



国家医学考试中心唯一推荐用书

2011 修订版

国家医师资格考试

医学综合笔试应试指南

公共卫生执业助理医师

医师资格考试指导用书专家编写组



人民卫生出版社



中华人民共和国教育部



国家医学资格考试

医学综合笔试应试指南

国家医学考试中心组织编写

人民卫生出版社

ISBN 7-117-08111-1



国家医学考试中心唯一推荐用书

2011 修订版

国家医师资格考试 医学综合笔试应试指南

公共卫生执业助理医师



卫人网旗下网站
权威医学数字资源品牌

此卡可用于兑换以下网络服务之一：

精品网络课程

3~5小时

学习水平测试试卷

1套

考试研究专家倾力打造

题库系统智能评分和错题本

同步练习试卷

10套

购买辅导班可做抵扣

20~50元

及时巩固所学知识

优惠价基础医学执业医师

本卡还可用于人民卫生出版社图书的防伪验证，以及体验卫人网其他频道的高量数字资源，详见网站说明。

卡号 FRLPN66RNN

密码

使用流程：

1. 登录卫人网www.ipmph.com，注册为会员。
 2. 在网站首页赠卡激活通道中输入卡号和密码，激活本卡。
 3. 兑换上述服务。
 4. 详情说明参见网站“赠卡使用说明”。
- 有效期：2011年1月1日至2011年12月31日内激活，激活后半年内使用有效。
 全国免费咨询电话：4006-300-567 服务热线：exam@ipmph.com
 卫人网在法律允许范围内保留对本卡最终解释权。



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

国家医师资格考试 医学综合笔试应试指南 公共
卫生执业助理医师/医师资格考试指导用书专家编
写组编写. —北京:人民卫生出版社,2010.12

ISBN 978-7-117-13823-9

I. ①国… II. ①医… III. ①公共卫生-医师-资
格考核-自学参考资料 IV. ①R192.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 223312 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医 师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

本书本印次内封贴有防伪标。请注意识别。

国家医师资格考试 医学综合笔试应试指南 公共卫生执业助理医师

编 写: 医师资格考试指导用书专家编写组

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京蓝迪彩色印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 45

字 数: 1146 千字

版 次: 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13823-9/R · 13824

定 价: 92.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

编写组名单

主 编 胡永华

编 者（按姓氏笔画排序）

么鸿雁	马 榕	马明信	王 虹	王 晓	王立杰
王建华	王临虹	王绵珍	王惠珊	王勤环	王燕玲
孔北华	乐 杰	付 艳	冯学山	刘 刚	刘铜林
吕 斌	吕姿之	吕愈敏	孙靖中	曲瑞瑶	朱大年
朱彩蓉	毕冬松	吴 坤	吴久玲	宋伟民	张友忠
张齐钧	张志泰	张拓红	张菊英	李 刚	李 兵
李玉秀	李延青	李丽娟	李晓松	李海潮	杨 磊
杨兴升	杨克敌	杨其峰	苏穗青	陆海英	陈 红
陈江天	陈学敏	林汉华	欧晋平	郑建华	金自孟
姚明辉	姜 洁	姜庆五	宫丽敏	施侣元	查锡良
柳启沛	段德生	胡永华	凌文华	徐少明	郭永建
郭新彪	崔保霞	常 春	蒋雨平	鲁文清	熊盛道
潘晓平	戴 勇				

出版说明

为深入贯彻《中华人民共和国执业医师法》，根据医师执业的实际需要，国家医学考试中心（以下简称中心）组织医学教育、医学考试和教育测量专家研究提出了临床、口腔、公共卫生执业医师、执业助理医师准入的基本要求，包括基本素质、基础理论和基本知识、基本技能，要求申请医师资格者不仅要具有较高的医学专业知识和能力，还要具有必要的人文素养。根据医师准入基本要求，中心于2008年组织对原《医师资格考试大纲》作了修改和补充，卫生部医师资格考试委员会已于2009年正式颁布并施行。

