

本试卷适应范围
食工、食安、植保、
农学、园艺等

南京农业大学试题纸

2014-2015 学年第一学期 课程类型：必修 试卷类型：A

课程 基础生物化学 (3 学分) 班级 学号 姓名 成绩

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	签名
得分											
评阅											
审核											

一、选择题 (单选题, 每题 1 分, 共计 16 分)

- DNA 的三级结构指的是..... (D)
A B-型双螺旋 B A-型双螺旋 C 三链 DNA D 超螺旋结构
- 一条含有 105 个氨基酸残基的多肽链, 假设只存在 α 螺旋, 其长度为..... (A)
A 15.75 nm B 25.75 nm C 31.5 nm D 12.5 nm
- 下列试剂中, 能和脱氧核糖核酸反应生成蓝色物质的试剂是..... (C)
A 地衣酚 B 考马斯亮蓝 C 二苯胺 D 3' 5'-二硝基水杨酸
- 天冬氨酸的 $pK_1=2.09$ (α -COOH), $pK_2=3.86$ (R), $pK_3=9.82$ (α -NH₃), 该氨基酸的 pI 值约等于 (B)
A 5.96 B 2.98 C 3.86 D 6.84
- 一核酸分子中, Ade 占 23%, Gua 占 21%, Cyt 占 20%, Thy 占 36%, 则该核酸属于..... (B)
A 双链 DNA B 单链 DNA C 单链 RNA D 双链 RNA
- 当酶促反应速度达到其最大反应速度的 60% 时, $K_m/[S]$ 应该为: (C)
A 1/4 B 2/5 C 3/5 D 2/3
- 下列关于“酶活性中心”结构叙述中不正确的说法是: (B)
A 酶活性中心具有柔性
B 催化基团和必需基团都在活性中心中
C 位于酶分子表面的一个凹穴内
D 由酶分子一级结构上可能相距较远的几个氨基酸残基所组成
- 下列化合物中, 可阻断呼吸链中细胞色素 b 和 c_1 之间电子传递的是..... (B)
A 氰化物 B 抗霉素 A C 鱼藤酮 D CO
- 丙酮酸在人体内无氧分解中, 起催化作用的是..... (A)
A L-乳酸脱氢酶 B 丙酮酸脱氢酶
C 丙酮酸脱羧酶 D 乙醇脱氢酶
- 下面哪一个途径中, 可生成 $NADPH+H^+$ 的是..... (D)

- A EMP 途径 B TCA 循环 C 丙酮酸的无氧代谢 D HMP 途径
11. 下述哪个代谢过程中, 与线粒体无关..... (D)
- A 三羧酸循环 B 糖异生 C 氧化磷酸化 D 糖酵解
12. 脂肪酸 β -氧化需要经历以下哪种反应过程: (B)
- A 脱氢-氧化-还原-硫解 B 脱氢-加水-脱氢-硫解;
C 脱氢-还原-加水-硫解 D 脱氢-加水-氧化-硫解
13. 大肠杆菌 DNA 生物合成中, 前导链的模板是..... (B)
- A $5' \rightarrow 3'$ 的那一条链 B $3' \rightarrow 5'$ 的那一条链
C 基因编码在上面的那一条链 D 作模板的那条链
14. 下列哪一项是原核生物 RNA 聚合酶与 DNA 聚合酶共同具有的性质 (C)
- A $3' \rightarrow 5'$ 外切酶性质 B $5' \rightarrow 3'$ 外切酶性质
C $5' \rightarrow 3'$ 聚合酶性质 D 需要引物的 $3' -OH$
15. 下列通用密码子中, 不是终止密码子的是..... (A)
- A UGG B UAG C UGA D UAA
16. 下列化合物中, 属于生物体内转运一碳单位载体的是..... (A)
- A 四氢叶酸 B 维生素 B_{12} C 生物素 D 硫胺素

二、填空 (14 分)

