

生物化学复习考试指南

主 编:黄德麒 王晓春

副主编:余庆皋 张 申 钟 飞

审 校:钟 凡 飞 丹 春 翔 王 昆 人 融 峰

湖南省中等卫校生物化学协作组

编 者

生物化学复习考试指南

主 编:	黄德麒	王 晓 春	主 编:	钟 飞	
副 主 编:	余庆皋	张 申	副 主 编:	钟 飞	
参编人员:	王 晓 春	庄景凡	参编人员:	吴仕筠	吴定龙
	李汛清	李忠良		李建萍	李振玉
	余庆皋	严 杰		陈明雄	周小惠
	张 申	罗永富		欧光殊	钟 飞
	姜美清	唐敬兰		夏晓凯	黄才水
	黄建国	黄富生		黄德麒	湛春梅
	舒景丽	韩大良		韩剑岚	楼许柏

前 言

《生物化学复习考试指南》系我省中等卫校各专业生物化学教学配套教材,由我省中等卫校生物化学协作组牵头,组织全省中等卫校富有教学经验和学术进取心的高级讲师、讲师按照部颁新纲,参考各版教材,集教学心得之精华编写而成。

全书共分十六章,每章均独出心裁,按内容精要、学法指导、试题精选三大板块内容编排。内容精要以简明、形象、精巧的教学用语,对每章基本内容进行了浓缩,实行了有序的综合归纳,以便于学生复习的结构性优化。学法指导则力图从学科建构的内在规律出发,与学生共同探讨学习策略,使学生能较快的把握重点、突破难点,从而由“学会”向“会学”的境界迁跃。试题精选包括单项选择题、填空题、名词解释、问答题四种题型,并附有参考答案,以供教学双方参考。本书充分考虑中专医学生的学习特点,重视基本理论、基础知识、基本技能的训练,力求成为中等卫校、卫生职业中专、卫生进修学校师生的良师益友。

本书在编写过程中,试题精选部分采用统一征稿、优化组稿、主副编集中审稿的方式。内容精要与学法指导由吉首卫校高级讲师钟飞执笔、编委会共同策划而成。另外,吉首卫校吴仕筠讲师也参加了本书的部分校对工作。编写此书是我们一种新的尝试,限于专业境界,加之成稿仓促,错疏在所难免,敬请读者和同仁批评鉴谅。

编 者

1995年4月

目 录

第一章	绪论	1
第二章	蛋白质化学	5
第三章	核酸化学	11
第四章	酶	20
第五章	维生素	26
第六章	生物氧化	33
第七章	糖代谢	45
第八章	脂类代谢	62
第九章	蛋白质分解代谢	77
第十章	核酸代谢	94
第十一章	基因信息的传递	100
第十二章	物质代谢调节	111
第十三章	肝脏生化	114
第十四章	水与无机盐代谢	125
第十五章	钙磷代谢	139
第十六章	酸碱平衡	146
附录一	常用生物化学名词缩写表	156
附录二	生物化学期末模拟试题(A卷)	161
	生物化学期中模拟试题(A卷)	168
	生物化学期末模拟试题(B卷)	174
	生物化学期中模拟试题(B卷)	180
附录三	生物化学复习考试指南参编人员概览	186

第一章 绪 论

[内容精要]

生化的概念和研究对象。概念:用化学的原理和方法从分子水平研究生命现象的学科。对象:生物体。生化研究的四大内容。生化作为一门年轻学科,近年来蓬勃发展,其知识效价日益增强,其理论和技术在医药卫生各学科中得到广泛的应用,已成为第三代基础医学支撑学科。

[学法指导]

学好绪论一章是整个生化学习的“敲门砖”,应引起高度重视。概念和研究对象的明确,四大研究内容的理解和阐述,游览式了解生化发展史,明确和了解生化在医学中主导学科的地位。

[试题精选]

