

2007年版

国家执业医师资格考试 应试教材



口腔医师

国家执业医师资格考试应试教材编写组 编

赠学习卡
50元



新世界出版社
NEW WORLD PRESS

图书在版编目(CIP)数据

国家执业医师资格考试应试教材. 医师卷 / 国家执业医师资格考试应试教材编写组编. —北京: 新世界出版社, 2000

ISBN 978 - 7 - 80005 - 494 - 5

I. 国... II. 国... III. 医师 - 资格考核 - 教材

IV. R192.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 22997 号

国家执业医师资格考试应试教材·口腔医师

作 者 / 国家执业医师资格考试应试教材编写组

责任编辑 / 蒋胜 张敬

特约编辑 / 张文颖

封面设计 / 易红

出版发行 / 新世界出版社

社 址 / 北京市百万庄路 24 号 邮政编码/100037

电 话 / 86 - 10 - 68995424(总编室)

电子邮件 / public@nwp.com.cn

印 刷 / 北京通州区京华印刷制版厂

经 销 / 新华书店

开 本 / 16

字 数 / 4731 千字

印 张 / 199

版 次 / 2006 年 3 月第 5 版 2007 年 2 月第 6 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 80005 - 494 - 5

定 价 / 330.00 元(本册 100.00 元)

新世界版图书, 版权所有, 侵权必究。

新世界版图书, 印装错误可随时退换。

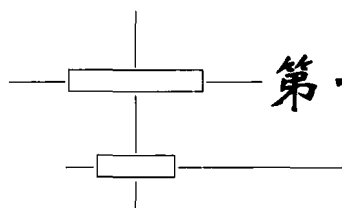
目 录

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	(8)
第四单元 糖代谢	(13)
第五单元 氧化磷酸化	(20)
第六单元 脂肪代谢	(23)
第七单元 磷脂、胆固醇及血浆脂蛋白代谢	(26)
第八单元 氨基酸代谢	(29)
第九单元 核苷酸代谢	(34)
第十单元 遗传信息的传递	(39)
第十一单元 基因表达调控	(47)
第十二单元 信息物质、受体与信号转导	(53)
第十三单元 重组 DNA 技术	(57)
第十四单元 癌基因与抑癌基因	(61)
第十五单元 血液生化	(63)
第十六单元 肝胆生化	(66)
第二篇 药理学	(70)
第一单元 药物效应动力学	(70)
第二单元 药物代谢动力学	(71)
第三单元 胆碱受体激动药	(73)
第四单元 抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药	(74)
第五单元 M 胆碱受体阻断药	(75)
第六单元 肾上腺素受体激动药	(76)
第七单元 肾上腺素受体阻断药	(78)
第八单元 局部麻醉药	(82)
第九单元 镇静催眠药	(82)
第十单元 抗癫痫药和抗惊厥药	(83)
第十一单元 抗帕金森病药	(84)
第十二单元 抗精神失常药	(85)
第十三单元 镇痛药	(86)
第十四单元 解热镇痛抗炎药	(87)
第十五单元 钙拮抗药	(91)
第十六单元 抗心律失常药	(92)
第十七单元 治疗充血性心力衰竭药物	(93)
第十八单元 抗心绞痛药	(94)
第十九单元 抗动脉粥样硬化药	(95)

第二十单元	抗高血压药	(95)
第二十一单元	利尿药及脱水药	(97)
第二十二单元	作用于血液及造血器官的药	(101)
第二十三单元	组胺受体阻断药	(103)
第二十四单元	作用于呼吸系统的药物	(104)
第二十五单元	作用于消化系统的药	(104)
第二十六单元	肾上腺皮质激素类药物	(107)
第二十七单元	甲状腺激素及抗甲状腺药	(108)
第二十八单元	胰岛素及口服降血糖药	(109)
第二十九单元	β -内酰胺类抗生素	(112)
第三十单元	大环内酯类及林可霉素类抗生素	(113)
第三十一单元	氨基苷类抗生素	(113)
第三十二单元	四环素及氯霉素	(114)
第三十三单元	人工合成的抗菌药	(115)
第三十四单元	抗真菌药和抗病毒药	(118)
第三十五单元	抗结核病药	(119)
第三十六单元	抗疟药	(119)
第三十七单元	抗恶性肿瘤药	(120)
第三篇	医学微生物学	(123)
第一单元	微生物基本概念	(123)
第二单元	细菌的形态与结构	(124)
第三单元	细菌的生理	(127)
第四单元	消毒与灭菌	(129)
第五单元	噬菌体	(132)
第六单元	细菌的遗传与变异	(134)
第七单元	细菌的感染与免疫	(136)
第八单元	细菌感染的检查方法与防治原则	(139)
第九单元	球菌	(142)
第十单元	肠道杆菌	(146)
第十一单元	弧菌属	(150)
第十二单元	厌氧性杆菌	(151)
第十三单元	棒状杆菌属	(154)
第十四单元	分支杆菌属	(155)
第十五单元	放线菌属和诺卡菌属	(158)
第十六单元	动物源性细菌	(159)
第十七单元	其他细菌	(161)
第十八单元	支原体	(163)
第十九单元	立克次体	(165)
第二十单元	衣原体	(167)
第二十一单元	螺旋体	(169)
第二十二单元	真菌	(171)

