

2015 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(中科院水生所自命题科目)

生物化学 (951)

一. 名词的英汉互译与解释 (共 30 分, 每小题 3 分)

1. 遗传密码 (Genetic code)
2. 结构域 (Domain)
3. 变构调节 (Allosteric regulation)
4. 信号肽 (Signal peptide)
5. 生物膜 (Biological membrane)
6. 球蛋白 (Globular proteins)
7. 复性 (Renaturation)
8. 比活 (Specific activity)
9. 米氏常数 (Michaelis constant)
10. 蛋白聚糖 (Proteoglycans)

二. 填空 (共 30 分, 每空 1 分)

1. DNA 重组连接的方法大致分为四种: ____、____、____、____。
2. 电泳系统的不连续性是指____、____、____。
3. DNA 电泳染色剂____, PAGE 电泳染色剂____。
4. 凝胶过滤层析中, 小分子量蛋白质通过凝胶时遇到的阻力____, 所以速度____, 而大分子量蛋白质是经胶粒间的孔隙而流出, 不进入胶粒内部, 故阻力____, 流速____。
5. 呼吸链代谢物脱下的氢原子通过多种酶和辅酶所催化的连锁反应逐步____, 最终与结合生成____。由于此过程与细胞____有关, 所以将此传递链称为____。
6. 蛋白质的一级结构是指多肽链中____排列顺序, 它的主要化学键为____。
7. 在生理 pH 条件下, 蛋白质分子中____氨酸和____氨酸残基的侧链几乎完全带负电, 而____氨酸、____氨酸或____氨酸残基侧链完全荷正电 (假设该蛋白质含有这些氨基酸组分)。
8. 蛋白质结构中主键称为____键, 次级键有____、____、____、____。

三. 选择题 (共 20 分, 每题 1 分, 请选最佳答案)

1. 构成天然蛋白质的氨基酸, 普遍存在 ()
A. D-型 B. L-型 C. β -型 D. α -型
2. 加入下列试剂不会导致蛋白质变性的是 ()
A. 尿素 (脲) B. 盐酸胍 C. 十二烷基磺酸 SDS D. 硫酸铵
3. 决定 tRNA 携带氨基酸特异性的关键部位是 ()

- A. 3' 末端 B. TC 环 C. 二氢尿嘧啶环 D. 反密码子环
4. DNA 复性的重要标志是 ()
- A. 溶解度降低 B. 溶液粘度降低 C. 紫外吸收增大 D. 紫外吸收降低
5. 下列哪一种维生素具有可逆的氧化还原特性。
- A. 硫胺素 B. 核黄素 C. 生物素 D. 泛酸
6. 生物氧化的底物是 ()
- A. 无机离子 B. 蛋白质 C. 核酸 D. 小分子有机物
7. ATP 含有几个高能键?
- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个
8. 哪些组分需要用去污剂或有机溶剂处理才能从生物膜上分离下来?
- A. 外周蛋白 B. 嵌入蛋白 C. 共价结合的糖类 D. 膜脂的脂肪酸部分
9. 已知细胞内外的 Ca^{2+} 是外高内低, 当 Ca^{2+} 从细胞内向细胞外运输属于哪种方式?
- A. 简单扩散 B. 促进扩散 C. 外排作用 D. 主动运输
10. 2,4-二硝基苯酚抑制细胞的功能, 可能是由于阻断下列哪一种生化作用而引起?
- A. NADH 脱氢酶的作用 B. 电子传递过程 C. 氧化磷酸化 D. 三羧酸循环
11. 证明化学渗透学说的实验是 ()
- A. 氧化磷酸化重组 B. 细胞融合 C. 冰冻蚀刻 D. 同位素标记
12. 酶的竞争性抑制剂具有下列哪种动力学效应?
- A. V_m 不变, K_m 增大 B. V_m 不变, K_m 减小
C. V_m 增大, K_m 不变 D. V_m 减小, K_m 不变
13. 下列哪种维生素衍生出了 TPP?
- A. 维生素 B1 B. 维生素 B2 C. 维生素 B5 D. 生物素
14. 酶的比活力是指 ()
- A. 任何纯酶的活力与其粗酶的活力比 B. 每毫克蛋白的酶活力单位数
C. 每毫升反应混合液的活力单位
D. 以某种酶的活力作为 1 来表示其他酶的相对活力
15. 醛缩酶所催化的反应产物是 ()
- A. G-6-P B. 1,3-二磷酸甘油酸 C. 3-磷酸甘油酸 D. 磷酸二羟丙酮
16. 下述哪个酶催化的反应不属于底物水平磷酸化反应?
- A. 磷酸甘油酸激酶 B. 磷酸果糖激酶 C. 丙酮酸激酶 D. 琥珀酸辅助 A 合成酶

