

人教版

高中生物思维导图

必修一

刘清秋

分子与细胞

补充知识点：病毒

- 1、概念和特点

- 由一种核酸（DNA 或 RNA）与蛋白质构成的生物
- 个体微小，结构简单没有细胞结构，只有通过电子显微镜才能观察到
- 自身不能复制，只有依赖活细胞才能生存
- 不属于生命系统
- 病毒属于生物
 - 生活需要营养
 - 能进行呼吸（吸氧气呼二氧化碳）
 - 新陈代谢
 - 应激性

- 生长繁殖

- 遗传变异

- 没有生命（生命的体现离不开细胞）

- 2、分类

- 2.1 按遗传物质

- DNA 病毒

- T2 噬菌体

- 分头部和尾部（均由蛋白质组成），头部内部有遗传物质

- RNA 病毒

- 多数动物病毒和植物病毒

- 2.2 按寄主类型

- 细菌病毒

- 噬菌体

- 植物病毒

- 烟草花叶病毒

- 杆状结构，外侧蛋白质，内侧 RNA

- 动物病毒

- HIV

- 最外侧是来自宿主细胞的包膜

- 中间是蛋白质衣壳

- 内部含有遗传物质 RNA 和酶（逆转录酶）等

- SARS、天花病毒

- 3、代谢和增殖

- 宿主细胞内借助宿主细胞的原料繁殖

- 增殖过程

- 吸附

- 注入
- 合成
- 组装
- 释放

- 4、进化

- 病毒只有在活细胞中才能表现出代谢活动，所以病毒出现在细胞之后

第一章 走近细胞

- 一、细胞学说

- 1、建立过程

- 比利时 维萨里
 - 发表《人体构造》，揭示人体在器官水平的结构
- 法国 比夏
 - 指出器官由组织构成

- 1665 英国 罗伯特虎克
 - 用显微镜观察木栓组织，发现并命名细胞。
 - 为死细胞，其实为细胞壁
- 荷兰 列文虎克
 - 自治显微镜观察不同形态的细菌，红细胞，精子等
 - 看到活细胞
- 马尔比基
 - 观察动植物细微结构，如细胞壁，细胞质
- 施莱登
 - 植物体都是有细胞构成，细胞是植物体的基本单位，新细胞从老细胞中产生
- 施旺
 - 动物体也是有细胞构成的，一切动物的个体发育过程，都是从受精卵这个单细胞开始的
 - 发表《关于动植物的结构及一致性的显微研究》

- 耐格利

- 新细胞的产生是细胞分裂的结果

- 有些学者观察了动物受精卵的分裂

- 1858 魏尔肖

- 细胞通过分裂产生新细胞，“所有细胞都来源于先前存在的细胞

- 2、内容

- 1，细胞是一个有机体，一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物构成。

- 2，细胞是一个相对独立的单位，即有他自己的生命，又对与其他细胞共同组成的整体生命起作用。

- 3，新细胞是由老细胞分裂产生的

- 细胞学说不涉及原核细胞，真菌，病毒

- 3、意义

- 揭示了动植物的统一性，从而阐明了生物界的统一性

- 打破了在植物学和动物学之间横亘已久的壁垒，催生生物学的问世

- 生物学的研究随之由器官，组织水平进入细胞水平，并为后来进入分子水平打下基础

- **4、科学方法**

- **归纳法：由一系列具体事实推出一般结论的思维方法**

- **不完全归纳法**

- **完全归纳法**

- 二、细胞多样性与统一性

- 1、多样性

- 表现：细胞形态大小种类结构各不相同
- 直接原因：构成细胞的蛋白分子不同，蛋白质是生命活动的主要承担者
- 根本原因
 - 不同生物细胞基因不同
 - 同一生物细胞基因相同，基因选择性表达

- 2、统一性

- 化学组成上：组成细胞的元素和化合物种类基本一致
- 结构上都具有细胞膜、质、核糖体
- 都以 DNA 为遗传物质且密码子通用
- 都以 ATP 作为直接能源物质
- 都是通过细胞分裂增殖

