

苏州大学

2014 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 631 科目名称: 生物化学 (F) 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效;

③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一, 名词翻译 (20 分, 每题 2 分)

- 1, Glycoprotein
- 2, Lysine
- 3, Globular protein
- 4, Hormone
- 5, Nucleoside
- 6, Hemoglobin
- 7, Coenzyme
- 8, Fatty acid
- 9, Ionic channel
- 10, Cellulose

二, 判断题 (40 分, 每题 2 分)

- 1, The majority of naturally occurring amino acids are D-amino acids.
- 2, Membrane proteins are insoluble in water. Therefore they do not contain the α -helix structure.
- 3, In the cell membrane, cholesterol molecules could increase the membrane fluidity at low temperatures by disrupting the ordered packing of lipid chains.
- 4, Enzymes are not consumed by the reaction they catalyze and do not alter the equilibrium between substrates and products.
- 5, Gel filtration chromatography separates proteins by their sizes. Smaller proteins move faster in the column.
- 6, Passive transportation of small molecules crossing cell membranes still requires ATP.
- 7, Vitamin C is a water-soluble reducing agent.
- 8, 酸性蛋白质一定含有较多的 Asp 或 Glu
- 9, 酶的一个特征是其活性不受 pH 值得影响
- 10, 因为 α -螺旋是蛋白质构象稳定的重要因素, 因此蛋白质的活性部位通常在 α -螺旋区的表面
- 11, 凝胶过滤和 SDS-PAGE 测得的蛋白质相对分子质量是真实的相对分子质量
- 12, 抑制剂不与底物竞争酶结合部位, 则不会表现为竞争性抑制
- 13, 蛋白质测序方法的主要原理是 Edman 反应
- 14, 钙调蛋白是一种钙依赖蛋白, 其与钙离子的复合物可以调节其他蛋白质的活性
- 15, RNA 中的核糖含有 2'-OH, 化学性质更活泼, 且 RNase 无处不在, 因此 RNA 的分离纯化操作比 DNA 更困难
- 16, 生物体中的遗传信息的流动方向只能是有 DNA 到 RNA, 不能是从 RNA 到 DNA
- 17, 在原核和真核生物中, 转录和翻译是紧紧偶联的
- 18, 某蛋白质在 pH7 时向阳极移动, 则其等电点大于 7
- 19, DNA 复制时, 前导链的合成方向是 5'-3', 后随链的合成方向则是 3'-5'
- 20, T_m 是 DNA 的一个重要特性, 其定义为: 使 DNA 双螺旋完全解开时所需要的温度

三, 单项选择题 (30 分, 每题 3 分)

1, 下列氨基酸中哪种是芳香性氨基酸的是:

- (A) 丝氨酸
- (B) 赖氨酸
- (C) 色氨酸
- (D) 脯氨酸
- (E) 异亮氨酸

2, 下列功能中哪些不是蛋白质所具备的功能:

- (A) 催化反应
- (B) 跨膜运输
- (C) 对组织起支撑作用
- (D) 在蛋白质合成中转运核苷酸
- (E) 参与免疫反应

3, 米氏方程可表示为 $v = V[S]/(K_m + [S])$, 下列说法不正确的是:

- (A) 当底物浓度非常大时, 酶反应的速度基本为一定值
- (B) K_m 为反应速度达到最大反应速度一半时的底物浓度
- (C) 米氏方程并不适用于所有的酶催化反应
- (D) 当底物浓度非常小时, 酶反应表现出为一级反应的特征
- (E) 米氏方程中 V 和 K_m 值为常数, 不随温度的变化而变化

4, 下列关于维生素的描述不正确的是:

- (A) 维生素都是小分子有机化合物
- (B) 可以从人体新陈代谢大量获得的辅酶严格意义上讲也是维生素
- (C) 维生素 A 的缺乏会导致人视力的下降
- (D) 维生素 D 是一种不水溶的维生素
- (E) B 族维生素是一大类结构和功能种类丰富的水溶性维生素

5, 纤维素中葡萄糖的连接方式是:

- (A) β -1,4-糖苷键
- (B) α -1,4-糖苷键
- (C) β -1,6-糖苷键
- (D) α -1,6-糖苷键
- (E) β -1,3-糖苷键

6, 下列关于 DNA 与 RNA 的描述不正确的是:

- (A) 与 RNA 相比, DNA 在碱性条件下稳定性更强, 但在酸性条件下更不稳定
- (B) DNA 的组成有脱氧核糖残基, RNA 是核糖残基
- (C) DNA 的碱基组成中有胸腺嘧啶, RNA 则有腺嘧啶
- (D) DNA 是 5', 3'-磷酸二酯键, RNA 是 3', 5'-磷酸二酯键
- (E) DNA 的主要功能是存储遗传信息, 而 RNA 的功能则更加丰富

7. 下列分子不存在于细胞膜中的是:

- (A) 核酸
- (B) 糖脂
- (C) 磷脂
- (D) 糖蛋白
- (E) 胆固醇

8. 寡聚蛋白及其亚基的相对分子量可通过下列哪个方法来测定:

- (A) SDS-PAGE
- (B) 等电聚焦
- (C) 凝胶过滤
- (D) SDS-PAGE 与等电聚焦相结合
- (E) SDS-PAGE 与凝胶过滤相结合

9. 热变性的 DNA 分子可以在适当的条件下复性, 下列哪一条是适宜的条件:

- (A) 快速冷却
- (B) 缓慢升温
- (C) 浓缩
- (D) 缓慢冷却
- (E) 加入浓的无机盐

10. 下列关于激素表述不正确的是:

- (A) 激素大都是小分子化合物
- (B) 脑垂体是分泌激素的重要部位
- (C) 激素在正常生理条件下在组织中的浓度很低
- (D) 难溶性的固醇类激素的作用位点是细胞膜上的受体, 通过级联作用使信号放大
- (E) 第二信使是激素发挥作用的一种常见机制

四. 问答题 (共 60 分)

1. 在体外, 下列方法处理对血红蛋白与氧的亲合力有什么影响? (10 分)

- a) pH 从 7.0 增加到 7.4;
- b) CO₂ 分压从 10 torr 增加到 40 torr;
- c) O₂ 分压从 60 torr 下降到 30 torr
- d) 2,3-二磷酸甘油(BPG)水平从 0.8 mM 降低到 0.2 mM;
- e) 血红蛋白解离成 4 个单独的亚基。

2. 先已知一个酶制品(分子量 24 kDa, pI = 5.5)被两种蛋白质污染, 一种蛋白质的分子量为 28 kDa, pI = 7.6, 另一种蛋白质分子量为 100 kDa, pI = 5.4。请设计一个分离纯化的方案。(10 分)

3. 解释下列名词 (20 分):

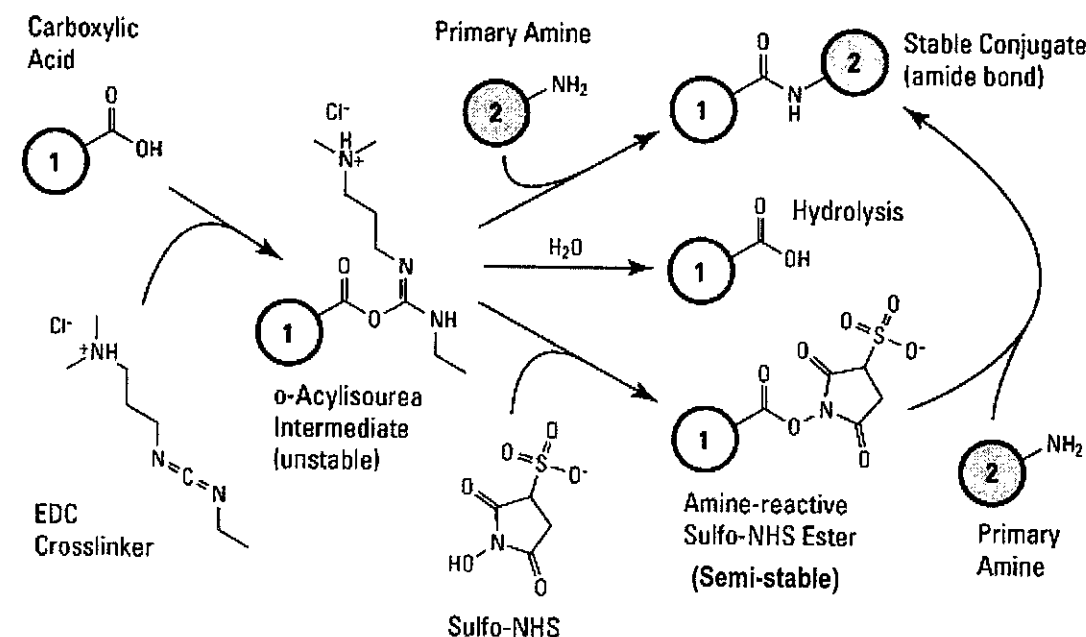
- (a) 限制性内切酶

(b) Southern Blotting

(c) 分子伴侣

(d) 竞争性抑制酶反应

4. 纳米生物技术研究经常涉及到的一个技术是将活性生物分子偶联到纳米材料的表面用来制备各种纳米生物探针, 其中一类最常用的反应是利用偶联剂 EDC 和 Sulfo-NHS 将羧基基团活化得到活性脂, 后者被亲核基团如氨基进攻, 进而得到稳定的酰胺键。具体反应机理如下:



上述反应在常温下进行, 其中 EDC 活化后的第一个中间产物很不稳定, 而 NHS-活化脂在弱酸性条件下较稳定, 而在弱碱性条件下极易水解。另一方面, 氨基需要在弱碱性脱质子化的条件下才具有较强的亲核进攻能力。EDC 和 Sulfo-NHS 对羧基的活化速度很快, 常温下 15-20 分钟内能够完成; 而最后一步反应完成的时间大约是 2 小时。

现有一种表面带有大量羧基的 100nm 直径的发光氧化硅纳米颗粒, 该材料在水中具有很好的分散性, 但是在 8000 rpm 的离心 5 分钟的条件能够被沉降下来。

(1) 我们希望将纳米颗粒的表面偶联抗体蛋白分子, 请写出该偶联反应的具体操作步骤和反应条件。EDC 本身能够催化氨基和羧基偶联得到酰胺键, 在上述反应中是否需要 Sulfo-NHS?

(2) 在上述反应中, 是先用 EDC (或 EDC/Sulfo-NHS) 活化纳米颗粒还是活化抗体? 如果反过来做有什么后果? 能否直接将纳米颗粒和抗体混合在一起后加入 EDC (或 EDC/Sulfo-NHS)?

(3) 如果偶联在纳米材料表面的生物分子是抗体, 如何将材料与没有接上去的抗体分离? 而如果偶联的分子是 5 个氨基酸残基的多肽, 分离的条件可以是哪些?

(4) 如果需要将一个一段氨基修饰、含 20 个碱基的单链 DNA 偶联到纳米颗粒表面, 在反应中十分需要加 Sulfo-NHS? 为什么? (20 分)