《医师资格考试大纲》包括实践技能考试大纲和医学综合笔试大纲两部分。医学综合笔试部分将大纲考核的内容整合为基础综合、专业综合和实践综合三部分。为帮助考生有效地掌握其执业所必须具备的基础理论、基本知识和基本技能，具有综合应用能力，能够安全有效地从事医疗、预防和保健工作，根据新大纲的要求和特点，中心组织专家精心编写了医师资格考试系列指导丛书。

本系列指导丛书包括临床、口腔、公卫执业医师和执业助理医师二级三类的《医学人文概要》、《医师资格考试医学综合笔试应试指南》、《医师资格考试实践技能应试指南》、《医师资格考试模拟试题解析》共19本。通过使用，专家和广大考生反映良好，并对系列丛书提出了修改建议，中心再次组织有关专家对部分章节进行修订。为使考生更加全面了解医师资格考试，临床执业医师和临床执业助理医师《医师资格考试医学综合笔试应试指南》、《医师资格考试实践技能应试指南》增加考生须知相关内容。《模拟试题解析》增加大量已公布的试题，帮助考生全面熟悉考试题型，并更好地掌握相关知识。

为了确保指导用书的内容和质量，专家们参阅了国内外权威教材，吸取了国内外公认的实际工作中普遍应用的新知识、新技能。经过修订，本系列指导丛书紧扣新大纲，内容科学，突出重点，结构合理，逻辑性强，有利于考生进行应试复习。

诚恳地希望广大考生在应用中发现问题，给予指正。

国家医学考试中心

2010年12月

目 录

第一部分 基础综合

第一章 生物化学	1
第一节 蛋白质的化学.....	1
第二节 维生素.....	5
第三节 酶.....	8
第四节 糖代谢	12
第五节 生物氧化	17
第六节 脂类代谢	19
第七节 氨基酸代谢	23
第八节 核酸的结构、功能与核苷酸代谢.....	25
第九节 基因信息的传递	28
第十节 癌基因与抑癌基因	33
第十一节 信号转导	34
第十二节 肝生物化学	35
第二章 生理学	39
第一节 细胞的基本功能	39
第二节 血液	43
第三节 血液循环	46
第四节 呼吸	53
第五节 消化和吸收	58
第六节 能量代谢和体温	60
第七节 肾脏的排泄功能	62
第八节 神经系统的功能	64
第九节 内分泌	70
第十节 生殖	72
第三章 药理学	74
第一节 总论	74

第二节	传出神经系统药	75
第三节	局部麻醉药	81
第四节	中枢神经系统药	81
第五节	心血管系统药	86
第六节	利尿药与脱水药	90
第七节	抗过敏药	92
第八节	呼吸系统药	92
第九节	消化系统药	94
第十节	子宫兴奋药	95
第十一节	血液和造血系统药	96
第十二节	激素类药	98
第十三节	抗微生物药	100
第十四节	抗寄生虫药	104

第二部分 临床综合

第一章	呼吸系统	107
第一节	慢性阻塞性肺疾病	107
第二节	支气管哮喘	108
第三节	肺癌	111
第四节	肺结核	112
第二章	心血管系统	116
第一节	原发性高血压	116
第二节	冠状动脉粥样硬化性心脏病	118
第三章	消化系统	119
第一节	胃炎	119
第二节	消化性溃疡病	120
第三节	急性阑尾炎	121
第四节	原发性肝癌	122
第五节	胃癌	123
第六节	结直肠癌	124
第四章	女性生殖系统	126
第一节	妊娠与分娩	126
第二节	妊娠期高血压疾病	132

