**《细胞生物学》考试大纲**

**课程中文名称：细胞生物学**

**课程英文名称：Cell Biology**

**课程编号：**

**课程类型：专业必修课**

**学分数：3**

**学时数：48**

**适用专业：生物科学/生物技术专业**

**开课学期：第4/3学期**

**先修课程：植物学，动物学，生物化学，普通生物学**

**执笔人：刘拥海 审核人：邵玲**

**生命科学学院**

一、课程的地位、考核目标和基本要求

课程的地位：细胞生物学将细胞看作是生命活动的基本单位，是从细胞的显微、亚显微和分子三个水平对细胞的各种生命活动开展研究的学科，在三个不同水平上把组成、结构和功能结合起来，以动态的观点来探索细胞的各种生命活动的具体反应过程。结合分子生物学、生物化学等学科，通过对细胞生物学的深入研究，可以更加精确地了解生物体的生长、发育、分化、增殖、衰老和死亡等基本生命现象。细胞生物学是生命科学的重要支柱，是学生学习遗传学、分子生物学等课程的重要基础，在与生命相关专业的课程设置中有着不可替代的地位。细胞生物学已成为21世纪生命科学领域发展最为迅速的学科之一，是生命科学各门学科的核心，它的分支几乎扩展到生物学的各个研究领域。细胞生物学课是生物学系生物科学、生物技术专业本科生的专业必修课程。

 考核目标：（1）要求学生牢固掌握细胞的基本结构和功能及各细胞器之间的关系的基本知识；（2）能够掌握和了解细胞生物学的热点课题的现状和未来的发展趋势，包括生命信息流和细胞信息网络的研究、信号传递与细胞识别、蛋白质的加工、折叠与分选、分化的分子机制、细胞增殖及其调控与细胞程序性死亡等；（3）通过细胞生物学课程的学习，掌握细胞生物学在生命科学中的地位和应用，同时了解相关的参考文献和网站，既具有扎实的细胞生物学基础知识，又具有自己获取知识的能力，重在素质培养。

基本要求：本大纲为细胞生物学教学活动的指导大纲，教师教学和学生学习应在其指导下进行，教学大纲亦如此。完成细胞的统一性与多样性、细胞生物学研究方法、细胞质膜与物质的跨膜运输、细胞质基质与细胞内膜系统、细胞的信号转导、细胞骨架、细胞增殖及其调控、细胞分化、细胞衰老与程序性死亡、细胞的社会学联系等细胞生物学的基本内容。本《细胞生物学》考试大纲适用于生物科学/生物技术专业必修课程《细胞生物学》的期末考试。本课程实行教考分离（题库），考核方式为闭卷考试，百分制记分，考试题型主要有名词解释（20分）,单选题（30分），判断题（10分），简答题（25分）和论述题（15分）。本课程总评成绩采用结构分制，成绩按平时成绩（30%）[含考勤（5%）+作业（25%）]和期末考试成绩（70%）构成。

**二、大纲内容**

**第一章绪论**

**一、掌握内容：**

1、细胞生物学的概念。

2、细胞生物学的主要研究内容。

3、细胞的发现

4、细胞学说的建立及其重大意义

5、细胞学的经典时期

**二、熟悉内容：**

1、细胞生物学研究的总趋势。

**第二章 细胞的统一性与多样性**

**一、掌握内容：**

1、细胞的基本概念： 细胞是生命活动的基本单位

2、为什么说细胞是生命活动基本单位？

3、细胞的基本共性有哪些？

4、真核细胞的基本结构体系

5、真核细胞与原核细胞最根本区别？

6、古核细胞与原核细胞的区别

7、为什么说支原体是最小最简单的细胞

**二、熟悉内容：**

1、病毒的基本特征：

2、类病毒，朊病毒的概念

3、病毒在细胞内增殖过程

（1）吸附：与宿主细胞表面特异受体结合；（2）侵入：病毒的核酸侵入宿主；（3） 复制：病毒核酸的复制、转录与蛋白质 的合成；（4）成熟：病毒装配为成熟颗粒；（5）释放：细胞裂解/分泌

**第三章 细胞生物学研究方法**

**一、掌握内容：**

1、光学显微镜研究方法的基本概念及主要应用。

2、分辨率的概念

3、放大率的概念—— 最终成像的大小与原物体的比值。

4、如何提高光学显微镜的分辨率？（从波长、介质的角度入手）

5、细胞培养、原代细胞、传代细胞、原位杂交、单克隆抗体技术、细胞融合技术等概念

**二、熟悉内容：**

（一）电子显微镜等其他各种显微技术研究方法的基本原理。

透射电子显微镜(TEM)

基本原理：根据电子光学原理，用电子束和电子透镜代替光束和光学透镜，但波长较光波小几百倍，分辨率大大提高，使物质的细微结构在非常高的放大倍数下成像。 D＝0.61λ/ n.sin(/2) 。结构特点：以电子束作光源，以电磁场作透镜。电子束穿透样品而成像。用于观察亚显微结构或超微结构 (＜0.2μm )。

1. 比较LM、TEM、SEM的异同点？（基本原理、结构特点、用途）

 2. 比较以下显微镜的分辩率，一般而言，普通光学显微镜＜荧光显微镜＜激光扫描共焦显微镜＜透射电镜＜ 扫描隧道显微镜，为什么？（从公式D＝0.61λ/ n.sin(/2) 说明）

（二）细胞组分分析方法

1、差速离心 ：将各种亚细胞组分和各种颗粒分开。

2、密度梯度离心：不同细胞组分在重力或离心力作用下以不同的沉降率沉降，形成不同沉降带。沉降率与形状和大小有关。速度沉降：分离密度相近而大小不一的细胞组分。等密度沉降：分离不同密度的细胞组分。

