

中国科学院大学硕士研究生入学考试

《遗传学》考试大纲

本《遗传学》考试大纲适用于中国科学院大学生物科学相关专业的硕士研究生入学考试。遗传学的主要内容包括经典遗传学、细胞遗传学、分子遗传学和发育遗传学等。要求考生掌握基本概念、原理，从个体、细胞、和分子水平对遗传学有较完整和系统的认识，掌握遗传学的基本规律和应用，熟悉遗传学的基本概念及规律，并能综合、灵活运用所学知识分析问题和解决问题。

一、考试科目基本要求及适用范围概述

熟练掌握遗传学的基本原理与知识，了解遗传学研究的新进展与新概念，了解遗传学研究相关的新技术。

二、考试形式和试卷结构（题型）

考试形式：闭卷，笔试；考试时间：180分钟；总分：150分

试卷结构：名词解释，简答题，遗传学计算题

三、考试内容与要求

（一）染色体遗传学与细胞遗传学

1. 理解细胞分裂的过程与意义；
2. 掌握有丝分裂与减数分裂的异同，了解染色体在有丝分裂和减数分裂中的行为；
3. 了解果蝇唾液腺染色体的特征和形成原因；
4. 掌握染色体学说的主要内容；
5. 掌握真核生物染色体的组装与结构模型。

(二) 经典遗传学

1. 熟练掌握孟德尔的遗传分离定律和遗传自由组合定律的原理；
2. 了解性染色体决定性别的主要类型，理解伴性遗传规律；
3. 熟练运用基因的连锁与交换定律进行重组频率的计算，掌握三点测交法的原理与应用；
4. 掌握谱系的遗传分析方法；
5. 理解遗传互补检测的原理，熟练掌握遗传互补检测的原理与应用；
6. 理解剂量补偿效应的概念；
7. 熟练掌握基因型(genotype)、表现型(phenotype)、外显率(penetrance)、表现度(expressivity)等概念，掌握表型比率的计算方法；
8. 掌握等位基因、复等位基因、非等位基因等概念；
9. 了解基因突变互作的主要类型与原理。

(三) 基因与基因组的结构与功能

1. 熟练掌握 DNA 双螺旋模型。了解 DNA 的其它构型；
2. 了解基因概念的发展，掌握基因的类型，理解基因与 DNA 的关系；
3. 掌握基因组结构特点和功能的对应关系；
4. 理解等位基因、等位突变的性质与特点；
5. 了解真核生物、原核生物基因组序列的类型与特点；
6. 理解基因家族的概念；
7. 了解基因的丢失、扩增、重排的特点与意义；
8. 掌握重组测验进行基因定位的原理，理解图位克隆的原理，了解遗传拯救(rescue)或分子遗传互补实验确定基因功能的原理。

(四) 遗传重组与遗传分析

1. 掌握同源重组、位点特异重组的原理与特点；
2. 熟练掌握遗传重组作图的原理与应用；
3. 掌握缺失作图的原理和方法；
4. 掌握基因转变(conversion)的概念和分子机制；
5. 理解遗传标记的原理、特点与应用；

6. 了解细菌和噬菌体基因重组与重组作图的原理；
7. 掌握转座子与逆转座子的结构特点，转座模型，理解其的遗传效应，了解转座子与逆转座子的主要类型。

（五）基因表达和调控

1. 熟练掌握中心法则；
2. 理解顺反子概念和顺反子模型；
3. 了解乳糖操纵子的调控模型；
4. 理解转录起始、终止的结构特点和作用机理；
5. 掌握转录顺式、反式作用元件的类型和功能；
6. 了解 DNA 重排调控基因表达原理和机制；
7. 掌握 RNA 前体加工的原理、主要类型与意义，了解 RNA 前体可变剪切的主要类型与意义。了解 RNA 编辑的概念和原理；
8. 掌握 mRNA 的结构特点和作用，了解翻译起始因子与蛋白质合成起始反应的调控；
9. 了解 DNA 甲基化、去甲基化、组蛋白修饰等表观遗传修饰调控的主要类型、作用机制与意义，了解反义 RNA、小 RNA 分子的主要类型与调控基因表达的机制。

（六）遗传物质的改变

1. 掌握突变的概念、突变类型及其分子基础；
2. 掌握染色体缺失 (deletion)、重复 (duplication)、倒位 (inversion)、易位 (translocation) 的特点，发生的机制和遗传效应；
3. 掌握染色体数目变异的基本类型，形成原因与遗传效应；
4. 了解染色体变异在进化中的意义；
5. 了解自发突变、诱发突变、人工同源重组等基因组修饰方法的分子机制；
6. 熟悉光复活、切除修复、重组修复、SOS 修复等 DNA 修复的分子模型。

（七）数量性状的遗传分析

1. 掌握数量性状的概念和特征；

2. 了解多基因学说的内容和多基因效应；
3. 理解遗传率的概念，掌握遗传率的计算方法；
4. 了解近交的概念，掌握近交系数的计算方法，理解杂交优势的内涵。

(八) 遗传与进化

1. 理解孟德尔群体和基因库的概念，掌握等位基因频率和基因型频率的计算方法，了解突变和选择对基因频率的影响；
2. 了解 Hardy-Weinberg 定律的内容、平衡群体的基本特征、影响 Hardy-Weinberg 平衡的因素；
3. 了解遗传漂变的概念；
4. 了解物种形成的过程和方式；
5. 了解新基因获得的方式、基因组进化的方式；
6. 了解分子进化的中性学说的内容。

(九) 基因工程

1. 掌握 PCR 技术的原理；
2. 理解限制性内切酶、DNA 合成酶和连接酶、反转录酶等的作用原理、用途；
3. 掌握转基因的概念，了解常见的转基因技术的原理。
4. 掌握基因编辑技术(CRISPR)的发展历程、基本原理、衍生技术以及它们在人类疾病治疗和作物育种中的应用。

四、主要参考书目

1. 《遗传学》(第 3 版)，刘祖洞等编著，高等教育出版社，2013 年
2. AN INTRODUCTION TO GENETIC ANALYSIS (网上免费阅读
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=iga.TOC>)

编制单位：中国科学院大学

编制日期：2021 年 6 月 18 日