第五单元	口腔颌面部的发育	(310)
第六单元	牙的发育	(313)
第七单元	牙的发育异常	(315)
第八单元	龋病	(316)
第九单元	牙髓病	(318)
第十单元	根尖周病	(320)
第十一单元	牙周组织疾病	(322)
第十二单元	口腔黏膜病	(324)
第十三单元	颌骨疾病	(328)
第十四单元	涎腺疾病	(330)
第十五单元	口腔颌面部囊肿	(334)
第十六单元	牙源性肿瘤	(337)
第十七单元	口腔癌	(341)
第七篇 口腔内科学		(357)
第一单元	龋病	(357)
第二单元	非龋性牙体硬组织病	(370)
第三单元	牙髓疾病	(382)
第四单元	根尖周围组织疾病	(391)
第五单元	牙周病病因学	(404)
第六单元	牙周病的主要症状和检查	(409)
第七单元	牙龈病	(414)
第八单元	牙周炎	(418)
第九单元	牙周病的治疗	(427)
第十单元	口腔黏膜疾病	(442)
第十一单元	儿童口腔病特点	(468)
第八篇 口腔颌面外科学		(477)
第一单元	口腔颌面外科基本知识 with 基本操作	(477)
第二单元	口腔颌面外科麻醉	(495)
第三单元	牙及牙槽外科	(501)
第四单元	口腔颌面部感染	(510)
第五单元	口腔颌面部损伤	(525)
第六单元	口腔颌面部肿瘤	(533)
第七单元	涎腺疾病	(551)
第八单元	颞下颌关节疾病	(555)
第九单元	口腔颌面部神经疾患	(560)
第十单元	唇裂、腭裂 with 面裂	(565)
第十一单元	口腔颌面部影像技术 with 诊断	(568)
第十二单元	牙颌面畸形	(575)
第十三单元	后天畸形 with 缺损	(577)
第九篇 口腔修复学		(611)
第一单元	口腔检查 with 修复前准备	(611)

第十二篇 临床综合(外科基础)	(794)
第一单元 水、电解质代谢和酸碱平衡失调	(794)
第二单元 外科休克	(798)
第三单元 外科感染	(804)
第四单元 创伤和战伤	(813)
第五单元 烧伤	(818)
第六单元 颈部疾病	(823)
第十三篇 卫生法规	(827)
第一单元 医疗与妇幼保健监督管理法规	(827)
第二单元 疾病控制与公共卫生监督管理法规	(827)
第三单元 血液与药品监督管理法规	(828)
第十四篇 预防医学	(889)
第一单元 绪论	(889)
第二单元 人类和环境	(891)
第三单元 物理因素与健康	(895)
第四单元 化学因素与健康	(899)
第五单元 食物因素与健康	(911)
第六单元 人群健康研究的统计学方法	(921)
第七单元 人群健康研究的流行病学原理和方法	(948)
第八单元 疾病的预防和控制	(958)
第十五篇 医学心理学	(975)
第一单元 绪论	(975)
第二单元 医学心理学基础	(976)
第三单元 心理卫生	(981)
第四单元 心身疾病	(982)
第五单元 心理评估	(983)
第六单元 心理治疗与咨询	(986)
第七单元 病人心理	(989)
第八单元 医患关系	(991)
第十六篇 医学伦理学	(997)
第一单元 医学与医学伦理学	(997)
第二单元 医学伦理学的规范体系	(999)
第三单元 医患关系	(1003)
第四单元 医务人员之间的关系	(1005)
第五单元 医德修养与医德评价	(1006)
第六单元 医学研究与医学道德	(1008)
第七单元 生命伦理学的若干问题	(1009)
第八单元 医学伦理学文献	(1014)
附录1 医师资格考试题型示例	(1023)
附录2 口腔执业医师资格考试大纲	(1027)



第一篇

生物化学

第一单元 蛋白质的结构与功能

一、氨基酸与多肽

(一)氨基酸的结构与分类

组成蛋白质的基本单位是氨基酸,虽然存在于自然界的氨基酸有 300 余种,但组成蛋白质的只有 20 种,且均属 L- α -氨基酸。

根据侧链的理化性质,20 种天然氨基酸分为 4 组:①非极性、疏水性氨基酸;②极性、中性氨基酸;③酸性氨基酸;④碱性氨基酸。

(二)肽键与肽链

肽键是氨基酸与氨基酸之间脱水缩合后所形成的酰胺键,许多个氨基酸通过许多个肽键连接而成的肽链结构称为多肽链。多肽链的末端氨基按规定写在左侧,末端羧基写在右侧。

(三)谷胱甘肽和多肽类激素

谷胱甘肽(GSH)是由谷、半胱及甘氨酸组成的三肽,GSH 的 SH 代表半胱氨酸残基上的巯基,是该化合物的主要功能基团。GSH 在体内既具解毒功能,又是十分重要的还原剂。体内多肽类激素种类甚多,多具重要功能,如促甲状腺素释放激素(TRH)就是一个三肽,主要作用是促进腺垂体分泌促甲状腺素。

二、蛋白质的结构

(一)一级结构的概念

多肽链中氨基酸的排列顺序称为蛋白质的一级结构,它决定了蛋白质的空间结构和生物学功能。肽键是维系蛋白质一级结构的主要化学键。

(二)二级结构—— α -螺旋

蛋白质的二级结构是指局部或某一段肽链的空间结构,也就是肽链某一区段中氨基酸残基相对空间位置。 α -螺旋是二级结构的主要形式之一,此外还有 β -折叠等形式。氢键是维系二级结构的主要化学键。

(三)三级和四级结构概念

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,也就是整条肽链的三维结构。只有一条多肽链的蛋白质分子具备三级结构就能完整地表达功能,但有些蛋白质却需有二条或多条具有三级结构的多肽链连结在一起才能完整地表达功能。其中每一条多肽链称为亚基,这种蛋白质分子中各个亚基的空间排布及亚基接触部位的布局 and 相互作用,称之为蛋白质的四级结构。维系蛋白质四级结构的化学键主要是疏水键,此外还有氢键、离子键等。

32. 在近中性的介质中向负极泳动最快的氨基酸是

A. 协同效应

B. 化学修饰

(33~37 题共用备选答案)