- 三、生命系统的结构层次

- 细胞
 - 最小的/基本的生命系统；
 - 小于细胞的结构均不属于生命系统如细胞器，病毒
- 组织
- 器官
- 系统
 - 单指生物学中狭义的系统；

- 植物没有系统

- 个体

- 一个单细胞生物指一个细胞构成的个体

- 种群

- 一定空间范围内，同种生物所有个体

- 群落

- 不同的种群形成

- 生态系统

- 群落与无机环境相互作用

- 生物圈

- 四、使用高倍镜观察细胞

- 目的

- 材料

- 真菌/酵母菌
- 低等植物/水绵等丝状绿藻
- 高等植物/保卫细胞
- 动物细胞/鱼的红细胞
- 人体
 - 上皮组织
 - 结缔组织
 - 肌肉组织
 - 神经组织
 - 血涂片
 - 植物叶片结构
- 步骤
 - 找

- 移

- 转

- 调

- 先低后高。动粗不动细

- 五、分类：有无以核膜为界限的细胞核

- 1、原核

- 蓝细线支衣

- 1.1 种类

- 蓝细菌

- 色球蓝细菌/颤蓝细菌/念珠蓝细菌/发菜

- 淡水中蓝细菌和绿藻大量繁殖造成水华

- 海水中形成赤潮

- 不含叶绿体，含有藻蓝素和叶绿素，能进行光合作用的自养生物

- 细菌
 - 幽门螺旋杆菌/大肠杆菌/霍乱弧菌/金黄色葡萄球菌
- 放线菌
 - 土壤中含有，下属链霉菌代谢产物使土具有"土"味
- 支原体
 - 无细胞壁
 - 最小原核生物
- 衣原体
- 立克次氏体
- 1.2 增殖方式：二分裂
- 1.3 细胞质：有且仅有核糖体
- 1.4 DNA 存在形式：环状、裸露
- 1.5 代谢

- 无叶绿体但光合片层上含有藻蓝素和叶绿素以及光合作用所需的酶所以能进行光合作用
- 好氧菌无线粒体但含有与有氧呼吸有关的酶所以能进行有氧呼吸（有氧第三阶段在细胞膜上进行）

- 2、真核

动物植物真菌等等

酵母菌

- 2.1 增殖方式：有丝分裂，无丝分裂，减数分裂
- 2.2 细胞质：核糖体及众多细胞器
- 2.3 DNA 存在形式：染色体、细胞器中环状 DNA
- 2.4 种类
 - 植物、动物、真菌
 - 藻类

走进细胞

- 第二章 组成细胞的分子
 - 第一节：元素

- 最基本元素：C
- 基本元素：CHON
- 大量元素：C H O N P S K Ca Mg
 - 氯和钠在细胞外含量多，不是大量元素
- 微量元素：Fe Mn B Zn Cu Mo
- 干重
 - 除去水后细胞的质量
 - 含量排序：C,O,N,H
- 鲜重
 - 含量排序：O,C,H,N
- 不同生物元素含量有差异
 - 植物细胞含有 O 较多
 - 动物细胞含有 NPSCa 较多

- 元素种类上有统一性
- 元素含量上有差异性
- 第二、三、四、五节：化合物
- 无机物

- 1、水

- 1.1 自由水

- 概念：呈游离状态可以自由流动

- 作用：

- 细胞内良好的溶剂

- 水是极性分子，带点分子或离子都能与水结合

- 为细胞提供良好环境

- 运送养料和代谢废物

- 参与生化反应

- 1.2 结合水 4.5%

- 与胞内其他物质相结合

- 1.3 自由水/结合水

- 比值高，细胞代谢旺盛
 - 比值低，细胞抗逆能力强

- 2、无机盐

- 2.1 功能

- 构成细胞中复杂的化合物

- 叶绿素/Mg 细胞膜细胞核/P 肌肉酸痛无力/Na 抽搐/Ca

- 血红素/Fe 血红蛋白是由一个珠蛋白和四个血红素组成

- 维持细胞酸碱平衡/渗透压平衡

- 碳酸/碳酸氢根 磷酸一氢根/磷酸二氢根

- 维持细胞生物体的生命活动

- 2.2 存在形式

- 大多数以离子形式存在。
- 少数以化合物形式存在如骨骼中的 CaCO_3

- 2.3 含量很少，仅占鲜重的 1-1.5%

- 有机物

- 3、糖类

- 主要能源物质
- 别称“碳水化合物”

