

山 东 大 学

二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 839 科目名称 生物化学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、名词解释 (共 12 题, 每题 2 分)

- 1、盐析作用
- 2、超二级结构
- 3、非竞争性抑制作用
- 4、核酶
- 5、必需脂肪酸
- 6、Cori 循环
- 7、酮体
- 8、 ω 氧化
- 9、魔斑
- 10、滚环复制
- 11、增色效应
- 12、限制酶图谱

二、是非判断 (共 30 题, 每题 1 分)

- 1、疏水蛋白的折叠是自发进行的, 因此该过程必定伴随多肽链熵值的增加。
- 2、二硫键对蛋白质构象的稳定其重要作用, 但是对构象的形成却并不起推动作用。
- 3、乳糖具有还原性、能成脎, 有变旋现象。用酸或酶水解产生 1 分子 D-半乳糖和 1 分子 D-葡萄糖。
- 4、当某一氨基酸晶体溶于 pH7.0 的水中后, 所得溶液的 pH 为 8.0, 则此氨基酸

考试结束后请与答卷一起交回

的等电点必定大于 8.0。

- 5、不同构象的同种蛋白质可通过适当的方法进行分离。
- 6、抑制剂存在时, 酶的活力将达不到最大反应速度 V_{max} 。
- 7、所有的蛋白质都具有一、二、三、四级结构。
- 8、最适温度不是酶的特征常数。
- 9、胶原蛋白是由三条右旋螺旋形成的左旋超螺旋。
- 10、别构酶的异位效应的特点是异位抑制而不是表现出异位激活。
- 11、所有来自 HMP 途径的还原能(NADPH+H⁺)都是该循环途径的前三步反应产生的。
- 12、糖原合成中, 葡萄糖的活性形式是 UTPG。
- 13、AMP 是 1,6-P2-果糖磷酸酯酶的变构抑制剂。
- 14、所有脂酸通过 β -氧化降解可全部生成乙酰 CoA。
- 15、在胞浆中脂肪酸合成的限速因素是由乙酰 CoA 羧化酶所催化的一步反应。
- 16、黄素脱氢酶与黄素氧化酶, 两者与电子受体的反应能力是相同的。
- 17、从甘氨酸转变成丝氨酸时, 所转移的甲基来自 S-腺苷蛋氨酸。
- 18、嘧啶核苷酸合成途径的第一个酶是天冬氨酸转氨甲酰基酶, 该酶受其终产物 CTP 的反馈抑制。
- 19、TCA 循环是糖, 脂, 蛋白三大物质氧化产能的最终共同通路。
- 20、 β 位被甲基封锁的脂肪酸 (如植烷酸), 经 α -氧化后即可按 β -氧化途径降解。
- 21、某些碱基存在有酮式和烯醇式两种互变体, 但两者在形成氢键能力方面无多大差异。
- 22、含酮基的嘧啶或嘌呤碱基在溶液中可发生酮式和烯醇式的互变现象, 在生理条件下其优势形式为烯醇式。
- 23、DNA 变性的特征是: 热变性的温度因 DNA 分子中鸟嘌呤和胞嘧啶碱基含量而定。
- 24、嘌呤核苷酸全程合成过程中, 第一个具有嘌呤环结构的中间化合物是 AMP, 嘧啶核苷酸全程合成过程中, 第一个具有嘧啶环结构的中间化合物是 IMP。

考试结束后请与答卷一起交回

- 25、在大肠杆菌中 DNA 连接酶催化的反应需 NAD⁺作为电子的受体。
- 26、DNA 复制是两条链均为不连续复制。
- 27、在原核生物和真核生物中蛋白质合成的起始密码子所代表的氨基酸都是甲硫氨酸。
- 28、氨基酰-tRNA 合成酶的特点是对氨基酸和 tRNA 识别都有专一性，其中对氨基酸是相对专一性，而对 tRNA 则有绝对专一性。
- 29、蛋白质合成时能使多肽链从核糖体上释放出的是终止密码子。
- 30、操纵子调节系统是属于转录水平的调节，它通过控制 mRNA 的合成，间接控制一个或一组结构基因的表达。