C. 激活反应

D. 别构效应

A. 异亮氨酸

B. 谷氨酸

E. 诱导效应

C. 组氨酸

D. 谷氨酰胺

E. 脯氨酸

33. 支链氨基酸

38. HbA 的 α -亚基与 O_2 结合后促进其他亚基与 O_2 结合是

34. 极性中性氨基酸

39. 酶通过一定共价变化使催化活性发生改变是

35. 酸性氨基酸

40. 一个蛋白质与它的配体(或其他蛋白质)结合后,蛋白质的构象发生变化,使它更适合于功能需要,这种变化是

36. 碱性氨基酸

41. 由酶原变成活性的酶的过程是

37. 亚氨基酸

42. 酶的构象改变催化活性发生改变是

(38~42 题共用备选答案)

练习题答案

1 B	2 C	3 E	4 D	5. D	6. B	7 D	8. B	9 E	10 E	11 B	12 E
13 D	14 B	15 E	16. E	17 E	18 A	19 C	20 C	21 B	22 C	23 A	24 C
25 D	26 B	27 E	28 B	29 A	30 C	31 D	32 A	33 A	34 D	35. B	36 C
37. E	38 A	39 B	40. D	41. C	42. D						

第二单元 核酸的结构和功能

核酸包括 DNA 和 RNA 两大类, DNA 是遗传信息的贮存和携带者, RNA 主要参与遗传信息表达的各过程。

一、核酸的基本组成单位——核苷酸

核酸是由数十个以至数千万计的核苷酸构成的生物大分子, 核苷酸是核酸的基本组成单位。

(一) 核苷酸的分子组成

核苷酸是由碱基、核糖或脱氧核糖、磷酸三种分子连接而成的。参与核苷酸组成的主要碱基有 5 种, 即腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U)和胸腺嘧啶(T)。碱基与核糖通过糖苷键连成核苷, 核苷再与磷酸以酯键结合成核苷酸。

(二) 核酸(DNA 和 RNA)

由几个或十几个核苷酸连接起来的分子称为寡核苷酸, 而由更多的核苷酸连接形成的聚合物就是核酸(DNA 和 RNA)。核苷酸与核苷酸之间由磷酸二酯键相连接。

核酸主要根据所含戊糖的不同而分成为 DNA 和 RNA。DNA 分子中所含的碱基是 A、G、C、T, 戊糖为核糖, RNA 分子中所含的碱基是 A、G、C、U, 戊糖为脱氧核糖。

(三) 核酸的一级结构

核苷酸在核酸长链上的排列顺序, 就是核酸的一级结构, 由于不同核酸之间的千差万别, 只是在于每个糖环 C-1' 位连着的碱基排列顺序不同, 所以核酸的一级结构也称为碱基序列。

二、DNA 的结构与功能

(一) DNA 碱基组成规律

DNA 碱基组成有一定的规律, 按照摩尔百分数计算: $[A] = [T]$; $[C] = [G]$

构。3'-末端大多数有一段长短不一的聚腺苷酸(PolyA)称为聚A尾巴,一般由数十个至数百个腺苷酸连结而成。

mRNA的功能是作为蛋白质生物合成的模板,用以决定蛋白质合成的氨基酸排列顺序。mRNA分子中每三个核苷酸为一组,可决定肽链上一个氨基酸,称为遗传密码。遗传密码有64个,其中AUG除了作为甲硫氨酸的密码外,还作为起始密码使用,UAA、UAG和UGA为终止密码,除色氨酸、甲硫氨酸外,一种氨基酸均可有多种密码,地球上绝大多数生物蛋白质合成均使用同一套密码。

(二)tRNA

tRNA是细胞内分子量最小的一类核酸,各种tRNA均由70~90个核苷酸构成,并都含有稀有碱基。tRNA的功能是在蛋白质生物合成中起到运输氨基酸的作用。三叶草型是多种tRNA共同的二级结构,其中的反密码环含有反密码,能辨认mRNA上相应的密码,并能把正确的氨基酸连接到tRNA 3'末端的CCA-OH结构上,参与蛋白质的生物合成。tRNA的共同三级结构是倒L型。

(三)rRNA

rRNA是细胞内含量最多的RNA,它与核糖体蛋白共同构成核糖体,是蛋白质合成的场所。核糖体由易于解聚的大、小两个亚基组成。真核生物的核糖体小亚基由18S-rRNA及30多种核糖体蛋白构成,大亚基则由5S、5.8S、及28S三种rRNA加上近50种核糖体蛋白组成。

练 习 题

【A₁型题】

1. 构成DNA的碱基是

- A. A、G、C、U
- B. A、G、C、T
- C. A、G、C、X
- D. A、G、C、I
- E. A、X、C、T

2. 参与RNA合成的原料主要是

- A. ATP、GTP、CTP、UTP
- B. ADP、GDP、CDP、UDP
- C. AMP、GMP、CMP、UMP
- D. ATP、GTP、CTP、TTP
- E. ADP、GDP、CDP、TDP

3. 参与DNA合成的原料是

- A. dATP、dGTP、dCTP、dUTP
- B. dADP、dGDP、dCDP、dUDP
- C. dAMP、dGMP、dCMP、dUMP
- D. dATP、dGTP、dCTP、dTTP
- E. dADP、dGDP、dCDP、dTDP

4. 构成脱氧核苷酸的基本单位是

- A. 碱基、磷酸、D-2-脱氧核糖
- B. 碱基、磷酸、L-2-脱氧核糖
- C. 碱基、磷酸、D-3-脱氧核糖
- D. 碱基、磷酸、L-3-脱氧核糖
- E. 碱基、磷酸、DL-2-脱氧核糖

5. 维持DNA多核苷酸链的化学键是

A. 3',5'-磷酸二酯键

B. 2',5'-磷酸二酯键

C. 2',3'-磷酸二酯键

D. 糖苷键

E. 氢键

6. 下列关于Chargaff规则的叙述错误的是

- A. 腺嘌呤与胸嘧啶的摩尔数相等
- B. 鸟嘌呤与胞嘧啶的摩尔数相等
- C. 不同生物种属的DNA碱基组成不同
- D. DNA的碱基组成不随年龄、营养状况的改变而改变
- E. 同一个体不同组织器官的DNA碱基组成不同