17. 糖在无氧氧化时, 不可逆转的反应产物是 ()
A. 乳酸 B. 甘油酸-3-P C. F-6-P D. 乙醇
18. 脂肪酸合成时, 将乙酰- CoA 从线粒体转运至胞液的是 ()
A. 三羧酸循环 B. 乙醛酸循环 C. 柠檬酸穿梭 D. 磷酸甘油穿梭作用
19. 酰基载体蛋白含有 ()
A. 核黄素 B. 叶酸 C. 泛酸 D. 钴胺素
20. 脂肪酸合成酶复合物 I 释放的终产物通常是
A. 油酸 B. 亚麻油酸 C. 硬脂酸 D. 软脂酸

四. 判断是(√) 非(×) (共 20 分, 每题 1 分)

- 核小体是 DNA 的四级结构的形式。
- cAMP 是细胞内传递信息的第二信使, 与转录无关。
- 用 *pst*I 限制性核酸内切酶切割 5' CTGCA ↓ G3' 序列产生的是 5' 突出末端。
- 膜受体介导的信息传递途径是: 激素→膜受体(激素受体复合物)→G 蛋白→酶→第二信使→蛋白激酶→酶或功能蛋白磷酸化→生物学效应。
- 巯基乙醇的作用是还原二硫键。
- 变性后的蛋白质电泳行为不会改变。
- 组氨酸侧链含有咪唑基。
- 氨基酸具有双缩脲反应。
- 重金属盐对人畜的毒性, 主要是重金属离子会在人体内与功能蛋白质结合引起蛋白质变性所致。
- 苯丙氨酸疏水性比缬氨酸强。
- 病毒和噬菌体只含一种核酸, DNA 或者 RNA。
- 真核细胞的 DNA 全部定位于细胞核。
- 构成 RNA 分子中局部双螺旋的两个片段也是反向平行的。
- 复性后 DNA 分子中的两条链并不一定是变性之前的两条互补链。
- 葡萄糖的船式构象比椅式构象更稳定。
- 醛式葡萄糖变成环状后无还原性。
- 多核苷酸链内共价键断裂叫变性。
- 纤维素是由 D-葡萄糖组成。
- PH 对酶活力的影响, 主要是由于它影响酶和底物的基团解离和酶分子的稳定性。

20. 测定酶活力时，底物的浓度必须大于酶的浓度。

五、思考题（共 50 分，每题 25 分）

1. 举例说明蛋白质分离纯化的方法与步骤，并阐述其原理。
2. 什么是“物质代谢”？

生物学 (727)

一、名词解释 (每题 4 分, 共 40 分)

1. 光合自养 (Photoautotrophic)
2. 免疫的自身耐受性 (Self-tolerance)
3. 侧线器官 (Lateral line organs)
4. 激素 (Hormones)
5. 孤雌生殖 (Parthenogenesis)
6. 渐变群 (Cline)
7. 转座子 (Transposon)
8. 协同进化 (Coevolution)
9. 微生物 (Microorganisms)
10. 生态幅 (Ecological amplitude)

二、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 生物摄取营养物质的方式可归纳为_____和_____两种类型, 异养营养又可分为两种类型, 即_____和_____。
2. 哺乳动物中最熟知的两种神经递质是_____和_____。
3. 接受外界和体内刺激的器官称为_____, 接受神经中枢的指令对刺激发出反应的器官称为_____。
4. 行为是有遗传基础的, 但是行为不是直接决定于基因的, 基因只能决定神经系统和激素系统等的发育和建成, 再由_____来决定行为, 从根本上讲, 自然选择是通过_____的选择而选择一定的_____。
5. 动物受精卵的早期发育一般要经过_____, _____和中胚层发生等阶段。
6. 从现代遗传学观点来考虑, 物种是一个具有共同基因库的、与其他类群有_____的类群。一个种群是同一物种的一群个体, 通过个体间的_____而保持一个共同的_____。
7. 现代分类学的奠基人是 18 世纪瑞典植物学家林奈, 他的分类系统包括_____, _____, _____, _____, 4 个等级, 他给每一个生物定一个_____和一个_____。现在的分类系统已增加为门, 纲, 目, 科, 属, 种 6 级, 在每级之下, 都还可以插入一个亚级。
8. 细菌以_____的方式繁殖, 多数细菌在环境不良时能产生_____以渡过不良环境。
9. 对于每一个生物来说, 周围的一切都属于它的环境, 环境因素很多, 就其性质来说可以分为 3 类, 一类是_____, 另一类是_____, 第三类是_____。
10. 染色体断裂导致的染色体结构畸变主要有染色体缺失, _____, _____和_____。

