

中科院水生所 2016 硕士研究生入学考试专业课自命题

科目名称：生物学

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 适应 (adaptation)
2. 化学渗透假说 (chemiosmosis hypothesis)
3. 杂种优势 (hybrid vigor, heterosis)
4. 干细胞 (stem cell)
5. 平行进化 (parallel evolution)
6. 递质 (transmitter)
7. 外毒素 (exotoxin) 和内毒素 (endotoxin)
8. 冈崎片段 (Okazaki fragment)
9. 同源异形框 (homeobox)
10. 水体富营养化 (eutrophication)

二、填空题（每空 1 分，共 30 分）

1. 根据蛋白质在体内的功能，可以分为 7 大类蛋白，分别是结构蛋白、转运蛋白、()、()、()、()和()。
2. 胃腺中的()向胃腔中分泌 HCl，而()向胃腔中分泌胃蛋白酶原；胃还可以分泌一种与维生素 B₁₂ 吸收有关的物质，该物质是由()细胞分泌的()。
3. 无脊椎动物有 3 种不同的视觉器官，包括涡虫的()、昆虫的()和乌贼的()。
4. DNA 损伤的修复系统有()、()、()、()和()。
5. 根据哈迪温伯平衡可以推导出 5 种可以导致群体遗传结构变化的因素，这些因素是()、()、()、()和()。
6. 所有植物的成熟器官基本上由 3 种组织系统所组成，这 3 种组织系统是()、()和()。
7. 高等动物受精卵的早期发育一般要经过()、()、

()、() 和 () 等阶段。

三、简答题（每题 12 分，共 60 分）

1. 简述硬骨鱼对水环境的适应。
2. 肾上腺皮质分泌的糖皮质激素有什么作用？
3. 从 DNA 到 mRNA 的转录过程是怎么样的？
4. 生命起源有哪几个主要假说，并谈谈你的观点。
5. 简述单子叶植物与双子叶植物有什么区别？

四、论述题(每题 20 分，共 40 分)

1. 比较腔肠动物门、扁形动物门和环节动物门三门动物在有机体结构和功能方面的进化。
2. 以人为例阐述高等动物的生殖和发育。

科目名称：生物化学

一、名词解释（共 30 分，每小题 3 分）

1. 肽单位 (peptide unit)
2. 层析 (chromatography)
3. 基元 (motif)
4. 变构效应 (allosteric effect)
5. 酶原 (zymogen)
6. 酮糖 (ketose)
7. 不饱和脂肪酸 (unsaturated fatty acid)
8. 外周膜蛋白 (peripheral membrane protein)
9. 通道蛋白 (channel protein)
10. 染色体 (chromosome)

二、填空（共 25 分，每空 1 分）。

1. 用温和的方法水解蛋白质所分离的氨基酸，除甘氨酸外都具有 _____ 活性，即它们可使 _____ 发生 _____。
2. 天然三酰甘油无色、无味，是 _____ 性的 _____ 分子。
3. 破坏蛋白质胶体溶液稳定性的因素有 _____、_____、_____、_____、_____。
4. DNA 二级结构的重要特点是形成 _____ 结构，此结构的外部是由 _____ 和 _____ 形成 _____，而结构的内部是由 _____ 通过 _____ 相连而成的 _____。
5. 根据调节分子不同，别构效应分为 _____ 和 _____。根据调节物使别构酶反应速度对[S]敏感性不同，分为 _____ 和 _____。
6. 维生素 B2 又名 _____，它是由 _____ 和 _____ 缩合而成，其构成的辅基主要生化功能是 _____。

