

# 湖南省高等教育自学考试

## 课程考试大纲

### 分子生物学

(课程代码: 02087)

湖南省教育考试院组编  
2016 年 12 月

# 高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：分子生物学

课程代码：02087

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

分子生物学课程是高等教育自学考试药学（本科）专业和生物工程（本科）专业的一门选考课，是为培养和检验自学应考者的分子生物学基本知识、基本理论和基本技术原理而设置的一门专业课程。

### 二、课程目标与基本要求

本课程教学的目标是使考生掌握分子生物学的基本知识、基本理论和基本技术原理，熟悉分子生物学在药学领域的应用，了解分子生物学的主要新进展和新技术。通过本课程的学习，要求考生了解分子生物学发展史、发展现状和发展趋势，在药学中的地位和作用，掌握基因和基因组、DNA 的生物合成、RNA 的生物合成、蛋白质的生物合成、基因表达调控、信号转导、印迹杂交技术、聚合酶链反应、重组 DNA 技术、基因诊断和基因治疗、人类基因组计划与组学、分子生物学与药物研究等内容的基本知识和基本理论。

### 三、与本专业其他课程的关系

分子生物学是一门从分子水平研究生命现象、生命本质及其规律的科学，近年来已在医药卫生及其它领域有着突飞猛进的发展，已成为生命科学领域教学不可缺少的一部分，对考生学好后续专业课具有重要的基础作用。学习本课程要求具有生物学、化学等方面的相应知识。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 绪 论

#### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握分子生物学的基本概念与中心法则的内容与发展，熟悉分子生物学的主要研究内容，了解分子生物学发展简史，掌握对分子生物学发展有密切关系的关键事件。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）基因的概念、中心法则（重点）

识记：分子生物学定义，基因的概念

理解：中心法则的主要内容及其发展

##### （二）分子生物学的主要研究内容（次重点）

识记：核酸的结构和功能，蛋白质的结构、相互作用及功能，信号转导

理解：分子生物学技术及其应用

### （三）分子生物学发展史（一般）

识记：DNA 双螺旋结构模型，基因工程技术，核酸杂交技术，DNA 序列分析技术，聚合酶链反应等

理解：Sanger 双脱氧链终止法，DNA 测序自动化，分子生物学的发展趋势

## 第一章 基因和基因组

### 一、学习目的与要求

本章要求考生熟悉 DNA 的结构和功能、RNA 的结构和功能，掌握基因的化学本质和基本结构，掌握基因组的基本特征，了解 DNA 多态性与遗传标志。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）基因，基因组的特征（重点）

识记：基因，结构基因，断裂基因，重叠基因，可移动序列，顺反子，基因家族，基因组，C 值矛盾，高度重复序列，中度重复序列

理解：基因的基本结构，病毒基因组、原核生物基因组、真核生物基因组的基本特征

#### （二）DNA 的结构和功能，RNA 的结构和功能（次重点）

识记：DNA 的一级结构，DNA 的三级结构，mRNA，tRNA，rRNA，核酶

理解：DNA 的二级结构

#### （三）DNA 多态性与遗传标志（一般）

识记：DNA 多态性，限制性片段长度多态性，串联重复序列多态性，串联重复序列，可变数目串联重复序列，小卫星 DNA，微卫星 DNA，单核苷酸多态性，DNA 指纹

理解：DNA 多态性的意义

应用：DNA 多态性在医学中的应用

## 第二章 DNA 的生物合成

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握 DNA 复制、复制子、复制叉、半保留复制、半不连续复制、前导链、后随链、DNA 损伤、DNA 修复的概念，掌握参与 DNA 复制的酶和蛋白质、原核生物 DNA 的复制过程、真核生物 DNA 的复制过程，了解 DNA 的损伤类型和损伤因素，掌握错配修复、直接修复、切除修复的机制，了解 DNA 重组，熟悉 DNA 的逆转录合成。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）复制概述，DNA 复制的相关蛋白质，原核生物 DNA 的复制，真核生物 DNA 的复制，错配修复、直接修复、切除修复的机制（重点）

