

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

临床助理医师 考试指南

本书专家组 编

★ 权威执考用书

含“医学人文”部分

★ 14年经验

★ 全面覆盖大纲

★ 补充超纲考点

赠200元
京师网校学习卡

赠

摸底试卷

全国京师杏林
课堂指定教材



中国协和医科大学出版社

2013

国家医学专业技术资格考试用书
临床助理医师 临床执业医师 临床执业医师

临床助理医师 考试指南

——

★ 最新考试大纲

★ 最新考试大纲

★ 1400 题

★ 详细答案解析




人民卫生出版社

国家执业医师资格考试

(2012 版)

临床助理医师考试指南

本书专家组 编

 中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

临床助理医师考试指南 / 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 - 608 - 2

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 248223 号

2012 国家执业医师资格考试 临床助理医师考试指南

编 写: 本书专家组

责任编辑: 何海青

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单北大街 69 号 邮编 100005 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: 59

字 数: 1500 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: 105.00 元

ISBN 978 - 7 - 81136 - 608 - 2/R · 608

(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十四个年头。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，更加方便的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》，十四年来，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。

《临床助理医师考试指南（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”，拥有十四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

2011年12月

目 录

第一部分 基础综合

第一篇 生物化学	(1)	第四单元 肿瘤	(77)
第一单元 蛋白质的化学	(1)	第五单元 心血管系统疾病	(80)
第二单元 维生素	(3)	第六单元 呼吸系统疾病	(83)
第三单元 酶	(5)	第七单元 消化系统疾病	(85)
第四单元 糖代谢	(10)	第八单元 泌尿系统疾病	(87)
第五单元 生物氧化	(12)	第九单元 内分泌系统疾病	(90)
第六单元 脂类代谢	(13)	第十单元 乳腺及女性生殖系 统疾病	(93)
第七单元 氨基酸代谢	(15)	第十一单元 常见传染病及寄 生虫病	(95)
第八单元 核酸的结构、功 能与核苷酸代谢	(17)	第四篇 药理学	(100)
第九单元 基因信息的传递	(20)	第一单元 药理学总论	(100)
第十单元 癌基因和抑癌基 因	(29)	第二单元 传出神经系统药	(103)
第十一单元 信号转导	(30)	第三单元 局部麻醉药	(110)
第十二单元 肝的生物化学	(32)	第四单元 中枢神经系统药	(111)
第二篇 生理学	(34)	第五单元 心血管系统药	(119)
第一单元 细胞的基本功能	(34)	第六单元 利尿药和脱水药	(128)
第二单元 血液	(38)	第七单元 抗过敏药	(131)
第三单元 血液循环	(40)	第八单元 呼吸系统药	(131)
第四单元 呼吸	(44)	第九单元 消化系统药	(134)
第五单元 消化和吸收	(51)	第十单元 子宫兴奋药	(136)
第六单元 能量代谢和体温	(55)	第十一单元 血液和造血系统 药	(138)
第七单元 肾脏的排泄功能	(56)	第十二单元 激素类药	(140)
第八单元 神经系统的功能	(59)	第十三单元 抗微生物药	(144)
第九单元 内分泌	(64)	第十四单元 抗寄生虫药	(152)
第十单元 生殖	(66)	第五篇 医学心理学	(155)
第三篇 病理学	(68)	第一单元 绪论	(155)
第一单元 细胞、组织的适应、 损伤和修复	(68)	第二单元 医学心理学基础	(156)
第二单元 局部血液循环障碍	(70)	第三单元 心理卫生	(161)
第三单元 炎症	(73)	第四单元 心身疾病	(162)

第五单元 心理评估	(163)	第五单元 人群健康与社区卫生	(247)
第六单元 心理治疗	(165)	第六单元 卫生服务体系与卫生管理	(274)
第七单元 医患关系	(170)	第八篇 卫生法规	(278)
第八单元 患者的心理问题	(172)	第一单元 执业医师法	(278)
第六篇 医学伦理学	(176)	第二单元 医疗机构管理条例	(283)
第一单元 绪论	(176)	第三单元 医疗事故处理条例	(284)
第二单元 医学道德的规范体系	(180)	第四单元 母婴保健法	(290)
第三单元 医疗活动中的人际关系道德	(186)	第五单元 传染病防治法	(293)
第四单元 预防医学道德	(188)	第六单元 艾滋病防治条例	(300)
第五单元 临床医学实践中的道德	(190)	第七单元 突发公共卫生事件应急条例	(304)
第六单元 医学道德的修养和评价	(195)	第八单元 药品管理法	(305)
第七篇 预防医学	(197)	第九单元 麻醉药品和精神药品管理条例	(307)
第一单元 概论	(197)	第十单元 处方管理办法	(308)
第二单元 医学统计学方法	(201)	第十一单元 献血法	(312)
第三单元 人群健康研究的流行病学原理和方法	(213)		
第四单元 临床预防服务	(230)		