3、糖类显示法 ——碘酸-雪夫反应（periodic acid Schiff，PAS反应）。

糖被强氧化剂过碘酸（HIO4)氧化后形成2-醛基，后者与Schiff试剂中的无色品红亚硫酸复合物结合，形成紫红色反应产物,PAS反应阳性部位即表示多糖的存在。

4、酶类显示法——通过显示酶的活性来表明酶的存在。

将具有酶活性的组织放人含有一定底物的溶液中孵育，底物经酶作用形成初级反应产物，再与某种捕捉剂相反应,形成显微镜下可视性沉淀,即最终反应产物。

5、脂类显示法 ①甲醛固定、冷冻切片→油红、苏丹Ⅲ、苏内Ⅵ、苏丹黑B、尼罗蓝等脂溶性染料染色→脂类呈红色；②锇酸固定兼染色→脂类呈黑色。

6、核酸显示法 Feulgen反应——专一性显示DNA。切片先经稀盐酸处理后， 使细胞内DNA水解，打开DNA分子中胶氧核糖核酸和嘌呤碱之间的连接按键，使其释放出醛基，再用Schiff试剂处理，形成紫红色反应产物。

（三）特异蛋白抗原的定位与定性

根据免疫学原理，利用抗体与特定抗原专一结合，对抗原进行定位测定的技术。

（四）细胞融合的方法 生物法：仙台病毒 副流感病毒 新城鸡瘟病毒

 化学法：聚乙二醇（PEG） 物理法：电击和激光

（五）“杂交瘤”技术又称单克隆抗体技术，是将B淋巴细胞与瘤细胞融合的技术。为什么只有融合细胞才能在含HAT的培养液内生存？答：HAT培养基含有次黄嘌呤(H)、氨基蝶呤(A)和胸腺嘧啶(T)核苷。正常的未融合脾细胞（B淋巴细胞）具有核酸合成主通路和旁路所必需的酶但不能在体外长期生长；突变后的骨髓瘤细胞（HGPRT－，次黄嘌呤鸟嘌呤核糖磷酸转移酶缺失型）只具有RNA和DNA合成所必需的主通路的酶，而缺乏利用胸腺嘧啶核苷合成DNA的胸腺嘧啶核苷激酶(TK)或缺乏利用次黄嘌呤合成RNA的磷酸核糖转移酶(HGPRT)。当这些细胞的核酸合成主通路被培养基中氨基蝶呤阻断后，则因核酸合成障碍而死亡。只有肿瘤细胞和具有合成旁路酶的正常细胞形成的融合细胞，才能在氨基蝶呤、次黄嘌呤和胸腺嘧啶核苷存在的情况下利用其中的次黄嘌呤和胸腺嘧啶核苷合成核酸而得以生存。由于融合细胞具有肿瘤细胞和抗体分泌细胞双重特征，所以在去除氨基蝶呤这一核酸阻断剂后即可在正常培养基中长期传代增殖，并分泌抗体。。

**第四章 细胞质膜**

**一、掌握内容：**

1、细胞质膜结构模型演化的主要类型。

2、细胞质膜膜脂和膜蛋白的基本类型及其特征

3、生物膜的基本特征是什么，如何证明？

4、细胞质膜的基本功能有哪些

5、脂质体、去垢剂等概念

**二、熟悉内容**

1、细胞质膜骨架概念

2、红细胞血影概念

**第五章 物质的跨膜运输**

**一、掌握内容：**

1、跨膜运输的概念和基本特征。

物质的跨膜运输是细胞维持正常生命活动的基础之一。

2、跨膜运输的主要方式、特点及生物学功能。

主要方式有：被动运输、主动运输、胞吞作用与胞吐作用

3、比较载体蛋白与通道蛋白的异同。

4、比较P型离子泵、V型质子泵和F型质子泵的异同。

5、说明钠钾泵、钙泵的结构、工作原理及其生物学意义。

6、比较胞吞作用与胞吐作用的类型与功能异同

**二、熟悉内容**

1、ABC转运蛋白的结构与工作模式

2、受体介导的胞吞作用的机制

**第六章 线粒体和叶绿体**

**一、掌握内容：**

1、线粒体亚显微结构及其标志性酶。

2、叶绿体的超微结构与化学组成。

3、叶绿体和线粒体结构和功能的比较 。

4、为什么说线粒体和叶绿体是半自主性细胞器。

5、线粒体光合磷酸化与叶绿体氧化磷酸化的异同。

6、线粒体与叶绿体的内共生起源学说有哪些证据？

6、ATP合成酶的概念

7、化学渗透假说的内容

**二、熟悉内容**

1、线粒体氧化磷酸化的过程与机制。

2、叶绿体的主要功能——光合作用的过程、光合作用单位、两个光系统的结构和作用, 原初反应以及电子传递、光合磷酸化的机理。

**第七章 细胞质基质与内膜系统**

**一、掌握内容：**

1、细胞质基质概念 、结构及其功能。

2、细胞内膜系统各组分的结构和功能。

**内质网：**

占细胞膜系统的一半，细胞体积的10％，分为粗面内质网（rER）和滑面内质网（sER） 。功能；1）蛋白质合成（向胞外分泌的蛋白质、膜整合蛋白、构成细胞器中的可溶性驻留蛋白）；2） 蛋白质的修饰加工（最主要的是糖基化）；3） 新生多肽的折叠与装配；4） 脂质合成； 5） 内质网的其他功能

sER：①糖原分解 （标志性酶）； ②脂类合成的重要场所和转运 ③类固醇激素合成； ④肝细胞的脱毒作用； ⑤肌肉收缩（肌质网）。

rER：1）蛋白质合成，转运 ①分泌蛋白、信号肽、共翻译转运； ② 质膜的整合蛋白 终止、内部信号，方向； ③内膜系统的蛋白；2）蛋白修饰①蛋白质N-糖基化②脂锚定蛋白的形成新生多肽的折叠和转配（分子伴侣）

