)	第三十六单元 抗疟药	(229)
第十八单元 抗心绞痛药	(199)	第三十七单元 抗恶性肿瘤药物	(231)
第十九单元 抗动脉粥样硬化药	(201)	第六篇 医学心理学	(232)
第二十单元 抗高血压药	(202)	第一单元 绪论	(232)
第二十一单元 利尿药	(204)	第二单元 医学心理学基础	(234)
第二十二单元 作用于血液及造血器官的药物	(207)	第三单元 心理卫生	(239)
第二十三单元 组胺受体阻断药	(209)	第四单元 心身疾病	(240)
第二十四单元 作用于呼吸系统的药物	(210)	第五单元 心理评估	(242)
第二十五单元 作用于消化系统的药物	(212)	第六单元 心理治疗	(243)
第二十六单元 肾上腺糖皮质激素类药物	(212)	第七单元 医患关系	(247)
第二十七单元 甲状腺激素及抗甲状腺药	(214)	第八单元 患者的心理问题	(248)
第二十八单元 胰岛素及口服降血糖药	(215)	第七篇 医学伦理学	(252)
第二十九单元 β 内酰胺类抗生素	(216)	第一单元 绪论	(252)
第三十单元 大环内酯类及林可霉素类抗生素	(218)	第二单元 医学道德的规范与体系	(256)
第三十一单元 氨基苷类抗生素	(219)	第三单元 医疗活动中的人际关系道德	(261)
第三十二单元 四环素类及氯霉素	(220)	第四单元 预防医学道德	(264)
		第五单元 临床医学实践道德	(267)
		第六单元 医学科研道德	(272)
		第七单元 医学高科技伦理	(275)
		第八单元 医学道德的修养和评价	(278)
		第八篇 卫生法规	(280)
		第一单元 执业医师法	(280)
		第二单元 母婴保健法	(284)
		第三单元 传染病防治法	(286)

第四单元 病原微生物实验	
室生物安全管理	
条例	(293)
第五单元 艾滋病防治条例	(295)
第六单元 疫苗流通和预防	
接种管理条例	(298)
第七单元 突发公共卫生事	
件应急条例	(301)
第八单元 食品卫生法	(303)

第九单元 职业病防治法	(306)
第十单元 公共场所卫生管	
理条例	(310)
第十一单元 学校卫生工作条	
例	(311)
第十二单元 生活饮用水卫生	
监督管理办法	(313)
第十三单元 药品管理法	(315)
第十四单元 处方管理办法	(318)

第二部分 临床综合

第一篇 症状与体征	(323)
-----------	---------

第二篇 呼吸系统疾病	(338)
------------	---------

第一单元 慢性阻塞性肺疾病	(338)
第二单元 支气管哮喘	(340)
第三单元 肺炎	(342)
第四单元 肺结核	(343)
第五单元 肺癌	(346)

第三篇 心血管系统疾病	(348)
-------------	---------

第一单元 高血压	(348)
第二单元 冠状动脉粥样硬化	
性心脏病	(350)
第三单元 心脏瓣膜病	(352)

第四篇 消化系统疾病	(355)
------------	---------

第一单元 食管、胃、十二指	
肠疾病	(355)
第二单元 肝脏疾病	(359)
第三单元 胰腺疾病	(361)
第四单元 肠道疾病	(361)

第五篇 泌尿、男性生殖系统	
疾病	(365)

第一单元 肾小球疾病	(365)
第二单元 泌尿男性生殖器感	

染	(368)
---	---------

第三单元 泌尿、男性生殖	
系统肿瘤	(368)

第六篇 女性生殖系统疾病	(370)
--------------	---------

第一单元 正常妊娠	(370)
第二单元 病理妊娠	(372)
第三单元 妊娠合并症	(376)
第四单元 分娩期并发症	(379)
第五单元 异常产褥	(380)
第六单元 女性生殖系统炎症	(381)
第七单元 女性生殖器官肿瘤	(382)
第八单元 生殖内分泌疾病	(385)

第七篇 血液系统疾病	(387)
------------	---------

第一单元 贫血	(387)
第二单元 白血病	(389)
第三单元 输血	(390)

第八篇 内分泌系统疾病	(392)
-------------	---------

第一单元 甲状腺功能亢进症	(392)
第二单元 甲状腺功能减退症	(395)
第三单元 单纯性甲状腺肿	(397)
第四单元 糖尿病	(397)