第二部分 专业综合

第一篇 症状与体征	(315)	第十五单元 颈静脉怒张	(323)
第一单元 发热	(315)	第十六单元 心前区震颤	(324)
第二单元 咳嗽与咳痰	(316)	第十七单元 心界	(324)
第三单元 咯血	(317)	第十八单元 心音	(325)
第四单元 呼吸困难	(318)	第十九单元 心脏瓣膜听诊区及心脏杂音	(326)
第五单元 发绀	(319)	第二十单元 心包摩擦音	(329)
第六单元 呼吸频率、深度及节律变化	(319)	第二十一单元 脉搏	(329)
第七单元 语音震颤	(320)	第二十二单元 恶心与呕吐	(331)
第八单元 叩诊音	(320)	第二十三单元 进食梗噎、疼痛、吞咽困难	(332)
第九单元 呼吸音	(320)	第二十四单元 腹痛	(333)
第十单元 啰音	(321)	第二十五单元 腹泻	(335)
第十一单元 胸膜摩擦音	(321)	第二十六单元 呕血及便血	(336)
第十二单元 水肿	(321)	第二十七单元 蜘蛛痣	(338)
第十三单元 心悸	(322)	第二十八单元 黄疸	(339)
第十四单元 胸痛	(323)		

第二十九单元 腹腔积液	(341)	血压病)	(397)
第三十单元 肝大	(342)	第八单元 冠状动脉粥样硬化	
第三十一单元 脾大	(343)	性心脏病	(400)
第三十二单元 尿路刺激征	(344)	第九单元 心绞痛	(401)
第三十三单元 排尿异常	(345)	第十单元 急性心肌梗死	(402)
第三十四单元 血尿	(345)	第十一单元 病毒性心肌炎	(405)
第三十五单元 异常白带	(345)	第十二单元 心肌病	(406)
第三十六单元 异常阴道流		第十三单元 急性心包炎	(407)
血	(346)	第十四单元 休克	(409)
第三十七单元 腹部肿块	(348)	第十五单元 下肢静脉疾病	(413)
第三十八单元 外阴瘙痒	(348)	第四篇 消化系统	(417)
第三十九单元 淋巴结肿大	(349)	第一单元 食管癌	(417)
第四十单元 紫癜	(350)	第二单元 急性胃炎	(418)
第四十一单元 脑膜刺激征	(351)	第三单元 慢性胃炎	(419)
第四十二单元 锥体束征	(351)	第四单元 消化性溃疡	(420)
第四十三单元 头痛	(352)	第五单元 胃癌	(425)
第四十四单元 意识障碍	(353)	第六单元 肝硬化	(426)
第二篇 呼吸系统	(356)	第七单元 门静脉高压症	(429)
第一单元 慢性阻塞性肺疾病		第八单元 肝性脑病	(429)
(COPD)	(356)	第九单元 肝脓肿	(431)
第二单元 肺动脉高压与肺源		第十单元 原发性肝癌	(432)
性心脏病	(359)	第十一单元 胆石症	(433)
第三单元 支气管哮喘	(362)	第十二单元 急性胆囊炎	(437)
第四单元 呼吸衰竭	(363)	第十三单元 急性梗阻性化脓	
第五单元 肺炎球菌肺炎	(369)	性胆管炎	(439)
第六单元 肺癌	(371)	第十四单元 急性胰腺炎	(440)
第七单元 支气管扩张	(374)	第十五单元 胰腺癌	(443)
第八单元 肺结核	(375)	第十六单元 急性肠梗阻	(443)
第九单元 结核性胸膜炎	(378)	第十七单元 急性阑尾炎	(445)
第十单元 胸部损伤	(379)	第十八单元 结、直肠癌	(449)
第十一单元 脓胸	(382)	第十九单元 溃疡性结肠炎	(451)
第三篇 心血管系统	(384)	第二十单元 痔、肛裂、肛痿、	
第一单元 心肺复苏	(384)	肛周脓肿	(452)
第二单元 慢性心力衰竭	(386)	第二十一单元 消化道大出	
第三单元 急性心力衰竭	(390)	血	(453)
第四单元 心律失常	(390)	第二十二单元 结核性腹膜	
第五单元 风湿性心脏瓣膜病	(393)	炎	(456)
第六单元 感染性心内膜炎	(396)	第二十三单元 继发性腹膜	
第七单元 原发性高血压 (高		炎	(457)

