

南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 生物化学 - 640

适 用 专 业: 植物学、生理学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目 ~~允许~~/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

一、是非题 (每题 1.5 分, 共 15 分。不答不给分, 答错一题倒扣 0.5 分。请分别用 “+” 和 “-” 代表对和错。)

1. 用硅胶薄层层析分离 A、L 和 K 三种氨基酸的混合物, Rf 值从大到小排序为: $K > A > L$ 。
2. Molisch 试验也可用来鉴定多糖。
3. Schiff 试剂是检验醛基的试剂, 葡萄糖分子中含有醛基, 所以能与 Schiff 试剂反应。
4. 胆固醇也属于两亲化合物。
5. 某一蛋白质在 pH 5.0 时向阴极移动, 则其 pI 小于 5.0。
6. 维生素 E 是固醇类化合物。
7. 羧肽酶 A 专一地从蛋白质的 C 端切下 Arg 和 Lys。
8. 如果加入足够的底物, 即使存在非竞争性抑制剂, 酶催化反应也能达到正常的 V_{max} 。
9. 用于蛋白质中氨基酸组分分析的是离子交换层析。
10. 常用于 DNA 分析的为琼脂糖凝胶电泳, 常用于 RNA 分析的为聚丙烯酰胺凝胶电泳。

二、选择题 (下列为单选题或多选题, 多选或少选均属错。每题 2 分, 共 40 分)

1. 下列哪些是糖蛋白?

A. 血型蛋白	B. 胶原蛋白	C. 免疫球蛋白	D. 绒毛膜促性腺激素
---------	---------	----------	-------------
2. 甘油醛-3-磷酸脱氢酶是

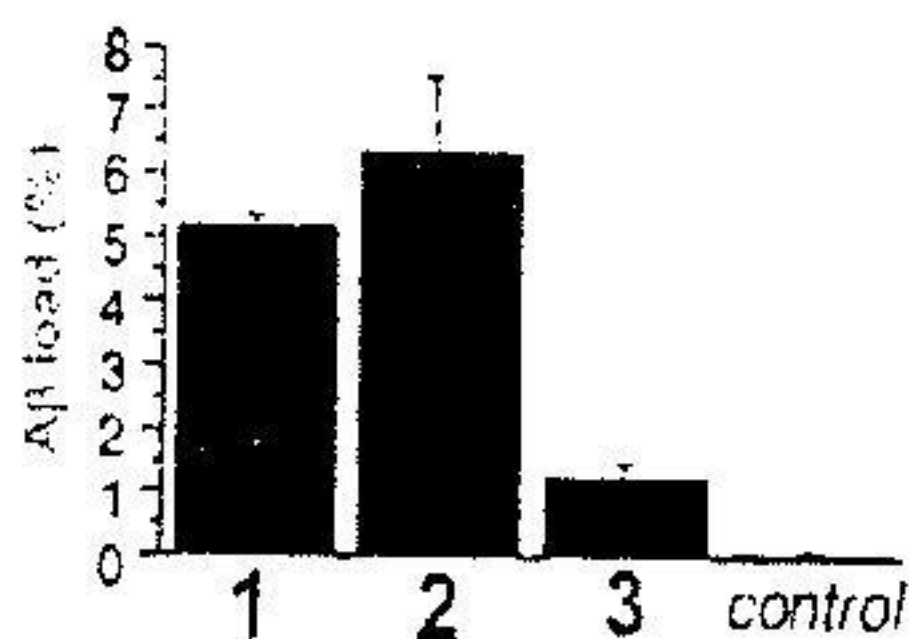
A. 单体酶	B. 符合米氏动力学的酶
C. 正协同效应的别构酶	D. 负协同效应的别构酶
3. 有一混合蛋白质溶液, 各种蛋白质的 pI 为 3.5; 4.5; 5.0; 6.0; 7.0。电泳时欲使其中三种泳向正极, 缓冲液的 pH 应该是