- 3.1 元素组成 CHO

- 几丁质是 CHON

- 3.2 分类

- 3.2.1 根据还原性

- 还原糖：葡麦果乳

- 非还原糖：多糖和蔗糖

- 3.2.2 能否水解

- 单糖

- 六碳糖：葡萄糖，果糖，半乳糖

- 五碳糖：核糖、脱氧核糖

- 二糖

- 蔗糖

- 生活中最常见

- 一分子葡萄糖和一分子果糖

- 甘蔗甜菜中含量丰富

- 麦芽糖

- 发芽的小麦中含量丰富

- 两分子葡萄糖

- 乳糖

- 人和哺乳动物的乳汁中含量丰富

- 一分子葡萄糖和一分子半乳糖

- 多糖

- 淀粉

- 最常见多糖

- 植物体内储能物质

- 需要被分解成葡萄糖才能被细胞吸收利用

- 纤维素

- 不溶于水，难消化

- 第七类营养素

- 植物细胞细胞壁成分

- 糖原

- 肝糖原

- 分解产生葡萄糖补充血糖

- 肌糖原

- 无法分解变为 G

- 人和动物细胞中的储能物质

- 几丁质（壳多糖）

- 甲壳类，昆虫外骨骼广泛存在

- 与溶液中的重金属离子有效结合，废水处理

- 制作食品包装纸和食品添加剂

- 人造皮肤

- 4、脂质：CHO(NP)

- 4.1 概念

- 不溶于水而易溶于有机溶剂的物质

- 4.2 合成场所：内质网

- 4.3 分类

- 4.3.1 脂肪

- 最常见脂质，CHO 组成

- 形成

- 三分子脂肪酸

- 植物脂肪酸不饱和，熔点低，不易凝固

- 动物脂肪酸饱和，熔点高，易凝固

- 一分子甘油

- 功能

- 良好的储能物质

- 很好的绝热体

- 保温，缓冲，减压

- 4.3.2 磷脂

- 元素组成：CHONP
- 作用
 - 构成细胞膜的重要成分
 - 构成多种细胞器膜的重要成分
- 分布
 - 人和动物脑、卵细胞、肝脏。大豆种子中

- 4.3.3 固醇

- 胆固醇
 - 构成动物细胞膜的重要成分
 - 人体内参与血液中脂质的运输
- 性激素
 - 促进人和动物生殖器官的发育和生殖细胞的形成

- 雌雄激素在体内可相互转化

- 维生素 D

- 有效促进人和动物肠道对钙和磷的吸收

- 4.4 糖脂比较

- 脂肪氧含量远低于糖类

- 脂肪代谢需要消耗更多氧气

- 等质量时，脂肪储能更多

- 4.5 糖和质可相互转化：

- 糖类供应充足的条件下可大量转化为脂肪；

- 脂肪一般只在糖类代谢发生障碍，引起供能不足时，才会分解供能，且不能大量转化为糖类

- 5、蛋白质：生命活动的主要承担者

- 5.1 基本单位：氨基酸

- 元素组成

- CHON (S Se)

- 甲硫氨酸、半胱氨酸含有 S；硒代半胱氨酸含有 Se

- 结构通式

- 结构特点

- 至少含有一个氨基和一个羧基，并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上

- 氨基酸种类

- 必需氨基酸；8 种，甲 缬 赖 异 苯 亮 色 苏

- 非必需氨基酸；13 种

- 5.2 脱水缩合/空间结构多样：血红蛋白

- aa 之间形成氢键，肽链盘曲折叠，有空间结构

- 二硫键连接多条肽链

- 574aa 形成四条肽链

- 一个血红蛋白由一个珠蛋白+4 个血红素形成（血红素中含有亚铁离子）
- 多样原因
 - 氨基酸种类，数目，排列顺序千变万化
 - 肽链盘曲折叠方式及其形成的空间结构千差万别