第九篇 神经、精神系统疾病	(400)
---------------	---------

第一单元 脑血管疾病	(400)	第四单元 伤寒	(437)
第二单元 精神分裂症	(402)	第五单元 细菌性痢疾	(438)
第三单元 心境障碍 (情感性 精神障碍)	(403)	第六单元 霍乱	(438)
第四单元 神经症及癔症	(404)	第七单元 流行性脑脊髓膜炎	(441)
第十篇 运动系统疾病	(407)	第八单元 疟疾	(443)
第十一篇 儿科学疾病	(411)	第九单元 血吸虫病	(445)
第一单元 新生儿与新生儿疾 病	(411)	第十单元 艾滋病	(446)
第二单元 遗传性疾病	(417)	第十三篇 性传播疾病	(448)
第三单元 感染性疾病	(418)	第一单元 淋病	(448)
第四单元 结核病	(422)	第二单元 梅毒	(449)
第五单元 消化系统疾病	(425)	第三单元 生殖道病毒感染	(450)
第六单元 呼吸系统疾病	(427)	第四单元 尖锐湿疣	(450)
第七单元 心血管系统疾病	(430)	第十四篇 其他	(451)
第十二篇 传染病	(432)	第一单元 无菌技术	(451)
第一单元 病毒性肝炎	(432)	第二单元 外科感染	(452)
第二单元 肾综合征出血热	(435)	第三单元 创伤处理原则	(456)
第三单元 流行性乙型脑炎	(436)	第四单元 乳房疾病	(457)
		第五单元 中毒	(460)

第三部分 专业综合

第一篇 流行病学	(473)	断	(524)
第一单元 绪论	(473)	第十一单元 疾病预防策略与 措施	(528)
第二单元 疾病的分布	(474)	第十二单元 传染病流行过程	(531)
第三单元 描述性研究	(481)	第十三单元 传染病暴发调查	(540)
第四单元 队列研究	(486)	第十四单元 艾滋病	(543)
第五单元 病例对照研究	(493)	第十五单元 病毒性肝炎	(548)
第六单元 流行病学实验研究 与随机对照试验	(501)	第十六单元 肺结核	(560)
第七单元 筛检及其评价	(508)	第十七单元 院内感染	(566)
第八单元 系统评价	(511)	第十八单元 常见慢性病	(571)
第九单元 偏倚及其控制	(519)	第十九单元 突发公共卫生事 件流行病学	(580)
第十单元 病因与因果关系推			

(下 册)

第二篇 卫生统计学 (587)

第一单元 统计学的几个基本概念 (587)

第二单元 定量资料的统计描述 (587)

第三单元 总体均数的估计和假设检验 (597)

第四单元 方差分析 (605)

第五单元 分类资料的统计描述 (611)

第六单元 率的抽样误差与Z检验 (616)

第七单元 χ^2 检验 (619)

第八单元 秩和检验 (624)

第九单元 直线回归与相关 (630)

第十单元 统计表和统计图 (637)

第十一单元 统计设计 (含调查设计和实验设计) (640)

第十二单元 医学常用人口统计指标 (646)

第十三单元 寿命表 (648)

第十四单元 生存分析 (650)

第三篇 卫生毒理学 (666)

第一单元 卫生毒理学基本概念 (666)

第二单元 化学毒物的生物转运 (672)

第三单元 化学毒物的生物

转化 (678)

第四单元 影响毒作用的因素 (683)

第五单元 化学毒物一般毒作用 (688)

第六单元 化学致癌作用 (699)

第七单元 化学毒物致突变作用 (706)

第八单元 化学毒物生殖和发育毒性作用 (714)

第九单元 管理毒理学 (719)

第四篇 环境卫生学 (729)

第一单元 绪论 (729)

第二单元 环境与健康的关系 (729)

第三单元 大气卫生 (737)

第四单元 水体卫生 (751)

第五单元 饮用水卫生 (757)

第六单元 土壤卫生 (770)

第七单元 住宅和办公场所卫生 (777)

第八单元 公共场所卫生 (782)

第九单元 城乡规划卫生 (784)

第十单元 环境质量评价 (787)

第十一单元 家用化学品卫生 (792)

第十二单元 环境卫生学基本技能 (797)

第五篇 劳动卫生与职业病 (799)

