

**中国科学院大学**  
**2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题**  
**科目名称：生物化学**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
- 

**一、 名词解释（每题 3 分，共 24 分）**

1. 转导（transduction）
2. 甘油磷脂
3. ABO 血型系统
4. 断裂基因
5. X 染色体失活
6. 酶促反应的米氏方程（Michaelis-Menten Equation）
7. 必需脂肪酸（essential fatty acids）
8. 糖原

**二、 单项选择题（每题 2 分，共 36 分）**

1. 线粒体的主要功能是什么？（ ）  
(A) 蛋白修饰 (B) 光合作用 (C) ATP 合成 (D) 细胞间信号传导
2. 下列不属于己糖的是（ ）  
(A) D-半乳糖 (B) D-甘露糖 (C) L-山梨糖 (D) D-赤藓糖
3. 下面哪一种蛋白具有帽子结合活性（ ）  
(A) eIF4A (B) eIF4B (C) eIF4C (D) eIF4E
4. 结构与次黄嘌呤很相似的别嘌呤醇（allopurinol）对（ ）有很强的抑制作用，  
治疗痛风。该病是由于尿酸在体内过量积累而引起的。  
(A) 黄嘌呤氧化酶 (B) 次黄嘌呤氧化酶  
(C) 腺嘌呤脱氨酶 (D) 鸟嘌呤脱氨酶

5. 生物膜的主要成分是什么? ( )  
(A) 葡萄糖 (B) 磷脂 (C) 淀粉 (D) 钙离子
6. 下列哪种组分不为革兰氏阴性细菌所拥有 ( )  
(A) 肽聚糖 (B) 磷壁酸 (C) 脂多糖 (D) 脂蛋白
7. 在真核细胞线粒体基质中负责 DNA 复制的聚合酶是 ( )  
(A) DNA 聚合酶 $\alpha$  (B) DNA 聚合酶 $\beta$   
(C) DNA 聚合酶 $\gamma$  (D) DNA 聚合酶 $\delta$
8. 用同位素标记的化合物做实验, 证明生物体内能利用二氧化碳、甲酸盐、天冬氨酸和甘氨酸作为合成嘌呤环的前体。嘌呤环中的第 1 位氮来自 ( )。  
(A) 天冬氨酸 (B) 谷氨酰胺 (C) N<sup>10</sup>-甲酰四氢叶酸 (D) 甘氨酸
9. 下列哪种氨基酸不属于芳香族氨基酸 ( )  
(A) 苯丙氨酸 (B) 酪氨酸 (C) 异亮氨酸 (D) 色氨酸
10. 脂肪酸 $\beta$ 氧化的 $\beta$ 表示什么? ( )  
(A) 脂肪酸饱和度 (B) 脂肪酸碳链长度  
(C) 氧化反应方式 (D) 脂肪酸上氧化反应发生碳的位置
11. 三羧酸循环一次产生几个二氧化碳分子? ( )  
(A) 6 (B) 4 (C) 2 (D) 1
12. 蛋白质生物合成的方向是 ( )  
(A) 从 N 端到 C 端 (B) 从 C 端到 N 端  
(C) 从 3'端到 5'端 (D) 从 5'端到 3'端
13. 以下的四种说法中哪一种是对的 ( )  
(A) SV40 病毒基因组表达的一个重要特点是它的 RNA 剪辑模式比较简单  
(B) SV40 是在人类中先发现, 随后又在猴子中发现的致癌病毒  
(C) SV40 病毒的基因组是一种环形单链的 DNA  
(D) SV40 DNA 是同寄主细胞组蛋白 (H4、H2a、H2b 和 H3) 相结合
14. 性激素来源于哪种脂质分子? ( )  
(A) 胆固醇 (B) 甘油三酯 (C) 磷脂 (D) 脂肪酸
15. 稳定蛋白质的三维结构的弱相互作用不包括 ( )  
(A) 二硫键 (B) 范德华力 (C) 氢键 (D) 疏水作用