第三节 产后出血·····	133
第四节 产褥感染·····	134
第五节 子宫颈癌·····	136
第六节 子宫肌瘤·····	137
第五章 血液系统·····	139
第一节 造血系统疾病·····	139
第二节 输血·····	140
第六章 内分泌系统·····	149
第一节 总论·····	149
第二节 糖尿病·····	150
第七章 神经精神系统·····	153
神经系统疾病·····	153
第八章 运动系统·····	156
骨折·····	156
第九章 儿科·····	158
第一节 感染性疾病·····	158
第二节 结核病·····	161
第三节 消化系统疾病·····	162
第四节 呼吸系统疾病·····	166
第五节 心血管系统疾病·····	169
第十章 传染病·····	171
第一节 病毒性肝炎·····	171
第二节 流行性乙型脑炎·····	172
第三节 伤寒·····	174
第四节 肾综合征出血热·····	175
第五节 细菌性痢疾·····	176
第六节 霍乱·····	177
第七节 疟疾·····	178
第八节 日本血吸虫病·····	179
第九节 艾滋病·····	180

第十一章 性传播疾病	182
第一节 淋病	182
第二节 梅毒	183
第十二章 其他	185
第一节 无菌技术	185
第二节 急性中毒	186

第三部分 专业综合

第一章 流行病学	189
第一节 绪论	189
第二节 疾病的分布	191
第三节 描述性研究	198
第四节 队列研究	202
第五节 病例对照研究	207
第六节 流行病学实验研究	213
第七节 筛检及其评价	216
第八节 流行病学研究中的偏倚	218
第九节 病因与因果关系推断	221
第十节 疾病预防策略与措施	223
第十一节 传染病流行病学	224
附录一 中华人民共和国传染病防治法	230
附录二 突发公共卫生事件应急条例	242
第十二节 传染病暴发调查	248
第十三节 艾滋病	250
第十四节 病毒性肝炎	254
第十五节 肺结核	261
第十六节 医院感染	263
第二章 卫生统计学	268
第一节 统计学的几个基本概念	268
第二节 定量资料的统计描述	269
第三节 总体均数的估计和假设检验	277
第四节 分类资料的统计描述	285
第五节 率的抽样误差与 Z 检验	288
第六节 χ^2 检验	290

第七节 秩和检验	296
第八节 直线回归与相关	300
第九节 统计表和统计图	306
第十节 统计设计	310
第十一节 医学常用人口统计指标	312
附录 常用统计表	316
第三章 环境卫生学	327
第一节 绪论	327
第二节 环境与健康的关系	329
第三节 大气卫生	334
第四节 水体卫生	347
第五节 饮用水卫生	356
第六节 土壤卫生	367
第七节 住宅卫生	372
第八节 公共场所卫生	382
第九节 家用化学品卫生	391
第十节 环境卫生学基本技能	395
第四章 劳动卫生与职业病学	402
第一节 绪论	402
第二节 劳动过程对机体的影响	404
第三节 生产性毒物与职业中毒	407
第四节 生产性粉尘与尘肺	422
第五节 物理因素对机体的影响	430
第六节 职业性肿瘤	437
第七节 妇女劳动卫生	438
第八节 农村劳动卫生	440
第九节 职业性有害因素的评价	440
第十节 职业性有害因素的控制	443
第五章 营养与食品卫生学	447
第一节 宏量营养素与能量	447
第二节 各类食品的营养价值	474
第三节 特殊人群的营养	483
第四节 社区营养	491
第五节 食品污染及其预防	502

第六节 各类食品的卫生·····	517
第七节 食物中毒及其预防·····	527
第八节 食品卫生监督管理·····	543
第六章 妇女保健学 ·····	550
第一节 妇女保健概论·····	550
第二节 青春期保健·····	554
第三节 婚前保健·····	559
第四节 孕产期保健·····	566
第五节 节育保健·····	579
第六节 更年期保健·····	583
第七节 妇女常见病防治·····	585
第七章 儿童保健学 ·····	592
第一节 体格生长发育·····	592
第二节 神经心理发育·····	595
第三节 合理营养·····	599
第四节 免疫规划·····	610
第五节 社区儿童保健·····	616
第六节 儿童意外伤害·····	620
第八章 健康教育与健康促进 ·····	624
第一节 健康教育与健康促进的基本概念·····	624
第二节 健康相关行为·····	628
第三节 健康传播·····	633
第四节 健康教育与健康促进的计划设计·····	637
第五节 健康教育与健康促进计划的实施·····	642
第六节 健康教育与健康促进效果评价·····	645
第七节 社区健康教育与健康促进·····	647
第八节 学校健康教育与健康促进·····	650
第九节 医院健康教育与健康促进·····	653
第十节 高血压病的健康教育与健康促进·····	654
第十一节 成瘾行为的健康教育与健康促进·····	656
第十二节 艾滋病的健康教育与健康促进·····	660
第九章 社会医学 ·····	665
第一节 绪论·····	665

