

成都医学院生物与医药专业硕士

2023 年研究生入学统一考试

《细胞生物学》考试大纲

科目代码、名称：834 细胞生物学

一、考试目标要求

要求考生系统掌握细胞生物学的基础理论和专业知识，并能运用所学理论分析问题、解决问题，具备攻读生物与医药专业硕士学位研究生的专业知识和素质，达到研究生入学水平。

二、考试形式

（一）试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。

（二）答题方式

答题方式为闭卷、笔试。试卷由试题和答题纸组成，答案必须写在答题纸（由考点提供）相应的位置上。

（三）试卷题型结构

本课程考试题型包括：选择题、名词解释、简答题。

1. 单项选择题：40 分，（1 分/题，共 40 题，5 个备选答案）。

2. 名词解释：20 分，（2 分/题，共 10 题）。
3. 简答题：90 分，（10 分/题，共 12 题，选做 9 题）

三、主要参考教材(参考书目)

《医学细胞生物学》， 胡火珍、 税青林主编， 科学出版社， 第 8 版。

四、考试内容

（一）细胞生物学概述

1. 细胞的发现
2. 细胞学说的建立及其意义

（二）细胞概述

1. 细胞生命活动的基本概念：生命活动的基本单位；细胞的基本共性。
2. 原核细胞：最小最简单的细胞——支原体；细菌；
3. 细胞的大小；真核细胞与原核细胞的比较；动植物细胞在结构上的差异。

（三）细胞的分子基础

1. 细胞的小分子物质：水和无机盐的生理作用
2. 细胞的大分子物质：蛋白质和核酸的基本单位，空间结构，生理作用；糖和脂的生理作用

（四）细胞膜的分子结构与特性

1. 细胞质膜的结构模型

(1) 生物膜结构模型：单位膜模型、流动镶嵌模型、脂筏模型。

(2) 磷脂的结构特征和种类，糖脂及其功能，胆固醇及其功能；膜脂的运动方式；脂质体。

(3) 膜蛋白的种类：外在蛋白、整合膜蛋白、脂锚定蛋白；整合膜蛋白与膜脂结合的方式。

2. 生物膜基本特征与功能

(1) 膜的流动性：膜脂的流动性、膜蛋白的流动性。

(2) 膜的不对称性：膜脂的不对称性、膜蛋白的不对称性。

(3) 细胞质膜的基本功能。

(五) 细胞表面及其特化

1. 细胞外被的概念与组成。

2. 细胞质溶胶的概念；红细胞膜蛋白及膜骨架。

3. 细胞表面的特化结构：微绒毛、细胞内褶、纤毛和鞭毛。

(六) 物质的跨膜运输

1. 简单扩散的物质及特点。

2. 离子通道扩散：通道蛋白特征及其功能，通道蛋白的种类：电压闸门通道、配体闸门通道、机械闸门通道、持续开放通道。离子跨膜转运与膜电位；细胞膜电位的生物学意

义。

3. 易化扩散：载体蛋白及其特征、功能，易化扩散的特点

4. 主动运输：主动运输的定义与特点，P 型离子泵， Na^+-K^+ 泵及其工作机制； Ca^{2+} 泵，质子泵的结构和工作原理。伴随转运的定义，同向转运和反向转运。