识记：DNA 复制，复制子，复制叉，半保留复制，半不连续复制，前导链，后随链，DNA 复制的相关蛋白质，DNA 损伤与修复

理解：原核生物 DNA 复制的起始、延伸和终止，真核生物的 DNA 复制的起始、延伸和终止，错配修复、直接修复、切除修复的机制

(二) DNA 的逆转录合成（次重点）

识记：逆转录，逆转录酶，逆转录病毒基因组

理解：逆转录过程

(三) DNA 重组（一般）

识记：DNA 重组，同源重组，DNA 转座

理解：Holliday 模型，转座机制

### 第三章 RNA 的生物合成

#### 一、学习目的与要求

本章要求考生熟悉转录的基本特征、RNA 聚合酶，掌握与转录有关的调控序列，熟悉原核生物 RNA 的合成，掌握真核生物 RNA 的合成，了解 RNA 病毒 RNA 的合成、RNA 生物合成的抑制剂。

#### 二、考核知识点与考核目标

(一) 与转录有关的调控序列，真核生物 RNA 的合成（重点）

识记：原核生物基因的启动子，真核生物基因的启动子，原核生物基因的终止子，真核生物基因的终止子，转录因子，mRNA 前体，poly (A) 尾，剪接，选择性剪接

理解：真核生物的转录起始、转录延长、转录终止、转录后加工

(二) 转录的基本特征，RNA 聚合酶，原核生物 RNA 的合成（次重点）

识记：转录，选择性转录，不对称转录，模版链，编码链，转录后加工，RNA 聚合酶的特点

理解：原核生物的转录起始、转录延长、转录终止、转录后加工，RNA 转录与 DNA 复制过程的差异，原核生物与真核生物 mRNA 的特征比较

(三) RNA 病毒 RNA 的合成、RNA 生物合成的抑制剂（一般）

识记：RNA 复制，碱基类似物，核苷类似物，模板干扰剂，RNA 聚合酶抑制剂

### 第四章 蛋白质的生物合成

#### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握遗传密码、密码子、反密码子、同义密码子的概念，掌握原核生物和真核生物蛋白质生物合成的机制，熟悉蛋白质的翻译后修饰，了解蛋白质的靶向转运、蛋白质生物合成的抑制剂。

#### 二、考核知识点与考核目标

(一) 参与蛋白质合成的物质，蛋白质生物合成的机制（重点）

识记：5'非翻译区，编码区，3'非翻译区，遗传密码、密码子、反密码子、同义密码子，开放阅读框

理解：原核生物和真核生物蛋白质的翻译起始、翻译延长、翻译终止，原核和真核生物蛋白质翻译起始的区别

(二) 蛋白质的翻译后修饰（次重点）

识记：翻译后修饰，N 端切除，蛋白质折叠，氨基酸修饰，糖基化，蛋白质泛素化

理解：蛋白质糖基化机制

(三) 蛋白质的靶向转运，蛋白质生物合成的抑制剂（一般）

识记：蛋白质的靶向转运，蛋白质生物合成的抑制剂

## 第五章 基因表达调控

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握基因表达调控的基本原理、原核生物基因表达调控的特点、乳糖操纵子调控机制，熟悉色氨酸操纵子调控机制、阿拉伯糖操纵子调控机制，掌握原核生物基因表达翻译水平的调控，掌握真核生物基因表达调控的特点，掌握真核生物染色质和 DNA 水平的调控、转录水平的调控、转录后加工水平的调控、翻译水平的调控、翻译后修饰与靶向转运水平的调控、蛋白质降解水平的调控，了解基因表达调控异常与疾病。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 基因表达调控的基本原理、原核生物基因表达调控的特点、乳糖操纵子调控机制，原核生物基因表达翻译水平的调控，真核生物的基因表达调控（重点）

