

湖北工业大学

二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 918 试卷名称 生物化学(B)

①试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确

②考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、名词解释（每小题 5 分，共 40 分）

- 1、减色效应
- 2、同源蛋白
- 3、调节酶
- 4、糖的有氧氧化
- 5、蛋白质的变性
- 6、基因突变
- 7、底物水平磷酸化
- 8、共价修饰

二、填空题（每空格答对 1 分，答错不扣分，共 30 分）

1. 丙酮酸脱氢酶系的第一个酶称_____，功能是_____。
2. 酮体包括_____、_____和_____。
3. 脯氨酸是_____氨基酸，与茚三酮反应生成_____色物质。
4. DNA 二级结构的维系力有_____、_____和_____，其中主要的维系力是_____。
5. 尿素分子中两个 N 原子，一个来自_____，另一个来自_____，通过_____由其他氨基酸生成。
6. 磺胺类药物能抑制细菌生长，因为它是_____的结构类似物，能_____性地抑制_____酶活性。
7. _____和_____是破坏 α -螺旋的氨基酸。前者不是一个真正的 α -氨基酸，后者没有_____。
8. 血红蛋白与氧的结合呈现_____效应，这是通过血红蛋白的_____作用来实现的。
9. 丙酰 CoA 的进一步氧化需要_____和_____作酶的辅助因子。
10. 以 CoA 为原料可合成的化合物有_____，_____和酮体。
11. 在生理条件下，蛋白质分子中_____，_____侧链几乎完全带正电，而_____，_____侧链几乎完全带负电。

湖北工业大学二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

三、是非题(每小题 1 分, 共 10 分。答“是”写“+”, 答“非”写“-”, 写在题后的 () 中, 错选不倒扣分)

1. 天然蛋白质的 α -螺旋都是右手螺旋。()
2. 肽聚糖分子中不仅有 L-型氨基酸, 而且还有 D-型氨基酸。()
3. 磷壁酸是一种细菌多糖, 属于杂多糖。()
4. 脂肪和胆固醇都属脂类化合物, 它们的分子中都含有脂肪酸。()
5. 磷脂和汤汁是构成生物膜双分子层的基本物质。()
6. 维生素 E 不容易被氧化, 因此可以做抗氧化剂。()
7. 生物氧化只有在氧气的存在下才能进行。()
8. 三羧酸循环的所有中间产物中, 只有草酰乙酸可以被该循环中的酶完全降解。()
9. 磷脂酸是合成中性脂和磷脂的共同中间物。()
10. 真核细胞内参与嘧啶核苷酸从头合成的酶都位于细胞质。()

四、简述题(每小题 6 分, 共 30 分)

1. 简述生物膜的两侧不对称性及作用。
2. 简述糖原降解选用磷酸解而不是水解的原因。
3. 简述糖原、淀粉、纤维素三种合成多糖的共性。
4. 参与维持蛋白质空间结构的力有哪些。
5. 简述糖代谢与脂肪代谢是通过哪些发应联系起来的。

五、综合题(每小题 15 分, 共 30 分)

1. 计算 1 分子十六碳软脂酸经 β -氧化、三羧酸循环和电子传递系统彻底氧化成 CO_2 和 H_2O 时, 所得的 ATP 的数目。
2. 综述使用亚硝酸盐并结合硫代硫酸钠可用来抢救氰化钾中毒者的原理。

六、实验题(每小题 10 分, 共 10 分)

设计一实验, 尝试从牛乳中制备酪蛋白(注明所设计实验的原理及成败的关键因素)

湖北工业大学

二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

试卷代号 918 试卷名称 生物化学

①试题内容不得超过画线范围，试题必须打印，图表清晰，标注准确

②考生请注意：答题一律做在答题纸上，做在试卷上一律无效。

一、名词解释（每小题 5 分，共 40 分）

- 1、当加热变性的核酸分子，在退火的条件下发生复性时，其在 260nm 处的紫外吸收会减少的现象称为减色效应。
- 2、在底物被氧化的过程中，底物分子中形成高能键，由此高能键提供能量使 ADP 磷酸化生成 ATP 的过程称为底物水平磷酸化。
- 3、在多酶体系中某些酶因其本身活性受到严格的调节控制从而对代谢反应起调节作用，此类酶统称为调节酶。
- 4、指葡萄糖或糖原在有氧条件下氧化成水和二氧化碳的过程，是糖氧化的主要方式。
- 5、天然蛋白质分子受到某些物理、化学因素的影响，生物活性丧失，溶解度下降，物理化学常数发生变化的过程称为蛋白质的变性。
- 6、是指由自发损伤或环境理化因素引起的 DNA 一级结构的改变，包括碱基的转换、颠换，核苷酸的插入或缺失等。
- 7、在不同的实体中实现同一功能的蛋白质称为同源蛋白质。
- 8、指一种酶在另一种的催化下，通过共价键结合或移去某种基团，从而改变酶的活性，由此实现对代谢的快速调节称为共价修饰。

二、填空题（每空格答对 1 分，答错不扣分，共 30 分）

- 1.（丙酮酸脱氢酶、丙酮酸氧化脱羧） 2.（乙酰乙酸， β -羟丁酸，丙酮） 3.（亚，黄） 4.（氢键，碱基堆积力，与正电荷结合，碱基堆积力） 5.（游离氨，天冬氨酸，转氨基作用） 6.（对氨基苯甲酸，竞争，二氢叶酸合成酶）
- 7.（氧化磷酸化，光合磷酸化，底物水平磷酸化） 8.（脯氨酸，甘氨酸，同分异构体） 9.（电荷，水化膜） 10.（生物素，维生素 B₁₂） 11.（脂肪酸，胆固醇） 12.（Arg, Lys, Phe, Trp）