7. RNA多核苷酸链3'端游离羟基数是

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 0

8. 下列关于DNA双螺旋结构的叙述错误的是

- A. DNA是正向平行的双链结构
- B. DNA双螺旋结构为右手螺旋结构
- C. DNA双螺旋结构横向主要靠氢键维持
- D. DNA双螺旋结构纵向主要靠碱基间的堆积力维持
- E. DNA双螺旋结构碱基平面与长轴垂直

9. 核小体的组蛋白共有5种分别是

- E. 胸嘧啶
26. 在信使核糖核酸中核苷酸之间连接的化学键是
A. 磷酸酯键 B. 磷酸二酯键
C. 疏水键 D. 氢键
E. 糖苷键
27. 下列核酸中含稀有碱基较多的是
A. rRNA B. mRNA
C. tRNA D. hnRNA
E. SnRNA
28. 假尿嘧啶核苷酸中的糖苷键是
A. N-N 键 B. C-C 键
C. N-C 键 D. C-O 键
E. N-O 键
29. DNA 的融解温度高含量多的 bp 是
A. A 与 G B. C 与 T
C. A 与 T D. G 与 C
E. A 与 C
30. DNA 加热变性时
A. 在 260nm 波长吸光度下降
B. 磷酸二酯键断裂

- C. 碱基对以共价键连接
D. 溶液黏度增加
E. 发生增色效应

【B₁ 型题】

(31~34 题共用备选答案)

- A. Ψ MP B. cAMP
C. IMP D. dUMP
E. CMP

31. 3',5'-环腺苷酸

32. 次黄嘌呤核苷酸

33. 合成 dTMP 的前体

34. 假尿嘧啶核苷酸

(35~37 题共用备选答案)

- A. SnRNA B. SnoRNA
C. HnRNA D. intRNA
E. intrRNA

35. 参与 rRNA 的加工修饰

36. 参与 hnRNA 剪接转运

37. 在线粒体蛋白质合成过程中转运氨基酸

练习题答案

- 1 B 2 A 3 D 4 A 5 A 6 E 7 B 8. A 9 B 10 C 11 A 12 B
13 A 14 D 15 E 16 B 17 B 18 D 19 E 20 A 21 C 22 C 23 B 24 A
25. D 26 B 27 C 28 B 29. D 30 E 31 B 32 C 33 D 34 A 35 B 36 A
37 D

第三单元 酶

一、酶的催化作用

(一) 催化作用

催化剂是指能加速化学反应而其自身在反应前后不发生改变的物质。酶是生物体合成的催化剂,它比一般催化剂具有更强的催化效能。酶的催化作用是由于降低了反应的活化能所致。

(二) 酶—底物复合物

受酶(E)催化的物质称为底物(S)。酶在催化时,首先与其底物结合,生成酶—底物复合物(ES),然后 ES 分解得到产物 P 和 E,E 又可与 S 结合,继续发挥其催化功能,所以少量酶可催化大量底物,此即为中间产物学说。

酶与底物结合的范围,只能是酶分子表面的一个区域,这个区域称为酶的活性中心,是酶具催化活性的关键部位。活性中心中含有结合基团和催化基团,统称为必需基团。当酶蛋白构象破坏时,往往会改变活性中心中各基团的相对位置,严重影响酶—底物复合物的形成,酶的催化活性即可被削弱,甚至丧失。

(三) 酶的专一性

一种酶要从繁多的化合物中选定它所催化的化合物,这就是酶专一性的表现。酶对底物作用的专一程度不同,可有绝对专一性、相对专一性及立体异构专一性等。

二、辅酶与辅助因子

根据酶的化学组成,酶可分为单纯酶和结合酶。结合酶是指需要辅酶或辅助因子参与作用的酶。其中酶的蛋白质部分称为酶蛋白,辅酶则为结构复杂的小分子有机化合物如一些含有维生素组成的化合物等。根据它们与酶蛋白结合形成全酶的牢固程度的不同,又可细分为辅酶与辅基两类。辅助因子中除了上述的辅酶外,还可有多种金属离子。

(一) 维生素与辅酶的关系

体内有许多维生素参与辅酶的组成,特别是水溶性维生素中的 B 族维生素。常见的为硫胺素焦磷酸(TPP)含有 VitB₁,黄素单核苷酸(FMN)和黄素腺嘌呤二核苷酸(FAD)均含有 VitB₂,菸酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD⁺)和菸酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸均含有 VitPP,磷酸吡哆醛含有 VitB₆,辅酶 A 含有泛酸、四氢叶酸含有叶酸等。

(二) 辅酶作用

多种辅酶的结构中都具有某种能进行可逆变化的基团,在催化反应过程中发挥其转移电子、原子或某些基团的作用。如吡哆醛转移氨基、四氢叶酸转移一碳基团、菸酰胺或核黄素则具转氢作用。

(三) 金属离子作用

金属离子能与酶及底物形成各种形式的三元络合物,既保证了酶与底物的正确定向结合,又可作为催化基团,参与各种方式的催化作用。此外某些金属离子如 Fe、Cu 及 Mo 等通过氧化还原而改变其原子价,从而完成传递电子的功能。

三、酶促反应动力学

(一) Km 和 V_{max} 的概念

底物浓度[S]对酶促反应速度 V 的影响呈矩形双曲线关系。说明在低[S]值时,V 与[S]呈直线的正比关系,而在高[S]值时,V 不再受[S]的影响,此时的速度即为最大速度,用 V_{max} 来表示。米-曼氏方程从数学上反映了[S]和 V 的关系,即 $V = V_{\max} [S] / [S] + K_m$ 。其中 K_m 就是当 $V = \frac{1}{2} V_{\max}$ 时的底物浓度,K_m 值是酶的特征常数之一,在一定程度上代表酶的催化效率。K_m 值越小,表示酶对该底物的亲和力愈大。

