

上海科技大学 2023 年攻读硕士学位研究生
招生考试试题

科目代码： 338 科目名称： 生物化学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上均一律无效。
-

一、名词解释（每小题 5 分，共 15 分）

1. 肽键
2. 启动子
3. 同工酶

二、单选题（每小题 1.5 分，共 30 分）

1. 以下哪种氨基酸是非极性氨基酸（ ）
 - A. 亮氨酸
 - B. 精氨酸
 - C. 谷氨酰胺
 - D. 半胱氨酸
2. 以下哪个是天冬酰胺的三字母符号（ ）
 - A. Ala
 - B. Gln
 - C. Asn
 - D. Asp
3. 以下哪种方法不能用于蛋白质的分离纯化（ ）
 - A. 凝胶过滤层析
 - B. 等电聚焦电泳
 - C. 离子交换层析
 - D. 分光光度测量
4. 以下哪种不是常见的寡糖（ ）
 - A. 淀粉
 - B. 乳糖
 - C. 蔗糖
 - D. 麦芽糖
5. 以下哪种关于糖蛋白的描述是错误的（ ）
 - A. 许多膜蛋白与分泌蛋白都是糖蛋白

- B. 糖蛋白中的糖肽键分为 N-糖肽键和 S-糖肽键
C. 糖蛋白中的糖链会参与新生肽段的折叠, 并维持蛋白质构象
D. 胞外基质常含有糖蛋白、蛋白聚糖与透明质酸
6. 以下哪个不是参与蛋白质合成的主要分子 ()
A. mRNA
B. tRNA
C. 延长因子
D. RNA 聚合酶
7. 核糖体 RNA 的功能是 ()
A. 翻译 DNA 链上的信息并将其编码成氨基酸
B. 携带氨基酸用以合成蛋白质
C. 利用来自 DNA 的信息来合成蛋白质
D. 用以组装核糖体并结合 mRNA
8. RNA 的选择性剪接是指: ()
A. 在 mRNA 前体加工时, 选择性切除内含子或者外显子的过程。
B. 由 DNA 修复酶切除混入 mRNA 的 DNA 片段。
C. 选择性降解细胞不再需要的 RNA。
D. 从一个 mRNA 前体中通过选择不同的剪接位点组合, 产生不同的 mRNA 异构体的过程。
9. 密码子和 tRNA 的关系是: ()
A. tRNAs 的数目多于密码子的数目。
B. 密码子的数目多于氨基酸的数目。
C. tRNAs 的数目等于密码子的数目。
D. 密码子和氨基酸的数目一样多。
10. 下列哪种合成是按照 3'到 5'的顺序: ()
A. 前导链 (the leading strand)
B. 后随链 (the lagging strand)
C. mRNA
D. 以上都不是
11. 当前有一个新的病毒物种 X 被分离, 以下哪个最可能是这个病毒的遗传物质:
()
A. 一条含有 10,000 bp 的线性 DNA 分子。
B. 一条线性 RNA 分子, 并伴有多个质粒。
C. 一条缠绕于核小体上的环状 DNA 分子。
D. 一条分子量为 100 亿道尔顿的环状 RNA。
12. 以下哪个蛋白是由调控基因 (regulatory gene) 编码: ()
A. 诱导物 inducer

- B. 操纵子 operon
C. 阻遏物 repressor
D. 辅阻遏物 corepressor
13. 以下哪一种不是生物膜的主要脂质组成成分: ()
A. 磷脂
B. 胆固醇
C. 糖脂
D. 三酰甘油
14. 以下关于酶的说法错误的是: ()
A. 酶具有专一性
B. 酶能显著改变反应的速率
C. 酶能显著改变反应的平衡
D. 酶本身在反应前后不发生变化
15. 以下哪种是水溶性维生素: ()
A. 维生素 A
B. 维生素 C
C. 维生素 D
D. 维生素 K
16. 以下哪个选项是鞘脂的特征? ()
A. 它们都含有与甘油相连的脂肪酸
B. 它们都含有胆固醇
C. 它们都含有磷酸基团
D. 它们都含有鞘氨醇
17. 以下哪个选项是磷酸戊糖途径的重要产物之一: ()
A. NADH
B. NADPH
C. ATP
D. NAD⁺
18. 关于糖酵解的说法正确的是: ()
A. 生成葡萄糖
B. 消耗 NADH
C. 和糖异生的酶完全一致
D. 生成丙酮酸
19. 通常高脂蛋白血症中, 下列哪种脂蛋白一般不会增高: ()
A. 乳糜微粒
B. 极低密度脂蛋白