第二节	医学模式与健康观·····	666
第三节	社会因素与健康·····	671
第四节	社会医学研究·····	679
第五节	社会卫生状况与社会卫生策略·····	690
第六节	健康危险因素评价·····	696
第七节	生命质量评价·····	699
第八节	社区卫生服务·····	702
第九节	社会病防治·····	703

第一部分

基础综合

第一章 生物化学

第一节 蛋白质的化学

一、蛋白质的分子组成

(一) 元素组成

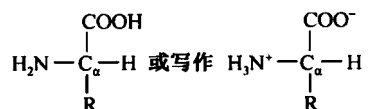
从各种动、植物组织提取的蛋白质,经元素分析表明,含碳 50%~55%、氢 6%~8%、氧 19%~24%、氮 13%~19%和硫 0~4%。有些蛋白质还含有少量磷或金属元素铁、铜、锌、锰、钴、钼等,个别蛋白质还含有碘。各种蛋白质的含氮量很接近,平均为 16%。动植物组织中含氮物又以蛋白质为主,因此只要测定生物样品中的含氮量,就可以按下式推算出样品中的蛋白质大致含量。

$$\text{每克样品中含氮(g)} \times 6.25 \times 100 = 100 \text{ 克样品中蛋白质含量(g\%)}$$

(二) 基本单位

蛋白质是高分子化合物,可以受酸、碱或蛋白酶作用而水解成为其基本组成单位——氨基酸。

1. 氨基酸的一般结构式 蛋白质水解生成的天然氨基酸有 20 余种之多,但其化学结构式具有一个共同的特点,即在连接羧基的 α 碳原子上还有一个氨基,故称 α -氨基酸。 α -氨基酸的一般结构式可用下式表示:



由上式可以看出,除甘氨酸外,其余氨基酸的 α 碳原子是一个不对称碳原子,具有旋光异

构现象,也有 *D* 系和 *L* 系两种构型。组成天然蛋白质的 20 种氨基酸多属于 *L*- α -氨基酸。生物界中已发现的 *D* 系氨基酸大都存在于某些细菌产生的抗生素及个别植物的生物碱中。

2. 氨基酸的分类 组成蛋白质的氨基酸有 20 余种,但绝大多数蛋白质只由 20 种氨基酸组成。根据它们的侧链 R 的结构和性质分为以下四类。

(1) 非极性 R 基氨基酸:这类氨基酸的特征是在水中溶解度小于极性 R 基氨基酸。包括四种带有脂肪烃侧链的氨基酸(丙氨酸、缬氨酸、亮氨酸和异亮氨酸);两种含芳香环氨基酸(苯丙氨酸和色氨酸);一种含硫氨基酸(甲硫氨酸)和一种亚氨基酸(脯氨酸)。

(2) 不带电荷的极性 R 基氨基酸:这类氨基酸的特征是比非极性 R 基氨基酸易溶于水。包括三种具有羟基的氨基酸(丝氨酸、苏氨酸和酪氨酸);两种具有酰胺基的氨基酸(谷氨酰胺和天冬酰胺);一种含有巯基氨基酸(半胱氨酸)和 R 基团只有一个氢但仍能表现一定极性的甘氨酸。