识记：基因表达，基因表达调控，DNA 甲基化，顺式作用元件，反式作用因子，启动子，增强子，操纵子，弱化子，阻遏蛋白，基因表达调控的基本方式，基因表达调控的特异性，基因表达调控的生理意义，基因表达调控的多环节性，基因表达调控的基本要素

理解：原核生物基因表达调控的特点，乳糖操纵子调控机制，原核生物基因表达翻译水平的调控，真核生物基因表达调控的特点，真核生物染色质和 DNA 水平的调控、转录水平的调控、转录后加工水平的调控、翻译水平的调控、翻译后修饰与靶向转运水平的调控、蛋白质降解水平的调控

应用：运用乳糖操纵子的结构和其正、负调控机制解释细菌对葡萄糖和乳糖的利用机制

(二) 色氨酸操纵子调控机制、阿拉伯糖操纵子调控机制（次重点）

识记：色氨酸操纵子的结构，阿拉伯糖操纵子的结构

理解：色氨酸操纵子调控机制，阿拉伯糖操纵子调控机制

(三) 基因表达调控异常与疾病（一般）

识记：调控序列变异，翻译后修饰与靶向转运障碍，蛋白质降解异常

## 第六章 信号转导

### 一、学习目的与要求

本章要求考生熟悉信号转导概述、信号转导的分子基础，掌握信号转导的基本途径，了解信号转导与药物研究。

### 二、考核知识点与考核目标

#### （一）信号转导的基本途径（重点）

识记：细胞内受体，配体门控离子通道，G-蛋白偶联受体，酪氨酸激酶受体

理解：细胞内受体介导的信号转导途径，配体门控离子通道受体介导的信号转导途径，G-蛋白偶联受体介导的信号转导途径，单次跨膜受体介导的信号转导途径，蛋白裂解途径

#### （二）信号转导概述，信号转导的分子基础（次重点）

识记：信号转导，细胞通讯，信号转导的基本机制，信号转导的终止方式，信号转导的基本特点，受体，受体分类，受体结构，三聚体 G 蛋白，小 G 蛋白，第二信使，蛋白激酶和蛋白磷酸酶，衔接蛋白

理解：三聚体 G 蛋白循环，小 G 蛋白循环，

#### （三）信号转导与药物研究（一般）

识记：G-蛋白偶联受体药物，离子通道阻滞药物，抗肿瘤药物

## 第七章 核算提取与鉴定

本章不作考核要求。

## 第八章 印迹杂交技术

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握核酸变性、复性、杂交的概念，熟悉探针种类、探针标记物、探针标记法、探针纯化、固相支持物、印迹方法，掌握 Southern blotting、Northern blotting、斑点杂交、组织原位杂交、菌落杂交和噬菌斑杂交、等位基因特异性寡核苷酸杂交的原理和方法，了解影响杂交的因素，掌握蛋白质印迹法、生物芯片。

### 考核知识点与考核目标

#### （一）核酸分子杂交，常用核酸印迹杂交技术，蛋白质印迹法、生物芯片（重点）

识记：核酸变性、复性、杂交，生物芯片，基因芯片，蛋白质芯片，组织芯片

理解：Southern blotting、Northern blotting、斑点杂交、组织原位杂交、菌落杂交和噬菌斑杂交、等位基因特异性寡核苷酸杂交的原理和方法，基因芯片的原理和应用

应用：核酸印迹杂交技术在医学中的应用

(二) 探针与标记, 固相支持物与印迹 (次重点)

识记: 探针种类, 探针标记物, 探针纯化, 固相支持物, 毛细管转移法, 真空转移法, 电转移法

理解: 切口平移标记法, 随机引物标记法, 聚合酶链反应标记法, 末端标记法

(三) 影响杂交的因素 (一般)