**高尔基复合体：**

是由一层单位膜包围而成的复杂的囊泡系统，由小囊泡、扁平囊和大囊泡组成。 形态结构：顺面膜囊 中间膜囊 反面膜囊；主要功能：将内质网合成的蛋白质进行加工、分类与包装，然后分门别类地送到细胞特定的部位或分泌到细胞外。 分选主要是依据蛋白质上的信号肽或信号斑。1）参与细胞分泌活动； 2）蛋白质的糖基化及其修饰； 3）进行膜的转化功能；4）将蛋白水解为活性物质； 5）参与形成溶酶体； 6）参与植物细胞壁的形成；7）合成植物细胞壁中的纤维素和果胶质。

**溶酶体：**

是单层膜围绕、内含多种酸性水解酶类的囊泡状细胞器。主要功能是进行细胞内的消化作用，标志酶为酸性磷酸酶，1）初级溶酶体 均一，无颗粒，高尔

基体分泌而成。 含多种水解酶，但没活性，当溶酶体破裂，或其它物质进入，才有酶活性。均属酸性水解酶。2）、次级溶酶体正在进行或完成消化作用，内含水解酶和相应的底物，可分为异噬溶酶体和自噬溶酶体。3）、残体： 又称后溶酶体，已失去酶活性，仅留未消化的残渣故名，残体可通过外排作用排出细胞，也可能留在细胞内逐年增多，如肝细胞中的脂褐质。溶酶体的功能：主要作用是消化，是细胞内的消化器官； ①细胞内消化；②细胞凋亡； ③自体吞噬；④防御作用；⑤参与分泌过程的调节；⑥形成精子的顶体。

**过氧化物酶体**

又称微体，是一种具有异质性的细胞器，在不同生物及不同发育阶段有所不同，由单层膜围绕而成。标志酶：过氧化氢酶； 功能：①各类氧化酶的共性是将底物氧化后，生成过氧化氢。过氧化氢酶又可以利用过氧化氢，将其它底物（如醛、醇、酚）氧化。②在动物中，参与脂肪酸的β氧化；还具有解毒作用；③在植物中，参与光呼吸作用；在萌发的种子中，进行脂肪酸的β-氧化。

1. 比较蛋白质糖基化的基本类型与生物学意义。
2. **熟悉内容**

1、溶酶体是怎样发生的。

**第八章 蛋白质分选与膜泡运输**

**一、掌握内容**

1、何谓分泌性蛋白质的信号肽学说，涉及的主要组分如何协同作用？

2、蛋白质分选、共转移、后转移、信号肽、导肽等概念。

3、细胞内蛋白质分选的基本途径和类型

蛋白质的分选运输途径主要有2条：共转移：肽链边合成边转移至内质网腔。基质核糖体→半合成－粗面内质网－高尔基体－溶酶体或膜或胞外；

后转移：在细胞质基质中合成蛋白质以后才转移到细胞器中。

基质核糖体→全合成－转运至细胞器。

根据蛋白质分选的转运方式或机制不同，可分为4类：1）、门控运输（gated transport）：如核孔。2）、跨膜运输（transmembrane transport）：蛋白质通过跨膜通道进入目的地。如线粒体。3）、膜泡运输（vesicular transport）：蛋白质被选择性地包装成运输小泡，定向转运到靶细胞器。4）、蛋白质在细胞基质中的运输（细胞骨架体系）。

4、蛋白质向线粒体与叶绿体的运送

1）、线粒体蛋白质的转运：大量线粒体蛋白在细胞质中合成，定向转运到线粒体。这些蛋白质在运输以前，以未折叠的前体形式存在，与之结合的分子伴侣（属hsp70家族）保持前体蛋白质处于非折叠状态。通常前体蛋白N端有一段信号序列称为导肽、前导肽或转运肽，完成转运后被信号肽酶切除，成为成熟蛋白，这种现象叫做后转译。

2）、叶绿体的蛋白质转运：叶绿体中大量的蛋白质也是由核基因编码，在细胞质中合成，然后定向转运到叶绿体。叶绿体蛋白转运运输机理与线粒体的相似。都发生后转译；每一种膜上有特定的转位因子；具有接触点（contact site）；需要能量，同样利用ATP和质子动力势；前体蛋白N端有信号序列，使用后被信号肽酶切除。但两者的蛋白质转运体系中除了某些hsp分子相同外，转位因子复合体是不同的。

5、细胞内膜泡运输的类型及其各自主要功能：

大多数运输小泡是在膜的特定区域以出芽的方式产生的。其表面具有一个笼子状的由蛋白质构成的衣被（coat），衣被在运输小泡与靶细胞器的膜融合之前解体。

衣被具有两个主要作用：①选择性的将特定蛋白聚集在一起，形成运输小泡②相同性质的运输小泡具有相同的形状和体积。主要膜泡有3种类型：笼形蛋白 COPI 和 COPII

1. **熟悉内容：**

1、怎样理解细胞结构组装的生物学意义。

**第九章 细胞信号转导**

**一、掌握内容：**

1、细胞通讯概念：有三种方式：1）分泌化学信号 ① 内分泌（endocrine）② 旁分泌（paracrine） ③ 自分泌（autocrine）④ 化学突触（chemical synapse）。2）接触性依赖； 3）间隙连接