(3) 带正电荷的 R 基氨基酸:这类氨基酸的特征是在生理条件下带正电荷,是一类碱性氨基酸。包括在侧链含有 ϵ 氨基的赖氨酸;R 基团含有一个带正电荷胍基的精氨酸和含有弱碱性咪唑基的组氨酸。

(4) 带负电荷的 R 基氨基酸:天冬氨酸和谷氨酸都含有两个羧基,在生理条件下分子带负电荷,是一类酸性氨基酸。

二、蛋白质的分子结构

(一) 肽键与肽链

两分子氨基酸可借一分子的氨基与另一分子的羧基脱去 1 分子水、缩合成为最简单的肽,即二肽。在两个氨基酸之间新产生的酰胺键($-\text{CO}-\text{NH}-$)称为肽键。二肽能同样与另一分子氨基酸缩合成三肽。如此进行下去,依次生成四肽、五肽……许多氨基酸可连成多肽。肽链分子中的氨基酸相互衔接,形成长链,称为多肽链。肽链中的氨基酸分子因脱水缩合而有残缺,故称为氨基酸残基。蛋白质就是由许多氨基酸残基组成的多肽链。多肽链中有自由氨基的一端称为氨基末端或 N—末端;有自由羧基的一端称羧基末端或 C—末端。每条多肽链中氨基酸残基顺序编号都是从 N—端开始,N—端在左,C—端在右。命名短肽从 N—末端开始指向 C—末端。

(二) 一级结构

氨基酸在多肽链中的排列顺序及其共价连接称为蛋白质的一级结构,肽键是其基本结构键,有些尚含有二硫键,由两个半胱氨酸巯基($-\text{SH}$)脱氢氧化而生成。

蛋白质分子的一级结构是其生物学活性及特异空间结构的基础。尽管各种蛋白质都有相同的多肽链骨架,而各种蛋白质之间的差别是由其氨基酸组成、数目以及氨基酸在蛋白质多肽链中的排列顺序决定的。氨基酸排列顺序的差别意味着从多肽链骨架伸出的侧链 R 基团的性质和顺序对于每一种蛋白质是特异的——因为 R 基团有不同的大小,带不同的电荷,对水的亲和力也不相同。即蛋白质分子中氨基酸的排列顺序决定其空间构象。

(三) 二级结构—— α 螺旋

蛋白质分子的二级结构是指多肽链骨架中原子的局部空间排列,并不涉及侧链的构象。在所有已测定的蛋白质中均有二级结构的存在,主要形式包括 α 螺旋结构、 β 折叠和 β 转角等。

1951 年,Pauling 和 Corey 根据多肽链骨架中刚性平面及其他可以旋转的原子提出多肽构象是螺旋结构,他们称之为 α 螺旋,其特点如下:①多肽链主链围绕中心轴有规律的螺旋式

上升,每隔 3.6 个氨基酸残基螺旋上升一圈,每个氨基酸残基向上平移 0.15nm,故螺距为 0.54nm。②第一个肽平面羰基上的氧与第四个肽平面亚氨基上的氢形成氢键,氢键的方向与螺旋长轴基本平行。氢键是一种很弱的次级键,但由于主链上所有肽键都参与氢键的形成,所以 α 螺旋很稳定。③组成人体蛋白质的氨基酸都由 L- α -氨基酸,故形成右手螺旋。侧链 R 基团伸向螺旋外侧。