一、单项选择题

1. 人体含水量约占体重的

A、40% B、85% C、50% D、60% E、以上都不是

2. 生物分子主要包括

A、蛋白质、核酸和维生素 B、核酸、多糖和无机盐

C、蛋白质、核酸和脂类 D、脂类、多糖和维生素

E、核酸、蛋白质和激素

3. 下列物质中,人体含量最多的是

A、维生素 B、水 C、蛋白质 D、脂类 E、糖类

4. 下列物质中,人体含量最少的是

A、脂类 B、水 C、蛋白质 D、无机盐 E、糖类

5. 哪一年,我国生物化学家完成了酵母丙氨酸 tRNA 的人工合成?

A、1957 B、1958 C、1959 D、1960 E、1961

- A、1949 年 B、1981 年 C、1982 年
D、1987 年 E、1965 年

6. 哪一年,我国首次人工合成了胰岛素?

- A、1965 年 B、1982 年 C、1981 年
D、1983 年 E、1964 年

7. 医学生学习生物化学以什么为研究对象?

- A、生物 B、动物 C、植物 D、病人 E、人体

二、填空题

1. 生物化学的主要内容,可概括为 (1) 、 (2) 、 (3) 、 (4) 等几个方面。

2. 构成人体的物质有 (1) 、 (2) 、 (3) 、 (4) 和 (5) 。

3. 生物分子起着 (1) 、 (2) 、 (3) 和 (4) 等作用。

4. 我国生物化学的研究,解放以后主要在 (1) 方面跃居世界先进行列。

5. 直到现在,生物化学与 (1) 及 (2) 之间,仍有着天然的密切关系。

三、名词解释

1. 生物化学 2. 生物分子

四、问答题

1. 什么是生物化学? 其主要内容是什么?

2. 生物化学和医学各学科之间有什么关系?

答 案

一、单项选择题

1. D 2. C 3. B 4. E 5. B 6. A 7. E

二、填空题

- (1) 人体的物质组成 (2) 结构与功能
(3) 物质代谢及其调控 (4) 遗传信息及其表达
- (1) 水 (2) 蛋白质 (3) 脂类
(4) 糖类 (5) 无机盐
- (1) 结构成分 (2) 生物催化剂
(3) 激素 (4) 遗传信息编码
- (1) 人工合成生物大分子物质的研究
- (1) 有机化学 (2) 生理学

三、名词解释

1. 生物化学: 是一门主要运用化学的理论和方法, 从分子水平上研究生物体的化学组成和生命活动过程中化学变化规律的科学, 即生命的化学。

2. 生物分子: 在生物进化过程中形成的具有生命特征的大分子物质称为生物分子。生物分子主要包括蛋白质、核酸、脂类和多糖等, 它们起着结构成分、生物催化剂、激素和遗传信息编码等作用。

四、问答题

1. 答: 生物化学即生命的化学, 主要是运用化学的原理和方法, 从分子水平上研究生物体的化学组成和生命活动过程中化学变化规律的科学。

生物化学的主要内容是: ①研究生物体的物质组成, 研究这些物质的结构、性质和生物学功能。②探讨生物分子的结构与功能的关系。③研究生物体的物质代谢过程及其调节, 各组织器官的代谢特点; 阐明生物体内新陈代谢的规律及其与生命活动的关系。④研究生物的遗传信息及其表达过程。另外, 医学生物化学还研究物质代谢与疾病的关系, 为预防及治疗疾病提供理论依据。

2. 答: 在有机化学和生理学基础上发展起来的生物化学, 是一门新兴独立的学科。它与有机化学及生理学之间, 有着密切的关系。例如, 了解生物分子的结构与性质, 并设计其人工合成, 自然是有机化学和生物化学的共同课题。而在分子水平上阐明生物体的多种多样的生理功能, 则又是生物化学与生理学的共同任务。

