

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： 641 科目名称：生物化学与分子生物学

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一律无效。
-

一、名词解释（每小题 5 分，共 20 分）

1. 核酸
2. 谷胱甘肽
3. 脂肪动员
4. 常染色质

二、单选题（每小题 1 分，共 20 分）

1. 连接核糖与碱基的化学键是：（ ）
 - A. 糖苷键
 - B. 磷酸二酯键
 - C. 离子键
 - D. 金属键
2. 人的基因组大概有多少个碱基对：（ ）
 - A. 3 亿
 - B. 30 亿
 - C. 300 亿
 - D. 3000 亿
3. 在细菌的 DNA 错配修复过程中，DNA 的哪种修饰被用来区分母链和子链：（ ）
 - A. 磷酸化
 - B. 泛素化
 - C. 乙酰化
 - D. 甲基化
4. DNA 桑格测序法中，需要加入哪种核苷酸来终止 DNA 链的延伸：（ ）
 - A. NTP
 - B. dNTP
 - C. ddNTP
 - D. 以上三种皆可
5. 古人类中的尼安德特人（Homo Neanderthalensis）的 DNA 中，嘌呤和嘧啶的比例为：（ ）
 - A. 10% : 90%
 - B. 30% : 70%
 - C. 50% : 50%

- D. 80% : 20%
6. 下列哪种氨基酸在生理条件 (pH=7.4) 的时候带正电: ()
- A. 赖氨酸 (Lys)
 - B. 丙氨酸 (Ala)
 - C. 谷氨酸 (Glu)
 - D. 苯丙氨酸 (Phe)
7. 下列哪种蛋白质的层次最不可能受到 pH 值的影响: ()
- A. 净电荷
 - B. 一级结构
 - C. 二级结构
 - D. 三级结构
8. 丙酮酸脱氢酶复合体 (pyruvate dehydrogenase complex) 由三种酶及五种辅酶组成, 这些亚基之间的氢键帮助哪种结构的形成: ()
- A. 一级结构
 - B. 二级结构
 - C. 三级结构
 - D. 四级结构
9. 下面哪种氨基酸不含有苯环: ()
- A. 酪氨酸 (Tyr)
 - B. 苯丙氨酸 (Phe)
 - C. 色氨酸 (Trp)
 - D. 丝氨酸 (Ser)
10. 关于蛋白质免疫印迹法 (Western blot), 下面哪项是错误的: ()
- A. 可识别蛋白质的种类
 - B. 使用凝胶电泳分离不同特性的蛋白质
 - C. 使用抗体作为探针
 - D. 在 SDS-PAGE 中, 蛋白质本身携带的电荷量决定移动的速度
11. 下列哪种维生素不属于脂溶性维生素: ()
- A. 维生素 C
 - B. 维生素 D
 - C. 维生素 E
 - D. 维生素 K
12. 下列哪种激素具有降低血糖的功能: ()
- A. 肾上腺素
 - B. 糖皮质激素
 - C. 胰岛素
 - D. 胰高血糖素
13. 下列哪种酶参与糖酵解过程: ()
- A. 核糖激酶
 - B. 磷酸果糖激酶
 - C. 葡萄糖激酶
 - D. 磷酸烯醇式丙酮酸羧激酶
14. 下列哪个化合物不是酮体: ()

- A. 丙酮
B. 丙酮酸
C. 乙酰乙酸
D. β -羟基丁酸
15. 氨在人体内的主要运输形式为: ()
A. 谷氨酸
B. 谷氨酰胺
C. 天冬酰胺
D. 精氨酸
16. 遗传密码的简并性是指: ()
A. 一种氨基酸具有一个密码子
B. 一种氨基酸具有两个以上密码子
C. 一些密码子可以使用一种以上氨基酸
D. 密码子之间无标点间隔
17. 下列关于癌基因的描述错误的是: ()
A. 癌基因分为病毒癌基因和细胞癌基因 (原癌基因) 两大类
B. 原癌基因具有正常的生理功能
C. 原癌基因可能是凋亡抑制基因
D. 正常情况下原癌基因高表达, 是细胞增殖必需的
18. 细胞会利用磷酸化修饰来调控一些代谢酶的活性, 其修饰位点通常在哪个氨基酸上:
()
A. 丝氨酸
B. 苯丙氨酸
C. 赖氨酸
D. 半胱氨酸
19. 乳糖、色氨酸等小分子调控基因表达的共同特点是: ()
A. 与启动子结合
B. 与 RNA 聚合酶结合影响其活性
C. 与 DNA 结合影响模板活性
D. 与蛋白质结合影响该蛋白质结合 DNA
20. 下列有关原核生物和真核生物转录调控描述正确的是: ()
A. 两者的 RNA 聚合酶相同
B. 原核生物有启动子, 而真核生物没有
C. 真核生物中存在许多蛋白质参与转录调控
D. 两者的调控方式相同, 都以正调控为主

