

## 水生所 2018 年硕士研究生入学考试专业课（自命题）

### 生物化学

#### 一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 非必需氨基酸 (Nonessential amino acid)
2. 同源蛋白质 (Homologous protein)
3. 结构域 (Domain)
4. 波尔效应 (Bohr effect)
5. 辅基 (Prosthetic group)
6. 启动子 (Promoter)
7. 底物水平磷酸化 (Substrate level phosphorylation)
8. 转染 (Transfection)
9. 密码子的简并性 (Degeneracy)
10. 锌指核酸内切酶 (Zinc finger endonuclease, ZFN)

#### 二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 蛋白质中的氨基酸均是( )。
2. 利用( )氨基酸在( )有强的光吸收，可测定溶液中这些氨基酸的浓度。
3. 环状 DNA 的存在状态主要有( )和( )。
4. 碱基与戊糖间是 C-C 连接的是( )。
5. 代谢物在细胞内的生物氧化与在体外燃烧的主要区别是( )，( )，( )。
6. 绿色植物生成 ATP 的三种方式是( )，( )，( )。
7. 丙酮酸脱氢酶系包括( )，( )，和( )三种酶和( )种辅助因子。
8. 脂肪酸的主要合成原料有( )，( )，( )和( )。

#### 三、选择题（请选最佳答案，每题 1 分，共 20 分）

- 下列哪一项不是辅酶的功能?
  - 转移基团
  - 传递氢
  - 传递电子
  - 某些物质分解代谢时的载体
  - 决定酶的专一性
- 有机磷农药作为酶的抑制剂是作用于酶活性中心的( ):
  - 巯基
  - 羟基
  - 羧基
  - 咪唑基
  - 氨基
- 完全食肉的人,可能缺乏的维生素是( ):
  - 硫胺素
  - 维生素 PP
  - 维生素 B<sub>12</sub>
  - 泛酸
  - 维生素 C
- 活细胞不能利用下列哪些能源来维持它们的代谢?
  - ATP
  - 脂肪
  - 糖
  - 周围热能
  - 阳光
- DNA 变性的原因是 ( ):
  - 温度升高是唯一的原因
  - 磷酸二酯键断裂
  - 多核苷酸链解聚
  - 碱基的甲基化修饰
  - 互补碱基之间的氢键断裂
- 真核生物的 mRNA ( ):
  - 在胞质内合成并发挥其功能
  - 帽子结构是一系列的腺苷酸
  - 有帽子结构核 Poly A 尾巴
  - 因能携带遗传信息,所有可长期存在
  - 前身是 rRNA
- 哺乳动物细胞核糖体的大亚基沉降系数为 ( ):
  - 30S
  - 40S
  - 60S
  - 70S
  - 80S
- 某种酶活性需以-SH 为必需基团,能保护此酶不被氧化的物质是 ( ):
  - Cys
  - GSH
  - 尿素
  - 离子型去污剂
  - 乙醇
- 从组织中提取酶时,最理想的结果是:
  - 蛋白产量最高
  - 酶活力单位数值很大
  - 比活力最高
  - K<sub>m</sub> 值最小
  - 转换数最高
- 生物素参与下列哪一种反应?
  - 羟化作用
  - 羧化作用
  - 脱羧作用
  - 脱水作用
  - 脱氨作用
- 蛋白质在 280nm 波长处有最大光吸收的成分是( ):
  - Tyr 酚环
  - Phe 苯环
  - His 咪唑环
  - Trp 吲哚环
  - 肽键
- 溶液的 H<sup>+</sup>浓度是以 pH 来表示的,下列与 pH 相当的一式是( ):
  - lg[H<sup>+</sup>]
  - lg[H<sup>+</sup>]
  - ln[H<sup>+</sup>]
  - ln[H<sup>+</sup>]
  - 1/lg[H<sup>+</sup>]
- 氨基酸不具有的化学反应是( ):

- A. 双缩脲反应    B. 茚三酮反应    C. DNFB 反应    D. PITC 反应  
E. 甲醛滴定

14. 在一个肽平面中，能自由旋转的价键为( ):

- A. 2    B. 3    C. 4    D. 5    E. 6

15. 下列具有三股螺旋结构的蛋白质是( ):