生物化学与其它医学基础课的联系也很紧密。近年来, 遗传学、组织胚胎学、微生物学、免疫学、药理学及病理学等学科, 都应用生物化学的理论和方法, 在分子水平上来探讨各自学科的问题。例如, 微生物学及免疫学在研究病原微生物的代谢以及它们的防治方面, 都要应用生物化学的理论和技術。生物化学也常常以细胞为研究材料, 并由此而产生了遗传工程学。虽然生物化学主要研究正常代谢过程, 但也能为病理状态下的代谢提供参照, 这样加深了生物化学与病理生理学之间的联系。而药理学在研究药物的代谢转化、代谢动力学方面已离不开生物化学的理论。

生物化学, 目前已越来越广泛地在临床医学中得到应用, 在分子水平上探讨病因、作出诊断、寻求治疗方法, 都离不开生物化学的理论与技术。

第二章 蛋白质化学

[内容精要]

蛋白质是生命的基础,是一种重要的生物大分子。元素组成特点:含氮量恒定。基本单位:氨基酸。氨基酸为 α -氨基酸,有20种,氨基酸的几种分类方法。蛋白质分子结构。一级结构:氨基酸通过肽键连成多肽链,多肽链有两端,N末端和C末端。二级结构: α 右手螺旋, β 片层等,靠氢键维持稳定。三级结构:多肽链在二级结构基础上进一步盘曲和折迭所形成有一定规律的三维空间结构,依靠次级键固定。蛋白质理化性质:两性解离和等电点;亲水胶体性。稳因有二:一为电荷相斥;二为水化膜。蛋白质的变性:概念及意义。

[学法指导]

记忆和熟悉20种氨基酸名称,记住谷氨酸、天门冬氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸等重要氨基酸的结构特点。蛋白质分子结构重在理解。两性解离和等电点为难点,应从其化学原理领悟和推导。蛋白质变性作用重点掌握。

[试题精选]

一、单项选择题

1. 下列哪一组AA在中性溶液中呈碱性?

A、赖氨酸、组氨酸、谷氨酸 B、天冬氨酸、精氨酸

C、精氨酸、赖氨酸 D、赖氨酸、色氨酸

E、谷氨酸、天冬氨酸

2. 蛋白质分子构象的结构单元是

A、氢键 B、盐键 C、肽键平面 D、肽键 E、疏水键

3. 蛋白质中氮的含量占

A、6.25% B、12% C、16% D、20% E、25%

4. 变性的蛋白质下列哪项正确?

- A、次级键不断裂 B、空间结构不改变
C、理化性质不改变 D、生物活性丧失
E、肽键断裂

5. 维持蛋白质二级结构稳定的主要化学键是

- A、二硫键 B、氢键 C、盐键 D、范德华力 E、疏水键

6. α -螺旋属于蛋白质的

- A、一级结构 B、二级结构 C、三级结构
D、四级结构 E、球状结构

7. 变性蛋白质的哪级结构不发生改变?

- A、一级结构 B、二级结构 C、三级结构
D、四级结构 E、三级以上结构

8. 维持蛋白质三级结构的化学键下列哪项错误?

- A、氢键 B、盐键 C、疏水键 D、肽键 E、范德华力

9. 脂蛋白的辅基为

- A、糖类 B、色素 C、脂类 D、核酸 E、载脂蛋白

10. 使蛋白质沉淀,但不变性,应使用的试剂是:

- A、 Cu^{2+} B、苦味酸 C、三氯醋酸 D、 Ag^+ E、硫酸铵

11. 蛋白质的一级结构及高级结构决定于

- A、分子中氢键 B、亚基 C、分子内部疏水键
D、氨基酸组成和顺序 E、次级键

12. 蛋白质分子中的 AA 可解离为带正电荷的基团有

- A、精氨酸的胍基 B、丝氨酸的羟基 C、谷氨酸的羧基
D、蛋氨酸的巯基 E、半胱氨酸的巯基

13. 对蛋白质 PI 的论述下列哪项对?