1. 细胞识别与细胞信号通路（signaling pathway）的概念

3、信号分子、第二信使概念、类型及其特点：

4、受体的概念及其类型

5、分子开关的概念及其类型

6、细胞内受体介导的信号通路

1）甾体激素和NO的信号传递途径。亲脂性信号分子（如甾类激素）可直接跨越质膜进入细胞内，与细胞质内的受体形成激素复合物，并穿过核膜孔进入细胞核内结合于特异的DNA序列调节基因表达的过程。这一过程可分为初级反应阶段和延迟反应阶段。1，初级反应；直接活化少数特殊基因转录的反应，发生迅速；2、次级反应：初级反应产物再活化其它基因产生延迟的放大作用

7、硝酸甘油为何能治疗心绞痛？血管神经末梢释放乙酰胆碱作用于血管内皮细胞，被激活的血管内皮细胞产生并释放NO，通过扩散进入临近平滑肌细胞，导致血管平滑肌舒张

8、G蛋白偶联受体介导的信号转导

1)、cAMP 信号通路——细胞外信号与相应受体结合，导致细胞内第二信使cAMP的水平变化而引起细胞效应的信号通路。

2）、磷脂酰肌醇的信号传递通路

9、细胞信号传递的基本特征。

具有收敛(convergence)或发散(divergence)的特点； 既具有专一性又有作用机制的相似性；信号的放大作用和信号所启动的作用的终止并存；细胞以不同的方式产生对信号的适应；信号的整合、调节与终止。

1. **熟悉内容：**

1、离子通道受体介导的信号传递途径。

2、受体酪氨酸激酶及RTK－Ras蛋白信号通路。

3、NO在导致血管平滑肌舒张中的作用机制。

**三、了解内容：**

1. 由细胞表面整联受体蛋白介导的信号传递。
2. 蛋白激酶的网络整合信息。

**第十章 细胞骨架**

**一、掌握内容：**

（一）、细胞骨架的广义和狭义概念。

细胞骨架特点；细胞骨架是指存在于真核细胞中的三维蛋白纤维网架体系高度动态的结构、基本功能—维持细胞形态、细胞运动。狭义概念:细胞质骨架,包括微丝、微管和中间纤维。广义概念:细胞质骨架、细胞核骨架、细胞膜骨架和细胞外基质，形成贯穿于细胞核、细胞质、细胞外的一体化网络结构。

（二）、微丝的基本组成成分、装配特点、特异性药物及功能。

微丝称肌动蛋白纤维, 是指真核细胞中由肌动蛋白组成、直径为7nm的骨架纤维。

1、微丝成分：肌动蛋白是微丝的结构成分,外观呈哑铃状，中间有ATP、离子结合的位点。单体为球状肌动蛋白、肌动蛋白纤维是肌动蛋白多聚体，呈纤维形 。

2、微丝的装配：MF的装配或去装配受G-actin浓度和外界条件（如ATP、温度、离子浓度等）的影响。MF是由G-actin单体形成的多聚体，肌动蛋白单体具有极性,装配时呈头尾相接, 故微丝具有极性，既正极与负极之别。MF正极与负极都能生长，正极生长快，负极生长慢，由于G-actin在正极端装配，负极去装配，从而表现为踏车行为。体内装配时，MF呈现出动态变化，主要取决于F-actin结合的ATP水解速度与游离的G-actin单体浓度之间的关系。

3、微丝的特异性药物：细胞松弛素可以切断微丝,并结合在微丝正极阻抑肌动蛋白聚合, 微丝特异性抑制剂。鬼笔环肽与F-微丝侧面结合,防止MF解聚。

4、微丝的功能

◆维持细胞形态，赋予质膜机械强度如哺乳动物红细胞膜骨架的作用。

◆参与细胞的重要功能活动：（1）肌肉收缩(muscle contraction)直接将化学能转变为机械能。收缩单位是肌原纤维（粗肌丝和细肌丝） 粗肌丝的成分是肌球蛋白，细肌丝包括肌动蛋白、原肌球蛋白、肌钙蛋白；（2）微绒毛(microvillus)

（3）应力纤维(stress fiber) 介导细胞间或细胞与基质表面的粘着。具有收缩功能。在细胞形态发生、细胞分化、组织形成中起重要作用；（4）细胞运动：胞质环流和穿梭运动、变形运动、褶皱膜运动（变皱膜运动）；（5）参与胞质分裂：收缩环由大量反向平行排列的微丝组成；（6）精卵结合的顶体反应

◆细胞内信号传递、蛋白质合成支架

◆与细胞器关系密切

（三）、微管的基本组成成分、装配特点、特异性药物及功能。

1、微管的基本组成成分；α.β微管蛋白，其异源二聚体是微管装配的基本单位。有极性长管状结构，外径24nm，内径15nm，其壁包括13条原纤维。微管可装配成单管,二联管(纤毛和鞭毛中),三联管(中心粒和基体中)。

2、微管的装配：具有踏车现象，所有的微管都有确定的极性。 有“头”、“尾”之分。微管的起始端为尾-（-）极α球蛋白;生长端为头，（+）极β球蛋白。装配主要在（+）极添加或释放异二聚体。正端快负端慢。