- A.  $\alpha$ -角蛋白    B. 血红蛋白    C. 多聚赖氨酸    D. 原胶原蛋白  
E. 丝心蛋白

16. 最有可能位于球形蛋白质分子表面的氨基酸残基是( ):

- A. Leu    B. Phe    C. Met    D. Asp    E. Ala

17. 热变性 DNA 的特性是( ):

- A. 磷酸二酯键发生断裂    B. 形成三股螺旋  
C. 同源 DNA 有较宽的变性范围    D. 在波长为 260nm 处光吸收减少  
E. 熔解温度随 A-T 对含量的高低而改变

18. 对于一个符合米氏方程的，酶来说，当  $[S]=K_m$ ,  $[I]=K_I$  时，I 为竞争抑制剂，  
则  $v$  为( ):

- A.  $V_{max} \times 2/3$     B.  $V_{max} \times 1/3$     C.  $V_{max} \times 1/2$     D.  $V_{max} \times 1/4$     E.  $V_{max} \times 1/6$

19. 二巯基丙醇能够解除有机汞、有机砷化合物对酶的毒性，说明此类重金属抑制剂作用于( ):

- A. -SH    B. -OH    C. 磷酸根    D. -NH<sub>2</sub>    E. -COOH

20. 降低血糖的激素是( ):

- A. 胰高血糖素    B. 肾上腺素    C. 甲状腺素    D. 胰岛素  
E. 肾上腺皮质激素

#### 四、判断是(√) 非(×) (每题 1 分，共 30 分)

1. 氨基酸在水溶液中或在晶体状态时都是以两性离子形式存在。
2. 用纸电泳法分离氨基酸主要是根据氨基酸的极性不同。
3. 免疫球蛋白就是抗体。
4. 蛋白质分子的肽链数就是它的亚基数。
5. 用摩尔消光系数法可定量测定大分子核酸含量。
6. 核酸变性时紫外吸收值明显增加。

7. 生物体内蛋白质的合成是在 RNA 参与下进行。
8. 酶的分类是依据其催化反应的类型。
9. 同工酶指功能相同、结构相同的一类酶。
10. 辅酶是酶的一个类型，而辅基是辅助酶起作用的基团。
11. 酶原激活作用是不可逆的。
12. 维生素是各种生物需求量很少，机体又不能合成的一类小分子有机化合物。
13. 所有 B 族维生素在体内均能构成辅基或辅酶而参与物质代谢。
14. 维生素 E 是一种天然的抗氧化剂，但其本身极易被氧化。
15. 物质在空气中燃烧和在体内的生化氧化的化学本质是完全相同的。
16. 生物界 NADH 呼吸链应用最广。
17. ATP 虽然含有大量自由能，但它并不是能量的储存形式。
18. 葡萄糖在肠粘膜细胞是通过载体转运而移入胞内的。
19. 糖酵解过程无需  $O_2$  参加。
20. 丙酮酸脱氢酶系催化底物脱下的氢，最终交给 FAD 生成  $FADH_2$ 。
21. 脂肪酸活化为脂肪酰 CoA 时，需消耗 2 个高能磷酸键。
22. 血脂包括甘油三酯、磷脂、胆固醇及其酯、游离脂肪酸和载体蛋白等。
23. 蛋白质的生理价值取决于必需氨基酸的种类、数量及比例。
24. 磷酸吡哆醛只作为转氨酶的辅酶。
25. 原核生物一个 mRNA 分子只含一条多肽链的信息。
26. 单链 DNA 结合蛋白与 DNA 结合使其解链。
27. 能抑制二氢叶酸还原酶的化合物可抑制 dTMP 的合成。
28. 生物转化作用只能使物质的毒性降低。
29. 球蛋白以 Ig 为多，但主要分布在  $\gamma$  球蛋白部分。
30. 2,3-DPG 能降低 Hb 对  $O_2$  的亲合力。