三、简答题 (每题 10 分, 共 40 分)。

1. 比较 B 细胞和 T 细胞在免疫功能和分布上的不同点。
2. 比较神经系统和内分泌系统功能上的相同点和不同点。
3. 相对于植物激素，动物激素有哪些主要特点？
4. 简述连锁和交换定律。

四、论述题(每题 20 分，共 40 分)

1. 地理隔离使一个种群分成多个小种群，各自向不同方向发展，一定时间后，这些种群之间便会出现互不交配的生殖隔离，请阐述这些生殖隔离产生的可能原因。
2. 水盐平衡对保持生物内环境的稳定至关重要，从低等动物到高等动物，生物的排泄和水盐平衡器官也在不断进化，请简要描述从低等到高等几种不同动物不同的水盐平衡器官。

微生物学（725）

一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

1. 细菌素 (Bacteriocin)
2. 菌毛 (Fimbriae / Pilus)
3. 感染 (Infection)
4. 细菌的趋化性 (Bacterial chemotaxis)
5. 无氧呼吸 (Anaerobic respiration)
6. 加富培养基 (Enrichment medium)
7. 巴氏消毒法 (Pasteurization)
8. 流行病学 (Epidemiology)
9. 原核生物 (Prokaryotes)
10. 抗菌谱 (Antibacterial Spectrum)

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 霍乱弧菌的两个生物型是指 _____ 和 Eltor 生物型。
2. 细胞骨架是一种由 _____、_____ 和中间丝 3 种蛋白质纤维构成的细胞支架。
3. 产能代谢中，微生物通过 _____ 磷酸化和 _____ 磷酸化将某种物质氧化而释放的能量储存在 ATP 等高能分子中；光合微生物则通过 _____ 磷酸化将光能转变成为化学能储存在 ATP 中。_____ 磷酸化既存在于发酵过程中，也存在于呼吸作用过程中。
4. 病毒蛋白质根据其是否存在于毒粒中分为 _____ 和 _____ 两类。
5. 大肠杆菌基因组为 _____ 状的 DNA 分子，在细胞中以紧密缠绕成的较致密的不规则小体形式存在于细胞中，该小体被称为 _____。
6. 按复制机制，质粒分为：_____ 质粒和 _____ 质粒。
7. 自养微生物固定 CO₂ 的途径有：_____、_____ 和还原性三羧酸循环途径。
8. 亚硝酸细菌和硝酸细菌常相伴而生，此种关系称为 _____。
9. 放线菌中产抗生素最多的属为 _____。
10. 组成酶是微生物细胞中经常存在的一类酶，其合成只受细胞内遗传物质的控制，与环境中的营养物质无关。而与之对应的 _____ 酶在微生物需要时合成，不需要时就停止合成。
11. 有机污染物生物降解过程中经历的主要反应包括氧化反应，还原反应，_____ 和聚合反应。
12. 吞噬细胞主要包括中性粒细胞、_____ 和巨噬细胞。

三、选择题（每题选择一个最合适的答案，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. 脂多糖(LPS)是 G⁺ 细菌的内毒素，其毒性来自分子中的（ ）。