(四) 三级和四级结构概念

具有二级结构的一条多肽链,由于其序列上相隔较远的氨基酸残基侧链的相互作用,而进行范围广泛的盘曲与折叠,形成包括主、侧链在内的空间排列,这种在一条多肽链中所有原子在三维空间的整体排布称为三级结构。例如,存在于红色肌肉组织中的肌红蛋白(Mb),是由 153 个氨基酸残基构成的单链蛋白质,含有一个血红素辅基,能够进行可逆的氧合与脱氧。X 射线衍射法测定了它的空间构象,多肽链中 α 螺旋占 75%,形成 A 至 H 8 个螺旋区,两个螺旋区之间有一段无规卷曲,脯氨酸位于拐角处。由于侧链 R 基团的相互作用,多肽链盘绕、折叠成紧密的球状结构。亲水 R 基团大部分分布在球状分子的表面;疏水 R 基团位于分子内部,形成一个疏水“口袋”。血红素位于“口袋”中,它的 Fe 离子配位与组氨酸相连。Mb 的空间构象与血红蛋白(Hb)的一条 β 链的空间构象基本相同。但 Hb 是由 2 条 α 肽链和 2 条 β 肽链($\alpha_2\beta_2$)组成, α 链的 141 个氨基酸残基构成 7 个螺旋区; β 链的 146 个氨基酸残基构成 8 个螺旋区。4 条肽链分别在三维空间盘曲折叠成紧密的球状结构。

三级结构中多肽链的盘曲方式由氨基酸残基的排列顺序决定。三级结构的形成和稳定主要靠疏水键、盐键、二硫键、氢键和 Van der Waals 力。蛋白质分子中含有许多疏水基团,如 Leu、Ile、Phe、Val 等氨基酸残基的 R 基团。这些基团具有一种避开水、相互集合而藏于蛋白质分子内部的自然趋势,这种结合力称疏水键,它是维持蛋白质三级结构的最主要稳定力量。酸性和碱性氨基酸的 R 基团可以带电荷,正负电荷互相吸引形成盐键,邻近的两个半胱氨酸则以二硫键结合。其他基团可通过氢键及 Van der Waals 力结合,尽管结合力很弱,但数量颇多,可以保持三级结构的稳定。

许多有生物活性的蛋白质由两条或多条肽链构成,肽链与肽链之间并不是通过共价键相连,而是由非共价键维系。每条肽链都有自己的一、二和三级结构。这种蛋白质的每条肽链被称为一个亚基。由亚基构成的蛋白质称为寡聚蛋白。寡聚蛋白中亚基的立体排布、亚基之间的相互关系称为蛋白质的四级结构。对多亚基蛋白质而言,单独的亚基没有生物学活性,只有完整的四级结构寡聚体才有生物学活性。如 Hb 是由 4 个两种不同的亚基组成四聚体,具有运输氧和 CO₂ 的功能。实验证明:它的任何一个亚基单独存在都无此功能。寡聚蛋白的亚基可以相同也可以不同。例如,过氧化氢酶是由四个相同的亚基组成,而天冬氨酸氨甲酰基转移酶是由 12 个亚基组成,其中有 6 个催化亚基和 6 个调节亚基。

三、蛋白质的理化性质

(一) 等电点

蛋白质分子末端有自由的 α -NH₃⁺和 α -COO⁻,蛋白质分子中氨基酸残基侧链也含有可游离的基团,如赖氨酸的 ϵ -NH₃⁺、精氨酸的胍基、组氨酸的咪唑基、谷氨酸的 γ -COO⁻和天冬氨酸的 β -COO⁻等。这些基团在溶液一定 pH 条件下可以结合与释放 H⁺,这就是蛋白质两性游离的基础。在酸性溶液中,蛋白质解离成阳离子;在碱性溶液中,蛋白质解离成阴离子。在某一 pH 值溶液中,蛋白质不解离,或解离成阳离子和阴离子的趋势相等,即成兼性离子。此时

溶液的 pH 值称为蛋白质的等电点(pI)。

各种蛋白质的等电点不同,但大多数接近于 pH 5.0,所以在人及动物组织体液 pH 7.4 环境下,大多数蛋白质解离成阴离子。少数蛋白质含碱性氨基酸较多,分子中含有较多自由氨基,故其等电点偏碱性;此类蛋白质称碱性蛋白质。例如,鱼精蛋白和细胞色素 C 等。也有少数蛋白质含酸性氨基酸较多,分子内含有较多的羧基,故其等电点偏酸性;此类蛋白质称为酸性蛋白质,例如,丝蛋白和胃蛋白酶等。