- A、蛋白质所带电荷等于零时,溶液的 PH 值称为蛋白质的

B、蛋白质所带正、负电荷相等时溶液的 PH 值称为蛋白质的 PI

C、碱性蛋白质其 PI 偏酸

D、酸性蛋白质其 PI 偏碱

E、在生理条件下,体内蛋白质多以正离子形式存在

14. 下列氨基酸中含二个羧基的是

A、天冬氨酸

B、精氨酸

C、甘氨酸

D、丙氨酸

E、苏氨酸

15. 下列氨基酸中含有二个氨基的是

A、谷氨酸

B、亮氨酸

C、赖氨酸

D、缬氨酸

E、色氨酸

二、填空题

1. 开链多肽和蛋白质分子具有 (1) 末端和 (2) 末端。蛋白质变性指的是由于理化因素的作用引起的蛋白质分子中的 (3) 断裂,因此,蛋白质的 (4) 破坏。蛋白质变性后最重要的性质改变是 (5)。

2. AA 在 PI 时以 (1) 离子形式存在,在 PH 大于 PI 的溶液中,大部分以 (2) 离子形式存在,在 PH 小于 PI 的溶液中大部分以 (3) 离子形式存在。

3. 蛋白质变性的本质是 (1) 破坏。它发生的原因是各种理化因素破坏了 (2) 所致。

4. 蛋白质分子的 AA 之间以 (1) 相连。核苷酸分子的单核苷酸之间以 (2) 相连。

5. 蛋白质的二级结构主要是 (1) 和 (2) 结构。

6. 某蛋白质分子的 PI 是 6.5,置于 PH8.9 的溶液中,该蛋白质带 (1) 电荷。电泳时向 (2) 极移动。在 PH6.0 时,将组氨酸、甘氨酸、天冬氨酸、赖氨酸、丙氨酸五种 AA 混合在一起,然后在纸上电泳,移向阳极的是 (3),移向阴极的是 (4) 和 (5),停在原点不动的是 (6) 和 (7)。

7. 组成蛋白质的碱性 AA 有 (1) , (2) , (3) 。
酸性 AA 有 (4) 和 (5) 。
8. 组成蛋白质的 AA 有 20 种, 其结构都是 (1) 型, 其 α -碳原子上连接有亚氨基的氨基酸是 (2) 。
9. AA 是组成 (1) 的基本单位。
10. 镰刀状红细胞性贫血, 是因为 Hb 的 β -链第 (1) 位 (2) 被 (3) 所取代。
11. 蛋白质的基本组成元素是 (1) , (2) , (3) , (4) 。蛋白质的含氮量近于 (5) 。
12. 组成蛋白质的 20 种 AA 中除 (1) 外, 基 α -碳原子均是不对称碳原子。

三、名词解释

1. 肽键平面
2. 氨基酸残基
3. 蛋白质的等电点
4. 肽键
5. 蛋白质变性作用
6. 多肽
7. N-末端

四、问答题

1. 运用所学生化知识简述蛋白质结构与功能的关系。
2. 用蛋清抢救汞中毒的机理是什么?