第二十四单元	腹外疝概述	· · · · ·	(459)	第十一单元	分娩期并发症	· · · · ·	(544)
第二十五单元	常见的腹外 疝	· · · · ·	(460)	第十二单元	异常产褥	· · · · ·	(550)
第二十六单元	腹部损伤	· · · · ·	(462)	第十三单元	女性生殖系统 炎症	· · · · ·	(552)
第二十七单元	常见的腹内器 官损伤	· · · · ·	(464)	第十四单元	女性生殖器官 肿瘤	· · · · ·	(556)
第五篇 泌尿系统 (含男性生殖 系统)		· · · · ·	(465)	第十五单元	妊娠滋养细胞 疾病	· · · · ·	(564)
第一单元	肾小球疾病概述	· · · · ·	(465)	第十六单元	生殖内分泌疾 病	· · · · ·	(568)
第二单元	急性肾小球肾炎	· · · · ·	(466)	第十七单元	子宫内膜异位症 和子宫腺肌病	· · · · ·	(573)
第三单元	慢性肾小球肾炎	· · · · ·	(467)	第十八单元	女性生殖器损 伤性疾病	· · · · ·	(576)
第四单元	肾病综合征	· · · · ·	(468)	第十九单元	不孕症	· · · · ·	(577)
第五单元	尿路感染	· · · · ·	(470)	第二十单元	计划生育	· · · · ·	(578)
第六单元	肾结核	· · · · ·	(472)	第二十一单元	妇女保健	· · · · ·	(584)
第七单元	肾损伤	· · · · ·	(473)	第七篇 血液系统		· · · · ·	(586)
第八单元	尿道损伤	· · · · ·	(475)	第一单元	血细胞数量的改 变	· · · · ·	(586)
第九单元	尿石症	· · · · ·	(476)	第二单元	贫血概述	· · · · ·	(588)
第十单元	肾、输尿管结石	· · · · ·	(476)	第三单元	缺铁性贫血	· · · · ·	(590)
第十一单元	肾肿瘤	· · · · ·	(477)	第四单元	再生障碍性贫血	· · · · ·	(592)
第十二单元	膀胱肿瘤	· · · · ·	(478)	第五单元	白血病概述	· · · · ·	(593)
第十三单元	前列腺增生	· · · · ·	(478)	第六单元	出血性疾病概述	· · · · ·	(597)
第十四单元	急性尿潴留	· · · · ·	(480)	第七单元	特发性血小板减 少性紫癜	· · · · ·	(598)
第十五单元	鞘膜积液	· · · · ·	(480)	第八单元	过敏性紫癜	· · · · ·	(601)
第十六单元	急性肾衰竭	· · · · ·	(481)	第九单元	输血	· · · · ·	(602)
第十七单元	慢性肾衰竭	· · · · ·	(483)	第八篇 内分泌系统		· · · · ·	(609)
第六篇 女性生殖系统		· · · · ·	(485)	第一单元	总论	· · · · ·	(609)
第一单元	女性生殖系统解 剖	· · · · ·	(485)	第二单元	脑垂体功能减退	· · · · ·	(611)
第二单元	女性生殖系统生 理	· · · · ·	(492)	第三单元	甲状腺功能亢进 症	· · · · ·	(613)
第三单元	妊娠生理	· · · · ·	(497)	第四单元	甲状腺功能亢进 的外科治疗	· · · · ·	(616)
第四单元	妊娠诊断	· · · · ·	(500)	第五单元	甲状腺癌	· · · · ·	(618)
第五单元	孕期监护与孕期 保健	· · · · ·	(503)	第六单元	单纯性甲状腺肿	· · · · ·	(619)
第六单元	正常分娩	· · · · ·	(509)	第七单元	糖尿病	· · · · ·	(620)
第七单元	正常产褥	· · · · ·	(515)				
第八单元	病理妊娠	· · · · ·	(518)				
第九单元	妊娠合并症	· · · · ·	(534)				
第十单元	异常分娩	· · · · ·	(537)				