三、简答题（共 10 题，每题 4 分）

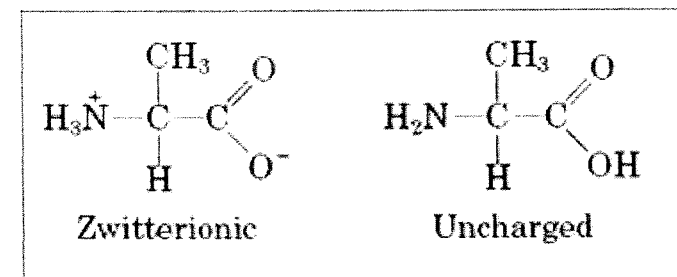
- 1、头发的生长速度为每年 16-20cm。其生长集中在头发纤维的基部， α -角蛋白细丝是在此处的表皮活细胞中合成并装配成的绳状结构的。 α -角蛋白的主要结构因素是 α -螺旋，它每圈有 3.6 个氨基酸残基，每圈上升 5.4Å。假定 α -螺旋角蛋白链的生物合成是头发生长的限速因素，计算 α -角蛋白链必须以怎样的速度（每秒肽键数）合成，才能解释所观察到的头发年生长速度。
- 2、假设某一细菌通过基因的水平转移获得一个编码限制性内切酶的基因。你是否认为这次基因转移对该细菌有益？
- 3、实验表明如果将纯化的ATCase的调节亚基和催化亚基再度混合起来，则ATCase的结构和活性将重新恢复。试解释本实验的生物学意义。
- 4、简述细胞质内的脂肪酸要氧化降解的三个步骤及其相关活性载体。
- 5、辅基 TPP 的化学名称及其参与的化学反应类型。
- 6、氨基酸降解过程产生 NH⁺浓度的过高对 TCA 循环及尿素循环的影响是什么？
- 7、患莱纳二氏综合征（自毁容貌症）的病人缺乏次黄嘌呤-鸟嘌呤磷酸核糖转移酶，结果产生过量的嘌呤核苷酸、尿酸和 5-磷酸核糖焦磷酸。请解释产生这种现象的原因。
- 8、为什么说转录时RNA聚合酶的 σ 亚基是核心酶与启动子之间的桥梁？

考试结束后请与答卷一起交回

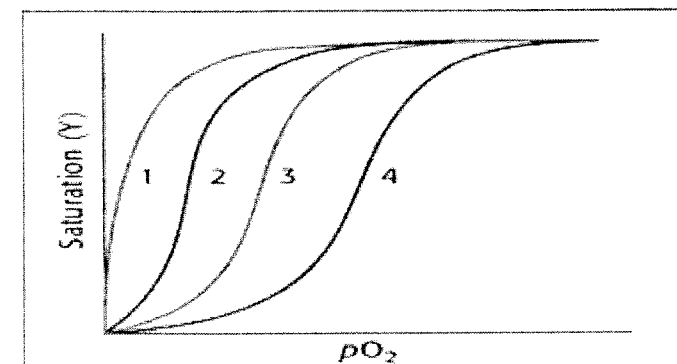
- 9、讨论以下因素对DNA复性的影响：（1）阳离子的存在；（2）低于T_m的温度；（3）高浓度的DNA
- 10、解释嘌呤霉素对细菌的抑制效果不同于同剂量红霉素的抑制效果的原因。

四、论述题（共 7 题，每题 8 分）

- 1、丙氨酸在等电点时，净电荷为零。净电荷为零时，丙氨酸的结构式如下所示有两种，但是在等电点时丙氨酸的主要存在形式是兼性离子形式。（pK₁=2.34；pK₂=9.69）