三、选择（共 25 分,每题 1 分，请选最佳答案）

1. 谷丙转氨酶的辅酶是 ():
A. NAD^+ B. NADP^+ C. 磷酸吡哆醛 D. 烟酸 E. 核黄素
2. 酶原激活的生理意义是 ():
A. 加速代谢 B. 恢复酶活性 C. 促进生长 D. 避免自身损伤
E. 保护酶的活性
3. 有机汞化合物能抑制 ():
A. 羟基酶 B. 巯基酶 C. 胆碱酯酶 D. 含-S-S- 的酶 E. 碱性酶
4. 下列单位中哪个不是 K_m 的单位 ():
A. mol/L B. mol/min C. nmol/L D. mmol/L E. mol/ml
5. 下列哪个辅酶不是来自维生素 ():
A. CoQ B. FAD C. NAD^+ D. pLp E. Tpp
6. 下列哪个化合物是转氨酶的辅酶 ():
A. 尼克酸 B. 泛酸 C. 硫胺素 D. 磷酸吡哆醛 E. 核黄素
7. 如长期缺乏蔬菜、水果, 会导致人哪种维生素缺乏?
A. 维生素 B_1 B. 维生素 B_2 C. 维生素 PP D. 维生素 C E. 叶酸
8. 哪种化合物是维生素 E?
A. 脂肪酸 B. 生育酚 C. 胆固醇 D. 奈醌 E. 丙酮酸
9. 成人缺乏维生素 D 时易引起 ():
A. 夜盲症 B. 软骨病 C. 佝偻病 D. 皮肤癌 E. 以上四种都不是
10. 下列哪种物质可防治糙皮病?
A. 硫胺素 B. 烟酸 C. 吡哆醇 D. 微生物 B_{12} E. 泛酸
11. 人类最能耐受下列哪种物质的缺乏 ():
A. 蛋白质 B. 维生素 C. 脂肪 D. 糖类 E. 钙离子
12. 二硝基苯酚能抑制下列哪种功能?
A. 糖酵解 B. 肝糖异生 C. 氧化磷酸化 D. 柠檬酸循环
E. 以上都不是
13. 糖酵解过程的终产物是 ():
A. 丙酮酸 B. 葡萄糖 C. 果糖 D. 乳糖 E. 乳酸
14. 不能进入三羧酸循环氧化的物质是 ():

- A. 亚油酸 B. 乳酸 C. α -磷酸甘油 D. 胆固醇 E. 软脂酸
15. 需要引物分子参与生物合成反应的有 ():
- A. 酮体生成 B. 脂肪合成 C. 糖异生合成葡萄糖 D. 糖原合成
E. 以上都是
16. 后面哪种氨基酸有吲哚环 ():
- A. Met B. Phe C. Trp D. Val E. His
17. pH6.0 时带正净电荷的氨基酸是 ():
- A. Glu B. Trp C. His D. Lys E. Thr
18. 在一个肽平面中含有的原子数为 ():
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 7
19. 一摩尔血红蛋白可携带 O_2 的摩尔数为 ():
- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6 E. 1
20. 蛋白质变性是由于 ():
- A. 氢键破坏 B. 肽键断裂 C. 降解 D. 电荷中和 E. 亚基解聚
21. 用苔黑酚法可以鉴定 ():
- A. RNA B. DNA C. 所有核酸 D. 蛋白质 E. 还原糖
22. 某 DNA 分子的(A+T)含量为 90%，其 T_m 值为 ():
- A. 93.2°C B. 73.4°C C. 106.2°C D. 89.8°C E. 其它
23. snRNA 的功能是 ():
- A. mRNA 前体 B. 促进 DNA 合成 C. 催化 RNA 合成
D. 使 RNA 甲基化 E. 促进 mRNA 成熟
24. 催化 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ 反应的酶属于 ():
- A. 水解酶 B. 转移酶 C. 裂解酶 D. 合成酶 E. 氧化还原酶
25. 大肠杆菌天冬氨酸转氨甲酰酶(ATCase)别构抑制剂是 ():
- A. ATP B. CTP C. UTP D. ADP E. GTP

四、判断是(√) 非(×)题 (共 25 分, 每题 1 分)

- 糖酵解途径是人体内糖、脂肪和氨基酸代谢相联系的途径。
- 6-磷酸葡萄糖是糖代谢中各个代谢途径的交叉点。
- DNA 中与转录起动和调控有关的核苷酸序列称为顺式作用原件。