第九篇 精神神经系统	(627)	第五单元 骨与关节化脓性 感染	(681)
第一单元 神经系统疾病概 论	(627)	第六单元 骨与关节结核	(683)
第二单元 急性感染性多发 性神经炎	(629)	第七单元 骨肿瘤	(685)
第三单元 面神经炎	(630)	第八单元 劳损性疾病	(687)
第四单元 急性脊髓炎	(631)	第九单元 非化脓性关节炎	(691)
第五单元 颅内压增高	(632)	第十一篇 儿科	(701)
第六单元 头皮损伤	(634)	第一单元 绪论	(701)
第七单元 颅骨骨折	(635)	第二单元 生长发育	(702)
第八单元 脑损伤	(636)	第三单元 儿童保健	(705)
第九单元 急性脑血管疾病	(639)	第四单元 营养和营养障碍 疾病	(706)
第十单元 脑出血	(639)	第五单元 新生儿与新生儿 疾病	(715)
第十一单元 蛛网膜下腔出 血	(640)	第六单元 遗传性疾病	(726)
第十二单元 短暂性脑缺血 发作	(641)	第七单元 免疫与风湿性疾 病	(728)
第十三单元 脑血栓形成	(642)	第八单元 感染性疾病	(731)
第十四单元 脑栓塞	(644)	第九单元 结核病	(736)
第十五单元 癫痫	(644)	第十单元 消化系统疾病	(740)
第十六单元 精神疾病	(646)	第十一单元 呼吸系统疾病	(748)
第十七单元 脑器质性疾病所 致精神障碍	(651)	第十二单元 心血管系统疾 病	(759)
第十八单元 躯体疾病所致精 神障碍	(652)	第十三单元 泌尿系统疾病	(764)
第十九单元 精神活性物质所 致精神障碍	(654)	第十四单元 小儿造血系统 疾病	(772)
第二十单元 精神分裂症	(657)	第十五单元 神经系统疾病	(779)
第二十一单元 心境障碍 (情感 性精神障碍)	(659)	第十六单元 内分泌系统疾 病	(785)
第二十二单元 神经症及癔症	(661)	第十二篇 传染病、性传播疾病	(788)
第二十三单元 心理生理障 碍	(665)	第一单元 总论	(788)
第十篇 运动系统	(667)	第二单元 常见疾病	(791)
第一单元 骨折	(667)	第三单元 性传播性疾病	(801)
第二单元 常见的关节脱位	(678)	第十三篇 其他	(804)
第三单元 手外伤及断肢 (指) 再植	(679)	第一单元 风湿性疾病	(804)
第四单元 常见的神经损伤	(680)	第二单元 无菌技术	(810)
		第三单元 围手术期处理	(812)
		第四单元 体液平衡与补液	(814)
		第五单元 外科营养	(818)

第六单元 外科感染 (820)
第七单元 损伤 (824)
第八单元 乳房疾病 (829)

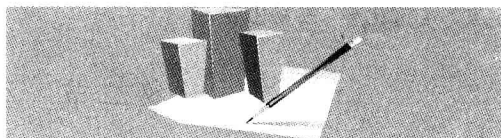
第九单元 肿瘤 (834)
第十单元 中毒 (840)

第三部分 实践综合

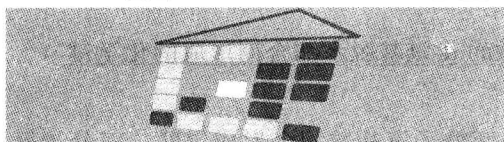
第一单元 发热 (853)
第二单元 胸痛 (859)
第三单元 咳嗽、咳痰、咯
血 (862)
第四单元 呼吸困难 (867)
第五单元 进食梗噎、疼痛、
吞咽困难 (871)
第六单元 水肿 (872)
第七单元 腹痛 (875)
第八单元 恶心与呕吐 (879)
第九单元 腹泻 (883)
第十单元 淋巴结肿大 (886)
第十一单元 头痛 (888)
第十二单元 意识障碍 (891)

