

# 826 分子细胞生物学

## 一、考试形式和试卷结构

- 答卷方式：闭卷，笔试，所列题目全部为必答题。
- 答题时间：180 分钟。
- 主要题型：选择题；判断题；名词解释；简答题；论述题。
- 满分 150 分。

## 二、考查要点

### 第一篇 总论

#### （一）绪论

1. 细胞生物学的研究任务
2. 细胞生物学的发展（1）细胞的发现；（2）细胞学说的创立和细胞学的形成；（3）细胞生物学的兴起；（4）分子细胞生物学的出现；（5）信息细胞生物学的来临

#### （二）细胞的基本概念

1. 细胞的基本特征（1）细胞结构的有序性；（2）生命是细胞活动的属性；（3）细胞的形状和大小
2. 细胞的进化演变（1）原核细胞；（2）真核细胞
3. 非细胞性的细胞感染体（1）病毒；（2）类病毒；（3）蛋白感染因子

### 第二篇 膜系统

#### （三）质膜与细胞表面

1. 质膜的基本结构（1）单位膜模型；（2）流动镶嵌模型
2. 质膜的理化属性（1）膜脂；（2）膜蛋白
3. 细胞外被（1）细胞外被的形态和组成；（2）外被的作用
4. 质膜的特化结构（1）微绒毛；（2）纤毛和鞭毛

#### （四）质膜与物质进出细胞运输

1. 离子和小分子穿膜运输概述（1）物质属性与穿膜方式；（2）物质穿膜运输的类型
2. 膜蛋白介导的物质运输（1）膜运输蛋白的类型（2）离子通道；（3）

水通道与水分子穿膜；(4) 运输体的作用特点

3. 主动运输与运输泵 (1)  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 泵；(2)  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ 泵的主要作用；(3) 钙泵

4. 吞噬作用 (1) 吞噬作用的功能；(2) 吞噬作用的引发机制

#### (五) 内质网和蛋白质合成

1. 细胞质溶质 (1) 化学组成；(2) 基本属性；(3) 功能

2. 内质网 (1) 内质网的形态结构；(2) 内质网的化学组成；(3) 内质网的功能

3. 核糖体 (1) 核糖体的基本结构与类型；(2) 核糖体的化学组成；(3) 核糖体的功能

4. 蛋白质合成的命运 (1) 信号假说；(2) 穿膜蛋白的形成

#### (六) 高尔基复合体与细胞分泌

1. 高尔基复合体的形态结构

2. 高尔基复合体的化学组成

3. 高尔基复合体的功能 (1) 高尔基复合体与细胞分泌活动；(2) 蛋白质和脂类的糖基化及其修饰；(3) 高尔基复合体对蛋白质的分拣作用；(4) 蛋白质的加工改造

4. 高尔基复合体与膜泡运输 (1) 高尔基复合体参与胞内膜泡运输的类型；(2) 膜泡运输的定向；(3) 高尔基复合体参与胞内膜泡运输的途径；(4) 膜的转化；(5) 高尔基复合体与溶酶体的形成

#### (七) 细胞内的膜泡运输

1. 运输泡的形成和转运 (1) 成笼蛋白有被小泡的形成机制；(2) COP I 有被小泡；(3) COP II 有被小泡；(4) 运载物蛋白的分拣信号

2. 溶酶体 (1) 溶酶体的属性；(2) 溶酶体水解酶的合成；(3) 溶酶体酶的分拣；(4) ATP 驱动泵的分类；(5) 溶酶体消化底物的来源；(6) 溶酶体的功能

3. 过氧化物酶体 (1) 过氧化物酶体的性质；(3) 过氧化物酶体的形成

4. 转运泡的装配和运送机制 (1) ARF 和 GGA 蛋白的作用；(2) Rab-GTP 酶对运输泡停靠靶膜的调控作用

5. 受体介导内吞的机制

6. 细胞分泌途径 (1) 分泌泡的形成；(2) 分泌蛋白的水解加工；(3) 分泌

物的释放

### **(八) 间期细胞核和染色体**

1. 核被膜与核孔复合体 (1) 核被膜; (2) 核孔复合体
2. 染色质和中期染色体 (1) 染色质的化学组成; (2) 染色质的基本结构单位——核小体; (3) 染色质逐级凝缩的结构模型; (4) 染色质凝缩的机制
3. 中期染色体 (1) 中期染色体的形态结构; (2) 特殊染色体
4. 核仁 (1) 核仁的超微结构; (2) 核仁的功能; (3) 核仁周期
5. 核质和核体 (1) 核质; (2) 核体; (3) 核基质; (4) 核纤层的结构和变化