(二) 最适 pH 值和最适温度

在特定的 pH 条件下,酶、底物和辅酶的解离情况,最适宜于它们互相结合,并发生催化作用,使酶促反应速度达最大值,这个 pH 值称为酶的最适 pH 值。

化学反应的速度随温度增高而加快,但酶是蛋白质,可随温度的升高而变性,反应速度随之减慢,形成倒 V 形或倒 U 形曲线。在此曲线顶点所代表的温度时,反应速度最大,称为酶的最适温度。

四、酶的抑制作用

酶的活性可被加入反应体系中某一物质所减弱,该物质即为该酶的抑制剂,抑制作用可分为不可逆性与可逆性两大类。

(一) 不可逆性抑制

此类抑制剂一般均为非生物来源,它们与酶共价结合,破坏了酶与底物结合或酶的催化功能。

(二)可逆性抑制

该抑制是抑制剂通过非共价键与酶结合,因此既能结合又易解离,迅速地达到平衡,酶促反应速度因抑制剂与酶或酶-底物复合物结合而减慢。根据对 K_m 及 V_{max} 值影响作用的不同,可逆性抑制又可分为竞争性和非竞争性抑制等类型。

1. 竞争性抑制 竞争性抑制剂与底物结合在酶的相同部位上,因此抑制剂与底物竞争夺酶分子上的结合位点,故称竞争性抑制。此类抑制酶对底物的 K_m 值增大,而 V_{max} 不变。磺胺类药物对二氢叶酸合成酶活性的抑制是竞争性抑制作用的很好例子。

2. 非竞争性抑制 抑制剂既能与酶结合,也能与酶-底物复合物结合,从而使酶丧失活性。此类抑制 V_{max} 值减小而 K_m 值不变。

五、酶的调节

(一)别构效应和协同效应

当某物质与酶的特定部位(别构部位)结合后,引起酶构象改变,从而调节酶活性的这一类变化称为别构效应,此类酶称为别构酶。已知别构酶都含有一个以上的亚基,当底物与第一亚基结合后,可以影响第二个亚基与底物结合的能力,此种情况称为协同效应。

(二)酶的共价修饰

有些酶,特别是一些限速酶,在细胞内其他酶的作用下,使其某些特殊基团进行可逆的共价修饰,从而快速改变该酶活性,调节某一多酶体系的代谢通路,称为共价修饰调节。其中最常见共价修饰是磷酸化修饰。化学修饰的调节效果十分显著,具有级联放大效应,并且耗能小,作用快,是体内调节代谢通路中酶活性经济而有效的方式,加上常与别构调节相互协作,则更增强了调节因子的作用。

(三)酶原激活

有些酶(绝大多数是蛋白酶)在细胞内合成及初分泌时,没有活性,称为酶原。酶原在一定条件下,可转化成有活性的酶,此过程称为酶原激活。酶原激活的机制主要是酶原分子内肽键的一处或多处断裂,使分子构象发生改变,从而形成酶的活性中心。以消化道中的蛋白酶原激活为例,酶原激活的生理意义在于避免细胞产生的蛋白酶对细胞进行自身消化,并使酶在特定的部位和环境发挥作用,保证体内代谢的正常进行。

(四)同工酶概念

同工酶是指同一种属中酶分子结构组成不同,但能催化同一种化学反应的一组酶,其物理、化学性质乃至生物学功能,均可有所差异。

练 习 题

【A₁型题】

1. 下列关于酶的叙述错误的是

- A. 酶是一类具有催化作用的蛋白质
- B. 酶对代谢具有调节作用
- C. 许多疾病与酶的异常有关
- D. 许多药物是通过对酶的作用达到治疗目的的
- E. 其催化作用都需特异的辅因子参与