第十三单元 抽搐 (896)
第十四单元 黄疸 (899)
第十五单元 发绀 (901)
第十六单元 紫癜 (903)
第十七单元 苍白、乏力 (905)
第十八单元 肝大、脾大 (909)
第十九单元 心悸 (914)
第二十单元 瘫痪 (916)
第二十一单元 精神障碍 (918)
第二十二单元 颈肩痛 (921)
第二十三单元 腰腿痛 (923)
第二十四单元 关节痛 (926)
第二十五单元 血吸虫病 (929)

第一部分



基础综合



第一篇

生物化学



第一单元 蛋白质的化学

第一节 蛋白质的分子组成

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。

一、蛋白质的元素组成

各种蛋白质的元素组成相似，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%。人体内含氮物质以蛋白质为主，100g 样品中蛋白质的含量 (g%) = 每克样品含氮克数 $\times 6.25 \times 100$

二、蛋白质的基本单位

(一) 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。

(二) 氨基酸的分类 如表 1-1-1-1。

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

第二节 蛋白质的分子结构

一、肽键

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化学键。

二、肽

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。

多肽链有两端：

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、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。

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范畴。

四、蛋白质的二级结构

蛋白质二级结构是指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（肽链主链骨架原子即 N、C α 和 C β 这三个原子依次重复排列）。

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 螺旋是二级结构的主要形式之一，其结构特征如下：①多肽链主链围绕中心轴旋转，每隔 3.6 个氨基酸残基上升一个螺距；②每个氨基酸残基与第四个氨基酸残基形成氢键。氢键维持了 α 螺旋结构的稳定；③ α 螺旋为右手螺旋，氨基酸侧链基团伸向螺旋外侧。

五、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、氢键和范德华力等。

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。

分子伴侣：分子伴侣（chaperon）通过提供一个保护环境从而加速蛋白质折叠成天然构象或形成四级结构。分子伴侣可逆地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。分子伴侣对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。

六、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，每一条多肽链都有完整的三级结构，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 蛋白质的理化性质

一、蛋白质的两性电离

蛋白质分子两端的氨基和羧基解离, 肽链内氨基酸残基的侧链某些基团也可以解离, 比如 γ 和 β 羧基, ε 氨基、胍基和咪唑基, 在一定 pH 条件下分别可以解离成负电荷或正电荷的基团。

蛋白质的等电点 (pI): 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 大于蛋白质的 pI 时, 该蛋白质颗粒带负电荷; 小于 pI, 该蛋白质带正电荷。

二、蛋白质的变性和沉淀

(一) 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, 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称蛋白质变性。

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。

(二) 蛋白质沉淀 在一定条件下, 蛋白疏水侧链暴露在外, 肽链融汇相互缠绕继而聚集, 因而从溶液中析出。变性的蛋白质易于沉淀, 有时蛋白质发生沉淀, 但并不变性。



第二单元 维生素

维生素的基本概念: 一类动物代谢所必需而需要量极少的低分子有机化合物, 体内一般不能合成, 而必须由食物提供, 或者提供其前体物。

第一节 脂溶性维生素

一、维生素 A

1. 生理功能 与眼视觉有关, 合成视紫红质的原料; 维持上皮组织结构完整; 促进生长发育。

2. 缺乏症 缺乏可引起夜盲症、干眼病等。

二、维生素 D

1. 生理功能 调节钙磷代谢, 促进钙磷吸收。

2. 缺乏症 缺乏儿童引起佝偻病, 成人引起软骨病。

三、维生素 E

1. 生理功能

(1) 维生素 E 是体内最重要的脂溶性抗氧化剂 维生素 E 作为脂溶性抗氧化剂和自由基清除剂, 主要对抗生物膜上脂质过氧化所产生的自由基, 保护生物膜的结构与功能。

(2) 维生素 E 具有调节基因表达的作用 维生素 E 除具有强的抗氧化剂作用外, 还具有调节信号转导过程和基因表达的重要作用。

(3) 维生素 E 能提高血红素合成的关键酶 δ -氨基- γ -酮戊酸 (ALA) 合酶和 ALA 脱水酶的活性, 促进血红素的合成。新生儿缺维生素 E 可引起贫血。