- 如果一个酶对 A、B、C 三种底物的米氏常数分别为 K_{ma} 、 K_{mb} 和 K_{mc} , 且 $K_{ma} > K_{mb} > K_{mc}$, 则此酶的最适底物是 C。
- 组成蛋白质的 20 种常见氨基酸中, 含羟基的氨基酸包括 丝氨酸、苏氨酸 和 酪氨酸。
- 根据国际系统分类法, 所有的酶按所催化的化学反应的性质可分为六类: 氧化还原酶类、转移酶类、水解酶类、裂合酶类、异构酶类和 连接酶类 (合成酶类)。
- 在脂肪降解中, 甘油在 甘油激酶 的催化下, 被磷酸化生成 3-磷酸甘油, 然后氧化脱氢生成 磷酸二羟丙酮。
- DNA 的切除修复中, 切除了错误片段后, 将由 DNA 聚合酶 I 填补空缺, 最后由 DNA 连接酶 补上切口。
- 原核生物中, 蛋白质合成的起始氨基酸是 甲酰甲硫氨酸; 真核生物中, 蛋白质合成的起始氨基酸是 甲硫氨酸。

三、名词解释（若为英文，则要先标明中文名称）（15分）

1. T_m

溶解温度，通常将加热变性使 DNA 的双螺旋结构失去一半时的温度称为该 DNA 的熔点或溶解温度（melting temperature），用 T_m 表示。当达到 T_m 时，DNA 分子内 50% 的双链结构被打开，即增色效应达到一半时的温度，它在 S 型曲线上相当于吸光率增加的中点处所对应的横坐标。

2. 酶的别构调节

小分子化合物与酶分子活性中心以外的某一部位特异结合，引起酶蛋白分子构象变化，从而改变酶的活性，这种调节称为酶的变构调节或别构调节。

3. 氧化磷酸化

氧化磷酸化（oxidative phosphorylation）是指细胞内伴随有机物氧化，利用生物氧化过程中释放的自由能，促使 ADP 与无机磷酸结合生成 ATP 的过程。

4. 启动子

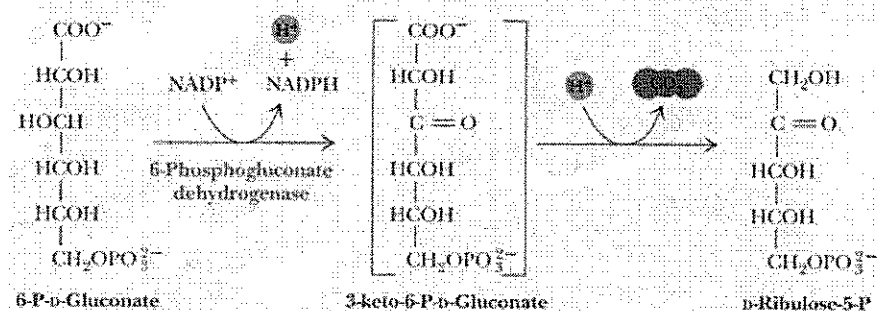
被 RNA 聚合酶特异识别、结合和起始转录的一段 DNA 序列，为转录开始的部位，控制基因表达（转录）的起始时间和表达的程度

5. DNA 半不连续复制

随着复制叉的推进，两条新链的合成方向是不同的：一条链延伸的方向与复制叉前进的方向一致，它的合成能连续进行，称为前导链；另一条链延伸的方向与复制叉前进的方向相反，它显然不能被连续合成，需要复制叉推进了一定的长度，有了一段 DNA 单链后，才能以此为模板合成一个片段。因此这条新链的合成是不连续的，而且总晚于先导链，所以称为随后链。这种前导链连续合成，随后链断续合成的方式，称为半不连续复制。