αβ微管蛋白连接成二聚体原纤维→二聚体在两端和侧面增加扩展成片状螺旋→扩展宽至13根原纤维，合拢为一段微管。

影响体内微管装配的因素： 微管两端具GTP帽(取决于微管蛋白浓度),微管将继续组装,反之,有GDP帽则解聚。微管动态不稳定性。

造成微管不稳定性的因素很多，包括GTP、压力、温度(最适温度37℃)、pH(最适pH=6.9)、微管蛋白临界浓度。

3、微管特异性药物

◆秋水仙素、长春花碱阻断微管蛋白组装成微管，可破坏纺锤体结构。秋水仙素与未聚合的微管蛋白二聚体结合, 阻止聚合。

◆紫杉酚、重水能促进微管的装配,并使已形成的微管稳定。

1. 微管功能：

◆维持细胞形态；

◆细胞器的定位

◆细胞内物质的运输：分子发动机的类型可分为三个家族：肌球蛋白家族：沿微丝运动；驱动蛋白家族： 沿微管运动；动力蛋白家族 沿微管运动

◆4、鞭毛运动和纤毛运动；

◆5、纺锤体与染色体运动；

◆6、基体与中心体。

（四）、中间纤维。

10nm纤维, 直径介于肌粗丝和细丝之间。IF几乎分布于所有动物细胞，往往形成一个网络结构，除了胞质中，在内核膜下的核纤层也属于IF。中间纤维蛋白的表达具有严格的组织特异性

装配；两个中间纤维蛋白形成双股超螺旋二聚体→再反向平行形成四聚体（无极性）组装成原丝→两根原丝盘绕成原纤维→四根原纤维盘绕成中间纤维

（五）、核骨架的概念和主要功能。

核骨架：是存在于真核细胞核内的以蛋白成分为主的纤维网架体系。

主要功能：1、支架与维持形态2、胞内运输3、收缩与运动4、细胞器定位

（六）、微观组织中心的概念

1. **熟悉内容：**
2. 细胞质骨架的装配过程。
3. 特异性药物及结合蛋白。

**第十一章 细胞核与染色体**

**一、掌握内容：**

1、细胞核的基本结构及其功能；

2、核孔复合体的结构及其功能。

3、亲核蛋白、核定位信号 核输出信号等概念

4、核型、染色质和染色体的概念。

5、常染色质和易染色质的结构与功能的差异。

6、染色质包装的多级螺旋模型和放射环结构模型内容与特点。

7、染色质的基本结构单位—核小体的发现的试验证据

8、核小体的结构要点内容。

9、中期染色体的形态结构。

10、特殊染色体的概念和类型

11、染色体DNA的三种功能元件。

12、核仁的超微结构和功能。

13、核仁周期和核基质的概念。

14、活性染色质的主要特征。活性染色质是具有转录活性的染色质（10%）。主要特征：（1）活性染色质具有DNase I超敏感位点：染色质上无核小体的DNA片段，通常位于5‘-启动子区，长度几百bp。（2）活性染色质在生化上具有特殊性 a、活性染色质很少有组蛋白H1与其结合；b、活性染色质的组蛋白乙酰化程度高； c、活性染色质的核小体组蛋白H2B很少被磷酸化；d、活性染色质中核小体组蛋白H2A在许多物种 很少有变异形式；e、HMG14和HMG17只存在于活性染色质中，与DNA结合。

**二、熟悉内容**

1、核型模式图的概念

**第十二章 核糖体**

**一、掌握内容：**

1、核糖体上有哪些活性部位？它们在多肽合成中各起什么作用？

2、何谓多聚核糖体？以多聚核糖体的形式行使功能的生物学意义是什么？

3、比较原核细胞与真核细胞的核糖体在结构、组分及蛋白质合成上的异同点。

4、核酶的概念

**二、熟悉内容**

1、有哪些实验证据表明肽酰转移酶是rRNA，而不是蛋白质？rRNA催化功能的发现有什么意义？

2、RNA在生命起源中的地位如何？

**第十三章 细胞周期与细胞分裂**

一、掌握内容：

1、什么是细胞周期？细胞周期各时相的主要变化是什么？

2、细胞周期同步化有哪些方法，比较其优缺点。

3、有丝分裂的过程、机制及意义。

有丝分裂（mitosis）又称为间接分裂，特点是有纺锤体的出现和染色体的形成，最终子染色体被平均分配到子细胞。有丝分裂保证了遗传的连续性和稳定性。包括核分裂和胞质分裂两个过程。

过程；分为前期、前中期、中期、后期、末期、胞质分裂期6个时期。

（1）前期：a、染色质凝缩，形成早期染色体结构 b、前期未动粒形成 c、有丝分裂器开始装配，分裂极确定 d 、核仁解体

（2）前中期；指核膜破裂到染色体排列到赤道板之前的这段时间。

 A、核膜破裂，以小膜泡的形式分散在细胞质中 b、染色体凝集变粗，形成X形染色体结构

C、前期纺锤体形成：有星纺锤体（动物）和无星纺锤体（植物）

（3）中期：指染色体排列到赤道面上，到染色单体开始分向两极的一段时间，动物染色体呈辐射状排列。染色体两边的牵引力达到平衡。

（4）后期；后期指染色单体分开并移向两极的过程，分为后期A和后期B两个过程。

主要特点是:着丝粒分开,染色单体移向两极。

（5）末期：染色体到达两极；染色体去浓缩。出现核膜、核仁，部分细胞器重新装配。

（6）细胞胞质分裂：植物细胞胞质分裂是在细胞内形成新的细胞膜和细胞壁而将细胞分开。 动物是形成收缩环

4、几个与细胞有丝分裂相关的亚细胞结构概念

着丝粒：是指染色体主缢痕部位的染色质，它把姐妹染色体单体连接在一起，并把染色体分成两个臂。

动粒：是位于着丝粒两侧，由蛋白质构成的三层盘状或球状结构和纺锤体相连与染色体的向极移动有关。

纺锤体：由微管和微管蛋白组成的参与染色体向 极移动的纺锤式结构。

5、减数分裂的过程、机制及意义。

减数分裂是细胞只进行一次DNA复制，随后进行两次分裂，染色体数目减半的一种特殊的有丝分裂。是高等动植物配子形成的分裂方式。减数分裂是生物有性生殖的基础，是生物遗传、生物进化和生物样性的 重要基础保证。