- (1) 为什么丙氨酸在等电点的时候主要以兼性离子的形式存在，而不以不带电荷的形式存在？
- (2) 丙氨酸在等电点时，有多少分子以不带电荷的结构形式存在？写出推导过程。
- 2、下图表示血红蛋白的氧解离曲线。假设曲线 3 表示 PH 7.0 时，CO₂ 和 2, 3BPG 的生理浓度下，血红蛋白的氧饱和曲线。哪一条曲线代表下列条件变化时的曲线？
- (1) CO₂ 浓度下降； (2) 2, 3-BPG 浓度增加；
- (3) PH 升高； (4) 血红蛋白失去四级结构



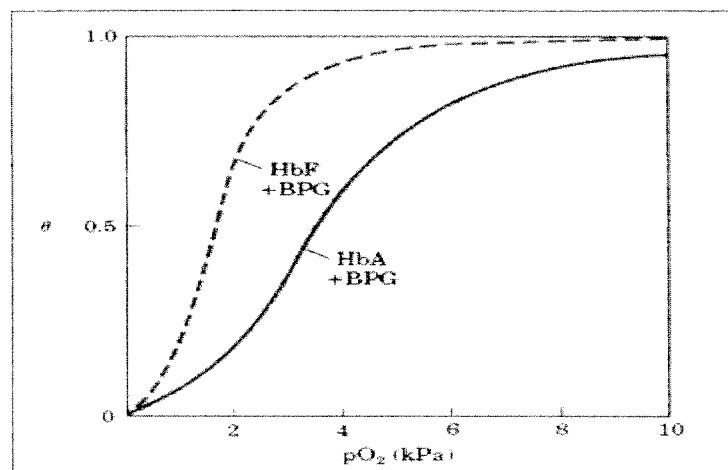
考试结束后请与答卷一起交回

3、在怀孕的哺乳动物的氧气运输研究中发现，相同条件下，胎儿和孕妇的血液氧气饱和曲线明显不同。胎儿红细胞的血红蛋白是 HbF 由两个 α 亚基，和两个 γ 亚基组成 ($\alpha_2\gamma_2$)，而产妇红细胞的血红蛋白是 HbA ($\alpha_2\beta_2$)。

(1) 分析在生理条件下 ($pO_2=4$ kpa)，HbF 和 HbA 哪种血红蛋白对氧具有更高的亲和力？

(2) 解释其亲和力不同的生理意义。

(3) 当所有的 BPG 小心地从血红蛋白 HbA 和 HbF 去除，发现氧的饱和曲线产生左移，此时血红蛋白 HbA 的氧亲和力比 HbF 增加更大。当 BPG 重新加入后，血红蛋白对氧饱和曲线恢复正常，如下图表所示。请问 BPG 对血红蛋白 HbA 和 HbF 的氧亲和力的影响如何？利用上述资料解释胎儿和孕妇血红蛋白对氧亲和力的不同？



4、试比较嘌呤碱基与芳香族氨基酸侧链生物降解的共性。

5、写出葡萄糖彻底降解过程中的底物水平磷酸化反应与氧化反应过程。

6、Cains 在实验中为了跟踪 DNA 的复制过程，使用了 3H 标记了胸腺嘧啶核苷。

请解释 (1) 选择标记胸腺嘧啶核苷的原因，(2) 3H 标记了胸腺嘧啶核苷如何标记到 DNA 分子中。(3) 使用 3H 标记有何优点？使用 ^{32}P 标记的情况又如何？

7、考虑单一顺反子 mRNA，其编码区含有 936 个碱基，包括一个起始密码子和两个终止密码子。请回答一下问题。

(1) 此 mRNA 最初翻译的产物含有多少个氨基酸残基？

(2) 计算这个单一的转录产物的合成需要消耗多少个 ATP？

(3) 计算合成蛋白质 GTP 的消耗数？

(4) 假设氨基酸掺入到肽链中的速率是 0.05s，计算合成一条肽链需要的时间。