四、用结构式写出酶所催化的化学反应（涉及的辅因子可用符号表示）（16 分）

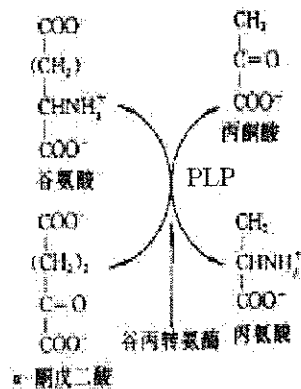
1. 6 磷酸葡萄糖酸脱氢酶



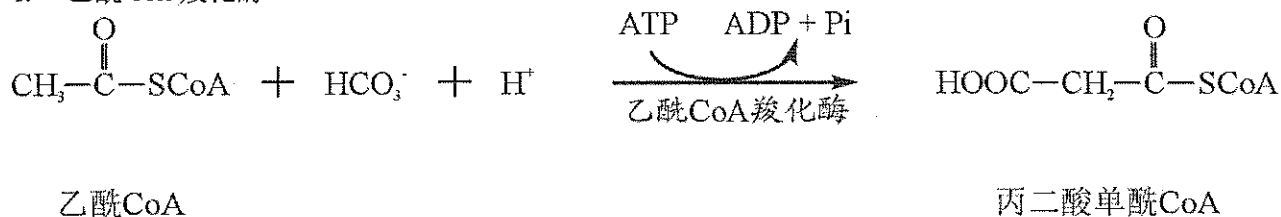
2. 丙酮酸激酶



3. 谷丙转氨酶



4. 乙酰 CoA 羧化酶



五、问答题 (21 分)

1. 天然蛋白质变性后会发生哪些变化? (7 分)

答案要点:

蛋白质变性后结构、理化性质、生物活性都会发生改变。

- (1) 蛋白质变性后主要是空间结构发生改变;
- (2) 蛋白质变性后溶解度下降、光吸收值增加、易被蛋白酶水解等;
- (3) 蛋白质变性后生物活性往往会丧失。

2. 请从催化酶的角度, 简述乙醛酸循环和三羧酸循环的区别 (7 分)

答案要点:

与三羧酸循环相比, 可以将乙醛酸循环看成是三羧酸循环的一个支路, 它在异柠檬酸处分支, 绕过了三羧酸循环的两步脱羧反应, 因而不发生氧化降解。参与乙醛酸循环的酶除了异柠檬酸裂解酶和苹果酸合酶外, 其余的酶都与三羧酸循环的酶相同。异柠檬酸裂解酶和苹果酸合酶是乙醛酸循环的关键酶。

3. 论述大肠杆菌 tRNA 的二级结构与蛋白质生物合成的关系 (7 分)。

答案要点:

(1) tRNA 的二级结构呈三叶草形, 由 4 个臂和 4 个环组成。4 臂分别为接受臂、假尿嘧啶臂、二氢尿嘧啶臂和反密码子臂, 4 个环分别为二氢尿嘧啶环、反密码子环、可变环以及假尿嘧啶环等; (4 分)

(2) 接受臂又叫氨基酸臂, 3' -端的三个碱基为-CCA。在蛋白质生物合成过程中, 活化后的氨基酸主要连接在-CCA 中的 A 的 3' -OH 上。(5 分)

反密码子环由 7 个核苷酸组成, 中间三个核苷酸组成了反密码子。在蛋白质生物合成过程中, 反密码子可通过碱基互补配对识别 mRNA 上的密码子。(4 分)

六、计算题（10分）

1. 一分子油酸（结构式， $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ ）完全氧化成 CO_2 和 H_2O 可生成多少个ATP？（1分子 FADH_2 和1分子 NADH ，两者经呼吸链可分别生成1.5分子和2.5分子ATP）

答： $-2+7\times 4-1.5+8\times 10=104.5\text{ ATP}$

(1) 软脂酸在 β -氧化作用前的活化作用需消耗能量，即1分子ATP转变成了AMP，消耗了2个高能磷酸键，相当于2分子ATP。

(2) 在 β -氧化过程中，每进行一轮，使1分子FAD还原成 FADH_2 、1分子 NAD^+ 还原成 NADH ，两者经呼吸链可分别生成1.5分子和2.5分子ATP，因此每轮 β 氧化作用可生成4分子ATP，共进行7轮。有一轮，有一个双键，少生成分子 FADH_2