2. 下列关于单体酶的叙述正确的是

- A. 发挥活性必须具有四级空间结构
- B. 是一类单纯蛋白质

C. 是一类结合蛋白质

D. 是由一条多肽链构成的

E. 不含辅因子

3. 下列关于寡聚酶的叙述正确的是

- A. 由多个相同亚基构成
- B. 由多个不同亚基构成
- C. 各个亚基间主要靠氢键维持
- D. 亚基单独存在也具有催化活性
- E. 具有四级空间结构

4. 下列关于多酶体系的叙述正确的是

- A. 由几种功能相同的酶彼此聚合
 B. 由几种功能不同的酶彼此聚合
 C. 各个酶单独存在没有催化活性
 D. 组成多酶体系的各个酶都是单纯酶
 E. 多酶体系只有一个活性中心
5. 下列关于多功能酶的叙述正确的是
 A. 由多条多肽链构成
 B. 由一条多肽链构成
 C. 仅有一个活性中心
 D. 发挥催化活性最少必须具有四级空间结构
 E. 是一类单纯酶
6. 下列关于结合酶的叙述正确的是
 A. 是一类结合蛋白质
 B. 催化特异性是由辅因子决定的
 C. 酶蛋白单独存在也具有催化活性
 D. 辅因子都是小分子有机物
 E. 辅因子都是金属离子
7. 下列关于辅因子的叙述正确的是
 A. 是一类有机化合物
 B. 是金属离子
 C. 与酶蛋白结合比较疏松
 D. 决定酶催化的专一性
 E. 和酶蛋白结合构成全酶
8. 酶能加速化学反应是由于
 A. 提高了反应体系的能量
 B. 降低了反应的自由能变化
 C. 降低了反应的活化能
 D. 提高了反应的活化能
 E. 降低了底物的能量水平
9. 决定酶促反应专一性的是
 A. 酶蛋白 B. 辅因子
 C. 底物 D. 金属离子
 E. 催化基团
10. 下列关于酶活性中心的叙述正确的是
 A. 所有的酶都具有活性中心
 B. 所有的活性中心都含有辅酶
 C. 酶的必需基团都位于活性中心之内
 D. 所有的抑制剂都作用于酶的活性中心
 E. 所有的活性中心都含有金属离子
11. 不以酶原形式分泌的酶是
 A. 核糖核酸酶 B. 羧基肽酶
 C. 胃蛋白酶 D. 胰蛋白酶
 E. 糜蛋白酶
12. 含有维生素 PP 的辅酶是
 A. TPP B. FMN
 C. CoA D. FAD
- E. NAD⁺
13. 酶的专一性是指
 A. 酶与辅因子特异性结合
 B. 酶在细胞中特异性分布
 C. 酶促反应的机制不同
 D. 酶对底物的高度选择性
 E. 酶在分类上的不同
14. 酶促反应动力学研究的是
 A. 酶的催化特异性 B. 酶的催化原理
 C. 酶的空间构象 D. 酶的基本结构
 E. 影响酶促反应的因素
15. 影响酶促反应的因素不包括
 A. 底物浓度 B. 酶的浓度
 C. 反应环境 pH D. 反应温度
 E. 酶原浓度
16. 下列对活化能的叙述正确的是
 A. 随着温度的变化而变化
 B. 是底物和产物能量水平的差值
 C. 酶降低反应活化能的程度与一般催化剂相同
 D. 是底物分子从初态变成活化态所需要的能量
 E. 加热能增加化学反应的活化能
17. 米-曼氏方程式推导过程中的假设是
 A. 底物浓度和酶浓度相等
 B. 酶-底物复合物的浓度因底物转变成产物而不断下降
 C. 由于一些反应是可逆的, 一些产物可能转变成底物
 D. 反应速度与酶-底物复合物浓度成正比
 E. 以上都不是
18. K_m 值是指
 A. 反应速度为最大速度一半时的底物浓度
 B. 反应速度为最大速度一半时的酶浓度
 C. 反应速度为最大速度一半时的温度
 D. 反应速度为最大速度一半时的抑制剂浓度
 E. 反应速度为最大速度一半时的激活剂浓度
19. 反应速度为最大反应速度 80% 时 K_m 值是
 A. $[S]$ B. $1/2[S]$
 C. $1/4[S]$ D. $0.4[S]$
 E. $0.8[S]$
20. 下列关于酶促反应最大速度的叙述正确的是
 A. 酶的特征性常数
 B. 只有利用纯酶才能测定
 C. 根据该酶的 K_m 值可计算某一底物浓度下反应速度相当 V_{max} 百分数
 D. 酶的 V_{max} 随底物浓度而改变
 E. 向反应体系中加入各种抑制剂都能降低 V_{max}

6-双磷酸果糖分裂成2个磷酸丙糖。一分子葡萄糖在这一阶段共消耗2分子ATP。

(2)第二阶段 2个磷酸丙糖通过多步反应转变为2个丙酮酸,在这阶段中共生成4分子ATP,所以是产能阶段。此外还产生2分子 $\text{NADH} + \text{H}^+$ 。

缺氧时,丙酮酸接受 $\text{NADH} + \text{H}^+$ 所携带的氢,被还原成乳酸。

2.关键酶 糖酵解中有3个酶所催化的反应是不可逆的,具体是:己糖激酶、6-磷酸果糖激酶-1和丙酮酸激酶。由于它们催化的反应是糖酵解途径流量的3个调节点,所以这三个酶是催化糖酵解的关键酶,它们的活性受到别构效应物和激素的调节。

3.生理意义 当机体缺氧时,或剧烈运动肌肉局部血流不足时,可通过糖酵解迅速获得能量,而成熟的红细胞则完全依赖糖酵解供应能量。神经、白细胞、骨髓等组织,即使不缺氧也常由糖酵解提供部分能量。

(二)糖有氧氧化基本途径及供能

葡萄糖在有氧条件下彻底氧化成水和二氧化碳称为有氧氧化,是糖在体内氧化供能的主要途径。

1.糖有氧氧化基本途径 大致可分为三个阶段:

(1)第一阶段 葡萄糖循糖酵解途径生成丙酮酸。

(2)第二阶段 丙酮酸氧化成乙酰CoA,该反应在线粒体内由丙酮酸脱氢酶复合体催化。该脱氢酶复合体由丙酮酸脱氢酶,转乙酰化酶和二氢硫辛酸脱氢酶组成,有5种辅酶参与反应,具体是TPP、硫辛酸、 NAD^+ 、FAD和HSCoA。

(3)第三阶段 三羧酸循环。以上阶段产生的乙酰CoA与草酰乙酸缩合成6个碳原子的柠檬酸开始,然后经过一系列反应重新生成草酰乙酸,完成一轮循环,乙酰CoA中的乙酰基被彻底氧化分解成 CO_2 和 H_2O 。一分子乙酰CoA经三羧酸循环一周需经4次脱氢和2次脱羧。

2.供能 一分子葡萄糖经有氧氧化彻底氧化分解可产生38分子ATP,比糖酵解时产生的2分子ATP多得多,所以说有氧氧化是糖在体内氧化供能的主要途径。

(三)三羧酸循环的生理意义

生理意义:①是三大营养素的最终代谢通路。糖、脂肪和蛋白质分解代谢产生的乙酰CoA最终都要经三羧酸循环彻底氧化。②是糖、脂肪、氨基酸代谢相互联系的通路。③为体内某些物质的合成提供原料,如为血红素的合成提供琥珀酰CoA。

二、糖原的合成与分解

糖原是体内糖的储存形式,其中肝糖原是血糖的重要来源,而肌糖原则可供肌肉收缩急需之用。

(一)肝糖原的合成

肝内的葡萄糖在己糖激酶(肝脏为葡萄糖激酶)催化下磷酸化成为6-磷酸葡萄糖,然后再转变成1-磷酸葡萄糖。1-磷酸葡萄糖与UTP反应生成UDPG。最后在糖原合成酶作用下,UDPG中的葡萄糖基转移给糖原引物糖链的非还原性末端。不断进行上述反应,可使糖链不断延长。糖原的合成是一耗能过程,每增加1个葡萄糖基共消耗2分子ATP。

