

水生所硕士研究生入学考试专业课（自命题）

生物化学(自命题)

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 蛋白超二级结构 (Super secondary structure)
2. 免疫沉淀 (Immunoprecipitate)
3. 酶的比活力 (Enzyme specific activity)
4. 糖酵解 (Glycolysis)
5. A 部位 (Ribosome A-site)
6. 联合脱氨基作用 (Combined deamination)
7. 三羧酸循环 (Tricarboxylic acid cycle)
8. 辅酶 (Coenzyme)
9. 核酸的变性 (Denaturation of nucleic acid)
10. 增色效应 (Hyperchromic effect)

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 用胰蛋白酶水解蛋白多肽时，由（ ）和（ ）的羧基所形成的肽键最易被水解。
2. 在 DNA 的核苷酸序列中有一部分能被转录，但却不能被翻译成蛋白质，这段序列称为（ ）。
3. 核酸的基本组成单位是（ ），该基本组成单位是由核苷和（ ）通过（ ）相连而成的化合物。
4. 因为核酸分子中含有嘌呤碱和（ ），而这两种物质又均具有（ ），故使核酸对 260 nm 波长有紫外吸收作用。
5. 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} 、 K_{mc} ，且 $K_{ma} > K_{mb} > K_{mc}$ ，则此酶的最适底物是（ ），与酶亲和力最小的底物是（ ）。
6. 在嘌呤核苷酸的从无到有的生物合成途径中，所需要的维生素为（ ）和（ ）。

7. NADPH 大部分在()途径中生成,主要用于合成代谢,但也可以在()的催化下把氢转给 NAD^+ , 进入呼吸链。
8. 一摩尔乙酰 CoA 和一摩尔草酰乙酸经三羧酸循环后最终可产生()摩尔 ATP 和()摩尔草酰乙酸。
9. 脂肪动员指()在脂肪酶作用下水解为()释放入血以供其他组织氧化利用。
10. 鸟氨酸循环是合成()的过程。催化此循环的酶存在于()。

三、选择题(请选最佳答案, 每题 1 分, 共 20 分)

1. 嘧啶核苷酸从头合成中, 关键的中间化合物是()。
A. 乳清酸 B. 乳酸 C. 尿酸 D. 尿囊素 E. 尿囊酸
2. 下列既参与嘌呤核苷酸合成又参与嘧啶核苷酸合成的物质是()。
A. 谷氨酰胺 B. 谷氨酸 C. 甘氨酸 D. 丙氨酸 E. 天冬酰胺
3. DNA 指导的 RNA 聚合酶由多个亚基组成, 其核心酶的组成是()。
A. $\alpha 2\beta\beta'$ B. $\alpha 2\beta\beta'\delta$ C. $\alpha\beta\beta'$ D. $\alpha\alpha\beta$ E. $\alpha\alpha\beta'$
4. 着色性干皮病是人类的一种遗传性皮肤病, 该病的分子基础是()。
A. 细胞膜通透性缺陷引起迅速失水 B. DNA 修复能力缺陷
C. DNA 聚合酶 III 缺失 D. 受紫外线照射后诱导合成了有毒化学物质
E. 阳光照射引起转移酶的失活
5. 大肠杆菌 DNA 指导的 RNA 聚合酶成分中, 与转录启动有关的酶是()。
A. α 亚基 B. β' 亚基 C. σ 亚基 D. 核心酶 E. 以上都不是
6. 对生物细胞 DNA 复制分子机制基本特点的描述, 错误的是()。
A. 复制是半保留的 B. 复制是半不连续的
C. 复制时新链是由 $3' \rightarrow 5'$ 延伸 D. 前导链是连续合成的
E. 复制时, 从起始点出发, 可以朝一个方向, 也可以向两个方向进行, 后者更为常见
7. 原核生物 mRNA ()。
A. 加工的第一步是甲基化 B. 加工的第一步是切除多余核苷酸
C. 加工的第一步是外显子对接 D. 加工的第一步是在 $5'$ -端加上"帽子"结构
E. 不需加工

8. 真核生物 mRNA 帽子结构中, m^7G 与多核苷酸链通过三个磷酸基连接, 连接方式是 ()。

- A. 2'-5' B. 3'-5' C. 3'-3' D. 5'-5' E. 5'-3'

9. 游离核苷酸中, 磷酸最常位于 ()。

- A. 核苷酸戊糖的 C_5 上 B. 核苷酸戊糖的 C_3 上
C. 核苷酸戊糖的 C_2 上 D. 核苷酸戊糖的 C_2 和 C_3 上
E. 核苷酸戊糖的 C_2 和 C_5 上