(3) β -氧化作用的产物乙酰CoA可通过三羧酸循环而彻底氧化成 CO_2 和水，同时每分子乙酰CoA可生成10分子ATP。

七、实验题（8分）

1. 在测酶活力时应注意哪些反应条件？为什么？

模拟体内的真实环境。

- （1）保持最适温度。因为随着温度的升高，酶促反应速率加快；但当温度过高时又会使酶变性失活，酶促反应速率反而会下降。只有在最适温度时反应速率最大。
- （2）选择最适 pH。在此 pH 时酶活性最大，过高或过低，酶活力会降低。
- （3）底物浓度足够大，保证酶可以完全被底物饱和结合。
- （4）酶量应小于底物浓度，否则反应体系底物不足，发生有的酶分子尚不能发挥作用，酶浓度与酶促反应速率不成正比关系。
- （5）添加激活剂。有些酶需要激活剂，有激活剂条件下酶才体现有活力。
- （6）去除抑制剂。抑制剂会抑制酶活性，使酶活力偏低。

本试卷适应范围
食工、食安、植保、
农学、园艺等

南京农业大学试题纸

2014-2015 学年第一学期 课程类型：必修 试卷类型：B

课程 基础生物化学 (3 学分) 班级 学号 姓名 成绩

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	签名
得分											
评阅											
审核											

一、选择题 (每题 1 分, 共计 17 分)

- 属于 DNA 分子中的共价键是..... (D)
A 嘌呤与脱氧核糖 C-1' 之间的 β -糖苷键 B 磷酸与脱氧核糖 2' -OH 之间的酯键
C 磷酸与碱基之间的 P-N 键 D 碱基与碱基之间的 N-N 键
- 双螺旋模型提出的重要实验依据有..... (B)
A DNA 的 X-射线衍射 B 肺炎双球菌实验 C 分子杂交 (D) 噬菌体转染实验
- 密码子是哪一水平的概念..... (D)
A DNA B rRNA C tRNA D mRNA
- 蛋白质 α -螺旋的稳定主要依靠的化学键是 (B)
A 二硫键 B 链内氢键 C 肽键 D 链间氢键
- 下列变化中哪一种变化不是蛋白质变性引起的..... (C)
A 氢键断裂 B 疏水作用破坏 C 亚基解聚 D 生物学活性丧失
- 天冬氨酸的 $pK_1=2.09$ (α -COOH), $pK_2=3.86$ (R), $pK_3=9.82$ (α -NH₃), 该氨基酸的 pI 值约等于 (B)
A 5.96 B 2.98 C 3.86 D 6.84
- 下列特征中属于真核生物 mRNA 的末端结构特征的是..... (B)
A 3' 端有多聚鸟苷酸 B 3' 端有多聚腺苷酸
C 5' 端有多聚腺苷酸 D 5' 端有氨基酸接受臂
- 下列理论中, 能解释酶专一性的是..... (C)
A 共价催化 B 化学渗透学说
C 诱导契合学说 D 化学偶联学说
- 以下几种方法中, 不适合用来测定样品中的蛋白质含量的是..... (D)
A Folin-酚比色法 B 考马斯亮蓝比色法
C 凯氏定氮法 D 3, 5 二硝基水杨酸比色法
- 下列哪种方法不能用来对硫酸铵沉淀所得的样品进行脱盐实验..... (B)
A 凝胶过滤 B 电泳 C 透析 D 超滤