- A. 阿比可糖 B. 类脂 A C. O 特异侧链 D. 核心多糖
3. 在真核微生物的线粒体中, 参与 TCA 循环的酶系存在于()中。
A. 内膜 B. 膜间隙 C. 嵴内隙 D. 基质
4. 在叶绿体的各结构中, 进行光合作用的实际部位是()。
A. 基粒 B. 基质 C. 类囊体 D. 基质类囊体
5. 苏云金芽孢杆菌主要产生 4 种杀虫毒素, 其中的伴孢晶体属于()。
A. α 毒素 B. β 毒素 C. γ 毒素 D. δ 毒素
6. 大肠杆菌中, 有些功能相关的 RNA 基因串联在一起, 如构成核糖核蛋白体的 3 种 RNA 基因转录在同一个转录产物中, 它们依次是 16SrRNA、23SrRNA、5SrRNA。这 3 种 RNA 在核糖体中的比例是()。
A. 1: 1: 1 B. 1: 2: 1 C. 2: 1: 2 D. 1: 2: 3
7. 原核生物基因组存在一定数量的重复序列, 但比真核生物(), 而且重复的序列比较短, 一般为 4-40 个碱基, 重复的程度有的是十多次, 有的可达上千次。
A. 多得多 B. 多几倍 C. 多几千倍 D. 少得多
8. 插入顺序和转座子有两个重要的共同特征: 它们都携带有编码转座酶的基因, 该酶是转移位置, 即转座所必需的; 另一共同特征是它们的两端都有()。
A. 反向末端重复序列 B. 不同源序列 C. 同源序列 D. 不重复序列
9. 诱变育种是指利用各种诱变剂处理微生物细胞, 提高基因的随机(), 通过一定的筛选方法获得所需要的高产优质菌株。
A. 重组频率 B. 融合频率 C. 突变频率 D. 调控频率
10. 酵母菌属于()微生物。
A. 好氧型 B. 厌氧型 C. 兼性厌氧型 D. 微厌氧型
11. 大肠杆菌经革兰氏染色后, 菌体应呈()。
A. 无色 B. 红色 C. 黑色 D. 紫色
12. 真菌的营养类型为()。
A. 光能自养型 B. 化能异养型 C. 化能自养型 D. 光能异养型
13. 硫化作用的产物是()。
A. H_2SO_4 B. S C. SO_2 D. H_2S
14. 微生物吸收营养的主要方式为()。
A. 被动扩散 B. 主动运输 C. 促进扩散 D. 基团转位运转
15. 构成真核微生物染色质的最基本单位是()。
A. 螺线管 B. 核小体 C. 超螺线管 D. 染色体

四、简答题(每题 15 分, 共 45 分)

1. 为什么 16S(18S) rRNA 目前被挑选作为研究微生物进化的主要对象? (15 分)
2. 设计种将一个细菌培养物鉴定到种的方案。(15 分)
3. 用什么方法可获得大肠杆菌 (*E. coli*) 的组氨酸缺陷型? (15 分)

五、论述题(共 25 分)

1. 试述细菌基因组的主要结构特点。(25 分)

遗传学 (726)

一、名词解释 (每题 2 分, 共 20 分)

1. Hardy-Weinberg定律 (Law of Hardy-Weinberg)
2. 染色体带型 (Banding pattern)
3. 物种 (Species)
4. 三点测试 (Three-point Testcross)
5. 后基因组学 (Postgenomics)
6. 隐性上位 (Recessive Epistasis)
7. RNA编辑 (RNA Editing)
8. 中心法则 (Central Dogma)
9. 杂合性丢失 (Loss of Heterozygosity, LOH)
10. 遗传率 (Heritability)

二、填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1. 大肠杆菌等原核生物的环状染色体 DNA 复制时, 首先在 DNA 的_____上解螺旋。DnaB 蛋白结合在复制起点处两个解旋了的单链上, 分别形成两个_____的引物 (primer), 当前导链朝正反两个方向同时延伸时, DnaB 蛋白朝延伸方向做逆向移动, 陆续形成_____的引物。

2. 倒位是由于同一条染色体上发生了两次断裂, 产生的断片颠倒 180° 后重新连接造成的。如果倒位发生在染色体的一条臂上, 称为_____; 如果倒位包含了着丝粒区, 则称为_____。

3. 自发突变的机制有_____、_____、_____等。

4. 按照着丝粒在染色体上的位置, 可把染色体分成: _____、_____、_____。

5. 环状双链 DNA 分子有三种构型。_____、_____和_____。

三、判断题 (正确请打“√”, 错误请打“×”; 每题 3 分, 共 15 分)

1. 异染色质多半位于染色体的着丝粒。
2. 同源重组发生在减数分裂前期。
3. 通常, 线粒体是动物细胞中核外唯一含有 DNA 的细胞器。
4. 核小体是染色体包装的基本单位。
5. 转座元件最早是在玉米遗传学研究中发现的。

四、简答题 (每题 15 分, 共 45 分)

1. 如何理解分子进化的中性学说?

2. 一个学生用某一材料的基因组 DNA (genomic DNA) 为模版, 通过 PCR 扩增克隆了一个基因。DNA 测序分析后发现其中 1 个碱基与数据库中公布的基因组序列不符合。

a) 请解释这种差异的可能原因 (给出至少 2 种解释);

- b) 发现的碱基差异一定会造成蛋白序列改变吗？若有，是哪几种？
- c) 为减少克隆过程中人为造成的突变，PCR扩增时应注意什么？
- 3. 什么是散在重复序列？请举一例说明。

五、论述题(每题 20 分，共 40 分)

- 1. 阐述杂种优势的遗传理论及其应用。
- 2. 性别决定的方式有哪些？请举例说明 2-3 种动物性别决定的方式和 1-2 种植物性别决定的方式。