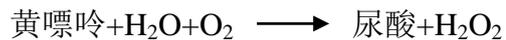
10. 真核生物 mRNA 多数在 3' 末端有 ()。

- A. 起始密码子 B. 多聚 A 尾巴 C. 帽子结构 D. 终止密码子
E. CCA 序列

11. 酶分子经磷酸化作用进行的化学修饰主要发生在下列哪个氨基酸上? ()

- A. Phe B. Cys C. Lys D. Trp E. Ser

12. 催化下列反应的酶属于哪一大类? ()



- A. 水解酶 B. 裂解酶 C. 氧化还原酶 D. 转移酶 E. 异构酶

13. 丙二酸对琥珀酸脱氢酶的影响属于 ()。

- A. 产物反馈抑制 B. 产物阻遏抑制 C. 非竞争性抑制
D. 竞争性抑制 E. 不可逆抑制

14. 乳酸脱氢酶是由 H、M 两种亚基组成的四聚体, 共形成几种同工酶? ()

- A. 两种 B. 五种 C. 三种 D. 四种 E. 十六种

15. 羧肽酶 A 紧密结合一个 Zn^{2+} , 它属于 ()。

- A. 辅酶 B. 辅基 C. 激活剂 D. 抑制剂 E. 别构剂

16. 具有抗氧化作用的脂溶性维生素是 ()。

- A. 维生素 C B. 维生素 E C. 维生素 A D. 维生素 B1
E. 维生素 D

17. 线粒体呼吸链的磷酸化部位可能位于下列哪些物质之间? ()

- A. 辅酶 Q 和细胞色素 b B. 细胞色素 b 和细胞色素 c
C. 丙酮酸和 NAD^+ D. FAD 和黄素蛋白
E. 细胞色素 c 和细胞色素 aa_3

18. 丙酮酸羧化酶是哪一个代谢途径的关键酶? ()

- A. 糖异生 B. 磷酸戊糖途径 C. 血红素合成 D. 脂肪酸合成
E. 胆固醇合成
19. 不能产生乙酰 CoA 的是 ()。
- A. 酮体 B. 脂肪酸 C. 胆固醇 D. 磷脂 E. 葡萄糖
20. 尿素循环与三羧酸循环是通过哪些中间产物的代谢联结起来? ()
- A. 天冬氨酸 B. 草酰乙酸 C. 天冬氨酸和延胡索酸
D. 瓜氨酸 E. 天冬氨酸和瓜氨酸

四、判断是(√)非(×) (每题 1 分, 共 30 分)

1. 当[S] > K_m 时, 酶促反应速度与[S]成正比。
2. 同工酶是一组结构和功能均相同的酶。
3. 在生物体内, NADH 和 NADPH 的生理生化作用是相同的。
4. 细胞质中的 NADH 不能直接进入线粒体内氧化, 而 NADH 上的电子可通过穿梭作用进入电子传递链。
5. 辅酶 Q 不是蛋白质, 是有传递氢原子功能的醌类化合物。
6. 糖酵解反应在有氧或无氧条件下都能进行。
7. 1mol 葡萄糖经糖酵解过程可在体内产生 3molATP。
8. 乙酰 CoA 是脂肪酸 β-氧化的终产物, 也是脂肪酸生物合成的原料。
9. 脂肪主要是作为生物膜结构的主要原料。
10. 人和动物都可以从食物中获得胆固醇, 如果食物胆固醇量不足, 人体就会出现胆固醇不足。
11. 氨基酸的共同代谢包括脱氨基作用和脱羧基作用两个方面。
12. 肾脏是合成尿素的主要器官。
13. 大肠杆菌 RNA 聚合酶是由核心酶和 β 因子所组成。
14. 合成 mRNA 和 tRNA 的场所是一致的。
15. 利福平对真核生物 RNA 聚合酶有抑制作用, 它能控制 RNA 合成的起始。
16. 在蛋白质生物合成过程中, 是从 mRNA 的 3'-端向 5'-端翻译的。
17. 蛋白质生物合成中, 活化的氨基酸必须先转移到核糖体的 P 部位。
18. 蛋白质生物合成中的移位是一个消耗 ATP 的过程, 需要有 R1、R2 和 R3 三个辅助因子参与。
19. 天然氨基酸都具有一个不对称的 α-碳原子。