11. 下列关于酶之所以能加速催化反应速度机理的说法中, 不正确的是..... (C)
- A 使反应(底)物集中于酶分子活性中心附近
B 使反应物的键适当定向
C 利用肽键的能量使反应活化能下降
D 提供酸碱侧链作为质子供体和受体
12. 下列化合物中不是呼吸链组分的是..... (D)
- A NAD⁺ B FMN C FAD D NADP⁺
13. 下列那种试剂不能被用来保护酶分子的巯基..... (B)
- A 抗坏血酸 B CO₂ C 谷胱甘肽 D 巯基乙醇
14. 下列反应中是在线粒体内膜上发生的反应是..... (D)
- A 葡萄糖在己糖激酶的作用下生成 6-磷酸葡萄糖的反应
B 丙酮酸氧化脱羧生成乙酰 CoA 的反应
C 三羧酸循环中苹果酸生成草酰乙酸的反应
D 三羧酸循环中琥珀酸生成延胡索酸的反应
15. 下列数值中, 最接近天然 RNA 等电点的是..... (B)
- A 4.5 B 2.5 C 2.0 D 7.0
16. 下列酶中在糖酵解和糖异生中都起作用的酶是..... (B)
- A 丙酮酸激酶 B 磷酸甘油酸激酶 C 几糖激酶 D 磷酸果糖激酶
17. 脂肪酸从头合成需要下列哪物质参与..... (C)
- A FAD B NADH C ACP D TPP

二、填空 (15 分)

- 通常可用紫外分光光度法测定蛋白质的含量, 这是因为蛋白质分子中的 酪氨酸、色氨酸 和 苯丙氨酸 含有的共轭双键有具有紫外吸收能力。
- 酶的活性中心包括两个功能部位, 其中 结合 部位直接与底物结合, 决定酶的专一性, 催化 部位是发生化学变化的部位, 决定催化反应的性质。
- 催化的化学反应相同而其分子结构、理化性质不完全相同的一组酶叫 同功酶。
- 维持 DNA 双螺旋结构稳定因素最主要的是 碱基堆积力 和 氢键。
- 常用二苯胺法测定 DNA 含量; 用苔黑酚法测定 RNA 含量。
- 一个转录单位一般应包括 启动子 序列、编码区 序列和 终止子 序列。
- 遗传密码具有 方向性、不重叠性、无标点性、简并性 和通用性。

三、名词解释（若为英文，则要先标明中文名称）（15 分）

1. 增色效应

增色效应是指 DNA 在紫外 260nm 处吸光值增加的现象，增色效应与 DNA 解链程度有一定的比例关系，是观察 DNA 是否发生变性的一个重要指标。DNA 分子之所以具有紫外吸收是因为 DNA 分子中存在共轭双键，而变性会使更多的共轭双键暴露，因此其吸光值更高。

2. pI

等电点。在某一 pH 溶液中，蛋白质解离成正负离子的趋势相等，成为两性离子，这时蛋白质所带的正电荷和负电荷相等，净电荷为零，此时溶液的 pH 值称为该蛋白质的等电点。

3. 糖异生作用

葡萄糖异生作用（gluconeogenesis）是指以非糖有机物作为前体合成为葡萄糖的过程。这是植物、动物体内一种重要的单糖合成途径。非糖物质包括乳酸、丙酮酸、甘油、草酰乙酸、乙酰 CoA 以及生糖氨基酸（如丙氨酸）等。

4. DNA 半不连续复制

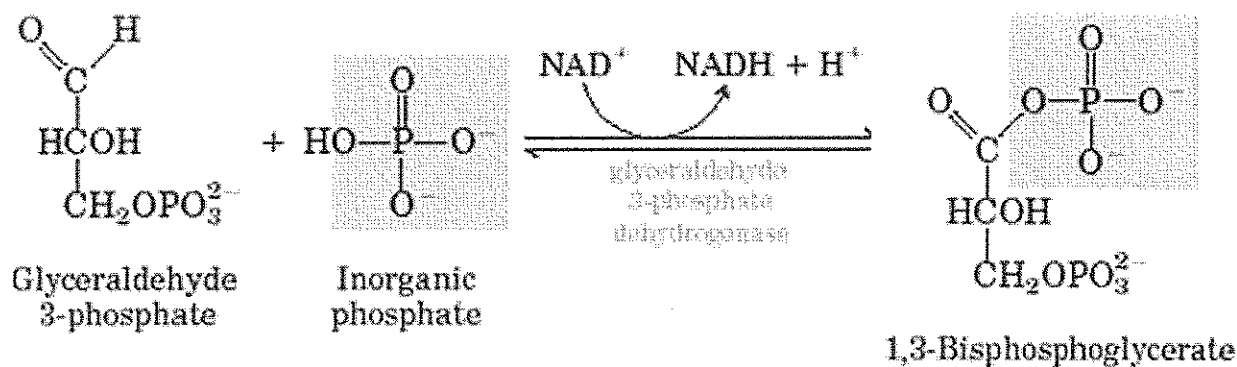
随着复制叉的推进，两条新链的合成方向是不同的：一条链延伸的方向与复制叉前进的方向一致，它的合成能连续进行，称为前导链；另一条链延伸的方向与复制叉前进的方向相反，它显然不能被连续合成，需要复制叉推进了一定的长度，有了一段 DNA 单链后，才能以此为模板合成一个片段。因此这条新链的合成是不连续的，而且总晚于先导链，所以称为随后链。这种前导链连续合成，随后链断续合成的方式，称为半不连续复制。