减数分裂间期：S期持续的时间比较长，并且DNA进行不完全复制，复制总量的99.7%—99.9%。

减数分裂分裂期：减数分裂期Ⅰ：前期Ⅰ(细线期、偶线期、粗线期、双线期、终变期)、中期Ⅰ、后期Ⅰ、末期Ⅰ和 胞质分裂期Ⅰ等6个阶段。（染色体减数）

减数分裂期Ⅱ：前期Ⅱ、前中期Ⅱ、中期Ⅱ、后期Ⅱ、末期Ⅱ和胞质分裂期Ⅱ等6个阶段。

（1）减数分裂期Ⅰ特点①一对同源染色体配对、分开，分别进入两个子细胞，同源染色体分开之前通常要发生交换和重组

②在染色体组中，同源染色体的分离是随机的，也就是说染色体组要发生重组合。

A、前期1：合成一定量的RNA和蛋白质，并进行同源染色体配对和基因重组。

①细线期；染色质凝集，呈单细线状

②偶线期：同源染色体配对，形成联会复合体；合成偶线期DNA

③粗线期：重组节形成，非姐妹染色单体发生交换和重组

④双线期：联会的同源染色体开始分离，联会复合体消失

⑤终变期：发生端化，核仁消失，核膜解体，中心体复制完成，开始移向两极

B中期I：１条同源染色体有两个动粒，四分体上有四个动粒, 一侧纺锤体只和同侧的两个动粒相连。最后染色体排列在赤道板上。

C后期I 1 二价体的两条同源染色体分开，分别向两极移动，发生数量的减半。

2同源染色体随机分向两极，父方、母方来源的染色体要发生随机组合,染色体重组，人类染色体重组概率有223个。

3由于每条染色体仍含有两条染色单体,因而每个极仍含有两套染色体。

D 末期I

(2)减数分裂II可分为前、中、后、末四个四期，与有丝分裂相似（姊妹染色单体分离）。

一个精母细胞形成4个精子；一个卵母细胞形成一个卵子及3个极体。

减数分裂的意义：

◆ 确保世代间遗传的稳定性；

◆ 增加变异机会，确保生物的多样性，增强生物 适应环境变化的能力。

◆同源染色体配对时交换重组,提高了基因内、基因间重组的频率,加快了进化的速度。

总之，减数分裂是生物有性生殖的基础，是生物遗传、生物进化和生物多样性的重要基础保证。

1. 比较有丝分裂与减数分裂的异同点。
2. 有哪些特殊的细胞周期？
3. **熟悉内容**

1、解释细胞分裂后期染色单体分离和向两极移动的运动机制？

后期A假说(微管去聚合假说) 染色体动粒微管在动粒处去组装而缩短，在分子马达的作用下染色体向两极移动 .

后期B 假说(纺锤体微管滑动假说) 极微管长度加长,极微管间产生滑动，两极之间的距离逐渐拉长，介导染色体向极运动。

**第十四章细胞增殖调控与癌细胞**

**一、熟悉内容**

1、细胞周期中有哪些主要检验点一，各起何作用？

细胞周期检验点是细胞周期调控的一种机制,主要是确保细胞周期每一时相事件的有序、精确完整进行，并与外界环境因素相联系，维护基因组的稳定。

（1） G1/S检验点 ：start点(酵母)或R点(动物)，控制细胞由静止状态的G1进入DNA合成期，检查DNA是否损伤？细胞外环境是否适宜？

（2） G2/M检验点：是决定细胞一分为二的控制点，检查DNA是否损伤？细胞体积是否足够大？

（3） 中-后期检验点（纺锤体组装检验点）：检查染色体是否完全分离。

2、PCC（早熟染色体凝缩）现象及其差异。

3、CDK激酶在细胞周期中是如何执行调节功能的?

CDK1激酶（ＭＰＦ）与周期蛋白B结合, 周期蛋白 B在G1期开始合成，通过S期到G2期达到最大含量，MPF开始表现激酶活性（CDK1激酶使一些蛋白磷酸化。如将核纤层蛋白磷酸化导致核纤层解体、核膜消失；将H1磷酸化导致染色体的凝缩等。），到G2晚期MPF活性到达最大并维持到M期的中期阶段，细胞周期运转到中期后，M期周期蛋白A和B降解，CDK1激酶活性丧失，蛋白去磷酸化，细胞周期由中期向后期转化。

4、癌细胞的基本特征有哪些？

本质：体细胞基因组的改变（突变的积累）；

癌细胞的主要特征：1）生长和分裂失控；永生细胞；细胞核增大；2）具有浸润性和扩散性：转移灶是癌细胞的基本特征；3）细胞表面特性的改变：细胞表面膜蛋白（受体蛋白）改变，引起细胞间相互作用的改变；4）蛋白质表达谱系和蛋白活性改变：多数癌细胞中具有较高的端粒酶活性；5）mRNA转录谱系的改变；体现其基因表达的差异；6）遗传的不稳定性：DNA损伤修复能力降低、 DNA复制中纠错能力降低 、染色体畸变发生机率增加导致异常高的突变率；7）培养癌细胞的特性：培养细胞能象在体内一样不断分裂生长；不断继代，建立癌细胞系。

