

苏州大学

2015 年硕士研究生入学考试初试试题 (B 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, Oligosaccharides
- 2, Fatty acid
- 3, Lysine
- 4, Beta-sheet
- 5, Vitamin
- 6, Antigen
- 7, Nucleic acid
- 8, Lipid bilayer
- 9, Chromosome
- 10, Hormone

二, 判断题 (40 分, 每题 2 分)

- 1, The majority of naturally occurring sugars are L-sugars.
- 2, Myoglobin and the sub-units of hemoglobin share very similar 3D structure. Therefore myoglobin and hemoglobin exhibit similar oxygen binding behaviors.
- 3, In SDS-PAGE, proteins are separated based on their sizes and shapes.
- 4, The transition state in a reaction, although not very stable, can be chemically separated if handled carefully.
- 5, The B-Vitamin family, Vitamin D and Vitamin E all belong to water-insoluble vitamins.
- 6, DNA is more stable than RNA within diluted basic solution.
- 7, G-protein-coupled receptors (GPCR) usually have 7 hydrophobic domains. Upon binding with signal molecules (first messenger), GPCR could directly activate protein kinase A (PKA) and then induce the production of cAMP, which is a second messenger to trigger cascade signal amplification.
- 8, 蛋白质含有的酸性氨基酸残基比例越高, 它们的 pI 越高
- 9, 酶反应的 V_{max} 值越高, 一定温度和底物浓度的条件下达到最大反应速率所需要的酶浓度越低
- 10, 在凝胶电泳中, 分子量越小的生物分子跑的越快
- 11, 链内的氢键是稳定 α -螺旋的重要作用力, 而链间的氢键是稳定 β -折叠的重要作用力
- 12, 当抑制剂与底物竞争酶的结合部位时, 表现为竞争性抑制
- 13, 多肽合成仪在合成短肽的时候效率较高, 但难以用于分子量较大的蛋白的合成。多肽测序仪则可以较简易地直接测定小分子多肽和大分子量蛋白的序列。
- 14, 胆固醇可以调节细胞膜的流动性, 在温度低的时候增加膜流动性, 在温度高时则可以降低膜流动性。
- 15, DNA 测序方法的常用方法是 Sanger's Chain Termination Method
- 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, 含有醛糖单体的多糖都是还原糖

18, 在二维电泳中, 蛋白质先通过 SDS-PAGE 按分子量大小分离, 再通过等点聚焦按 pI 值不同而分离, 最终达到精确分离蛋白混合物的效果

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, DNA 的链越长, G/C 含量越高, DNA 的 T_m 值就越高

三, 单项选择题 (30 分, 每题 3 分)

1, 下列氨基酸中, 哪一种含氮量最高

- (A) Arg
- (B) His
- (C) Gln
- (D) Lys
- (E) Pro

2, 具有四级结构的蛋白质特征是

- (A) 分子中必定含有辅基
- (B) 含有两条或两条以上的多肽链
- (C) 每条多肽链都具有独立的生物学活性
- (D) 依赖肽键维系蛋白质分子的稳定
- (E) 以上都不对

3, 关于米氏常数 K_m 的说法, 哪个是正确的

- (A) 饱和底物浓度时的速度
- (B) 在一定酶浓度下, 最大速度的一半
- (C) 饱和底物浓度的一半
- (D) 速度达最大速度半数时的底物浓度
- (E) 降低一半速度时的抑制剂浓度

4, 下列哪一个叙述是错误的

- (A) 维生素 A 是一种高分子醇
- (B) 维生素 C 也称抗坏血酸
- (C) 维生素 B1 与维生素 B2 具有类似的化学结构和生理功能
- (D) 维生素 D 含有类固醇核
- (E) 维生素 E 是脂溶性维生素

5, _____ 是含有 $\alpha(1 \rightarrow 6)$ 糖苷键的分子

- (A) 蔗糖和支链淀粉
- (B) 纤维素和支链淀粉
- (C) 支链淀粉和糖原
- (D) 蔗糖和纤维素
- (E) 直链淀粉和纤维素

6, DNA 与 RNA 两类核酸分类的主要化学依据是

- (A) 空间结构不同
- (B) 所含碱基不同
- (C) 核苷酸之间连接方式不同
- (D) 所含戊糖不同
- (E) 在细胞存在的部位不同

7, 下列有关 RNA 的形式, 哪一项是错误的?