(二)肝糖原的分解

在磷酸化酶作用下,肝糖原从糖链的非还原端开始,分解下1个葡萄糖基,生成1-磷酸葡萄糖。然后再转变成6-磷酸葡萄糖,最后由葡萄糖-6-磷酸酶水解成葡萄糖释入血液中。由于葡萄糖-6-磷酸酶只存在于肝、肾中,肌肉中没有,所以只有肝、肾中的糖原可直接分解为葡萄糖,补充血糖的浓度。

三、糖异生

机体将乳酸、氨基酸及甘油等非糖物质转变成糖的过程称为糖异生。体内只有肝、肾才能进行糖异生。

(一) 糖异生的基本途径

从丙酮酸生成葡萄糖的具体反应过程称糖异生途径,该途径基本上是糖酵解途径的逆过程,但糖酵解途径中有 3 个反应是不可逆的,在糖异生途径中须由另外的反应和酶代替:

1. 丙酮酸转变成磷酸烯醇式丙酮酸 此过程由丙酮酸羧化酶和磷酸烯醇式丙酮酸羧激酶催化,共消耗 2 个 ATP。

2. 1,6-双磷酸果糖转变为 6-磷酸果糖 由果糖二磷酸酶-1 催化。

3. 6-磷酸葡萄糖水解为葡萄糖 由葡萄糖-6-磷酸酶催化。

(二) 糖异生的生理意义

主要有两方面:一是空腹或饥饿时机体将非糖物质异生成葡萄糖,用以维持血糖水平恒定,这对于只能依赖葡萄糖供给能量的脑组织尤为重要。二也是肝脏补充或恢复糖原贮备的重要途径。

(三) 乳酸循环

葡萄糖在肌肉内通过糖酵解生成的乳酸,由血液运至肝内,被异生成葡萄糖。葡萄糖释入血液后又可被肌肉摄取利用,这样就构成了一个循环,称为乳酸循环。其生理意义在于既可避免乳酸的损失又可防止因乳酸堆积引起的酸中毒。

四、磷酸戊糖途径

(一) 磷酸戊糖简要途径及生成物

可分为两个阶段:

1. 第一阶段 是氧化反应,6-磷酸葡萄糖相继经 6-磷酸葡萄糖脱氢酶以及 6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶的催化生成 5-磷酸核酮糖,同时产生 2 分子 NADPH 及 1 分子二氧化碳。

2. 第二阶段 是一系列基团转移反应,通过多种酶的催化,最终使 3 分子磷酸戊糖转变成 2 分子 6-磷酸果糖和 1 分子 3-磷酸甘油醛,而进入糖酵解途径。磷酸戊糖途径的重要生成物是磷酸核糖和 NADPH。

(二) 磷酸戊糖途径的生理意义

该途径生成的核糖是核酸和游离核苷酸的组成成分;生成的 NADPH 是体内许多合成代谢中所需氢原子的来源,为一些羟化反应提供氢原子,另外还能维持谷胱甘肽于还原状态,以保护红细胞膜蛋白的完整性。

五、血糖及其调节

(一) 血糖的浓度

血糖指血中的葡萄糖,空腹时血糖的浓度为 4.5~5.5mmol/L。血糖的来源为肠道吸收、肝糖原分解以及糖异生。血糖的去路为机体各组织摄取利用,如氧化供能、合成糖原、转变为甘油三酯等。在调节血糖浓度的激素中,以胰岛素和胰高血糖素为最重要。

(二) 胰岛素的调节

胰岛素是体内惟一降低血糖的激素,由胰岛的 β 细胞合成。胰岛素降血糖是多方面作用的结果,主要是:①能促进葡萄糖进入肌肉、脂肪组织的细胞内;②加快糖的有氧氧化;③加速糖原合成、抑制糖原分解和糖异生;④减少脂肪动员,促进脂肪和蛋白质合成。