在等电点时,蛋白质兼性离子带有相等的正、负电荷,称为中性微粒,故不稳定而易于沉淀。可以利用蛋白质的这一特性以及各种蛋白质等电点的差异,从一混合蛋白质溶液中分离不同的蛋白质。例如,利用猪胰腺提取胰岛素(pI=5.30~5.35),可先调节组织匀浆 pH 呈碱性,使碱性杂蛋白沉淀析出;再调节 pH 至酸性,使酸性杂蛋白沉淀。然后再调节含有胰岛素的上清液 pH 至 5.3,得到的蛋白质沉淀即是胰岛素的粗制品了。

(二) 沉淀

蛋白质从溶液中析出现象,称为沉淀。沉淀蛋白质的方法有以下几种。

1. 盐析 在蛋白质溶液中若加大量中性盐,蛋白质胶粒的水化层即被破坏,其所带电荷也被中和,蛋白质胶粒因失去这两种稳定因素而沉淀。此种沉淀过程称为盐析。盐析法沉淀蛋白质常用的中性盐有硫酸铵、硫酸钠和氯化钠等。盐析时若溶液的 pH 在蛋白质的等电点则效果最好。盐析沉淀的蛋白质不发生变性是其优点,故常用与天然蛋白质的分离;缺点是沉淀的蛋白质中混有大量中性盐,必须经透析除去。

2. 重金属盐沉淀蛋白质 重金属离子如 Ag^+ 、 Hg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 等,可与蛋白质的阴离子结合,形成不溶性蛋白质沉淀。沉淀的条件为 pH 稍大于蛋白质的 pI 为宜。临床上利用蛋白质与重金属盐结合形成不溶性沉淀这一性质,抢救重金属盐中毒患者。给患者口服大量酪蛋白、清蛋白等,然后再用催吐剂将结合的重金属盐呕出以解毒。

3. 生物碱试剂与某些酸沉淀蛋白质 生物碱试剂如苦味酸、鞣酸、钨酸等以及某些酸,如三氯醋酸、磺酸水杨酸、硝酸等,可与蛋白质的阳离子结合成不溶性的盐沉淀。沉淀的条件是 $\text{pH} < \text{pI}$ 。血液化学分析时常利用此原理除去血液中的蛋白质干扰,制备无蛋白质的血滤液。如测血糖时可用钨酸沉淀蛋白质。另外,此类反应也可用于检测尿中的蛋白质。

4. 有机溶剂沉淀蛋白质 可与水混合的有机溶剂,如酒精、甲醇、丙酮等能与蛋白质争水,破坏蛋白质胶粒的水化膜,使蛋白质沉淀析出。在常温下,有机溶剂沉淀蛋白质往往引起变性,如用酒精可消毒灭菌。若在低温、低浓度、短时间则变性进行缓慢或不变性,可用于提取生物材料中的蛋白质,若适当调节溶液的 pH 和离子强度,则可以使分离效果更好。优点是有机溶剂易蒸发除去。

(三) 蛋白质的变性

在某些物理或化学因素作用下,使蛋白质的空间构象破坏(但不包括肽链的断裂等一级结构变化),导致蛋白质理化性质、生物学性质的改变,这种现象称为蛋白质的变性作用。

使蛋白质变性的因素很多,如高温、高压、紫外线、X 射线照射、超声波、剧烈震荡及搅拌等物理因素;强酸、强碱、重金属盐、有机溶剂、尿素和十二烷基硫酸钠(SDS)等化学因素。这些理化因素都可使蛋白质变性,球状蛋白质变性后的明显改变是溶解度降低。本来在等电点时能溶于水的蛋白质经过变性就不再溶于原来的水溶液。蛋白质变性后,其他理化性质的改变,如结晶性消失、黏度增加、呈色性增加和易被蛋白水解酶水解等,均与蛋白质的空间破坏、结构松散、分子的不对称性增加,以及氨基酸残基侧链外露等密切相关。空间结构破坏必然导致生