5、原癌基因、癌基因与抑癌基因的概念及其与癌症的关系。

原癌基因：为细胞的正常基因，多编码控制细胞周期、细胞凋亡、细胞增殖的各种调控因子和活性蛋白，是细胞正常功能所必需；

癌基因：为原癌基因的突变形式，或改变了表达方式（过量、产物活性的改变等），其结果是引起正常细胞的癌变。

抑癌基因（tumor-suppressor genes）是正常细胞增殖过程中的负调节控因子。

抑癌基因作用是参与细胞周期调控；促进细胞凋亡；维持遗传稳定性。

**二、熟悉内容：**

1、简述p34cdc2/cyclinB蛋白激酶的发现过程。

2、癌症是一种典型的老年性疾病，是基因突变逐渐积累的结果：

癌的发生是由多个相关基因(cancer-critical genes)突变的共同作用引起的；

并不是基因组的每一次突变都被积累下来，细胞中有DNA损伤修复机制，及复制纠错机制，阻止突变细胞继续分裂；当细胞逃脱了纠错机制的监控进入分裂，就有可能转变为癌细胞；而癌细胞的快速增殖助长了有害突变的积累；而环境中的各种诱变因素（辐射、化学诱变剂、病毒……）增加突变几率，诱发癌症。这种作用也是可积累的。

**第十五章 细胞分化与胚胎发育**

**一、熟悉内容**

1、细胞分化、管家基因、奢侈基因等基本概念。

细胞分化： 经分裂形成在形态、结构和功能上不同的稳定的细胞类群的过程；是个体发育的基础和核心。

去分化：是指分化细胞失去其特有的结构与功能变成具有未分化细胞特征的过程。

管家基因：维持细胞基本功能所必需的基因，在所有细胞类型中均表达

组织特异性基因: 在不同的细胞类型中特异性地表达，使细胞形成特定的形态结构，行使特定的功能。

调节基因: 调节基因表达的基因。

细胞的全能性：单个细胞形成完整个体的能力。

干细胞：具有部分的全能性的细胞

2、细胞分化的本质和规律、机制。

本质：细胞的基因组相同，但表达谱不同；使细胞能行使不同的功能（分工）；

相同的基因组在不同细胞中的选择性表达；细胞分化是基因选择性表达的结果。

细胞分化的过程是由一系列基因产物调控的。

细胞分化的特点主要概括为:持续性.稳定性.全能性.

3、影响细胞分化的因素有哪些？

1）、内因；细胞的全能性

2）、外因：

（1）胞外信号：近端因子和远端因子；（2）细胞记忆和决定：特定的基因表达谱式在细胞增殖过程中传递。方式a、正反馈途径 b、染色质构型和染色质重塑的作用；（3）细胞质的影响：受精卵的细胞质不均一性和不均等卵裂，细胞增殖过程中产生不均等细胞的方式；（4）细胞间的相互作用和位置效应：改变细胞所处的位置可导致细胞分化方向的改变。（5）环境因素（6）染色质和基因重排。细胞分化是发育的基础；发育（个体形成）是细胞分化的结果。

**二、熟悉内容**

1、什么是干细胞？它有哪几种基本类型和各自的基本特征？

**第十六章 细胞衰老与凋亡**

**一、掌握内容：**

1、细胞衰老的基本概念：细胞衰老是一种细胞的重要生命活动现象，是细胞生命活动的必然规律。

1. Hayflick界限：细胞，至少是培养的细胞并不是不死的，而是有一定的寿命的；它们的增殖能力并不是无限的，而是有一定的界限。

3、细胞凋亡的概念：又称细胞编程性死亡，是由一系列基因控制并受复杂信号调节的细胞自然死亡的现象。

4、细胞凋亡和细胞坏死的异同。

二者主要区别是；细胞凋亡过程中，细胞膜反折，包裹断裂的染色质片段或细胞器，然后逐渐分离，形成众多的凋亡小体，凋亡小体则为邻近的细胞所吞噬，整个过程中，细胞膜的整合性保持良好，死亡细胞的内容物不会逸散到胞外环境中去，因而不引发炎症反应；相反，在细胞坏死时，细胞膜发生渗漏，细胞内容物，包括膨大喝酒破碎的细胞器以及染色质片段，释放到胞外，导致炎症反应。

5、细胞凋亡的形态学和生化特征。

形态学特征：（1）凋亡的起始：细胞器、染色质等开始变化；（2）凋亡小体的形成：质膜包裹染色质和细胞器；（3）凋亡小体的消化：被吞噬细胞消化。

生化特征：（1）形成大小为180-200bp特征性的梯状的DNA条带；（2）组织转谷氨酰胺酶tTG的积累并达到较高的水平。

5、细胞凋亡的生理意义。

1. **熟悉内容：**

1、细胞凋亡的鉴别方法。

形态学观测：染色法、透射和扫描电镜观察

◆DNA电泳：DNA片段就呈现出梯状条带

◆TUNEL测定法，即DNA断裂的原位末端标记法

◆彗星电泳法（comet assay）◆流式细胞分析

**第十七章 细胞的社会联系**

**一、掌握内容**

（一）、细胞连接有哪几种类型，各有什么功能？

1、紧密连接是封闭连接的主要形式，主要存在于动物上皮细胞间。紧密连接由嵴线网络组成。嵴线由跨膜细胞粘附分子（封闭蛋白）构成。上皮细胞层对小分子封闭程度与嵴线数量有关。封闭连接的功能：封闭、隔离、支持