5. 胞吞作用与胞吐作用

(1) 胞饮作用和吞噬作用的过程及异同；

(2) 受体介导的胞吞作用的过程；LDL 的转运。

(3) 胞吐作用：组成型外排与调节型外排的过程及异同。

(七) 内膜系统

1. 细胞内膜系统概念

2. 内质网：内质网的形态结构与两种基本类型：粗面内质网和光面内质网的成分与结构特征；粗面内质网和光面内质网的功能。

3. 高尔基复合体：高尔基复合体的结构特征、三个功能区域及其极性；高尔基复合体的主要功能。

4. 溶酶体：溶酶体的类型、组成成分、膜结构特征、生理功能及发生过程。

5. 过氧化物酶体的组成成分、生理功能；溶酶体与过氧化物酶体异同比较。

6. 细胞内蛋白质分选

(1) 信号假说与蛋白质分选信号：信号假说的内容；
蛋白质分选信号——信号肽、导肽及其它信号；

(2) 蛋白质分选的基本途径与类型：基本途径——共转移与后转移；基本类型——穿膜运输、膜泡运输、门控运输、细胞质基质中转运。

(3) 膜泡运输。参与膜泡运输的三种小泡类型及各自作用机制。

(八) 线粒体

1. 线粒体的形体结构和化学组成：外膜、内膜和基质；
线粒体的化学组成与功能蛋白质定位。线粒体的分布。

2. 细胞呼吸：细胞呼吸及主要步骤。线粒体的氧化代谢、电子传递、质子转移和质子驱动力的形成、氧化磷酸化。化学渗透假说和 ATP 合成酶的结合变化机制。

3. 线粒体半自主性：线粒体 DNA；线粒体和叶绿体的蛋白质合成；线粒体蛋白的运输与组装。

4. 线粒体的增殖与起源：增殖方式；线粒体起源：内共生起源和非内共生起源。

5. 线粒体与医学。与肿瘤的关系。对代谢变化的反应。对缺血性损伤的反应，药物与毒物对线粒体的作用，线粒体上一些组分的作用。

(九) 核糖体

1. 核糖体的化学组成；核糖体的两种基本类型：80s 和 70s；核糖体的结构：各个活性位点的定位。

2. 核糖体蛋白质和 rRNA 的功能。

3. 多聚核糖体的概念；多聚核糖体与蛋白质合成。

（十）细胞骨架

1. 微丝

（1）微丝的组成：肌动蛋白——G-actin 和 F-actin, actin 的类型及分布。微丝组装/去组装，组装的极性与 ATP, 影响组装的药物。

（2）微丝功能：肌动蛋白微丝结合蛋白的相互作用，细胞皮层，应力纤维、细胞伪足的形成与迁移，微绒毛，胞质分裂环。

（3）肌肉收缩：肌球蛋白与肌动蛋白的相互作用。

2. 微管

（1）微管的组成： α 、 β 微管蛋白的结构， $\alpha\beta$ 微管蛋白二聚体。微管的结构。微管的极性。

（2）微管的组装/去组装：体外组装与踏车行为，组装/去组装与 GTP，组装/去组装的时空特异性。作用于微管的特异性药物。微管组织中心：中心体与 γ 微管蛋白。

（3）微管的功能。对组织结构的组织作用；依赖于微管的物质运输：kinesin 和 dynein 功能及其作用机制；纤毛和鞭毛的结构和功能；纺锤体和染色体运动。

3. 中间纤维

(1) 中间丝。中间丝的主要类型、组成成分；中间丝分布的组织特异性。

(2) 中间丝的组装，中间丝的表达与细胞分化。

(十一) 细胞核

1. 核被膜

(1) 核被膜结构组成；周期性解体与重建；

(2) 核孔复合体的结构模型（核质面与胞质面的不对称性分布）与功能（双向

选择性亲水通道）。蛋白通过核孔复合体的主动运输（NLS 与 NES）和被动运输。

(3) 核纤层的结构和组成。

2. 染色质 DNA 的类型；组蛋白及其分类；非组蛋白的特性及其与 DNA 的作用；核小体结构；染色质组装：组装的前期过程，多级螺线模型，骨架-放射环结构模型。常染色质与异染色质的定义。活性染色质与非活性染色质的定义。