4. 原核生物蛋白质合成有三种启动子，真核生物也有三种启动子。
5. 血浆蛋白经超速离心可分成清蛋白和球蛋白两大类。
6. 由于静电作用，在等电点时氨基酸溶解度最小。
7. 天然蛋白质 α -螺旋为右手螺旋。
8. 肽键是双键，所以不能自由旋转。
9. 抗体在体内除了识别与结合抗原外，还具有杀伤抗原的作用。
10. 核苷中碱基和戊糖一般为 C—C 糖苷键连接。
11. 在 DNA 变性的过程中总是 G—C 对丰富区先熔解分开。
12. 多核苷酸链内共价键的断裂叫变性。
13. 在原核细胞与真核细胞中，染色体 DNA 都与组蛋白形成复合体。
14. 一般酶和底物大小差不多。
15. 当[ES]复合物的量增加时，酶促反应速度也增加。
16. 叶酸是转移一碳单位酶系的辅酶。
17. 琥珀酸脱氢酶的辅酶是维生素 PP 的衍生物。
18. 维生素 B₁₂ 与四氢叶酸的协同作用，可促进红细胞的发育和成熟。
19. 玉米中缺乏色氨酸，长期以玉米为主食，有可能发生癞皮病。
20. 真核 mRNA 分子由 5' 末端有一个 polyA 结构。
21. DNA 分子中含有大量的稀有碱基。
22. RNA 分子中含有较多的稀有碱基。
23. tRNA 分子中含有较多的稀有碱基。
24. 所有的辅酶中都含有核苷酸。
25. DNA 在 100℃ 时经高氯酸处理 1 小时，可得到碱基。

五、思考题（共 45 分）

1. 生物化学与分子生物学有区别吗（如有，试注明主要区别在哪）？请简介当代生物化学研究的主要对象与方法？（20 分）

2. 你最熟悉哪种水生微生物？请运用你所掌握的生物化学知识，举例介绍如何对其进行生化分析（25 分）？

科目名称：遗传学

一、名词解释(每题 5 分，共 40 分)

1. 亚倍体 (hypoploid)
2. 复制子 (replicon)
3. 转录因子 (transcription factor)
4. 超自私基因 (super selfish gene)
5. 跳跃基因 (jumping gene)
6. 回复突变 (reverse/back mutation)
7. RNA 剪切 (RNA splicing)
8. 起始因子 (initiation factor)

二、填空题(每空 2 分，共 20 分)

1. 染色体畸变可以包括两个主要方面：一是_____的异常；二是染色体结构的异常。后者又可分为_____、_____、_____、_____等类型。
2. 位于转录单位开始和结束位置上的序列分别为_____和_____，两者是典型的顺式作用位点。
3. 细胞周期可分为间期和_____。间期以 DNA 合成为标志，又可分为 G1 期、_____、_____。

三、判断题(每题 1 分，共 5 分)

1. 原核生物的染色体只有一个复制单元，但真核生物的 DNA 分子上有多个复制单元 ()。
A 对；B 错
2. 真核生物三类 RNA 聚合酶 I、II 和 III 的转录产物分别是 rRNA、核 RNA 和 tRNA ()。
A 对；B 错

3. 转座的三种类型分别是复制型转座、保守型转座和非保守型转座 ()。

A 对; B 错

4. 分子进化中性学说是日本群体遗传学家 Kimura 和 Ohta 提出的 ()。

A 对; B 错

5. 人类的许多细胞中都缺乏端粒酶 ()。

A 对; B 错

四、简答题(每题 15 分, 共 45 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. 简述反义 RNA 作用的基本原理及其研究的重要意义。

3. 一种人类遗传病, 在家族中每代都有人患病, 且男女无差别。 a) 请解释其遗传方式; b) 请推测其可能的分子机制(给出至少 2 个解释); c) 导致这种致病的突变为什么能在人群中保留下来?

五、论述题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 理解 Genomics, Transcriptomics, Proteomics 和 Phenomics 四个名词, 并阐明它们在基因组表达过程中是如何联系在一起的?

2. 请论述蛋白质的修饰与基因活化调节之间的关系。

科目名称：微生物学

一、名词解释（每小题 3 分，共 30 分）

1. 无菌技术 (aseptic technique)
2. 硝化细菌 (Nitrifying bacteria)
3. 脂多糖 (lipopolysaccharide, LPS)
4. 周质空间 (periplasmic space):
5. 合成代谢 (anabolism)
6. 防腐 (antisepsis)
7. 正链RNA (plus-strand RNA)
8. 错义突变 (missense mutation)
9. 干扰素 (interferon, IFN)
10. 固态发酵 (solid state fermentation)