2. 缺乏症 维生素 E 一般不易缺乏, 在严重的脂类吸收障碍和肝严重损伤时可引起缺乏症, 表现为红细胞数量减少, 脆性增加等溶血性贫血症。偶尔也可引起神经障碍。动物缺乏维生素 E 时其生殖器官发育受损, 甚至不育。人类尚未发现因维生素 E 缺乏所致的不孕症。临床上常用维生素 E 治疗先兆流产及习惯性流产。

第二节 水溶性维生素

一、维生素 B₁

又名硫胺素, 体内的活性型为焦磷酸硫胺素 (TPP)。TPP 是 α 酮酸氧化脱羧酶和转酮醇酶的辅酶, 并可抑制胆碱酯酶的活性, 缺乏时可引起脚气病和 (或) 末梢神经炎。

二、维生素 B₂

又名核黄素, 体内的活性型为黄素单核苷酸 (FMN) 和黄素腺嘌呤二核苷酸 (FAD)。FMN 和 FAD 是体内氧化还原酶的辅基, 缺乏时可引起口角炎、唇炎、阴囊炎、眼睑炎等症。

三、维生素 PP

包括尼克酸及尼克酰胺, 肝内能将色氨酸转变成维生素 PP, 体内的活性型包括尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸 (NAD⁺) 和尼克酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸 (NADP⁺)。

NAD⁺ 和 NADP⁺ 在体内是多种不需氧脱氢酶的辅酶, 缺乏时称为癞皮病, 主要表现为皮炎、腹泻及痴呆。

四、维生素 B₆

包括吡哆醇、吡哆醛及吡哆胺, 体内活性型为磷酸吡哆醛和磷酸吡哆胺。

磷酸吡哆醛是氨基酸代谢中的转氨酶及脱羧酶的辅酶, 也是 δ -氨基 γ -酮戊酸 (ALA) 合成酶的辅酶。

五、叶酸

1. 生理功能 以四氢叶酸的形式参与一碳基团的转移, 一碳单位在体内参加多种物质的合成, 如嘌呤、胸腺嘧啶核苷酸等。

2. 缺乏症 叶酸缺乏时, DNA 合成受抑制, 骨髓幼红细胞 DNA 合成减少, 造成巨幼红细胞贫血。

六、维生素 B₁₂

又名钴胺素, 唯一含金属元素的维生素。

1. 生理功能 参与甲基的转移。参与同型半胱氨酸甲基化生成蛋氨酸的反应, 催化这一反应的蛋氨酸合成酶 (又称甲基转移酶) 的辅基是维生素 B₁₂。

2. 缺乏症 缺乏时造成巨幼红细胞性贫血。维生素 B₁₂ 缺乏时一方面不利于蛋氨酸的生成, 同时也影响四氢叶酸的再生, 最终影响嘌呤、嘧啶的合成, 而导致核酸合成障碍。

七、维生素 C

维生素 C 能防治坏血病, 故又称抗坏血酸。

1. 生理功能

- (1) 促进胶原蛋白的合成。
- (2) 参与体内氧化还原反应。
- (3) 保护巯基。

- (4) 增加铁的吸收。
 - (5) 催化胆固醇转变成 7- α 羟胆固醇反应的 7- α 羟化酶的辅酶。
 - (6) 参与芳香族氨基酸的代谢。
2. 缺乏症 缺乏时造成坏血病。



第三单元 酶

第一节 概 述

一、酶的概念

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。

二、酶促反应的特点

(一) 高度特异性 (专一性) 高度特异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，将酶作用的专一性可分为两种类型：

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，而不作用于其他任何物质。

(2) 相对专一性：这些酶对底物的要求比上述绝对专一性要低一些，可作用于一类结构相近的底物。具有相对专一性的酶作用于底物时，对键两端的基团要求程度不同，对其中一个基团要求严格，对另一个则要求不严格，这种专一性称基团专一性 (族专一性)。

有些酶只作用于底物一定的键，而对键两端的基团并无严格要求，这是另外一种相对专一性，称键专一性，例如酯酶催化酯键的水解，对底物中的 R 及 R' 都没有严格的要求，只是对于不同的酯类，水解速度有所不同。