第一单元 绪论	(799)	第七篇 妇女保健学	(992)
第二单元 劳动过程的心理 与生理变化	(802)	第一单元 妇女保健概论	(992)
第三单元 人类工效学原理 与应用	(807)	第二单元 女童保健	(995)
第四单元 毒物与职业中毒	(815)	第三单元 青春期保健	(997)
第五单元 粉尘与尘肺	(836)	第四单元 婚前保健	(1001)
第六单元 物理因素对健康 的影响	(847)	第五单元 孕产期保健	(1007)
第七单元 职业性致癌因素 与职业性肿瘤	(860)	第六单元 节育保健	(1019)
第八单元 妇女劳动卫生	(862)	第七单元 更年期保健	(1020)
第九单元 职业性有害因素 的评价与控制	(864)	第八单元 妇科常见病防治	(1024)
第六篇 营养与食品卫生学	(875)	第八篇 儿童保健学	(1034)
第一单元 宏量营养素与能 量	(875)	第一单元 体格生长发育	(1034)
第二单元 矿物质	(885)	第二单元 神经心理发育	(1037)
第三单元 维生素	(892)	第三单元 合理营养	(1038)
第四单元 植物化学物	(904)	第四单元 免疫规划	(1043)
第五单元 各类食品的营养 价值	(909)	第五单元 心理卫生	(1045)
第六单元 特殊人群营养	(920)	第六单元 儿童各年龄期保健	(1046)
第七单元 营养与营养相关 疾病	(936)	第七单元 社区儿童保健	(1048)
第八单元 社区营养	(940)	第八单元 儿童意外伤害及预 防	(1049)
第九单元 食品污染及其预 防	(944)	第九篇 学校/青少年卫生	(1053)
第十单元 各类食品的卫生 及管理	(962)	第一单元 儿童少年生长发育	(1053)
第十一单元 食物中毒及其 预防	(971)	第二单元 影响生长发育的因 素	(1066)
第十二单元 食品卫生监督 管理	(988)	第三单元 生长发育调查和评 价	(1071)
		第四单元 儿童少年心理卫生	(1080)
		第五单元 儿童少年健康监测 与常见病预防	(1090)
		第六单元 体育锻炼与健康	(1105)
		第七单元 教育过程卫生	(1110)
		第八单元 学校建筑和设备卫 生	(1114)
		第九单元 学校健康教育和健 康促进	(1122)

第十单元 学校卫生监督	(1129)	第六单元 健康教育与健康促	
第十篇 社会医学	(1133)	进效果评价	(1195)
第一单元 绪论	(1133)	第七单元 社区健康教育与健	
第二单元 医学模式与健康观	(1134)	康促进	(1198)
第三单元 社会因素与健康	(1137)	第八单元 学校健康教育与健	
第四单元 社会医学研究	(1140)	康促进	(1201)
第五单元 社会卫生状况与社		第九单元 医院健康教育与健	
会卫生策略	(1146)	康促进	(1203)
第六单元 健康危险因素评价	(1148)	第十单元 工作场所健康教育	
第七单元 生命质量评价	(1155)	与健康促进	(1205)
第八单元 社区卫生服务	(1159)	第十一单元 高血压病的健康	
第九单元 社会病防制	(1163)	教育与健康促进	(1208)
第十单元 卫生服务评价	(1174)	第十二单元 成瘾性行为的健	
第十一篇 健康教育与健康促进	(1178)	康教育与健康促	
第一单元 基本概念	(1178)	进	(1210)
第二单元 健康相关行为	(1181)	第十三单元 艾滋病健康教育	
第三单元 健康传播	(1184)	与健康促进	(1212)
第四单元 健康教育与健康促		第十四单元 突发公共卫生事	
进的计划设计	(1188)	件中的健康教育	
第五单元 健康教育与健康促		与健康促进	(1214)
进计划的实施	(1191)		

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

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 α 螺旋

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，是右手螺旋。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和相互作用，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

蛋白质的变性 (denaturation)

1. 蛋白质变性 在某些物理和化学因素作用下，其特定的空间构象被破坏，也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改变和生物活性的丧失。

2. 变性的本质 破坏非共价键和二硫键, 不改变蛋白质的一级结构。
3. 造成变性的因素 如加热、乙醇等有机溶剂、强酸、强碱、重金属离子及生物碱试剂等。
4. 应用举例
 - (1) 临床医学上, 变性因素常被应用来消毒及灭菌。
 - (2) 此外, 防止蛋白质变性也是有效保存蛋白质制剂(如疫苗等)的必要条件。

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。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≡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

(一) DNA 变性 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_{260nm} 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。