## **第三篇 细胞骨架动态支持系统**

### **(九) 细胞骨架 (一): 微丝和中间丝**

1. 微丝和细胞运动 (1) 肌动蛋白和微丝的结构; (2) 肌动蛋白丝的装配方式; (3) 肌动蛋白丝构成的细胞结构
2. 肌细胞的收缩活动 (1) 肌细胞的结构; (2) 横纹肌的收缩机制; (3) 平滑肌收缩机制
3. 非肌细胞肌动蛋白丝的作用 (1) 肌动蛋白丝在细胞中的各种结构形式; (2) 作用于肌动蛋白丝的特异性药物
4. 中间丝 (1) 中间丝的类型; (2) 中间丝的结构和装配; (3) 中间丝的功能; (4) 中间丝的动态变化

### **(十) 细胞骨架 (二): 微管和微管结构**

1. 微管的结构和组成 (1) 微管的形态结构; (2) 微管的化学组成; (3) 微管的特性; (4) 影响微管的特异性药物
2. 微管组织中心引发的微管装配成的各种结构 (1) 微管组织中心; (2) MTOC 引发的微管组成的各种结构; (3) 微管装配的动态变化; (4) 微管戴帽蛋白的调节作用
3. 微管轨道摩托蛋白 (1) 驱动蛋白的运输作用; (2) 动力蛋白的作用; (3) 动力蛋白和驱动蛋白协同运输细胞器
4. 微管的功能 (1) 细胞内物质轨道运输; (2) 维持胞内细胞器的空间定位分布; (3) 支持和维持细胞的形态; (4) 细胞运动和迁移; (5) 纺锤体与染

色体运动；(6) 纤毛和鞭毛运动

5. 微管组成的细胞结构 (1) 中心体；(2) 纤毛和鞭毛；(3) 有丝分裂器

#### 第四篇 能量代谢系统

##### (十一) 能量转换 (一): 线粒体与氧化磷酸化

1. 线粒体的形态结构 (1) 线粒体的形态；(2) 线粒体的超微结构

2. 氧化磷酸化过程 (1) 氧化磷酸化的基本过程；(2) 生物氧化的分区；  
(3) 电子传递和氧化磷酸化的结构基础

3. ATP 的合成 (1) ATP 合酶的分子结构；(2) 氧化磷酸化的偶联机制

4. 线粒体的半自主性

#### 第五篇 细胞信号传递系统

##### (十二) 信号传递与细胞的生存

1. 信号传递的性质 (1) 生物界中信号传递现象的普遍性；(2) 信号发送细胞

2. 受体和胞内信号传递 (1) 细胞表面受体；(2) 三类细胞表面受体；(3) 同一种配体可引起不同组织细胞的反应；(4) G 蛋白偶联受体系统；(5) 受体酪氨酸激酶；(6) 细胞内受体

3. 第二信使的作用 (1) cAMP 信号传递途径；(2) 细胞内的钙信号；(3) 肌醇三磷酸 (IP<sub>3</sub>) 途径

##### (十三) 细胞内信号传递途径

1. 细胞内信号传递的级联反应 (1) 信号蛋白的磷酸化；(2) 信号蛋白的集团化运作；(3) 蛋白质磷酸化与去磷酸化是胞内信号传递的主要调节方式

2. 信号传递途径与基因表达 (1) TGF $\beta$ 受体与 Smad 转录因子的激活；(2) 细胞因子受体和 JAK/STAT 途径；(3) Ras/MAP 激酶信号途径；(4) IP<sub>3</sub> 激酶途径