20. 血红蛋白由四个亚基组成，而肌红蛋白只有一条肽链，因此，在一定氧分压条件下，血红蛋白与氧的亲合力较肌红蛋白更强。
21. 在体内存在的 DNA 都是以 Watson-Crick 提出的双螺旋结构形式存在的。
22. DNA 双螺旋的两条链方向一定是相反的。
23. 核小体的组蛋白八聚体的原体是由每种核小体组蛋白各一分子所组成。
24. 酶影响它所催化反应的平衡。
25. 改变酶促反应体系中的 pH，往往影响到酶活性部位的解离状态，故对 V_{\max} 有影响，但不影响 K_m 。
26. 维生素的重要性在于：它除了能作为组织的构成原料外，也是机体的能源物质。
27. 有机物的自由能决定于其本身所含基团的能量，一般是越稳定越不活泼的化学键具有较高的自由能。
28. 人体内能使葡萄糖磷酸化的酶有己糖激酶和磷酸果糖激酶。
29. 脂肪酸的活化在细胞胞液进行，脂肪酰 CoA 的 β -氧化在线粒体内进行。
30. 人体内若缺乏维生素 B_6 ，维生素 PP，维生素 B_{12} 和叶酸，均会引起氨基酸代谢障碍。

五、思考与简答题（每题 25 分，共 50 分）

1. 基因敲除已成为研究生物体功能基因的重要手段，什么是基因敲除？请介绍 1-2 种你所了解的基因敲除方法并阐述原理。
2. 蛋白质 A 与 B 均存在于同一水生生物组织中，请设计实验证明 A 与 B 之间可能的相互关系，并阐述实验原理。

生物学

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 第二信使 (Second messengers)
2. 马氏管 (Malpighian tube)
3. 凋亡 (Apoptosis)
4. 基础代谢率 (Basal metabolic rate)
5. 微循环 (Microcirculation)
6. 细胞质遗传 (Cytoplasmic inheritance)
7. 基因流 (Gene flow)
8. 生态位重叠 (Niche overlap)
9. 顶极群落 (Climax community)
10. 同源结构 (Homologous structure)

二、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 常用电镜有两种类型，一种是()，用于研究样品内部的超微结构；一种是()，用于研究样品表面的细微结构。
2. 细胞骨架的组分当中：()维持并改变着细胞的形状，也是细胞器移动的轨道；胞质环流是在()和相关蛋白的作用下实现的。
3. 胞吞有三种类型：()、()和受体介导的胞吞。
4. 淋巴细胞从功能上可分为()和()，其中前者与细胞免疫有关，后者与体液免疫有关。
5. 花是由花瓣、()、雄蕊和雌蕊组成，它们都是变态的()；雄蕊顶端是()，()即产生于其中；雌蕊的下端是()，其内有()。
6. 达尔文在进化论上完成了两个理论突破：一是提出了共同由来学说，一是提出了自然选择说；()为共同由来学说提供了直接证据，()为自然选择提供了有力的佐证。
7. 病毒不具()，没有完整的()，不能制造()，所以病毒不能独立进行各种生命过程。

8. ()是最简单的两侧对称动物,()是开始出现真体腔的动物;()是开始真正适应陆地生活的变温动物,由于其出现了()这种繁殖方式,使其在繁殖期完全摆脱了水的束缚。

9. 生态金字塔是指各个()之间的某种数量关系,根据采用单位的不同分别称为()、()和()。

10. 任何生态系统都是由()和()组成的,生态系统的基石是()。

三、简答题(每题 15 分,共 60 分)

1. 举例说明脊椎动物消化系统的结构与功能对食物的适应。
2. 植物激素有哪几种主要类型?其在农业生产上有何应用?
3. 简述 DNA 重组的基本步骤。
4. 比较说明生物的两生活史对策,即 r-对策和 K-对策。

四、论述题(每题 20 分,共 40 分)

1. 试述真核细胞内膜系统结构与功能的联系。
2. 试述人体内分泌系统与神经系统相互作用的机制。

微生物学

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 脂多糖（Lipopolysaccharides, LPS）
2. 反硝化作用（Denitrification）
3. 宏基因组（Metagenome）
4. 克隆载体（Cloning vector）
5. 溶源性（Lysogeny）
6. 外毒素（Exotoxin）
7. 活性污泥（Activated sludge）
8. 基因重组（Recombination）
9. 发酵（Fermentation）
10. 弱化作用（Attenuation）

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 分离、纯化微生物纯培养的常用方法包括_____、_____、_____和_____四种。
2. _____是微生物学的奠基人。
3. 常用的活菌计数法有_____、_____、_____等。
4. 营养物质进行跨膜运输主要通过_____、_____、_____和_____几种方式进行。
5. 根据放线菌菌丝形态和功能，其菌丝可分为_____、_____和_____三种。
6. 原核生物和真核生物的核糖体大小分别为_____和_____。
7. 宿主免疫防御功能分为_____和_____两大类。
8. 细菌细胞的碳、氮营养比为_____。

三、选择题（每题选择一个最适合的答案）（每题 2 分，共 30 分）

1. 衣原体与噬菌体的相似点是（ ）。
(A) 有核糖体 (B) 含两种核酸 (C) 专性活细胞内寄生 (D) 二分裂法繁殖
2. 酵母菌细胞壁的主要成分为（ ）。