- E. GTPG
24. 糖原合成酶的变构剂是
A. 柠檬酸 B. 长链脂肪酰 CoA
C. GTP D. 2,3-二磷酸甘油酸
E. 6-磷酸葡萄糖
25. 从葡萄糖合成糖原时,每加上一个葡萄糖消耗的高能磷酸键数是
A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
E. 5
26. 下列关于糖原合成的叙述错误的是
A. 糖原合成的过程有焦磷酸的产生
B. α -1,6-葡萄糖苷酶催化形成分枝
C. 有 ATP 的参与
D. 葡萄糖供体是 UDPG
E. 葡萄糖基加在糖原的非还原性末端
27. 糖原分解的初产物是
A. UDPG B. 葡萄糖
C. 6-磷酸葡萄糖 D. 1-磷酸葡萄糖
E. 1-磷酸葡萄糖及葡萄糖
28. 丙酮酸羧化酶活性必须依赖的变构激活剂是
A. ATP B. AMP
C. 异柠檬酸 D. 柠檬酸
E. 乙酰 CoA
29. 下列与糖异生无关的酶是
A. 醛缩酶 B. 烯醇化酶
C. 果糖二磷酸酶 D. 丙酮酸激酶
E. 磷酸己糖异构酶
30. 能进行糖异生的器官是
A. 肝脏及肾脏 B. 肝脏及大脑
C. 肾脏及大脑 D. 肌肉及肾脏
E. 肝脏及肌肉
31. 下列糖异生的原料是
A. 油酸及甘油 B. 油酸及丙氨酸
C. 亮氨酸及甘油 D. 油酸及亮氨酸
E. 甘油及丙氨酸
32. 下列不在线粒体中进行的代谢途径是
A. 三羧酸循环 B. 氧化磷酸化
C. 脂肪酸的 β 氧化 D. 磷酸戊糖旁路
E. 酮体的生成
33. 正常情况下骨骼肌利用速度最快的能量来源是
A. 酮体 B. 葡萄糖
C. 游离脂肪酸 D. 乳酸
E. 氨基酸
34. 下列与核酸合成密切相关的代谢途径是
A. 糖酵解 B. 糖异生
C. 糖原合成 D. 磷酸戊糖旁路
E. 乳酸循环
35. 下列乳酸循环不经过的代谢途径是
A. 糖酵解 B. 肝糖原分解
C. 糖异生 D. 肝糖原合成
E. 磷酸戊糖旁路
36. 磷酸戊糖旁路的关键酶是
A. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶
B. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶
C. 差向异构酶
D. 转酮醇酶
E. 转醛醇酶
37. 下列与肾上腺素分泌无关的现象是
A. 脂肪动员加强 B. 肝糖原分解加强
C. 糖异生受到抑制 D. 肌糖原分解加强
E. 血中乳酸浓度升高
38. 血中丙酮酸含量升高,可能缺乏的物质是
A. 维生素 B₁₂ B. 硫胺素
C. 叶酸 D. 吡哆醛
E. 生物素
39. 下列丙酮酸不参与的代谢过程是
A. 异生为葡萄糖 B. 生成乳酸
C. 转变成丙氨酸 D. 转变成丙酮
E. 进入线粒体氧化供能
40. 下列蚕豆病可能缺乏的酶是
A. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶
B. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶
C. 差向异构酶
D. 转酮醇酶
E. 转醛醇酶
41. 胰岛素降低血糖的作用不包括
A. 促进葡萄糖的转运
B. 加强糖原合成
C. 加强糖的有氧氧化
D. 抑制糖原的分解
E. 加强脂肪动员
42. 合成糖蛋白糖链的酶主要存在于
A. 细胞膜 B. 细胞核
C. 高尔基体 D. 溶酶体
E. 细胞液
43. 下列不参与糖蛋白糖链组成的单糖是
A. 岩藻糖 B. N-乙酰葡萄糖胺
C. 半乳糖 D. 艾杜糖醛酸
E. N-乙酰神经氨酸
44. 下列有关 O-连接寡糖及合成的叙述错误的是

第五单元 氧化磷酸化

机体不断进行各种生命活动,其所需的能量最终来自食物。营养物质在生物体内氧化成水和二氧化碳并释出能量的过程称为生物氧化。糖原、脂肪和蛋白质在人体内的氧化有其共同的规律,大致分成3个阶段:第一阶段是各自分解成其构成单位:葡萄糖、脂肪酸和甘油、氨基酸;第二阶段是葡萄糖、脂肪酸、甘油和大多数氨基酸经过一系列反应生成乙酰 CoA;第三阶段是乙酰 CoA 经过三羧酸循环和氧化磷酸化,彻底氧化分解并将释出的能量储存于 ATP 中。营养物中蕴藏的能量大部分都是在第三阶段中释放出来的。

一、ATP 与其他高能化合物

一切化学反应伴有能量变化,而且遵循热力学定律。人体内的吸能反应所需的能量常由 ATP 提供。

(一) ATP 循环与高能磷酸键

ATP 循环是在细胞内进行的与能量转换有关的循环,也称为细胞能量循环。ATP 由腺嘌呤、核糖和 3 分子磷酸构成,3 分子磷酸之间构成 2 个磷酸酐键。当磷酸酐键水解或以磷酸基转移时,释出的自由能比一般的磷酸酯键水解时释放出的能量多得多, $>20\text{kJ/mol}$ 时称为高能磷酸键。以 $-P$ 表示之。ATP 含有二个高能磷酸键。

当机体需要能量时,ATP 水解成 ADP 和 P_i 或 AMP 和 PP_i 而提供能量,而 ADP 与 P_i 又通过氧化磷酸化重新合成 ATP,这样就构成了 ATP 循环。

(二) ATP 的利用

ATP 有 3 个磷酸基,它们形成的 2 个高能磷酸键都可利用。最常见的是末端磷酸基被水解或转移,生成 ADP。其所释放或转移的能量则用于机体和各种需能反应,有些反应则利用 ATP 的另一个高能磷酸键,生成焦磷酸,这在合成代谢中常可见到。

此外,体内还有一些其他的核苷三磷酸,如 UTP、GTP、CTP 等。它们分别在糖原、蛋白质和磷脂的合成代谢中起着重要的作用,而这些核苷三磷酸的生成和补充都有赖于 ATP。

(三) 其他高能磷酸化合物

高能磷酸键的构成有 4 种类型:①磷酸酐,如 ATP、ADP、UTP、GTP、CTP 等;②混合酐,如 1,3 二磷酸甘油酸;③烯醇磷酸,如磷酸烯醇式丙酮酸;④磷酸肌类,如磷酸肌酸。ATP 分子中的高能磷酸键是肌肉收缩的直接供能者,而磷酸肌酸中的高能磷酸键则是一种储能的形式。

二、氧化磷酸化

(一) 氧化磷酸化的概念

从代谢物脱下的氢经电子传递链的传递与氧结合生成水的过程中,逐步释出能量储存在 ATP 中。这种氢的氧化与 ADP 的磷酸化过程偶联在一起,称为氧化磷酸化。

(二) 电子传递链

电子传递链也称为呼吸链,位于线粒体内膜,由许多蛋白质按一定顺序组成。这些蛋白质的辅基都有氧化还原的特性,可以将代谢物脱下的 H^+ 或 e^- 传递给氧生成水。

1. 电子传递链的组成 电子传递链的各种成分形成 4 个具有传递电子功能的复合体。

复合体 I: NADH—泛醌还原酶,由 FMN、铁硫蛋白和泛醌组成。其功能是将电子从