

水生所 2019 年博士研究生入学考试试题（自命题）

生物化学

一、名词解释(每题 2 分，共 16 分)

1. Glycolysis
2. Stem cell
3. Transcription factor
4. Promoter
5. Angiogenesis
6. Warburg effect
7. Phagocytosis
8. Oncogene

二、简答题(每题 6 分，共 54 分)

1. 比较 CRISPR/Cas9 与 TALEN 基因编辑技术的异同。
2. 简述三羧酸（TCA）循环途径。
3. 简述蛋白翻译后修饰的主要方式。
4. 简述 Wnt/beta-catenin 信号传导途径。
5. 简述蛋白质质谱分析技术的基本原理。
6. 简述细胞内蛋白质降解的主要方式。
7. 简述经典 NF- κ B 信号通路。
8. 简述病毒感染引发的先天免疫信号传导途径。
9. 简述单克隆抗体制备的原理和步骤。

三、论述题(每题 30 分，共 30 分)

1. 我们生产实践中，发现一个品种或品系具有非常优良的经济性状，比如：抗病、高产等。我们希望找到与该优良性状相关的基因（假定为一单基因），为培育优良品种服务。请设计一个系统的实验方案，来筛选该性状相关基因，并从多角度阐明该性状相关基因的生物学功能，解析其分子机制。此外，提出利用该性状相关基因进行新品种培育的具体方案。

动物学

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 接合生殖 (Conjugation)
2. 辐射对称 (Radial symmetry)
3. 马氏管 (Malpighian tubule)
4. 卵胎生 (Ovoviviparity)
5. 动脉圆锥 (Conus arteriosus)
6. 腔上囊 (Bursa fabricii)
7. 后口动物 (Deuterostome)
8. 分子钟 (Molecular clock)
9. 哈弗氏系统 (Harvard system)
10. 异沙蚕相 (Heteraonomous phase)

二、填空题（每空 1 分，共 20 分）

1. 原生动物的营养方式有三种，分别是（ ）营养、（ ）营养和（ ）营养。
2. 水沟系是海绵动物特有的水流动系统，根据水沟系统的复杂程度，可将其分为（ ）、（ ）和（ ）。
3. 环节动物的运动器官有（ ）、（ ），从环节动物开始出现了（ ）循环。
4. 依据鳞片的形状、构造和发生，鱼类的鳞片可分为三大类（ ）、硬鳞和（ ）；其中，（ ）为软骨鱼类所特有，由真皮和表皮联合形成。
5. 羊膜卵由（ ）、（ ）、（ ）、（ ）、（ ）等组成。
6. 鸟类的感官中以（ ）最为发达，（ ）次之，（ ）最为退化。

三、问答题（每题 10 分，共 60 分）

1. 两侧对称和三胚层的出现在动物进化中有何重要意义？
2. 举例说明昆虫口器的类型和结构。根据口器的类型和结构，我们怎样选用农药防治害虫？
3. 哺乳纲分哪几个亚纲？在结构上各有哪些特点？

4. 说明河蚌的形态结构对其生活方式的适应。
5. 简要说明鸟类肺与气囊的结构特点与机能。
6. 试述环毛蚓的血液循环途径。

发育生物学

一、名词解释(每题 4 分, 共 20 分)

1. imprinted gene 和 epigenetic information
2. preformation theory 和 epigenesis theory
3. blastula 和 gastrula
4. sexual reproduction 和 unisexual reproduction
5. monospermy 和 polyspermy

二、简答题(每题 10 分, 共 40 分)

1. 简述斑马鱼的分类地位及其作为模式生物的优点。
2. 简述镶嵌型发育与调整型发育的特点。
3. 简述卵母细胞成熟的标志是什么。
4. 简述精卵识别的分子基础是什么。

三、论述题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 试举 2-3 个发育生物学发展历程中里程碑式的研究成就, 结合自己硕士研究方向或者将要研究的方向, 试谈其科学意义和对自己研究工作的借鉴和指导作用。
2. 基因组编辑技术已广泛应用于发育生物学和动植物定向育种等多个领域, 试举一个例子, 介绍该技术在发育生物学研究工作中的应用及其意义。