A. 4.0	B. 4.8	C. 5.5	D. 7.0
--------	--------	--------	--------
4. 蛋白质分子中 α -螺旋构象的特点是

A. 靠离子键维持稳定	B. 肽键平面充分伸展
C. 螺旋方向与长轴垂直	D. 以上都不是
5. 保护巯基酶不被氧化的物质是

A. NAG	B. DFP	C. SDS	D. GSH
--------	--------	--------	--------

6. 原核生物核糖体含有的 rRNA 为:
A. 28S rRNA B. 23S rRNA C. 16S rRNA D. 5S rRNA
7. 下列关于酶活性中心的叙述, 哪个或哪些是正确的?
A. 所有的酶都有活性中心 B. 所有酶的活性中心都含有辅酶
C. 酶的必需基团都位于活性中心之内 D. 所有抑制剂都作用于酶的活性中心
8. 下列化合物中, 哪一个是 FAD 的前体?
A. 维生素 B₁ B. 维生素 B₂ C. 维生素 B₃ D. 维生素 B₅
9. 烟草花叶病毒 (TMV) 含有
A. 单链 RNA B. 双链 RNA C. 单链 DNA D. 双链 DNA
10. 2'-O-甲基胞苷的符号是
A. om²C B. 2'-o-mC C. Cm D. mC
11. 下列分子中哪一个参与了导致氧化作用的酶反应步骤?
A. 果糖-1,6-二磷酸 B. 磷酸二羟丙酮
C. 3-磷酸甘油醛 D. 磷酸烯醇式丙酮酸
12. 在 2006 年 9 月 22 日的 Science 杂志上, Melanie Meyer-Lühmann 等人报道, 将 Alzheimer's disease plaque (阿尔茨海默病斑块) 患者的脑组织抽提物稀释后注射到实验动物 (小鼠) 中, 许多小鼠很快 (在几周之内) 形成脑部白斑。可以用下列哪种方式处理以阻止白斑形成?
A. 用蛋白酶处理抽提物 B. 用蛋白变性试剂处理抽提物
C. 用 A β 预先免疫实验小鼠 D. 加热处理抽提物
13. 下图为 Melanie Meyer-Lühmann 论文中的真实数据, 其中对照 (control) 显示没有 A β 产生, 其它三组数据分别为三种不同来源的脑组织抽提物中 A β 形成的量。AD=Alzheimer's disease 患者; ADM=AD 诱导后的小鼠; NH=无症状的 95 岁老人; NM=正常小鼠。请选择下列图注中您认为最适合的一组。



- A. column 1=AD, column 2=NH, column 3=NM
B. column 1=AD, column 2=ADM, column 3=NH
C. column 1=ADM, column 2=AD, column 3=NM
D. column 1=NH, column 2=NM, column 3=AD

14. 葡萄糖转化为丙酮酸是一个多步骤的反应过程, 需要 10 种酶的参与。如果突变导致其中一种酶活性丧失, 将发生下述哪种或哪些情况?
A. 作为该酶底物的代谢中间产物的浓度可能升高。
B. 丙酮酸的浓度将增加。
C. 细胞中产生更多的其它九种酶, 以维持稳定状态。
D. 作为该酶产物的代谢中间产物的浓度将下降。

南京大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 生物化学 - 640

适用专业: 植物学 生理学

15. 下述哪些不是戊糖磷酸途径的作用或者性质?

- A. 提供 NADPH
- B. 提供 ATP
- C. 提供戊糖用于核酸合成
- D. 利用糖酵解的中间产物或者为糖酵解提供中间产物, 从而连接糖酵解
- E. 将 G-1-P 转化为 G-6-P, 从而利用来自糖原降解的葡萄糖

16. 有两名登山队员在登山过程中遭遇暴风雪, 一人摔伤, 由于疼痛和寒冷, 他开始失去知觉, 另一人赶紧给他注射肾上腺素, 之后伤者体内发生了什么代谢变化:

- A. 活化腺苷酸环化酶, 形成 cAMP, 通过磷酸化激活糖原磷酸化酶, 增加糖原降解;
- B. 活化腺苷酸环化酶, 形成 ATP, 激活酪氨酸激酶, 使糖原合成酶失活;
- C. 活化腺苷酸环化酶, 形成 cAMP, 激活磷酸化酶激酶, 使糖原合成酶磷酸化, 降低糖原合成;
- D. 肾上腺素与膜上受体结合, 激活酪氨酸激酶, 活化磷酸酶, 使糖原合成酶去磷酸化, 增加糖原降解;

17. 下列关于细胞内的能荷水平 (这里简化为 $[ATP]/[ADP]$) 对细胞内代谢途径的影响的叙述正确的是:

- A. 高比值 (25:1) 激活糖原合成
- B. 等比例 (1:1) 导致糖原合成、糖异生和糖酵解途径的停止
- C. 低比值 (1:25) 激活糖异生
- D. 高比值 (25:1) 激活糖酵解

18. 成熟红细胞可以以较高的速率代谢葡萄糖, 产生乳酸, 然后转运到肝脏用于糖异生。下列叙述中哪些是正确的:

- A. 红细胞没有 TCA 循环
- B. 形成乳酸是为了产生 NAD^+ , 以便糖酵解能够继续进行
- C. 丙酮酸被氧化为乳酸, 可以再生 NAD^+
- D. 在肌肉或红细胞中葡萄糖代谢为乳酸, 在肝脏乳酸转化为葡萄糖, 称为 Cori cycle.

19. 下列氨基酸中哪一种是 NO 的前体?

- A. Pro
- B. Lys
- C. Arg
- D. Trp
- E. Tyr

20. 禽流感病毒的遗传物质是:

- A. 单链 RNA
- B. 双链 RNA
- C. 双链 DNA
- D. 单链 DNA

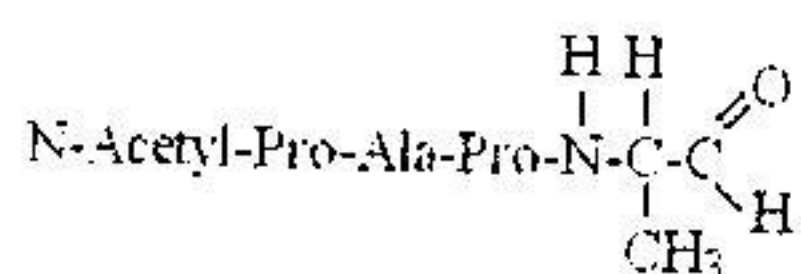
三、问答题 (95 分):

1. Which of the following polypeptides is most likely to form an α helix? Which is least likely to form a β strand?

A) CRAGNRKIVLETY B) SEDNFGAPKSILW C) QKASVEMAVRNSG (10 分)

2. In samples of DNA isolated from two unidentified species of bacteria, X and Y, adenine makes up 32% and 17%, respectively, of the total bases. What relative proportions of adenine, guanine, thymine and cytosine would you expect to find in the two DNA samples? What assumptions have you made? One of those species was isolated from a hot spring (64°C), suggest which species is the thermophilic bacterium, what is the basis for your answer? (10 分)

3. Elastase is specifically inhibited by an aldehyde derivative of one of its substrates:



In fact, this aldehyde is an analog of the transition state for catalysis by elastase.

(1) Which residue at the active site of elastase is most

likely to form a covalent bond with this aldehyde? (2) What type of covalent link would be formed? (10 分)

4. 取 10.0 ml 纯酶溶液 (每毫升含 1.0 毫克蛋白质), 加入刚刚足够的 AgNO_3 , 使酶完全失活, 共需 $0.342 \mu\text{mol AgNO}_3$. 计算此酶的最小相对分子量. (4 分)