5. 光合磷酸化，

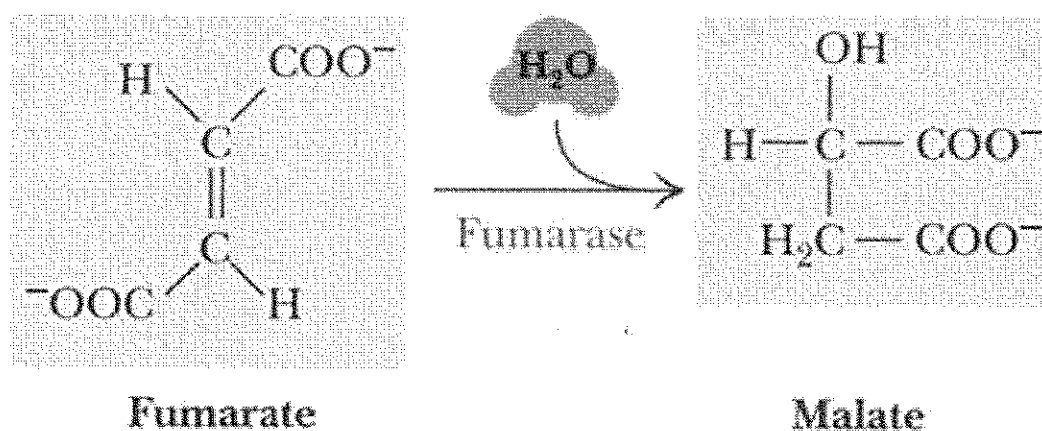
是指光合生物细胞利用光能驱动光合链的电子传递，引起质子形成跨膜的浓度梯度和电位差，膜上的 ATP 合酶利用质子返回的势能，使 ADP 磷酸化合成 ATP 的过程。