环境化学

一、名词解释（每题 3 分，共 24 分）

1. 化学需氧量
2. 生物放大
3. 生物可利用性
4. 方法重现性
5. 盐基饱和度
6. 半致死浓度
7. 共代谢作用
8. 辐射逆温层

二、填空题（每空 2 分，共 22 分）

1. 大气颗粒物有三种重要的表面性质，即_____、_____和_____。
2. 有机物生物降解存在_____和_____两种模式。
3. 水体中有机污染物光降解过程可分为_____、_____和_____三类。
4. 腐殖质是土壤特有的有机物质，根据其在酸、碱溶液中的溶解度不同，可以分为_____、_____和_____。

三、简答题（任选 3 题，每题 8 分，共 24 分）

1. 土壤中存在哪些起缓冲作用的物质，其缓冲机理是什么？
2. 什么是逆温现象及其对污染物的迁移有什么影响？
3. 请简述有机物在水环境中的迁移、转化存在哪些重要的过程？
4. 请简述环境中氮的微生物转换过程。

四、论述题（任选 2 题，每题 15 分，共 30 分）

1. 请论述水体黑臭形成的原因，目前常用的治理技术及其局限性。
2. 请论述利用植物修复重金属及有机污染物过程和机理上的异同。
3. 请论述大气中新粒子生成和灰霾现象产生的条件和特点。

环境生物学

一、名词解释（每题 3 分, 共 30 分）

1. 环境污染
2. 优先污染物
3. 微塑料
4. 胞饮作用
5. 最大无作用剂量
6. 生物修复
7. 化学需氧量
8. 活性污泥法
9. 好氧堆肥法
10. 细胞工程

二、简答题（每题 6 分, 共 30 分）

1. 简述氧化塘的定义、净化原理及分类。
2. 简述基因工程的基本过程。
3. 简述环境质量及其基本内涵。
4. 简述人工湿地定义及基本类型。
5. 简述地下水修复工程技术的分类及注意事项。

三、问答题（每题 20 分, 共 40 分）

1. 习近平总书记在长江经济带发展座谈会提出了“当前和今后相当长的一个时期，要把修复长江生态环境摆在压倒性位置，共抓大保护，不搞大开发”的重要讲话，请从环境生物学角度论述长江经济带目前面临的主要环境问题、生态影响及保护对策。
2. 近年来，有种观点认为“水体富营养化治理可以放宽控氮，集中控磷”，谈谈你的看法。

生态学

一、名词翻译与解释：将中文名词翻译成英文，或将英文名词翻译成中文，并解释（每个名词翻译 1 分、解释 2 分，共 30 分）

1. 生态完整性
2. 生态修复
3. 生物评价
4. 生物入侵
5. 水文情势
6. Eutrophication
7. Regime shifts
8. Food web
9. Biomanipulation
10. Niche

二、简答题(每题 10 分，共 40 分)

1. 简述个体生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学的核心研究内容。
2. 简述地球磷循环的主要过程，并图示说明。
3. 举例说明水生植物的常见类群及其功能。
4. 简述一类水生生物的生物量(Biomass)和生产量(Production)的测定方法及其基本原理。

三、论述题(每题 15 分，共 30 分)

1. 针对长江流域水生态环境存在的问题，习近平总书记指出“要从生态系统整体性和长江流域系统性着眼，统筹山水林田湖草等生态要素，实施好生态修复和环境保护工程”。请归纳长江流域水生态系统面临的主要问题，然后运用生态学知识解读习总书记讲话中的系统性和整体性原则，并谈谈你对如何实施长江流域水生态系统保护与修复的认识。
2. 假说-演绎的研究方法从解决一个问题出发，通过非逻辑的或者直觉的猜测导出一个假说，由此推演出可检验的陈述；若这些陈述被事实证明，则归纳出被确证的结论。请举两个重要科学发现(至少一个重要生态学规律)的实例予以说明。

微生物学

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 营养缺陷型 (Auxotroph)
2. 裂殖生殖 (Schizoteny)
3. 人畜共患病 (Zoonosis)
4. 二元培养物 (Two component culture)
5. 蓝细菌 (Cyanobacteria)
6. 真核微生物 (Eukaryotic microbe)
7. 化疗 (Chemotherapy)
8. 周质空间 (Periplasmic space)
9. 原生动物 (Protozoa)
10. 菌群失调症 (Dysbacteriosis)