- 5.3 功能

- 构成细胞和生物体结构的重要物质，称为结构蛋白
- 信息传递： 调节机体的生命活动
- 作为酶起催化作用
- 运输功能
- 免疫防御功能
- 同一生物不同细胞蛋白质不同
 - 直接原因： mRNA 不同
 - 根本原因： 基因的选择性表达

- 不同生物蛋白质不同的根本原因

- DNA 的特异性

- 5.4 变性

- 变性

- 空间构象破坏，导致理化性质改变和生物活性丧失的现象

- 一般不可逆

- 吃熟鸡蛋熟肉易消化？高温使蛋白质分子的空间结构变得松散、伸展，容易被蛋白酶水解

- 水解

- 蛋白质/多肽中肽键断裂，分解为氨基酸的过程

- 水解需要蛋白酶或者肽酶的催化

- 盐析

- 向蛋白质中添加无机盐溶液后，可降低蛋白质的溶解度，使蛋白质凝聚而从溶液中析出

- 是物理变化，可逆

- 5.5 蛋白质相关计算

- 形成肽键数=脱水数= $n-m$

- 多肽相对分子质量= $na-18(n-m)$

- 有时考虑二硫键

- 蛋白质中的氨基数=肽链数+R 基上氨基数=氨基种数-肽链数

- 蛋白质中的羧基数=肽链数+R 基上的羧基数=各氨基酸中羧基总数-肽链数

- 原子数计算

- 氧原子数=肽键数+R 基上的氧原子数=各氨基酸中氧原子数-脱去的水分子数

- 氮原子数=肽链数+肽键数+R 基上的氮原子数=各氨基酸中氮原子总数

- 含两个氨基的氨基酸数=氮原子数-肽键数-肽链数

- 含两个羧基的氨基酸数=（氧原子数-肽键数-2*肽链数）/2

- 6、核酸

- 6.1 基本单位：核苷酸

- 元素组成：CHONP

- 结构

- 磷酸

- 五碳糖

- 核糖

- 脱氧核糖

- 含氮碱基

- 五种，ATCGU

- 种类

- 核糖核苷酸

- 脱氧核糖核苷酸

- 6.2 分类分布

- DNA

- 主要分布在细胞核，线粒体、叶绿体也有

- RNA

- 主要在细胞质中

- 6.3 通过 DNA 指纹获得嫌疑人信息的原因？

- 生物遗传信息就储存在 DNA 分子中，每个个体的 DNA 脱氧核苷酸序列各有特点

- 检测细胞中的糖类脂肪蛋白质：（注意区分斐林试剂和双缩脲试剂）

- 还原糖：蔗糖和多糖不是还原糖

- 原理：斐林试剂甲乙液混合后产生氢氧化铜悬浊液，还原糖含有醛或酮基团有还原性，两者反应生成氧化亚铜等，呈砖红色

- 材料

- 实验材料

- 梨匀浆 葡萄匀浆 白萝卜匀浆

- 西瓜汁有颜色不建议

- 试剂：斐林试剂（蓝色）

- 甲液

- 0.1g/ml 氢氧化钠

- 乙液

- 0.05 g/ml 硫酸铜

- 用法：等量混合 现配现用 水浴加热

- 步骤

- 脂肪

- 原理：脂肪被苏丹Ⅲ染成橘黄色

- 材料

- 0.01g/ml 苏丹Ⅲ染液

- 花生种子

- 50% 酒精 洗浮色

- 蛋白质

- 原理

- 蛋白质和双缩脲发生作用产生紫色反应
 - 先提供碱性环境，后两者反应生成紫色络合物
 - 双缩脲试剂不等于双缩脲

- 材料

- 实验材料

- 豆浆，鲜肝提取液，鸡蛋清稀释液

- 试剂：双缩脲试剂（浅蓝色）

- A 液

- 0.1g/ml 氢氧化钠

- B 液

- 0.01g/ml 硫酸铜

- 用法：先 A 后 B

- 第三章 组成细胞的基本结构

- 一、壁

- 位置：最外面；但不是系统的边界

- 成分

- 植物：纤维素，果胶

- 细菌：肽聚糖

- 真菌;主要几丁质

- 酵母菌：葡聚糖

- 功能：支持保护

- 特点

- 无生命活性，全透性

- 二、膜

- 1、功能

- 将细胞与外界环境分隔开
- 控制物质进入细胞
 - 控制作用相对的
- 进行细胞间信息交流
 - 间接交流
 - 内分泌细胞分泌激素，随血液到达全身各处，与靶细胞的细胞膜表面的受体结合，将信息传递给靶细胞
 - 直接接触
 - 相同两个细胞的细胞膜接触，细腻些从一个细胞传递给另一个细胞；
 - 精卵细胞的识别与结合
 - 形成通道
 - 高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接