识记: 核酸分子大小和浓度, 探针种类和浓度, 杂交温度, 离子强度, 杂交时间, 杂交促进剂, 非特异性杂交

## 第九章 聚合酶链反应

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握 PCR 基本原理, 了解 PCR 特点, 掌握 PCR 体系组成, 熟悉 PCR 的条件优化, 熟悉常用 PCR 技术。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) PCR 基本原理, PCR 体系组成 (重点)

识记: PCR, PCR 体系组成, DNA 聚合酶, 引物, dNTP, 模板, PCR 缓冲溶液

理解: PCR 基本原理

(二) PCR 的条件优化, 常用 PCR 技术 (次重点)

识记: PCR 反应温度、反应时间、循环次数, 修饰引物 PCR, 等位基因特异性 PCR, PCR-RFLP, AFLP, 长距离 PCR

理解: 逆转录 PCR, 实时定量 PCR

(三) PCR 特点 (一般)

识记: PCR 特点

## 第十章 重组 DNA 技术

### 一、学习目的与要求

本章要求考生熟悉工具酶和载体, 掌握目的 DNA 制备、目的 DNA 与载体体外重组, 熟悉外源 DNA 导入宿主细胞, 掌握细胞筛选和 DNA 鉴定、目的基因表达, 了解重组 DNA 技术应用。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 目的 DNA 制备, 目的 DNA 与载体体外重组, 细胞筛选和 DNA 鉴定, 目的基因表达 (重点)

识记: 重组 DNA 技术的概念, 黏性末端, 定向克隆

理解: 目的基因制备的方法, 目的基因和载体的体外连接, 细胞筛选和 DNA 鉴定, 大肠杆菌表达系统, 酵母表达系统, 哺乳动物细胞表达系统

应用: 利用重组 DNA 技术制备基因工程药物

(二) 工具酶和载体, 外源 DNA 导入宿主细胞 (次重点)

识记: 限制性内切核酸酶的概念与特点, DNA 连接酶, DNA 聚合酶 I, Klenow 片段, 逆转录酶, 碱性磷酸酶, 末端转移酶, T4 多核苷酸激酶, 载体, 质粒载体, 噬菌体载体, 病毒载体, 表达载体, 转化, 转染

理解: 重组 DNA 分子转化原核生物细胞, 重组 DNA 分子导入哺乳动物细胞

(三) 重组 DNA 技术应用 (一般)

识记: 基因组文库, cDNA 文库

理解: 基因定点诱变

应用: 重组 DNA 技术在医学上的应用

## 第十一章、十二章、十三章 (不作考核要求)

## 第十四章 基因诊断和基因治疗

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握基因诊断的概念及其特点、基因诊断的内容和技术。熟悉基因诊断技术路线和方法的选择, 血红蛋白病的基因诊断。了解肿瘤和传染病的基因诊断, 了解基因诊断在法医学鉴定中的应用。熟悉基因治疗的基本条件, 掌握基因治疗的基本策略、基本程序, 了解基因治疗的临床应用、基因治疗的问题与展望。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 基因诊断的特点、内容和技术, 基因治疗的基本策略、基本程序 (重点)

识记: 基因诊断, 基因诊断的特点

理解: 基因诊断的内容和技术, 基因治疗的基本策略、基本程序

(二) 血红蛋白病的基因诊断, 基因治疗的基本条件 (次重点)

识记: 基因治疗的基本条件

理解: 血红蛋白病的基因诊断

(三) 肿瘤和传染病的基因诊断, 基因诊断在法医学鉴定中的应用, 基因治疗的临床应用、基因治疗的问题与展望 (一般)

识记: 肿瘤的基因诊断, 传染病的基因诊断, 基因治疗的问题与展望

应用: 基因诊断在法医学鉴定中的应用, 基因治疗的临床应用

## 第十五章 人类基因组计划与组学

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握人类基因组计划目标、人类基因组遗传标志、人类基因组图谱、基因组学基本内容, 了解基因组学与医学, 掌握药物基因组学、功能基因组学内容和技术、转录组学、RNA 组学、蛋白质组学, 熟悉代谢组学。