- (A) mRNA 分子中含有遗传密码
- (B) tRNA 是相对分子质量最小的一种 RNA
- (C) RNA 可分为 mRNA、tRNA、rRNA
- (D) 胞质中只含有 mRNA, 而不含其他核酸
- (E) rRNA 可以组成合成蛋白质的场所

8, 下列各项不符合纤维状蛋白质理化性质的有:

- (A) 长轴与短轴的比值大
- (B) 易溶于水
- (C) 不易受蛋白酶水解
- (D) 其水溶液黏度高
- (E) 不适合用分子筛的方法测其相对分子质量

9, DNA 变性的原因是

- (A) 温度升高是唯一原因
- (B) 磷酸二酯键断裂
- (C) 多核苷酸链解聚
- (D) 碱基的甲基化修饰
- (E) 互补碱基之间的氢键断裂

10, 下列关于激素的叙述哪项是错误的?

- (A) 可以作为酶或辅酶
- (B) 可以影响酶的合成
- (C) 可以影响酶的催化速度
- (D) 可以调节起始过程而起作用
- (E) 可以改变膜的通透性

四, 问答题 (共 60 分)

1, 从生物材料提取 DNA 时常用到 SDS、EDTA、饱和酚/氯仿、乙醇等试剂; 对 DNA 进行电泳鉴定时常用到溴化乙锭。请说明这 5 种试剂的作用。

2, 有一组单亚基蛋白质, 具有不同的分子量和等电点。分别为: A (45 kDa, PI 5.4)、B (13 kDa, PI 10.6)、C (17 kDa, PI 7)、D (69 kDa, PI 4.8)、E (90 kDa, PI 5.9)。请①指出经 SDS-PAGE 后, 从凝胶的上样孔到前沿指示剂方向 (即从负极到正极方向) 蛋白质的条带顺序, 并说明原因。②指出经过等电聚焦电泳 (电泳方向从负极到正极) 后, 从负极到正极方向蛋白质在凝胶上的排列顺序, 并说明原因。(10 分)

3, 焦磷酸酶可以催化焦磷酸水解成磷酸, 它的相对分子质量为 120000, 由 6 个相同的亚基组成, 纯酶的 V_{\max}

为 3600 U/mg 酶, 它的一个酶活力单位 (U) 规定为: 在标准的测定条件下, 37 °C, 15 min 内水解 10 μ mol 焦磷酸所需要的酶量。问 (1) 每毫克酶在每秒钟内水解了多少摩尔底物? (2) 每毫克酶中有多少摩尔的活性中心? (假设每个亚基上有一个活性中心)? (3) 酶的转换数是多少? (10 分)

4, 解释下列名词 (10 分):

- (a) Polymerase Chain Reaction
- (b) Southern blot

5, 纳米材料生物偶联反应后的纯化是纳米生物技术里面很重要的基础技术, 试讨论下面的情况下由那些方法分离纯化偶联了生物分子的纳米颗粒或蛋白, 并保持其生物活性:

- (1) 50 纳米直径的金纳米颗粒表面偶联分子量为 1000 Da 的多肽, 除去过量的多肽
- (2) 将一个 150 kDa 的抗体用小分子荧光染料 (分子量 500 Da) 标记后出去过量的荧光染料
- (3) 50 纳米直径的金纳米颗粒表面偶联分子量为 150 kDa 的抗体, 除去过量的抗体
- (4) 50 纳米的金纳米颗粒通过 DNA 链杂交在表面连接多个 5nm 的金纳米颗粒, 除去过量的小颗粒

可以选择的分离方法和设备有: (a) 最高转速为 15000 转/分钟的台式离心机; (b) 透出分子量为 15000Da 的透析袋和相关透析装置; (c) 凝胶过滤柱; (d) 电泳装置和相关试剂; (e) 最高转速为 80000 转/分钟的超高速离心机和 CsCl 溶液。

请分析在上述三个体系中可以选用哪种方法进行分离, 并制定分离方案。如果同时有几种可行的方案, 试比较优缺点。(20 分)