- (A) 肽聚糖, 磷壁酸 (B) 葡聚糖和甘露聚糖 (C) 几丁质 (D) 纤维素
3. 细菌细胞中的磷素贮藏颗粒是 ()。
- (A) 羧酶体 (B) 淀粉粒 (C) 聚- β -羟基丁酸 (D) 异染粒
4. 加大接种量可以控制少量污染, 是利用微生物之间的 ()。
- (A) 互生关系 (B) 共生关系 (C) 竞争关系 (D) 寄生关系
5. 霉菌适宜生长的 pH 值范围是 ()。
- (A) 中性 (B) 中性偏碱性 (C) 中性偏酸性 (D) 酸性
6. 半固体培养基中琼脂的使用浓度为 ()。
- (A) 0.1% (B) 0.3%-0.5% (C) 1.5%-2.0% (D) 5%
7. 干热灭菌法要求的温度和时间为 ()。
- (A) 105°C, 2 小时 (B) 121°C, 30 分钟
(C) 160°C, 2 小时 (D) 160°C, 4 小时
8. 生鞭毛最多的是 ()。
- (A) 杆菌 (B) 螺旋菌 (C) 球菌 (D) 假菌丝
9. 转化现象不包括 ()。
- (A) DNA 的吸收 (B) 感受态细胞 (C) 限制修饰系统
(D) 细胞与细胞的接触
10. 青霉素族的抗生素主要用于抗 ()。
- (A) 病毒 (B) 真菌 (C) 革兰氏阴性菌 (D) 革兰氏阳性菌
11. 妊娠母体分泌的能通过胎盘到达胎儿血液、形成新生儿自然被动免疫的一类抗体是 ()。
- (A) IgM (B) IgG (C) IgA (D) IgD
12. 最先提纯出来的结晶病毒是 ()。
- (A) 流感病毒 (B) 烟草花叶病毒 (C) 痘苗病毒 (D) 疱疹病毒
13. 菌根是 () 与植物的共生体。
- (A) 细菌 (B) 放线菌 (C) 真菌 (D) 古菌
14. 自然界中最难被微生物降解的天然有机物是 ()。
- (A) 纤维素 (B) 半纤维素 (C) 木质素 (D) 淀粉
15. 自然界氮素循环过程中, 进行硝化作用和反硝化作用的微生物分别是 ()。
- (A) 异养微生物和自养微生物 (B) 都是自养微生物

(C) 自养微生物和异养微生物 (D) 都是异养微生物

四、问答题（共 70 分）

1. 请举例论述细菌多重耐药机制及超级细菌的危害。（20 分）
2. 请简述微生物在元素生物地球化学循环中的作用及其实际应用。（15 分）
3. 叙述常用的细菌分子遗传学分析方法及其原理。（20 分）
4. 如果需要筛选可高效降解某种有机污染物质的微生物，你打算如何着手？请说明相关原理。（15 分）

遗传学

一、名词解释(每题 5 分, 共 35 分)

1. 着丝粒 (Centromomere)
2. 重组 (Recombination)
3. 转座子 (Transposons)
4. 跃进式复制 (Saltatory replication)
5. 杂交劣育 (Hybrid dysgenesis)
6. 癌基因 (Oncogene)
7. 三体 (Trisomic)

二、填空题(每空 2 分, 共 24 分)

1. 环状双链 DNA 复制方式包括_____、_____和_____。
2. 真核生物有两类细胞器能携带遗传物质, 即_____和_____。
大多数动物细胞只有_____, 植物细胞是两者皆有。
3. “三界”学说是 1977 年 Woese 提出的可把生物分为三大类群: _____、
_____和_____等。
4. 原核生物基因表达载体应由以下几部分构成: 比较强的或者可诱导的
_____, 调节基因、_____, _____和复制子序列等。

三、判断题(每题 2 分, 共 6 分)

1. 1937 年, 杜布赞斯基 (Theodosius Grygorovych Dobzhansky) 发表《遗传学和物种的起源》, 标志着综合计划学说的提出。()
A 对; B 错
2. 1952 年, 徐道觉首次提出人体的染色体是 23 对 46 条。()
A 对; B 错
3. 2002 年, 中国科学家完成了水稻的基因组框架图。()
A 对; B 错

四、简答题(每题 15 分, 共 45 分)

1. 简述密码子的简并现象及生物学意义。
2. 简述细胞内的 DNA 损伤修复系统。

3. 简述简单重复序列标记(Simple Sequence Repeat, SSR)技术及其主要特点。

五、论述题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 试比较真核生物 DNA 复制与原核生物 DNA 复制的不同。
2. 试论述基因组, 转录组, 蛋白组和表型组之间的内在联系。