## 二、考核知识点与考核目标

(一) 人类基因组计划目标, 人类基因组遗传标志, 人类基因组图谱, 基因组学基本内容, 药物基因组学, 功能基因组学内容和技术, 转录组学, RNA 组学, 蛋白质组学(重点)

识记: 人类基因组计划, 人类基因组计划目标, 人类基因组遗传标志, 基因组学基本内容, 功能基因组学内容和技术, 转录组, 转录组学, 转录组学内容, RNA 组学, 蛋白质组学内容

理解: 遗传图谱, 物理图谱, 基因图谱, 序列图谱, 药物基因组学内容

应用: 药物基因组学与个体化用药, 蛋白质组学应用

(二) 代谢组学(次重点)

识记: 代谢组学的基本概念, 代谢组学与其他组学的联系, 代谢组学在医药研究中的应用

理解: 代谢组学的研究方法

(三) 基因组学与医学(一般)

识记: 基因组学与疾病遗传基础研究, 基因组学与疾病易感性研究, 基因组学与肿瘤研究

## 第十六章 分子生物学与药物研究

### 一、学习目的与要求

本章要求考生掌握药物靶点分类、特征和确证, 熟悉基因工程技术制药、蛋白质工程技术制药、酶工程技术制药, 了解新型生物技术制药。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 药物靶点(重点)

识记: 药物靶点分类, 药物靶点特征, 靶点确证的一般流程

理解: 基因组学与靶点确证, 反义核酸技术与靶点确证, 核酶技术与靶点确证, RNA 干扰技术与靶点确证, 蛋白质组学与靶点确证, 生物信息学与靶点确证, 基因芯片技术与靶点确证, 噬菌体展示技术与靶点确证, 化学基因组学与靶点确证

(二) 生物技术制药(次重点)

识记: 基因工程药物, 蛋白质工程, 蛋白质工程内容, 蛋白质工程策略, 酶工程技术

理解: 生产基因工程药物的方法,

应用: 基因工程技术制药

(三) 新型生物技术制药(一般)

识记: 核酸药物, 基因药物, 反义药物, 核酶, 小干扰 RNA 与微 RNA

理解: 核酸疫苗, 核酸适体

## 第三部分 有关说明与实施要求

### 一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

### 二、教材

1. 指定教材：分子生物学，唐炳华，中国中医药出版社，2011 年
2. 参考教材：医学分子生物学（第 2 版），胡维新，科学出版社，2014 年

### 三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。
2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。
3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。
4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

### 四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。
2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。
3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。
4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。

5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 6 学分，建议总课时 108 学时，其中助学课时分配如下：

章次	内容	学时
	绪论	2
第一章	基因和基因组	6
第二章	DNA 的生物合成	10
第三章	RNA 的生物合成	6
第四章	蛋白质的生物合成	10
第五章	基因表达调控	10
第六章	信号转导	10
第八章	印迹杂交技术	10
第九章	聚合酶链反应	6
第十章	重组 DNA 技术	12
第十四章	基因诊断和基因治疗	6
第十五章	人类基因组计划与组学	10
第十六章	分子生物学与药物研究	10
合 计		108

## 五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 40%、“理解”为 40%、“应用”为 20%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、判断题、简答题、论述题。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

## 六、题型示例（样题）

### 一、单项选择题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 属于反式作用因子的是

- A. 启动子
- B. 增强子
- C. 终止子
- D. 转录因子

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 碱性磷酸酶能去除 DNA 或 RNA 5' 端的\_\_\_\_\_。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 基因表达

四、判断题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

判断下列各题正误，正确的用“√”表示，错误的用“×”表示。

1. 真核生物的基因表达以操纵子为基本单位。

五、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 重组 DNA 技术中，克隆载体含有哪些基本元件？

六、论述题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 已知目的基因 cDNA 序列，拟采用重组 DNA 技术使其在哺乳动物细胞中表达，请写出设计方案。