2、锚定连接 在组织内广泛分布，上皮组织,心肌和子宫颈等尤为丰富。

形式：与中间纤维相连：桥粒、半桥粒；与肌动蛋白纤维相连 ：粘着带、粘着斑。功能：通过锚定连接将相邻细胞的骨架系统或细胞与基质相连形成一个坚挺、有序的细胞群体。

1）桥粒：通过钙粘素等分子铆接相邻细胞膜并提供胞内中间纤维锚定位点。中间纤维贯穿致密斑形成整体网络，支持和抵抗外界压力与张力。

2）半桥粒：通过细胞膜上的膜蛋白－整联蛋白将上皮细胞固着在基底膜上中间纤维终止于致密斑内)。

3）粘着带：呈带状环绕细胞，一般位于紧密连接下方。相邻细胞膜间通过钙粘素形成一个连续的带状结构

4）粘着斑：位于细胞与细胞外基质间，通过整联蛋白把细胞中的肌动蛋白纤维与细胞外基质之间连接。

3、通讯连接

1）间隙连接：分布广泛，几乎存在所有动物组织中。基本结构单位为连接子。相邻细胞膜上两个连接子对接形成一个间隙连接单位。

功能：介导代谢耦联；参与早期胚胎发育和细胞分化；为某一特定细胞提供它的“位置信息”并影响分化。（肿瘤细胞间间隙的连接明显减少或消失，提示间隙连接类似“肿瘤抑制因子”）；构成“电突触”传递神经冲动：神经元间或神经元与效应细胞间通讯，整合中枢神经系统。

2）胞间连丝：穿越细胞壁的相邻细胞的细胞膜相互连接共同组成管状结构。功能：是植物细胞特有的通讯连接（与动物细胞间的间隙连接相似）。实现细胞间由信号传递介导的选择性物质转运及电传导。在发育过程中，胞间连丝结构的改变可以调节植物细胞间的物质运输。

（二）、细胞黏着分子有哪些？各有什么功能？

粘着因子均为整合膜蛋白（内在蛋白)，在胞内与细胞骨架成分相连。参与细胞与细胞间及细胞与细胞外基质间相互粘连。均为跨膜糖蛋白，由胞外区、跨膜区和胞质区三部分构成。

1、钙粘素：属同亲性依赖Ca2+ 的细胞粘连糖蛋白，N端5个重复结构中4 个高度同源且含Ca2+ 结合位点。对胚胎发育中细胞识别、迁移和组织分化及成体组织器官构成有主要作用。不同细胞及其发育不同阶段其种类与数量不同。

2.选择素：属异亲性依赖Ca2+ 的、能与特异糖基识别并结合的糖蛋白，其胞外部分具有一凝集素结构域。主要参与白细胞与血管内皮细胞间的识别与粘着(炎症）。

3.免疫球蛋白超家族的CAM：分子结构中具有与免疫球蛋白类似结构域。介导同亲性细胞粘着或异亲性细胞粘着，但其粘着作用不依赖Ca2+。N-CAM在神经组织细胞间粘着中起主要作用。

4.整联蛋白（整合素）由两个亚基形成异源二聚体糖蛋白介导细胞与基质、细胞与细胞之间的粘着。在细胞信号转导中起重要作用。

（三）、细胞外被和细胞外基质的主要成分及其功能。

1、细胞外被：也称糖被或糖萼，指细胞质膜外表面覆盖的一层含糖类物质的结构，由构成质膜的糖蛋白和糖脂伸出的寡糖链组成,实质上是质膜结构一部分。

功能：（1）保护作用—润滑、防机械伤、蛋白酶、细菌；（2）决定血型；（3）细胞识别—单糖残基排列顺序编成细胞表面的密码，是细胞的“指纹”。

2、细胞外基质：指分布于细胞外空间，由细胞分泌的蛋白和多糖所构成的网络结构。主要成分：胶原、纤连蛋白、层粘连蛋白、蛋白聚糖。

功能：（1）支持—构成细胞的框架，负责组织的构建：（2）调控—其三维结构及成份的变化可改变细胞微环境，对细胞形态、生长、分裂、分化和凋亡起重要的调控作用。

3、胶原：是细胞外基质中最主要的水不溶性纤维蛋白；是最基本的结构成份之一，是动物体内含量最丰富的蛋白质(占总量的30％以上)。基本结构单位是原胶原，原胶原是由三条α肽链盘绕形成三股螺旋结构。原胶原分子1/4交替平行排列形成胶原纤维的周期性横纹。

功能：（1）构成细胞外基质的骨架结构（由于含量最高，刚性及抗张力强度最大）；（2）促进细胞生长；（3）参与信号传递调控。

4、糖胺聚糖，由重复的二糖单位构成的长链多糖。蛋白聚糖：存在所有结缔组织和胞外基质及许多细胞表面。

功能：（1）巨分子：赋予软骨以凝胶样特性和抗变形能力；（2）多态性：一个核心蛋白连接数百糖胺聚糖；（3）激素富集与储存。

5、层粘连蛋白功能：（1）参与基膜的构成，锚定细胞；（2）刺激细胞黏着、运动、生长、迁移和分化，在胚胎发育及组织分化中有重要作用；（3）与肿瘤细胞的转移有关。

6、纤连蛋白功能：（1）介导细胞粘着,调节细胞形状和细胞骨架组织，促进细胞铺展；（2）胚胎发生过程中细胞迁移和分化所必需的；（3）创伤修复中促进巨噬细胞和其它免疫细胞迁移；（4）血凝块形成中促进血小板附着于血管受损部位。

7、弹性蛋白： 构象呈无规则卷曲状态; 通过Lys残基相互交连成网状结构。功能：赋予组织以弹性及抗张性。

**二、熟悉内容**

1、细胞通过哪些方式产生社会联系？细胞社会联系有何生物学意义？