三、判断题, 正确的题请填写“√”, 错误的题请填写“×” (每小题 1 分, 共 30 分)

1. 人类细胞能够合成 DNA 和 RNA 分子中所有类型的碱基。 ()
2. DNA 二代测序技术对于单个 DNA 分子的测序长度远大于 DNA 一代测序技术对于单个 DNA 分子的测序长度。 ()
3. 复制型转座子插入新位点后, 在原位点仍然会保留一个拷贝。 ()
4. 细菌的质粒 DNA 中只有一个复制起始位点。 ()
5. 乙肝病毒是一种逆转录病毒。 ()

6. RNA 无法利用自身作为模版合成 RNA。 ()
7. 限制性内切酶 EcoRI 切割 DNA 后能够产生粘性末端。 ()
8. 在每个核小体中, 有 146 bp 的 DNA 缠绕组蛋白八聚体核心。 ()
9. 一条在生理条件下带负电的肽链, 其组成氨基酸的支链更可能是碱性的。 ()
10. D/L 是糖类和氨基酸绝对构型的表示方法。 ()
11. 脯氨酸 (Pro) 是形成蛋白质 α -螺旋和 β -折叠的关键氨基酸。 ()
12. 半胱氨酸 (Cys) 包括一个硫醇 (-SH), 可以与其他的半胱氨酸形成氢键。 ()
13. 埃德曼降解法 (Edman degradation) 是一种逐步识别肽链 C 端的测序法。 ()
14. 圆二色性 (circular dichroism) 可作为蛋白质是否变性的指标。 ()
15. 自然界中的氨基酸总共只有 20 种。 ()
16. 蛋白质溶液 260nm 的光吸收值主要来自色氨酸、酪氨酸两种残基。 ()
17. 当一个反应伴随着自由能释放时, 自由能变化 ΔG 为负值, 此反应称为吸能反应, 为非自发反应。 ()
18. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶是磷酸戊糖途径的限速酶, 催化不可逆反应。 ()
19. 电子传递链中的 4 种蛋白质复合体为: NADH-Q 还原酶、琥珀酸-Q 还原酶、细胞色素还原酶和细胞色素氧化酶。 ()
20. 生物素在许多酶促羧化反应中起着活动性的羧基载体作用。 ()
21. 糖原磷酸化酶从糖原分子的还原末端依次移去葡萄糖单位。 ()
22. 含奇数碳原子 (大于 3) 的不饱和脂肪酸在 β 氧化的所有循环完成后, 能够生成乙酰-辅酶 A 及丙酰-辅酶 A。 ()
23. 尿素的形成通过尿素循环, 尿素的直接前体是鸟氨酸。 ()
24. 分子伴侣帮助蛋白质折叠, 对底物蛋白具有高度专一性。 ()
25. 在信号传导过程中蛋白质可以被激酶利用 GTP 进行磷酸化。 ()
26. 哺乳动物基因组 DNA 的甲基化修饰会引起染色质结构的改变从而控制基因表达。 ()
27. 某些蛋白质生物合成抑制剂可以杀死病原体从而在临床治疗中做为抗生素使用。 ()
28. 真核细胞中的增强子能在远离启动子处 (如大于数千个碱基) 对转录起始产生影响。 ()
29. 生物体中 miRNA 的作用主要是抑制外源基因的表达。 ()
30. 在真核生物的蛋白酶体降解途径中, 被降解蛋白质通常会发生泛素化修饰。 ()

四、简答题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 请简述 DNA 突变的类型。
2. 请从用途、原理、以及流程解释何谓等电聚焦电泳 (Isoelectric focusing electrophoresis)。
3. 简述高等植物和动物中葡萄糖的主要代谢途径有哪些?
4. 请简述真核细胞中蛋白质合成的过程。

五、问答题 (每小题 15 分, 共 60 分)

1. 请详述碱基切除修复 (Base excision repair) 的过程。

2. 假设有A、B两个人类蛋白质样本, 两个样本都由约十种蛋白质混合而成:
 - a) 请提出两种比较 A、B 蛋白质种类差异的方法。(3分)
 - b) 假设 A、B 两个样本的差异是 A 样本多了一种蛋白质 X, 其余组成都相同, 请提出一种从 A 样本中分离蛋白质 X 的方法。(3分)
 - c) 同上, 假设从 A 样本中提取并纯化了蛋白质 X, 请提出一种决定其一级结构的方法。(3分)
 - d) 同上, 请提出一种决定蛋白质 X 二级结构的方法。(3分)
 - e) 同上, 请提出一种决定蛋白质 X 三级结构的方法。(3分)
3. 请比较哺乳动物脂肪酸合成和 β -氧化的主要差异。
4. 请比较原核生物和真核生物mRNA的不同点, 并阐述这些不同点有什么生物学意义。