##### (十四) 细胞中遗传信息的传递

1. 基因组的复制 (1) 原核生物的 DNA 复制；(2) 真核生物的 DNA 复制

2. 转录 (1) 转录的基本方式；(2) 原核生物的转录；(3) 真核生物的转录；(4) 转录产物的加工

3. 细胞中蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质合成的基本过程；(2) 原核生物

(大肠杆菌) 蛋白合成

4. 新生肽链的加工 (1) 新生肽链的剪接; (2) 新生多肽链的化学修饰;  
(3) 肽链的折叠

### (十五) 肽信号与蛋白质分选命运

1. 蛋白质在细胞内的转运和定位 (1) 蛋白质运送的机制和基本途径; (2) 引导蛋白质定位运输的信号序列; (3) 蛋白质合成后的去向和命运; (4) 信号序列在蛋白质分选中的普遍意义

2. 线粒体蛋白质的分选 (1) 基质蛋白; (2) 定位于线粒体膜和膜间隙的蛋白质输入; (3) 内膜蛋白的输入途径; (4) 膜间隙蛋白的输入途径; (5) 外膜蛋白质的插入

3. 过氧化物酶体蛋白质的分选

4. 运载物进出核的途径 (1) 核被膜和核孔复合体的基本结构; (2) 核孔复合体的功能; (3) 运载物进出核的信号

5. 穿膜蛋白的定位 (1) 内质网膜结合核糖体合成蛋白质的去向; (2) 膜整合蛋白的定位机制; (3) 进入内质网腔蛋白质的去向

6. 蛋白质的降解 (1) 蛋白酶体降解蛋白质的机制; (2) 蛋白酶体的结构

## 第六篇 细胞社会性

### (十六) 细胞增殖与细胞周期

1. 原核生物的细胞分裂 (1) 原核细胞的 DNA 复制和胞质分裂; (2) 原核细胞分裂的控制

2. 真核细胞的分裂 (1) 有丝分裂; (2) 减数分裂

3. 细胞周期及其调控 (1) 细胞周期的分期; (2) 细胞周期运行的调控; (3) 染色体过客复合物对细胞周期的调节作用; (4) 细胞周期运行机制的基本战略; (5) 影响细胞分裂的几种因素

### (十七) 细胞分化和干细胞

1. 细胞分化的基本特征 (1) 形态结构发生差异; (2) 差别基因表达; (3) 细胞分化方向的限定先于形态差异的出现; (4) 细胞分化的有序性; (5) 细胞的生理状态随分化程度而有所不同

2. 细胞分化潜能与干细胞 (1) 个体发育中细胞分化潜能的变化；(2) 高度分化的动物细胞核仍保持全能性

3. 干细胞 (1) 干细胞与祖细胞；(2) 成体干细胞；(3) 胚胎干细胞

4. 细胞分化与差别基因表达 (1) 细胞分化的转录调节；(2) 差别基因表达的转录后调节

5. 再生与去分化 (1) 去分化与转分化；(2) 去分化的调控机制；(3) 哺乳动物的再生潜能

### (十八) 细胞间的结构联系——细胞外基质和细胞连接

1. 细胞外基质的化学组成 (1) 凝胶样基质多糖分子结构；(2) 纤维蛋白；(3) 整联蛋白在细胞与细胞外基质相互关系中的作用

2. 动物细胞连接 (1) 紧密连接；(2) 隔状连接；(3) 黏合连接；(4) 桥粒；(5) 半桥粒与黏合斑；(6) 间隙连接

## 第七篇 细胞与个体发育

### (十九) 细胞凋亡

1. 基本概念 (1) 细胞坏死与凋亡的区别；(2) 细胞凋亡的生物化学变化；(3) 细胞凋亡的普遍性

2. 细胞凋亡机制 (1) 胱天蛋白酶介导凋亡途径级联反应；(2) 细胞凋亡途径；(3) 凋亡细胞被吞噬的机制；(4) 细胞凋亡的生物学意义

3. 线粒体在细胞凋亡中的关键作用 (1) 线粒体影响细胞死亡的变化；(2) 渗透转变孔的作用

4. 程序性细胞死亡的基因调控

### (二十) 细胞的癌变

1. 癌细胞的特性 (1) 癌的一般特征；(2) 癌细胞的主要特点

2. 癌症的发生与致癌剂 (1) 致癌剂的性质；(2) 肿瘤病毒的发现

3. 抑癌基因，抑癌基因的分类

4. 原癌基因的激活与细胞癌变 (1) 原癌基因的激活途径；(2) 细胞癌变是多次基因突变的结果

5. 癌症干细胞