二、简答(述)题（每题 5 分，共 30 分）

1. 简述微生物的五个共性及其生物学意义。
2. 简述烈性噬菌体的增殖周期与具体过程。
3. 侵袭力(invasiveness)指什么？构成细菌侵袭力的物质基础有哪些？
4. 光合细菌的种类？细菌光合作用与绿色植物光合作用有何不同？
5. 微生物主动运输吸收营养物质的特点及其生物学意义。
6. 用于基因工程的微生物载体有哪些类型？作为克隆载体的基本要求是什么？

三、论述题（每题 25 分，共 50 分）

1. 如何分别测试绘制细菌和病毒的生长曲线？所绘制的曲线各能反映出哪些信息？
2. 提出一个微生物学的前沿科学问题，概述其研究进展或设计实验阐释该问题。

遗传学

一、名词解释(每题 4 分, 共 20 分)

1. 异源多倍体
2. 基因频率
3. 阻遏蛋白
4. 遗传漂变
5. 结构基因组

二、填空题(每空 2 分, 共 10 分)

1. 模式生物是可用于研究与揭示生命体某种具有普遍规律的生物现象的一类生物, 模式生物的应用大大推动了遗传学的发展, 现代遗传学研究中常用的模式生物有_____、_____、_____等。
2. 常见的具有重要的生物学功能的蛋白质翻译后修饰包括_____、_____等。

三、简答题(每题 10 分, 共 30 分)

1. 什么是嵌合体, 其产生的原因是什么?
2. 转座(transposition)与易位(translocation)有什么不同? 它们各自有哪些类型? 各自有哪些遗传学效应?
3. 什么是克隆载体? 克隆载体必须满足那些基本条件?

四、论述题(每题 20 分, 共 40 分)

1. 在研究蛋白 X 的功能时发现, 在病理条件下该蛋白的表达量远远高于它在正常条件下的含量, 但是在 mRNA 水平上检测表明在病理条件和正常条件下此基因的表达水平基本不变。请利用你的专业知识分析其可能的原因及其分子机制。
2. 草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)是我国重要的淡水养殖鱼类, 也是世界范围内最重要的淡水养殖品种之一, 中国科学院水生生物研究所等单位在 2015 年发布了草鱼基因组序列草图, 该研究采用全基因组鸟枪法测序策略(Whole Genome Shotgun Sequencing), 分别对一尾雌性和一尾雄性草鱼进行了全基因组测序, 获得雌性(0.9GB)和雄性(1.07GB)草鱼基因组组装序列。请利用你的专业知识谈谈

(1) 何为鸟枪法测序策略？(2) 草鱼全基因组序列解析的意义以及后续基于此序列可以开展的工作。

鱼类生态学

一、名词解释(共 20 分)

1. 个体繁殖力 (3 分)
2. 补充群体和剩余群体 (3 分)
3. 不可逆点 (3 分)
4. 单位捕捞努力量渔获量 (英文翻译 1 分, 解释 3 分)
5. 生态位宽度与重叠度 (英文翻译 1 分, 解释 3 分)
6. “十分之一”定律 (3 分)

二、简答题(共 30 分)

1. 什么是洄游? 洄游主要类型包括哪些? 请各列举一种长江鱼类, 介绍其洄游生活史。(8 分)
2. 鱼类的主要食性类型有哪些? 请各列举两种长江鱼类。请介绍两种研究鱼类食性的方法, 说明其特点。(8 分)
3. 请简述鉴定和分析鱼类年龄的方法, 简述鳞片年轮形成的机理和年周期确证方法。(8 分)
4. 请简述捕捞对鱼类种群生活史特征的影响。(6 分)

三、论述题(共 50 分)

1. 试论导致长江中下游“四大家鱼”种群数量下降的主要因素, 分析其影响机理, 并论述长江全面禁捕后“四大家鱼”种群恢复的主要限制因子。(25 分)
2. 现在有一种观点, 要求大型湖泊和水库全面退渔, 你怎么看? 请论述你的观点。(25 分)

鱼类学

一、名词解释（每题 2 分，共 30 分）

1. 红腺
2. 鳃弧与鳃裂
3. 舌颌骨
4. 鳞鞘
5. 体侧肌
6. 肩带
7. 内淋巴孔
8. 幽门垂
9. 头肾
10. 自律神经
11. 星耳石
12. 囊胚期
13. 合鳃鱼目
14. 性逆转
15. 索饵洄游