四、用结构式写出酶所催化的化学反应（涉及的辅因子可用符号表示）（16分）

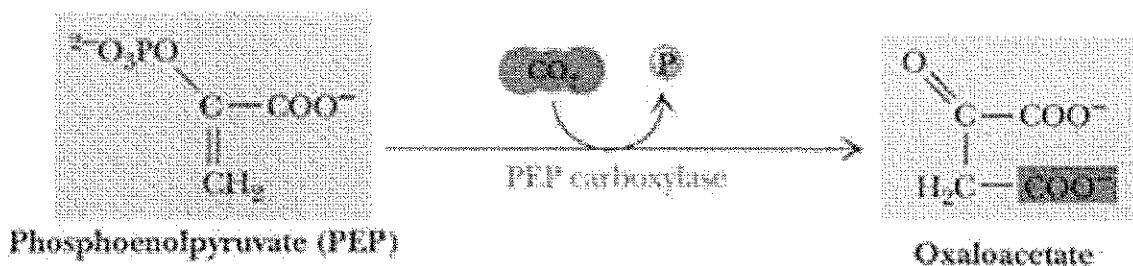
1. 三磷酸甘油醛脱氢酶



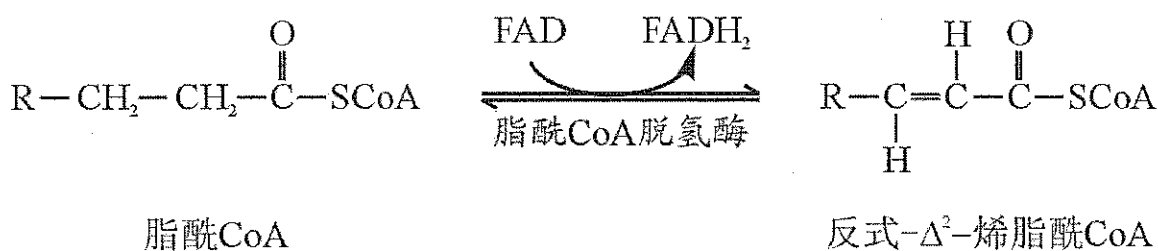
2. 延胡索酸酶



3. PEP 羧化酶



4. 脂酰辅酶 A 脱氢酶



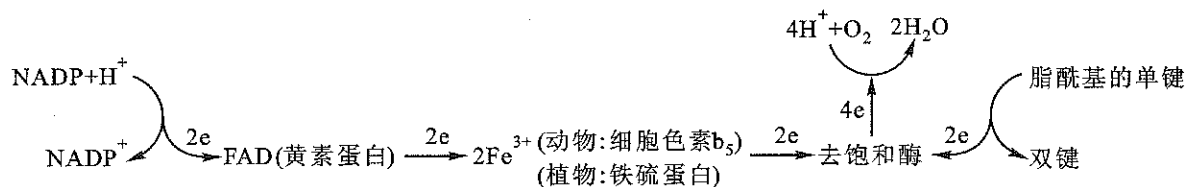
五、问答题 (27 分)

1. 举例说明蛋白质一级结构和功能之间的关系。(7 分)

蛋白质特定的构象和功能是由其一级结构所决定的。多肽链中各氨基酸残基的数量、种类以及他们在肽链中的顺序主要从两方面影响蛋白质的功能活性：一部分氨基酸残基直接参与构成蛋白质的功能活性区，他们的特殊侧链基团即蛋白质的功能基团，这种氨基酸如被置换会直接影响蛋白质的功能；另一部分氨基酸残基虽然不直接作为功能基团，但是他们在蛋白质构象中处于关键位置，这种残基一旦被置换会影响蛋白质的构象，从而影响蛋白质的活性。因此一级结构不同的各种蛋白质，他们的结构和功能不同；反之，一级结构大体相似的蛋白质，他们的构象和功能也可能相似。例如，来源不同动物种属的胰岛素，他们一级结构不完全一样，但其组成的氨基酸总数或排列顺序却很相似，从而使其基本结构和功能相同。

2. 简述饱和脂肪酸有氧去饱和途径。(6 分)

答：该途径由去饱和酶系催化，需要 O_2 和 NADPH 的共同参与。去饱和酶系由去饱和酶及一系列的电子传递体组成。在该途径中，一分子氧接受来自去饱和酶的两对电子而生成两分子水，其中一对电子是通过电子传递体从 NADPH 获得，另一对则是从脂酰基获得，结果 NADPH 被氧化成 $NADP^+$ ，脂酰基的特定部位被氧化形成双键（见图）。



3. 参与原核生物蛋白质生物合成的主要因子有哪些，它们各自有什么作用？(6 分)

答：主要因子有：起始因子 (IF)：有 IF1、IF2、IF3，参与起始复合物的形成；

延长因子 (EF)：有 EF-Tu, EF-Ts, EF-G，协助氨酰-tRNA 进入核糖体，并帮助 EF-Tu 周转；

终止因子 (RF)：有 RF1, RF2, RF3，释放合成完成的完整多肽链。

4. 在测酶活力时应注意哪些反应条件? 为什么? (8分)