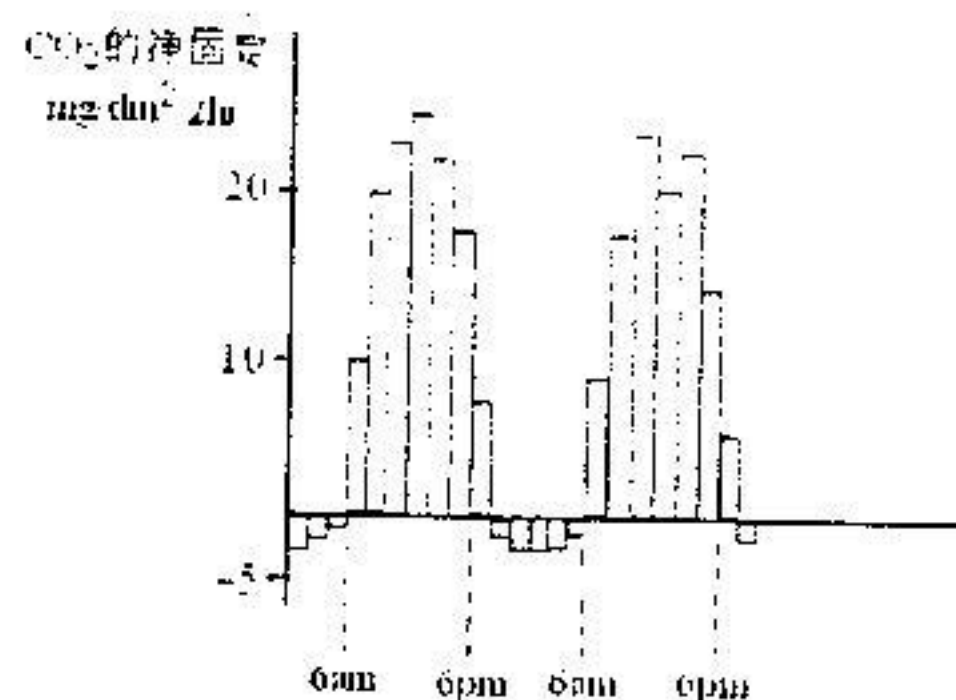
5. $1 \mu\text{g}$ 纯酶 (相对分子质量=92,000), 在最适条件下, 催化反应速度为 $0.5 \mu\text{mol/分}$, 计算: (1) 酶的比活力 (活力单位/mg 蛋白质); (2) 转换数 (分^{-1}) (酶活力单位的定义按照 1961 年国际酶学会议的规定). (6 分)

6. 为了证明 DNA 的复制是半不连续的 (semidiscontinuous), 冈崎 (Okazaki) 等人设计了同位素标记的脉冲实验, 但用 DNA ligase 缺陷的突变菌株所作的实验结果显示, 即使标记时间很长, 得到的也主要是标记的小片段 DNA, 似乎 DNA 的两条链都是不连续合成的. 请解释这一现象, 并设计实验证明 DNA 的半不连续复制. (10 分)

7. 葡萄糖的哪一位碳原子被 ^{14}C 标记可以得到第三位碳原子被 ^{14}C 标记的乳酸? (10 分)

8. 负责转录的 RNA 聚合酶和负责复制的 DNA 聚合酶最大的差异是催化的聚合反应的忠实性不同, 请比较两种酶作用机制的异同, 并解释为什么生物体对复制和转录的忠实性要求不同. (10 分)

9. 右图所示为一小块实验用的紫苜蓿田在晚夏时 2 天内所固定的 CO_2 的量. 根据图中数据分析, 什么因素限制了固定 CO_2 的速度? 假设温度保持恒定, 为什么在 8pm 到 6am 之间 CO_2 的净固定值是负值? (12 分)



10. 一个约 5000 bp 的双链环状病毒 DNA, 含有由 72 bp 的片段直接串联形成的重复序列. 这 72 bp 的片段中有一个 EcoR I 的酶切位点, 病毒的其它部位不含 EcoR I 的酶切位点. 请设计实验构建一个只含一个 72 bp 片段的病毒 DNA, 以便研究 72 bp 片段的功能. (13 分)