16. 基因治疗中选择接受转移基因的受体细胞的原则以下哪一条是不正确的 ( )
- (A) 需要较坚固, 足以耐受处理
  - (B) 具有增殖优势, 生命周期长
  - (C) 易于受外源遗传物质的转化氢键
  - (D) 最好是不具有组织特异性的细胞
17. 为防止尿苷酸掺入 DNA, 细胞内尿嘧啶脱氧核苷三磷酸一生成即被 dUTPase 转变成 ( ), 保持尿嘧啶脱氧核苷三磷酸在一个很低水平。
- (A) 尿嘧啶脱氧核苷一磷酸
  - (B) 尿嘧啶脱氧核苷二磷酸
  - (C) 胞嘧啶脱氧核苷一磷酸
  - (D) 胞嘧啶脱氧核苷二磷酸
18. 植物光合作用产生的氧气是从哪种分子分解而来的? ( )
- (A) 二氧化碳
  - (B) 磷酸
  - (C) 葡萄糖
  - (D) 水

### 三、判断题 (每题 2 分, 共 30 分)

1. 因为所有生物的细胞都含有与代谢有关的酶类, 能够分解细胞内各种生物大分子, 所以动植物都能消化体内的有机物质。( )
2. RNA 和 DNA 都可以是遗传物质。( )
3. 葡萄糖酵解需要氧参与。( )
4. 异染色质区域在间期依然保持紧密包装的状态。( )
5. 癌基因由突变而产生, 它能组成型地激活生长因子基因。( )
6. 分离核酸的聚丙烯酰胺凝胶电泳比琼脂糖凝胶电泳更适合于分析分子量小于 1000 bp 的 DNA 片段。( )
7. DNA 超螺旋是 DNA 三级结构的一种形式。( )
8. 维生素 A 是水溶性维生素。( )
9. 持家基因 (housekeeping gene) 始终保持着相对较高水平的甲基化水平。( )
10. 短杆菌肽 S (gramicidin S) 是一种离子载体性抗生素, 是氧化磷酸化的一种氧偶联剂。短杆菌肽 S 是一个环状 10 肽, 它以酶为模板逐步合成, 需要 mRNA 和核糖体参加。( )
11. 胰岛素刺激肌肉细胞糖吸收。( )
12. 引物是和 DNA 互补的一小段核酸, 可以是 DNA 也可以是 RNA。( )

13. 光合作用暗反应产生葡萄糖。( )
14. 胆酸是一种无机酸。( )
15. 氨基酸的分解代谢主要在肝进行。( )

#### 四、 简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 简述胆固醇对人类健康的重要性。
2. 蛋白质分离纯化主要根据蛋白质的哪些性质？
3. 染色质的基本结构单位是什么？这种结构单元是如何形成的？
4. 简答 DNA 聚合酶的反应特点。

#### 五、 问答题（每题 10 分，共 40 分）

1. 请简述蛋白质翻译后加工，并列举几种翻译后修饰的生理作用。
2. 简要说明 RNA 生物功能的多样性。
3. 何谓 DNA 的半不连续复制，简述冈崎片段合成的过程。
4. 北京时间 2019 年 10 月 7 日 17 点 30 分,2019 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓，来自美英的三位科学家 William G. Kaelin Jr、 Sir Peter J. Ratcliffe 和 Gregg L. Semenza 获奖，获奖理由是“发现了细胞如何感知和适应氧气的可用性”。

Gregg Semenza 和 Sir Peter Ratcliffe 两个研究小组都发现，几乎所有组织中都存在氧感知机制。Semenza 发现缺氧诱导因子复合物（HIF），一种被称为蛋白酶体（Aaron Ciechanover、Avram Hershko 和 Irwin Rose 因发现蛋白酶体被授予 2004 年的诺贝尔化学奖）的细胞机器内一种小肽（泛素）连接到 HIF-1 $\alpha$  蛋白上，并降解 HIF-1 $\alpha$  蛋。Kaelin 和 Ratcliffe 发现 VHL 与 HIF-1 $\alpha$  发物理相互作用是一个复合物的组分，这个复合物利用泛素标记蛋白质，而被标记的蛋白将会被蛋白酶体降解。

简述泛素（ubiquitin）标记选择性蛋白质降解过程。