答 案

一、单项选择题

1. C
2. C
3. C
4. D
5. B
6. B
7. A
8. D
9. C
10. E
11. D
12. A
13. B
14. A
15. C

二、填空题

1. (1) 氨基 (2) 羧基 (3) 次级键
- (4) 立体结构 (5) 生物活性改变

2. (1)兼性 (2)负 (3)正

3. (1)空间结构 (2)次级键

4. (1)肽键 (2)磷酸二酯键

5. (1) α -螺旋 (2) β -片层状

6. (1)负 (2)正 (3)天冬氨酸

(4)赖氨酸 (5)组氨酸 (6)甘氨酸

(7)丙氨酸

7. (1)赖氨酸 (2)精氨酸 (3)组氨酸

(4)谷氨酸 (5)天冬氨酸

8. (1)L型 (2)脯氨酸

9. (1)蛋白质

10. (1)6 (2)谷氨酸 (3)缬氨酸

11. (1)碳 (2)氢 (3)氧 (4)氮 (5)16%

12.甘氨酸

三、名词解释

1. 肽键平面:指肽键中的碳、氢、氧、氮四个原子及两侧的两个 α -碳原子都处在一个平面上,这个平面即称为肽键平面。

2. 氨基酸残基:多肽链中的氨基酸单位因脱水相连而不完整,故称氨基酸残基。

3. 蛋白质的等电点:某蛋白质所带正、负电荷数目相等时,溶液的PH值就称为该蛋白质等电点。

4. 肽键:一个氨基酸分子的 α -氨基与另一个氨基酸分子的 α -羧基脱水缩合所形成的酰胺键称为肽键。

5. 蛋白质变性作用:蛋白质在理化因素作用下,使其立体结构破坏(但不破坏肽键和二硫键),从而引起蛋白质的理化性质和生物学功能改变,这种现象称为蛋白质的变性作用。

6. 多肽:由多个氨基酸经多个肽键相连接而形成的肽称多肽。

7. N-末端:在开链多肽中含有自由氨基的一端称为N-末端。

四、问答题

1. 答:蛋白质的一级结构和空间结构与功能密切相关。一级结构是空间结构的基础,特定的空间构象主要由蛋白质分子中肽链和侧链R基团形成的次级键来维持。蛋白质分子结构的细微改变都会影响其功能。例如:镰刀状红细胞性贫血患者,在 β -链146个氨基酸残基中第6位谷氨酸残基被缬氨酸残基所代替,就导致整个血红蛋白的功能异常,引起贫血。这就说明了蛋白质的一级结构与功能密切相关。蛋白质空间结构发生改变也会引起蛋白质功能的改变。如用 $8\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 尿素溶液和巯基乙醇处理核糖核酸酶,则酶分子中的氢键被破坏和二硫键被还原,使酶的空间构象发生改变以致丧失酶活性。但若除去尿素和巯基乙醇,并经氧化,则酶分子的三级结构可以逐渐恢复,同时其活性也得到恢复。

2. 答:蛋白质通常能与重金属离子如 Hg^{2+} 、 Ag^{+} 等结合生成不溶性蛋白质汞盐和蛋白质银盐而沉淀。根据蛋白质的两性电离性质,即蛋白质在大于等电点的碱性条件下,分子中的氨基酸的氨基解离被抑制,而有利于羧基的解离成为负离子,能与带正电荷的重金属离子 Hg^{2+} 结合生成不溶性的蛋白盐,阻止 Hg^{2+} 在胃肠道中的吸收,然后用催吐剂将结合的重金属盐呕出以解毒。

第三章 核酸化学

[内容精要]

核酸分为两类:DNA 和 RNA。化组:一是基本成分。基本成分三样,磷酸、碱基、戊糖。碱基有 5 种:腺、鸟、胞、尿、胸;戊糖有两类:核糖与脱氧核糖。二是基本单位。基本单位核苷酸,磷酸核苷来相连。DNA 与 RNA 碱基组成特点:DNA 有“胸”无“尿”,RNA 有“尿”无“胸”。结构:一是基本结构。通过磷酸二酯键,单核苷酸相互连,聚合形成“多苷链”。二为空间结构。DNA 二级结构为双股螺旋,内侧碱基配对: $A=T$, $G=C$ 。RNA 为发夹式结构,部分碱基配对。tRNA 为三叶草结构,“三个发卡一个把”,有两个重要的特征性结构:一为反密码,二为氨基酸臂。

[学法指导]

从结构原则对蛋白质与核酸两种生物大分子进行比较,找出其异同点;亦可在 DNA 和 RNA 之间进行化组和结构比较。记住全部碱基缩写符号,搞清核苷、核苷酸连接方式和化学组成,把握 DNA 双螺旋和 tRNA 三叶草结构要点。有关结构式不要求记住,但应看懂,尤其是苷键、酯键的形成,以及关键性基团的部位。

[试题精选]

一、单项选择题

1. DNA 的二级结构是

- A、 α -螺旋结构 B、双螺旋结构 C、 β -片层结构
D、超螺旋结构 E、三叶草型结构

2. 沃森(Watson)和克里克(Crick)在哪一年提出了 DNA 双螺旋结构模型?

