

试题编号：405 试题名称：生物化学

注意：答题一律答在答题纸上，答在草稿纸或试卷上一律无效

一、名词解释（20 分）

1. Chargaff 定则；
2. 酰胺平面；
3. 变构酶（别构酶）；
4. 呼吸链；
5. 共价修饰调节。

二、单项选择题（23 分）

（请将下列各题序号和选项写在答题纸上。）

1. 被称为 2'-O-甲基胞苷的修饰核苷，其正确的英文缩写代号是：
(A) mC (B) mdC (C) m²C (D) Cm
2. 稳定 DNA 双螺旋结构的两种主要因素是：
(A) 氢键和离子键； (B) 疏水键和范德华力；
(C) 碱基堆积力和氢键； (D) 离子键和范德华力。
3. 在 80℃ 时，用 1 mol/L 的 KOH 处理 DNA 和 RNA 一小时，结果正确的是：
(A) DNA、RNA 均被水解； (B) DNA 变性、RNA 水解；
(C) DNA 水解、RNA 变性； (D) DNA、RNA 均变性。
4. 某 DNA 含 2.9×10^9 bp，其双螺旋的总长度为：
(A) 986mm (B) 1566mm (C) 1044mm (D) 9860mm
5. 双缩脲反应主要用于测定：
(A) DNA (B) RNA (C) 蛋白质 (D) 葡萄糖
6. 欲使某一酶反应速度等于最大速度的 80%，则 $[S]/K_m$ 为：
(A) 1/4 (B) 1/2 (C) 2 (D) 4
7. 有抑制剂存在的酶双倒数图中，直线在横轴的截距不变，只是斜率改变的抑制作用是：
(A) 竞争性抑制； (B) 非竞争性抑制；
(C) 反竞争性抑制； (D) 混合型抑制。
8. 生物膜中脂和蛋白质主要通过什么作用结合的：
(A) 氢键； (B) 离子键； (C) 共价键； (D) 疏水作用。
9. 关于膜的主动运输，下列说法不正确的是：
(A) 是物质逆浓度梯度的穿膜运输； (B) 要消耗能量；
(C) 伴随着 ATP 的水解； (D) 不需要专一性载体。
10. 存在于线粒体内膜上，以 FMN 为辅基的酶是：
(A) 内 NADH 脱氢酶； (B) 苹果酸脱氢酶；
(C) 琥珀酸脱氢酶； (D) 磷酸甘油脱氢酶。
11. 下列化合物中，不属于丙酮酸脱氢酶系的辅酶是：
(A) 生物素； (B) 硫辛酸； (C) 辅酶 I； (D) 焦磷酸硫胺素。
12. 下列化合物水解释放自由能最多的是：
(A) 6-磷酸葡萄糖； (B) 磷酸烯醇式丙酮酸；

(C) 3-磷酸甘油酸; (D) 腺苷三磷酸。

13. 以 NADP⁺ 为受氢体的代谢途径是:

(A) 糖酵解; (B) 三羧酸循环; (C) 单糖异生; (D) 磷酸戊糖途径。

14. 在淀粉的生物合成中, 作为葡萄糖基供体的是:

(A) G1P (B) G6P (C) ADPG (D) F6P

15. 与三羧酸循环比较, 乙醛酸循环特有的两个酶是:

(A) 柠檬酸合酶和苹果酸脱氢酶;
(B) 异柠檬酸裂解酶和苹果酸合酶;
(C) 琥珀酸脱氢酶和苹果酸合酶;
(D) 磷酸甘油脱氢酶和延胡索酸酶。

16. 下列氨基酸中, 能够经复杂的转变过程生成植物激素乙烯的是:

(A) Arg (B) His (C) Trp (D) Met

17. 莽草酸途径合成的三种氨基酸是:

(A) Phe, Tyr, Trp; (B) Thr, Tyr, Ser;
(C) Pro, Val, Met; (D) Lys, Leu, Ile。

18. 在核苷酸从头合成过程中, 嘧啶环的原子来自于:

(A) 天冬氨酸和氨甲酰磷酸; (B) 天冬氨酸和甲酸;
(C) 天冬氨酸和谷氨酰胺; (D) 甘氨酸和谷氨酰胺。

19. 高等植物氮同化的主要途径是靠下列哪组酶的协同作用:

(A) 硝酸还原酶和亚硝酸还原酶;
(B) 转氨酶和谷氨酸脱氢酶;
(C) 谷氨酰胺合成酶和谷氨酸合酶;
(D) 氨甲酰激酶和硝酸还原酶。

20. 能够将 DNA 双链解开成单链的酶是:

(A) 引发酶; (B) 拓扑异构酶;
(C) 限制性内切酶; (D) 解螺旋酶。

21. 转录过程中, 能够识别启动子的蛋白因子是:

(A) IF 因子 (B) RF 因子 (C) σ 因子 (D) ρ 因子。

22. 对损伤的 DNA 进行光复活修复时, 主要作用的部位是:

(A) 嘌呤二聚体部位; (B) 嘧啶二聚体部位;
(C) 脱嘌呤部位; (D) 脱嘧啶部位。

23. 在蛋白质合成过程中, 核糖体上结合肽基的部位称为:

(A) A 位 (B) C 位 (C) P 位 (D) E 位

三、分别写出下列酶所参与的一种代谢途径以及该酶的酶促反应结构式

(辅酶及核苷酸可用代号表示) (30 分)

- (1) 3-磷酸甘油醛脱氢酶,
- (2) PEP 羧激酶,
- (3) 转醛酶,
- (4) 苹果酸合酶,
- (5) β -酮脂酰-ACP 合酶,
- (6) 谷氨酸脱氢酶。

四、问答题：（53 分）

1. 先用 β -巯基乙醇处理牛核糖核酸酶，然后又去除 β -巯基乙醇，整个过程该酶发生什么变化？其机理是什么？（5 分）
2. 分别写出酶作用的专一性类型以及相应的例子。（10 分）
3. 葡萄糖在生物细胞内有两个重要的降解途径。这两个途径的名称分别叫什么？其生物学意义各是什么？请结合实例辅助说明之。（10 分）
4. 在生物细胞内， 1mol 癸酸（ C_{10} ）若彻底氧化分解为 CO_2 和 H_2O 时，
 - （1）需经历哪些代谢途径？各途径在细胞内什么部位进行？
 - （2）各途径分别净生成多少 ATP？一共可净生成多少 ATP？（9 分）
（设 $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{P}_i$ ，为消耗 1ATP； $\text{ATP} \rightarrow \text{AMP} + \text{P}_i$ ，为消耗 2ATP； $1\text{GTP} = 1\text{ATP}$ 。）
5. E. coli DNA 聚合酶 I 的酶活性有哪些？该酶在复制中的主要作用又是什么？（7 分）
6. 某一肽链中有一段含 15 圈 α -螺旋的结构，问：
 - （1）这段肽链的长度为多少毫微米？含有多少个氨基酸残基？
 - （2）翻译的模板链是何种生物分子？它对应这段 α -螺旋片段至少由多少个基本结构单位组成？
 - （3）在合成这段肽链过程中，若以氨基酸为原料，活化阶段至少消耗多少 ATP？延长阶段至少消耗多少 GTP？（6 分）
7. 画出操纵子在有活性阻遏蛋白加诱导剂状态时的调控示意图。（6 分）

五、实验题：（24 分）

1. 回答下列有关淀粉酶比活力测定的问题：（12 分）
 - （1）实验中主要测定哪些项目？
 - （2）主要的试剂名称是什么？
 - （3）怎样求得淀粉酶比活力单位？
2. 已知一种无色溶液中含有 ATP、AMP，请问：（12 分）
 - （1）你选用什么实验方法予以区分和鉴定？
 - （2）其原理各是什么？
 - （3）列出主要的仪器和材料。