二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 着生在上下颌骨上的齿称为____，着生在鳃弓上的齿称为____。
2. 韦伯氏器在分类上是____鱼类的主要特征，由四对骨骼组成，从前向后依次为带状骨、____、____及三角骨。
3. 鱼类腹腔性状各异，平鳍鳅、鲛鳐属于____形，鳗鲡、黄鳝属于____形。
4. 鱼类的内骨骼是指____、____、____。

三、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1. 简述鱼类消化管构造与食性的关系。
2. 简述硬骨鱼类甲状腺的分布、构造及其生理功能。
3. 简述鱼类常见生活史对策并举例说明。
4. 简述典型硬骨鱼类循环系统的结构及血液循环的过程。
5. 简述圆口纲、软骨鱼纲、硬骨鱼纲的主要分类特征。

6. 简述鱼类食物链和食物网研究的意义。

四、论述题（每题 10 分，共 30 分）

1. 论述我国淡水鱼类组成与分布情况，说明主要的目级单元及其代表性物种。
2. 论述鱼类不同产卵类型及其对生境的适应性。
3. 论述我国淡水生态系统生境退化的表现形式及其对鱼类生物多样性的影响。

植物生理学

一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

1. Aquaporin
2. Gene editing
3. NADH
4. Phytochrome
5. PS II
6. Respiratory chain
7. Rubisco
8. TCA
9. TOR
10. Transpiration

二、简答题（每题 8 分，任选 5 题作答，共 40 分）

1. 植物根系吸收水分的原理是什么？受什么因素影响？
2. 生物固氮有哪些特点？
3. 高温对植物有哪些伤害？
4. 请解释光呼吸产生的原因？并说明其有什么生理学意义？
5. 请简述呼吸作用中戊糖磷酸途径的生物学意义？
6. 植物中存在哪些表观遗传学调控？请简述其生物学作用。

三、论述题（每题 15 分，任选 2 题作答，总分 30 分）

1. 请论述影响植物光合作用效率的因素有哪些？在生产上通过哪些方式提高植物的光合作用？
2. 呼吸作用多样性表现在哪些方面？为什么会存在这种现象？请从呼吸作用的功能和环境适应方面论述你的观点。
3. 随着组学技术的进步，大大促进了生物学研究，请结合自己的研究，设计一个利用组学技术进行植物生理学研究的实验方案。

水产养殖学

一、名词解释（每题 2 分，共 20 分）

1. 生物絮团
2. 应激反应 (Stress response)
3. 病灶
4. 致病性 (Pathogenicity)
5. 排卵（鱼类）
6. 必需氨基酸
7. 能量蛋白比 (Energy/protein ratio)
8. 夏花 (Summerlings)
9. 休药期
10. 健康养殖

二、填空题（每空 0.5 分，共 10 分）

1. 由于光照强度随水深的增加而递减，水中浮游植物的光合作用及其产氧量也随着逐渐减弱，至某一深度，浮游植物光合作用产生的氧量恰好等于浮游生物（包括细菌）呼吸作用的消耗量。此深度即为_____；此深度的辐照度即为_____；在此深度以上的水层称为_____水层，在此深度以下的水层称为耗氧水层。
2. 自然界中的碳水化合物根据其分子式构造的繁简可分为_____、_____、_____。
3. 鱼类卵子的发生需要经过三个时期，一般分为_____、_____和_____。
4. 鱼类人工授精方法有_____、_____和_____。
5. _____是指孵化后的仔鱼，_____是指可以在增养殖水体中放养、供养成食用鱼的幼鱼。
6. 鱼类疾病防治常用的给药方法有_____、_____、_____和_____。
7. 混养是充分利用_____和_____，减少浪费，提高能量转化效率的有效措施。

三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

1. 简述沉水植物在河蟹池塘养殖系统中的主要作用。
2. 简述养殖池塘底质改良的主要技术途径或措施。

3. 鱼用催产剂有哪些种类？通常采用哪些量化的指标评价鱼类人工繁殖和孵化的水平？
4. 寄生虫对宿主的危害有哪些？
5. 在开放式运输中，采取哪些措施可以提高鱼种运输成活率？

四、论述题（共 40 分）

1. 何谓微生态制剂(Probiotics)？概述它在池塘养殖水体中的主要作用(10 分)。
2. 试述稻渔综合种养的理论基础、主要生态环境效应及发展前景(15 分)。
3. 在禁止施肥投饵和“三网”养殖的情况下，从生物生产力和渔业资源管理的角度，试述长江中下游湖泊渔业发展的途径或对策(15 分)。