三、是非题（10 题，每题 1 分，共 10 分。答“是”写“+”，答“非”写“-”，

- | | | |
|-----|-----|------|
| 1 是 | 2 是 | 3 是 |
| 4 非 | 5 是 | 6 非 |
| 7 非 | 8 非 | 9 是 |
| | | 10 非 |

四、简述题（每小题 6 分，共 30 分）

- 1、答：磷脂组分在膜的两侧分布是不对称的（1 分）膜上的糖基（糖蛋白或糖脂）在膜上分布不对称，在哺乳动物物质膜都位于膜的外表面（1 分）膜蛋白在膜上有明确的拓扑学排列。（1 分）酶分布的不对称性（1 分）受体分布的不对称性（1 分）膜的两侧不对称性保证了膜的方向性功能。（1 分）

湖北工业大学二〇〇九年招收硕士学位研究生试卷

2 糖原磷酸解时产物为葡萄糖-1-磷酸 (1 分), 水解时产物为葡萄糖 (1 分)。葡萄糖-1-磷酸可以异构为葡萄糖-6-磷酸, 再进入糖酵解途径 (1 分), 葡萄糖通过糖酵解途径降解时, 首先需要被激酶磷酸化生成葡萄糖-6-磷酸 (1 分), 这一步需要消耗 ATP (1 分), 因此糖原选择磷酸解可以避免第一步的耗能反应 (1 分)。

3、这几种多糖属于葡萄糖 (1 分), 合成时单体葡萄糖都需要经过活化 (1 分) 合成都需要引物 (1 分) 没有模板, 由酶决定反应的专一性和产物的结构、大小 (1 分), 因为多糖没有确定的相对分子质量 (1 分), 只有一个相对分子分量的范围 (1 分)。

4、维持蛋白质空间结构的作用力是复杂的, 主要涉及以下几种: 二硫键 (1 分) 离子键 (1 分) 配位键 (1 分) 氢键 (1 分) 疏水键 (1 分) 范德瓦尔斯力 (1 分)

5、糖酵解过程中产生的磷酸二羟丙酮可转变为磷酸甘油 (1 分), 可作为脂肪合成中甘油的原料 (1 分) 糖有氧化过程中产生的乙酰 CoA 是脂肪酸和酮体的合成原料 (1 分), 脂肪酸分解产生的乙酰 CoA 最终进入三羧酸循环氧化 (1 分), 酮体氧化产生的乙酰 CoA 最终进入三羧酸循环 (1 分), 甘油经磷酸甘油激酶作用后转变为磷酸二羟丙酮进入糖酵解或糖有氧化。

五、综合题 (每小题 15 分, 共 30 分)

1 答:

脂酰基硫激酶 $\xrightarrow{\beta\text{-氧化 (7 次循环)}}$ 软脂酸 $\xrightarrow{\text{软脂酰 CoA}}$ 软脂酰 CoA $\xrightarrow{\text{8 乙酰 CoA + 7NADH + 7FADH}_2}$ (6 分)

软脂酸的激活消耗了 1 个 ATP, 生成了 1 个 AMP (2 分), 所以相当于消耗了 2 个高能键, 或相当于有 2 个 ATP 变成了 2 个 ADP。 (2 分)

8 个乙酰 CoA 进入羧酸循环彻底氧化后生成 $8 \times 12 = 96$ 个 ATP (2 分)

7 个 NADH 进入呼吸链可以生成 $7 \times 3 = 21$ 个 ATP (2 分)

7 个 FADH₂ 进入呼吸链可以生成 $7 \times 2 = 14$ 个 ATP (2 分)

1 分子十六碳软脂酸分子彻底氧化所生成的 ATP 的数目为:

$-2 + 96 + 21 + 14 = 129$ 个 ATP (2 分)

2. 答: 氰化钾的毒性是因为他在细胞内阻断了呼吸链。 (2 分) 氰化钾中的 N 原子含有孤对电子, 能够与呼吸链中的细胞色素 aa₃ 的氧化形式, (2 分) 即高铁铁形式 (Fe^{3+}) 以配位键结合, 而阻止了电子传递给 O₂ (2 分) 亚硝基在体内可以将血红蛋白的血色素辅基上的 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (2 分)。当血红蛋白的血色素辅基上的 Fe^{2+} 转变为 Fe^{3+} 以后 (2 分), 它可以和氰化钾结合, 这就竞争性抑制了氰化钾与细胞色素 aa₃ 的结合 (3 分)。如果在服用亚硝酸的同时, 服用硫代硫酸钠, 则 CN⁻ 可被转变为无毒的 SCN⁻ (3 分)。

六、实验题 (每小题 10 分, 共 10 分)

答: 原理为: 酪蛋白是牛乳中存在的主要蛋白质, (1 分) 它在牛乳中的含量约为每升 35 克 (1 分)。实际上酪蛋白不是一种简单的蛋白质, 而是一种含磷蛋白质的混和物 (1 分)。本实验是根据酪蛋白不溶于乙醇和在其等电点 (pI=4.7) 时溶解度很低这两性质设计的 (1 分), 所以将牛乳调到 pH4.7 时 (1 分), 酪蛋白就 (析出) 分离出来 (1 分), 然后用乙醇—乙醚反复洗涤除去脂类杂质就可得到粗酪蛋白 (1 分)。成败的关键是: 精确将 pH 值调至 4.7 (1 分) 控制好温度 (1 分) 用乙醇—乙醚反复洗涤沉淀 (1 分)。