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 负链 RNA 病毒必须利用结合于毒粒的（ ）来合成 mRNA。
2. 第一个被全基因组测序的古生菌是（ ）。
3. 从细菌细胞中分离的质粒大多有三种构型：（ ），开环形和（ ）。
4. 细菌的特殊结构有菌毛、（ ）、（ ）和（ ）等。
5. 蓝细菌广泛分布于自然界，多种蓝细菌生存于淡水中时，当它们恶性增殖时，可形成（ ），造成水质的恶化与污染。
6. 根据微生物生长所需要的碳源物质的性质，可将微生物分成（ ）与（ ）两大类；又可以微生物生长所需能量来源的不同进行分类，可分成化能营养型与光能营养型。
7. 微生物种的学名由（ ）和（ ）两部分构成。
8. 目前微生物发酵生产乙醇，最常用的微生物是（ ）。
9. 用作杀虫剂最常见的细菌是（ ）。

10. 霉菌菌体均由分支或不分支的菌丝构成。许多菌丝交织在一起，称为菌丝体。在固体培养基上，部分菌丝伸入培养基内吸收养料，称为（ ）；另一部分则向空中生长，称为（ ）。
11. Ames 氏试验是利用鼠伤寒沙门氏菌的（ ）营养缺陷型菌株发生回复突变的性能来检测待测物的致突变率。
12. BIOLOG 微生物自动分析系统鉴定微生物的原理是基于不同种类的微生物在（ ）方面具有特异性。
13. 构建细菌基因组文库时需用到质粒，（ ），（ ）等克隆载体。

三、选择题（每题选择一个最适合的答案）（每题 2 分，共 30 分）

1. 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
2. 病毒用来和其宿主细胞联合（识别、吸附）的物质通常存在于_____。
- A. 基因组； B. 刺突； C.病毒的 DNA 组分； D.病毒的 RNA 组分
3. 当一个 NADH 分子经代谢并让其电子通过电子传递链传递后，可产生_____。
- A. 6 个氨基酸分子； B. 1 个葡萄糖分子； C. 3 个 ATP 分子
D. 1 个甘油三酯和 2 个甘油二酯
4. 革兰氏染色的关键步骤是_____。
- A. 结晶紫(初染)； B. 碘液(媒染)； C. 酒精(脱色)； D. 蕃红(复染)
5. 下列病原体中属于真核细胞型微生物的是_____。
- A.支原体； B.放线菌； C.白色念珠菌； D.螺旋体
6. 将细菌作为实验材料用于遗传学方面研究的优点是_____。
- A. 生长速度快； B. 易得菌体； C. 细菌中有多种代谢类型；
D. 所有以上特点
7. 冷冻真空干燥法可以长期保藏微生物的原因是微生物处于_____的环境，代谢水平大大降低。
- A. 干燥、缺氧、寡营养； B. 低温、干燥、缺氧；
C. 低温、缺氧、寡营养； D. 低温、干燥、寡营养
8. 蓝细菌的固氮部位是_____。
- A. 静息孢子； B. 类囊体； C. 异形胞； D. 链丝段
9. 下述那个时期细菌群体倍增时间最快_____。

- A. 稳定期; B 衰亡期; C 对数期; D 延滞期
10. 沼气发酵中产甲烷细菌是_____。
- A. 专性厌氧菌; B. 兼性厌氧菌; C. 好氧菌; D. 微好氧菌
11. 细菌细胞的_____结构与其抗原性相关。
- A. 鞭毛; B. 荚膜; C. 芽孢; D. 液泡
12. 发生在土壤重点氨化过程的主要产物是_____。
- A. 尿素; B. 氨基酸; C. 蛋白质; D. 氨
13. 在含有下列物质的培养基中, 大肠杆菌首先利用的碳物质是_____。
- A. 蔗糖; B. 葡萄糖; C. 半乳糖; D. 淀粉
14. 硝化细菌属于_____型的微生物。
- A. 光能无机自养; B. 光能有机异养; C. 化能无机自养; D. 化能有机异养
15. 下列有机物中最难被微生物降解的是_____。
- A. 纤维素; B. 木质素; C. 半纤维素; D. 淀粉

四. 问答题 (共 70 分, 其中第 3-I, 3-II 任选做一题)

1. 简述细菌细胞质(cytoplasm of bacteria) 的主要成分。(15 分)
2. 简述细菌菌毛和性毛在生物学功能上的区别。(15 分)
- 3-I. 论述正常菌群中的细菌变为条件致病菌的条件。(20 分)
- 3-II. 试述微生物全基因组测序的意义。(20 分)
4. 根据你的了解, 谈谈分子生物学技术在微生物多样性研究中的应用。(20 分)