

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：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 (IP₃) 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 β 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) IP₃ 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拣中的普遍意义

2. 线粒体蛋白质的分拣 (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拣

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