- A、1952 年 B、1951 年 C、1953 年
D、1965 年 E、1940 年

3. 多少 DNA 存在于细胞核内的染色质?

- A、98% 以上 B、98% C、95% D、90% E、70%

4. 核酸的基本成分包括

- A、磷酸、戊糖、嘌呤碱 B、磷酸、戊糖、嘧啶碱
C、磷酸、嘌呤碱、嘧啶碱 D、磷酸、戊糖、嘌呤碱和嘧啶碱
E、以上都不是

5. 核酸中的戊糖

- A、有 RNA 的 2-脱氧核糖和 DNA 的核糖两种
B、有 RNA 的 2-脱氧核糖和 DNA 的 D2-脱氧核糖两种
C、有 RNA 的核糖和 DNA 的核糖两种
D、有 RNA 的 D-核糖和 DNA 的 D-2-脱氧核糖两种
E、有 L-核糖和 L-2-脱氧核糖两种。

6. 核苷是由

- A、碱基与戊糖通过糖苷键连接而成的化合物
B、磷酸、碱基与戊糖结合而成的化合物
C、磷酸与碱基通过酯键结合而成的化合物
D、碱基与戊糖通过酯键连接而成的化合物
E、以上都不是

7. 核苷酸是由

- A、核苷分子中碱基和磷酸脱水而成的化合物
B、核苷分子中戊糖和磷酸通过糖苷键连接而成的化合物
C、核苷分子中戊糖的羟基和磷酸脱水缩合而成的化合物
D、戊糖的羟基和磷酸脱水而成的化合物
E、以上都不是

8. RNA 由哪四种核苷酸组成?

- A、dAMP GMP CMP UMP

- B、dAMP dGMP CMP UMP
- C、dAMP dGMP dCMP UMP
- D、AMP GMP TMP UMP
- E、AMP GMP CMP UMP

9. DNA 由哪四种核苷酸组成?

- A、dUMP dAMP dGMP dCMP
- B、dTMP dCMP dUMP dAMP
- C、dTMP CMP dGMP dAMP
- D、dTMP dCMP dGMP dAMP
- E、dUMP dCMP dTMP dGMP

10. DNA 的一级结构实质上就是

- A、DNA 分子中的碱基排列顺序
- B、DNA 分子中的碱基配对关系
- C、DNA 分子中的双股螺旋结构
- D、DNA 分子中的氢键配对关系
- E、DNA 分子中的各碱基比例关系

11. DNA 是由

- A、反向平行的两条链环绕同一中轴形成的左旋螺旋结构
- B、反向平行的两条链环绕同一中轴形成的右旋螺旋结构
- C、同向平行的两条链环绕同一中轴形成的右旋螺旋结构
- D、同向平行的两条链环绕同一中轴形成的左旋螺旋结构
- E、同向平行的两条链环绕同一中轴形成的 α -螺旋结构

12. DNA 螺旋每上升一圈包括

- A、10 个碱基对,螺旋距 3.8nm,螺旋直径为 2nm
- B、9 个碱基对,螺旋距 3.4nm,螺旋直径为 2nm
- C、10 个碱基对,螺旋距 3.4nm,螺旋直径为 2nm
- D、11 个碱基对,螺旋距 3.4nm,螺旋直径为 1nm
- E、10 个碱基对,螺旋距 3.4nm,螺旋直径为 3nm