3. 染色体

(1) 中期染色体的形态结构：着丝粒与动粒，次缢痕，核仁组织区，随体，端粒和端粒酶。

(2) 染色体 DNA 的三种元件：自助复制序列、着丝粒序列和端粒序列的特征和功能。

4. 核仁

(1) 核仁的超微结构: 纤维中心 (FC)、致密纤维组分 (DFC) 和颗粒组分 (GC) 各自的特征。

(2) 核仁的主要功能: 核糖体的生物发生 (包括 rRNA 的合成、加工和核糖体亚单位的装配)。

(3) 核仁的周期 (包括 rDNA 转录以及细胞周期依赖性)。

5. 核基质的基本概念。核基质与 DNA 复制、基因表达和染色体包装与构建。

(十二) 细胞信号传导

1. 信号分子

(1) 细胞通讯的方式: 分泌化学信号通讯、细胞接触通讯、细胞间隙连接通讯的特点。

(2) 细胞间信号分子: 激素、局部介质、神经递质、物理信号。

(3) 第二信使与分子开关的概念与生理功能。

2. 受体

(1) 受体的分类: 膜表面受体: 离子通道偶联的受体、G-蛋白偶联的受体和酶联受体。

(2) 受体的作用特点

(3) 细胞内受体: 细胞内受体的成分、结构组成及作用机理; NO 信号通路。

3. 信号转导的主要途径

(1) 概述：信号转导系统的基本组成；膜表面受体介导的信号通路的 4 个基本步骤。

(2) G-蛋白偶联受体介导的信号通路： G-蛋白偶联受体的结构和激活。 G-蛋白偶联受体介导的信号通路：cAMP 为信使的信号通路。

4. 受体酪氨酸激酶受体及 RTK-Ras 蛋白信号通路。

5. 细胞识别与膜受体

(十三) 细胞增殖及其调控

1. 细胞分裂。有丝分裂过程及其各期有序的变化特点；与有丝分裂直接相关的亚细胞结构：中心体、动粒与着丝粒、纺锤体，染色体运动的动力机制：染色体整列、分离。减数分裂各期特点及相关的特殊结构变化。减数分裂的生物学意义。

2. 细胞周期概述。细胞周期概念；三种增殖状态的细胞。细胞周期各时相及其主要事件。周期长短的测定。

3. 细胞周期的调控。

(1) 细胞周期研究历史： MPF 的发现、 p34cdc2 激酶的发现和 MPF 的关系、周期蛋白的发现。细胞周期调控系统的主控因子：周期蛋白、(cyclin)、周期蛋白依赖性激酶 (CDK)、周期蛋白依赖性激酶抑制物 (CKI) 的结构特点、相互作用及功能。

(2) 细胞周期运转调控： G1/S 期转换与 G1 期

cyclin-CDK; G2/M 期转换与 cyclinCDK1 的关键作用; M 期 cyclin 与中期向后期转换。细胞周期检测点的定义、功能和运作。

4. 细胞周期与疾病。

(十四) 细胞分化

1. 细胞分化

(1) 细胞分化的概念, 细胞的全能性。

(2) 去分化和转分化的概念。

(3) 细胞分化的机制: 管家基因和组织特异性基因, 组合调控引发组织特异性基因的表达。

2. 影响细胞分化的因素: , 胞外信号分子对细胞分化的影响, 细胞记忆与决定, 受精卵细胞质不均一性对细胞分化的影响, 细胞间的相互作用与位置效应。

3. 干细胞: 干细胞的生物学特性; 胚胎干细胞和成体干细胞。

4. 细胞分化和肿瘤: 癌细胞的基本特征, 癌基因与抑癌基因, 肿瘤是基因突变积累的结果, 肿瘤干细胞假说。

(十五) 细胞衰老与细胞死亡

1. 细胞衰老

(1) 细胞衰老的概念。细胞衰老的特征: 细胞核、内质网、线粒体、膜系统的

变化, 致密体的生成。 Hayflick 界限。

(2) 细胞衰老的分子机制：自由基假说；复制衰老的机制。

2. 细胞凋亡。

(1) 细胞凋亡的概念，细胞凋亡的特征、过程；细胞凋亡的检测方法。细胞凋

亡与细胞坏死的比较。

(2) 细胞凋亡的生物学意义。

(3) 细胞凋亡的分子机制： Caspase 家族和 bcl2 的活化及作用机制。细胞凋亡的调控。

(4) 细胞凋亡与疾病。

(十六) 干细胞及其应用

1. 干细胞概述

(1) 干细胞的概念、种类：全能干细胞、多能干细胞、单能干细胞。

(2) 干细胞特征：自我更新与分化潜能，自我更新的形式——不对称分裂；干细胞巢；干细胞增殖的调控

2. 胚胎干细胞：胚胎干细胞的来源、特征；胚胎干细胞定向诱导分化；胚胎干细胞的应用。诱导性多能干细胞的定义与诱导

3. 成体干细胞

(1) 神经干细胞的特征、来源、应用

(2) 骨髓间质干细胞的特征、来源、应用

4. 肿瘤干细胞：肿瘤干细胞假说、肿瘤干细胞概念、特点。肿瘤干细胞与癌症发生发展。