2. 立体异构专一性 立体异构专一性指底物具有立体异构时，酶只能对底物的立体异构体中的一种起作用，而对另一种则无作用。

(1) 旋光异构专一性：如 D-氨基酸氧化酶只能催化 D-氨基酸氧化脱氨，而对 L-氨基酸无作用。

(2) 几何异构专一性：如琥珀酸脱氢酶只能催化琥珀酸脱氢生成延胡索酸，而不能生成顺丁烯二酸，称为几何异构专一性。

“诱导契合”学说：当酶分子与底物分子接近时，酶蛋白受底物分子诱导，其构象发生有利底物结合的变化，酶与底物在此基础上互补契合进行反应。近年来 X 射线晶体结构分析的实验结构也支持这一假说，证明了酶与底物结合时，确有显著的构象变化。

(二) 高度催化效率 酶具有极高的催化效率。例如： Fe^{2+} 、 H_2O_2 酶均可作为催化剂，使 H_2O_2 分解产生 H_2O 和 O_2 ， $1\text{mol H}_2\text{O}_2$ 酶能催化 $5 \times 10^5 \text{mol H}_2\text{O}_2$ 分解， 1mol Fe^{2+} 催化 $6 \times 10^{-4} \text{mol H}_2\text{O}_2$ 分解。所以酶的催化效率要比一般催化剂高 $10^5 \sim 10^{13}$ 倍，这就是为什么生物体内酶含量少而又可催化大量的底物。

(三) 高度不稳定性 绝大多数酶的本质是蛋白质，凡是能使蛋白质变性的因素，如高温、高压、强酸、强碱等都会使酶丧失活性。

(四) 酶活力的调节控制 酶活力是受调节控制的，它的调节方式很多，包括变构调节、共价修饰调节、反馈调节、酶原激活及激素的调节控制等。

第二节 酶的结构与功能

一、酶的分子组成

绝大多数酶的本质是蛋白质，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质部分。
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

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。

二、活性中心与必需基团

酶的分子量为 $10^4 \sim 10^6$ ，多数底物为小分子有机物，分子量一般为 $10^2 \sim 10^3$ 。所以酶与底物的结合范围，只能是酶表面的一个区域。即使底物为蛋白质或核酸等大分子化合物，酶与它们的结合面，也只是一个区域。酶分子中能与底物结合并发生催化作用的局部空间结构称为酶的活性中心。活性中心中有许多与催化作用直接相关的基团，称为必需基团。有些必需基团涉及酶与底物的结合，又称为结合基团，有些具有催化功能，称为催化基团。在酶活性中心外，也存在一些与活性相关的必需基团。

三、酶原与酶原的激活

(一) 定义

1. 酶原 有些酶（大多数为水解酶）在细胞内初合成或初分泌时是无活性的，这些酶的前身称为酶原。
2. 酶原的激活 在某些物质作用下，无活性的酶原转变为有活性的酶的过程。
3. 酶原的激活剂 使酶原激活的物质。

表 1-1-3-1 酶原的激活

酶原的名称	激活条件	活性的酶	无活性的肽及氨基酸残基
胃蛋白酶原	H ⁺ 或胃蛋白酶	胃蛋白酶	+ 六个多肽碎片
胰蛋白酶原	肠激酶或胰蛋白酶	胰蛋白酶	+ 六肽
胰凝乳蛋白酶原	胰蛋白酶	α 胰凝乳蛋白酶	+ 两个二肽
羧基肽酶原 A	胰凝乳蛋白酶 胰蛋白酶	羧基肽酶 A	+ 几种碎片
弹性蛋白酶原	胰蛋白酶	弹性蛋白酶	+ 几种碎片

(二) 酶原激活的本质 酶原激活的实质是活性中心的形成和暴露的过程。首先是酶蛋白的一部分肽段被水解，去掉其对必需基团的掩盖和空间阻隔作用，然后三维构象发生改变，必需基团相对集中，形成活性中心。

在肠激酶催化下，胰蛋白酶原 N 端第 67 位氨基酸残基之间的肽键水解，失去一个含六个氨基酸残基的抑制肽，余下的肽链从 N 端起卷曲盘旋，将组氨酸天冬氨酸带至丝氨酸附近，形成活性中心。