- C. 低密度脂蛋白
- D. 高密度脂蛋白

20. 饭后胰岛素升高后, 下列哪种代谢过程是减弱的? ()
- A. 葡萄糖的氧化
 - B. 糖异生作用
 - C. 葡萄糖经过质膜的转运
 - D. ATP、DNA 和 RNA 的合成

三、判断题, 正确的题请在答题纸上填写“√”, 错误的题请填写“×” (每小题 1.5 分, 共 30 分)

1. 构成天然蛋白质的氨基酸多以 L- 构型存在。 ()
2. 磷酸化主要发生在丝氨酸、苏氨酸和酪氨酸上。 ()
3. 二硫键属于蛋白质的二级结构。 ()
4. 稳定蛋白质三维结构的作用力主要是非共价键。 ()
5. 纤维素是植物的贮存多糖, 在种子和块茎中含量丰富。 ()
6. 线粒体是蛋白质合成的工厂。 ()
7. 胞嘧啶和胸腺嘧啶的共同点是两者都含有一个甲基基团。 ()
8. 基因在一个多细胞物种中的分布具有组织特异性。 ()
9. Southern 杂交对象是 DNA, Northern 杂交对象是 RNA。 ()
10. 增强子的不同方向对其发挥功能有较大的影响。 ()
11. λ 噬菌体是一种感染 E.coli 的病毒。它一旦感染细菌, 就会以两种方式繁殖: 裂解或溶源生长。 ()
12. 酶单位 (U) 的定义是: 在一定条件下, 一定时间内将一定量的底物转化为产物所需的酶量。 ()
13. 温度越高, 生物膜的流动性越差。 ()
14. 三羧酸循环是在细胞质中进行的。 ()
15. 氧化磷酸化过程中, 电子传递链的最初供体是 NADPH。 ()
16. 糖酵解只存在于真核细胞中。 ()
17. 含 16 个碳的脂肪酸能通过自由扩散进出线粒体外膜。 ()
18. 脂肪酸还可以发生 α -氧化, 但只在植物中存在。 ()
19. 糖原是葡萄糖的一种高效能的贮存形式。 ()
20. 卡尔文循环利用光能驱动 ATP 合成。 ()

四、简答题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 什么是遗传密码的简并性? 请举出两种密码存在简并性的氨基酸。
2. 什么是蛋白质二级结构? 请列出 2 种常见的二级结构的名称。
3. 简述体外 PCR 反应和细胞内 DNA 复制的不同点。
4. 简述 DNA 拓扑异构酶 I 和 II 作用机制的不同。
5. 简述真核细胞中蛋白质选择性降解的反应机制。
6. 脂肪酸代谢生成的乙酰-CoA 有哪几种代谢去向?

五、问答题 (每题 15 分, 共 45 分)

1. 血红蛋白 (Hb) 天然存在接近500种序列变异体, 大多数由单氨基酸突变造成。某些变异体会导致疾病的产生, 而另一些变异体未表现出任何不良影响。以下为几例常见的血红蛋白变异体:

HbS (即镰刀状细胞Hb): 蛋白质表面的某个Glu被换成Val

Hb Cowtown: 消除了一对可形成盐桥的残基, 该盐桥有利于稳定T态

Hb Memphis: 蛋白质表面的某个极性氨基酸被换成类似大小的另一个极性氨基酸

Hb Bibba: 一个 α -螺旋中的Leu被换成Pro

Hb Milwaukee: 某个Val被换成Glu

Hb Providence: 位于蛋白质四聚体中心的某个Lys被换成Asn

请回答下述问题, 并简要解释其原因。

- (1) 对于变异体 HbS, 相比野生型, 哪种相互作用力被削弱? 哪种相互作用力被增强? (4分)
 - (2) 以上哪种变异体最不容易影响血红蛋白的正常功能? (2分)
 - (3) 以上哪些变异体在等电聚焦电泳中很可能测量得到不同于野生型的等电点? (6分)
 - (4) 以上哪种变异体会产生纤维沉淀而导致疾病? 哪种变异体最可能减弱其与 O_2 亲和力? (3分)
2. 高糖饮食后短时间内 (小时内) 人体的代谢有何变化? 长期的高糖饮食为何会使人肥胖和血脂升高?
3. 请画出乳糖操纵子的结构示意图, 并阐述乳糖操纵子的正负调控机制。