- (1) 保持最适温度。因为随着温度的升高, 酶促反应速率加快; 但当温度过高时又会使酶变性失活, 酶促反应速率反而会下降。只有在最适温度时反应速率最大。
- (2) 选择最适 pH。在此 pH 时酶活性最大, 过高或过低, 酶活力会降低。
- (3) 底物浓度足够大, 保证酶可以完全被底物饱和和结合。
- (4) 酶量应小于底物浓度, 否则反应体系底物不足, 发生有的酶分子尚不能发挥作用, 酶浓度与酶促反应速率不成正比关系。
- (5) 添加激活剂。有些酶需要激活剂, 有激活剂条件下酶才体现有活力。
- (6) 去除抑制剂。抑制剂会抑制酶活性, 使酶活力偏低。

六、计算题 (10 分)

1. 答葡萄糖在体外燃烧时, 释放的能量为 2867kJ/mol, 以此为基础, 计算葡萄糖在生物体内彻底氧化的能量转化率 (ATP 一个高能磷酸键可释放 30.5kJ/mol 能量)。

原核: 32ATP $32 \times 30.5 / 2867 \times 100\% = 34.04\%$

真核: 30ATP $30 \times 30.5 / 2867 \times 100\% = 31.91\%$

本试卷适应范围
食工、食安、植保、
农学、园艺等

南京农业大学试题纸

2013-2014 学年第一学期 课程类型：必修 试卷类型：A

课程 基础生物化学 班级 学号 姓名 成绩

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	签名
得分											
评阅											
核分											

一、选择题（25 分）

- 存在于球状蛋白质分子中的相对独立的、紧密的球状三维实体称为……………（ ）
A 分子构象 B 结构域
C 二级结构 D 三级结构
- 下列数值中，最接近天然 RNA 等电点的是……………（ ）
A 2.5 B 4.5 C 7.0 D 9.0
- 下列化合物中，哪个不是丙酮酸脱氢酶复合体的辅因子？……………（ ）
A NAD^+ B TPP C FAD D NADP^+
- 下列哪一项不是蛋白质典型 α -螺旋结构的特点？……………（ ）
A 天然蛋白质多为右手螺旋
B 肽链平面充分伸展
C 每隔 3.6 个氨基酸螺旋上升一圈
D 每个氨基酸残基上升高度为 0.15 nm
- 下列物质中，能保护巯基酶不被氧化的是……………（ ）
A SDS B DNFB C GSH D 尿素
- 下列理论中，能解释酶专一性的是……………（ ）
A 诱导契合学说 B 中间产物学说
C 化学渗透学说 D 化学偶联学说
- 哪种修复方式容易导致基因突变？……………（ ）
A 光修复 B 切除修复 C 重组修复 D SOS 修复
- 在大肠杆菌肽链合成的延伸阶段，核糖体移位需要下列哪一种蛋白因子参与……………（ ）
A IF3 B EF-G C EF-Tu D RF1
- 糖酵解中，直接催化生成 NADH 的酶是……………（ ）

1. DNA 变性

2. 同工酶

3. 蛋白质 pI

4. 氧化磷酸化

5. 半保留复制

四、用结构式写出酶所催化的化学反应（16 分）

1. 己糖激酶

2. 异柠檬酸脱氢酶

3. 转酮酶

4. 苹果酸合酶

五、问答题（20 分）

1. 请分别写出直接催化产生乙酰 CoA 和利用乙酰 CoA 的各 3 个酶的中文名称。(6 分)

2. 简述脂肪酸 β -氧化和脂肪酸从头合成的差异。(8 分)

3. 简述大肠杆菌 DNA 复制时需要的酶及其作用。(6 分)

五、计算题 (10 分)

1. 称取 25 mg 蛋白酶配成 25 ml 溶液, 取 2 ml 溶液测得含蛋白氮 0.2 mg, 另取 0.1 ml 溶液测酶活力, 结果一个小时可以水解酪蛋白产生 1500 μg 酪氨酸, 假定一个酶活力单位定义为每分钟产生 1 μg 酪氨酸的酶量, 请计算:

- (1) 酶溶液的蛋白浓度及比活力。
- (2) 每克纯酶制剂的总蛋白含量及总活力。

六、实验题 (8 分)

1. 请简述两种区分 DNA 和 RNA 的方法及原理。