## 五、思考与简答题 (每题 25 分，共 50 分)

1. 试述基因组编辑工具锌指核酸酶 (ZFN) 的工作原理。
2. 有各种生物分子相关的“组学”(-omics)。简介你了解的“组学”及其主要研究内容。

# 生物学

## 一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 细胞通讯 (Cell communication)
2. 核酶 (Ribozyme)
3. 补体系统 (Complement system)
4. 染色体组型 (Karyotype)
5. 凯氏带 (Casparian strip)
6. 内分泌系统 (Endocrine system)
7. 中心法则 (Central dogma)
8. 启动子 (Promoter)
9. 群落 (Community)
10. 利他行为 (Altruistic behavior)

## 二、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 脂质中主要的储能分子是 (            )，由 (            ) 和 (            ) 通过脱水合成而形成的。
2. 内质网有两个区域，它们相互贯通，但结构和功能上却不同：一个是 (            )，一个是 (            )；后者的细胞质一面上有 (            )。
3. 动物的细胞连接主要有 3 种类型，即：(            )、(            ) 和 (            )。
4. 细胞的增殖、分化、衰老和凋亡都建立在 (            ) 和 (            ) 的基础之上，并受控于生物体的 (            )。
5. 尿生成的过程包括超滤、(            ) 和 (            ) 3 个过程；超滤在 (            ) 中进行。
6. 动物的骨骼分为 (            )、(            ) 和 (            )。
7. DNA 分子最常出现的突变是 (            ) 和 (            ) 两种。
8. 物种形成的机制包括 (            )、(            ) 和多倍化，物种进化的基本单位是 (            )。
9. 生态系统的两大主要功能是 (            ) 和 (            )；(            ) 和

( ) 是最重要的分解者。

10. 动物的本能行为包括 ( )、( ) 和 ( )。

### 三、简答题 (每题 15 分, 共 60 分)

1. 物质跨膜运输有几种类型? 各有何特点?
2. 植物的幼根、幼茎和叶有哪几种主要的组织类型? 各有何特点和功能?
3. 如何理解原生生物是最简单的真核生物又是最全能的细胞?
4. 试述自然选择的主要模式, 并举例说明。

### 四、论述题 (每题 20 分, 共 40 分)

1. 试述人体对抗感染的非特异性防卫机制。
2. 试述脊椎动物中枢神经系统的进化历程。

## 微生物学

### 一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 三域系统 (Three domain system)
2. 硝化作用 (Nitrification)
3. 合成生物学 (Synthetic biology)
4. 基因克隆 (Gene cloning)
5. 核糖体结合位点 (Ribosome binding site)
6. 嗜极微生物 (Extremophiles)
7. 模式菌株 (Type strain)
8. 内毒素 (Endotoxin)
9. 生物安全 (Biosafety)
10. sigma 因子 (Sigma factor)

### 二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. ( ) 分离和确证了沙眼衣原体。
2. 微生物的主要特征是体积小、( )、( )、( )、( )、( )。
3. 微生物学的建立取决于 ( )、( ) 和 ( ) 等技术的建立。
4. 常用的基因克隆质粒载体含有 ( )、( ) 和 ( )。
5. 营养物质可以通过 ( )、( )、( ) 和 ( ) 四种方式进入细胞。
6. 病毒壳体主要为 ( ) 或 ( ) 形式。
7. 根瘤菌可以与 ( ) 共生固氮。
8. 侵染寄主细菌细胞后暂时不引起细胞裂解的噬菌体称为 ( )。

### 三、选择题（每题选择一个最适合的答案）（每题 2 分，共 30 分）

1. 用来测量细菌大小的单位是 ( )。  
(A) cm; (B) mm; (C)  $\mu\text{m}$ ; (D) nm
2. 谁发明了固体纯培养 ( )。

- (A) 巴斯德 (Pasteur); (B) 柯赫 (Koch);  
(C) 李斯特 (Lister); (D) 詹尼 (Jenny)
3. 革兰氏阳性菌细胞壁特有成分是 ( )。  
(A) 脂蛋白; (B) 肽聚糖; (C) 脂多糖; (D) 磷壁酸
4. 革兰氏阴性菌细胞壁特有成分是 ( )。  
(A) 磷壁酸; (B) 肽聚糖; (C) 脂蛋白; (D) 脂多糖
5. 大多数霉菌细胞壁的主要成份是 ( )。  
(A) 肽聚糖; (B) 纤维素; (C) 几丁质; (D) 磷壁酸
6. 发酵是以 ( ) 作为最终电子受体的生物氧化过程。  
(A) O<sub>2</sub>; (B) CO<sub>2</sub>; (C) 无机物; (D) 有机物
7. 加压蒸汽灭菌锅灭菌参数是 ( )。  
(A) 100°C, 30min; (B) 180°C, 10min;  
(C) 121°C, 20~30min; (D) 160°C, 60min
8. 紫外线辐射主要作用于微生物的 ( )。  
(A) 核酸; (B) 酶类; (C) 糖类; (D) 细胞壁
9. F-菌株可以通过 ( ) 转变为 F<sup>+</sup> 菌株。  
(A) 转化; (B) 转导; (C) 接合; (D) 原生质体融合
10. 下列非原核生物基因重组方式的是 ( )。  
(A) 突变; (B) 转导; (C) 转化; (D) 原生质体融合
11. 有关菌毛 (fimbriae) 和性毛 (pili) 的以下说法不正确的是 ( )。  
(A) 均参与表面黏附; (B) 均由菌毛蛋白构成; (C) 性毛参与接合;  
(D) 只在革兰氏阳性菌中形成
12. 营养缺陷型菌株是指 ( )。  
(A) 有营养不良症的菌株; (B) 在完全培养基上也不能生长良好的菌株;  
(C) 培养基中营养成分缺少时获得的菌株;  
(D) 丧失了合成某种营养成分能力的菌株
13. 大肠杆菌的鞭毛被称为 ( )。  
(A) O 抗原; (B) H 抗原; (C) A 抗原; (D) F 抗原
11. 人类血液中最丰富的免疫球蛋白抗体是 ( )。



(A) IgE; (B) IgG; (C) IgM; (D) IgD

15. 土壤中三大类群的微生物以数量为多少进行排序为 ( )。

(A) 细菌 > 放线菌 > 真菌; (B) 细菌 > 真菌 > 放线菌;

(C) 放线菌 > 真菌 > 细菌; (D) 真菌 > 细菌 > 放线菌

#### 四. 问答题 (共 70 分)

1. 请简述对细菌生物膜 (或称生物被膜, Biofilm) 及其功能的理解。(15 分)

2. 请简述确证核酸是遗传物质的一些著名实验及其科学原理和意义。(15 分)

3. 请论述抗生素滥用的危害和细菌耐药机制。(20 分)

4. 请简述二组分系统 (Two component system) 和群体感应 (Quorum sensing) 系统的作用机制和功能。(20 分)

## 遗传学

### 一、名词解释(每题 5 分, 共 35 分)

1. 染色粒 (Chromomere)
2. 致死基因 (Lethal gene)
3. 弱化子 (Attenuator)
4. 组蛋白密码 (Histone code)
5. Hox 悖理 (Hox)
6. 密码子简并性 (Degeneracy of the code)
7. 组织相容性 (Histocompatibility)

### 二、填空题(每空 2 分, 共 24 分)

1. 可变剪接的调控机制包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 根据分子结构和遗传性质可将原核生物中的转座因子分为: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 多肽的化学修饰包括磷酸化、\_\_\_\_\_、甲基化、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
4. 染色体结构变异包括点突变\_\_\_\_\_、重复、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。

### 三、判断题(每题 2 分, 共 6 分)

1. 颠换(transitions): 即一种嘧啶(C/T)替换另一种嘧啶, 或者一种嘌呤(A/G)替换另一种嘌呤( )。  
A 对; B 错
2. 1968 年, 日本群体遗传学家木村(Kimura)和太田(Ohta)几乎同时提出分子进化中性论学说( )。  
A 对; B 错
3. 1981 年, 切赫(Cech)、查格(Zaug)和格拉波夫斯基(Grabowski)第一次报道在线虫中发现了核酶(ribozyme)( )。  
A 对; B 错

### 四、简答题(每题 15 分, 共 45 分)

1. 真核生物和原核生物的 RNA 聚合酶有什么不同?

2. 简述核外遗传的性质和特点。
3. 染色体变异的种类以及在生物进化中的意义？

#### 五、论述题(每题 20 分，共 40 分)

1. 转录因子包括什么主要的功能结构域？其主要的结构特点与功能是什么？
2. 试述非编码 RNA 的种类与功能。