- 功能特点：选择透过性
- 2 、探索膜结构
 - 2.1 成分探索
 - 1895 欧文顿 推测细胞膜是由脂质组成的
 - 组成细胞膜的脂质有磷脂和胆固醇，其中磷脂含量最多
 - 1925 荷兰 戈特和格伦德尔 细胞膜中必然排列为连续的两层
 - 单分子层面积是红细胞表面积的两倍
 - 1935 英国 丹尼利和戴维森 细胞膜除含脂质分子，可能还附有蛋白质
 - 脂质占 50%/蛋白质 40%/糖类 2-10%，还含有少量胆固醇
 - 2.2 结构探索
 - 1959 罗伯特森 电镜下看到 暗亮暗结构，亮的是脂质，暗对应蛋白 静态统一
 - 1970 绿色荧光染料标记人和小鼠细胞膜 细胞膜具有流动性
 - 1972 辛格和尼科尔森 流动镶嵌模型

- 3 、流动镶嵌模型

- 内容

- 细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质分子构成

- 磷脂双分子层是膜的基本支架，内部是磷脂分子的疏水端，水溶性分子或离子不能自由通过，因此有屏障作用

- 蛋白质分子以不同方式镶嵌在磷脂双分子层中：镶、嵌、贯穿

- 适用于一切生物膜

- 结构特点：流动性；受温度影响

- 4 、糖被（糖类分子）

- 包括糖蛋白和糖脂

- 与细胞表面识别、细胞间信息传递等功能有密切联系

- 5、科学方法

- 提出假说

- 细胞膜结构模型的探索过程

- 三、质

- 1、细胞质基质

- 成分

- 除细胞器和内容物以外的均质，半透明的胶状物质

- 含水，无机盐，脂质，糖类，氨基酸，核苷酸，酶

- 功能：进行多种化学反应，新陈代谢主要场所

- 2、细胞器

- 2.1 叶绿体

- 结构

- 外膜

- 平滑，无光合作用功能

- 通透性大

- 膜间隙

- 与细胞质基质环境类似
- 内膜
 - 平滑，无光合作用功能
 - 通透性小
- 基质
 - 内膜和基粒间液态部分，含大量酶，进行暗反应
- 类囊体膜/基粒
 - 光合色素（脂溶性）分布场所
 - 花青素等是分布于液泡中的水溶性色素
- 类囊体腔
 - 积累大量氢离子
- 扁平椭球形/球形
- 功能

- 光合作用场所，养料制造车间，能量转换站

- 分布

- 叶肉细胞，幼茎表皮细胞，（植物细胞的绿色部位），根尖细胞无

- 2.2 线粒体

- 结构

- 外膜

- 通透性大

- 膜间隙

- 内膜

- 向内形成嵴，增加膜面积，增加有氧呼吸 3 的酶附着面积

- 通透性小

- 蛋白质含量最多的膜

- 原核生物细胞膜相当于线粒体内膜

- 基质
 - 含有氧呼吸第二阶段的酶、DNA、RNA
- 短棒状，线状
- 功能
 - 进行有氧呼吸的主要场所，供能、细胞的“动力车间”
- 分布
 - 新陈代谢旺盛的细胞中分布多，能自由移动
 - 真核生物，除红细胞
 - 原核生物无线粒体，但是可以进行有氧呼吸，因为有有氧呼吸有关的酶如蓝细菌，硝化细菌等
- 2.3 核糖体
 - 结构：蛋白质+rRNA，无膜
 - 功能：合成蛋白质
 - 分类

- 附着核糖体
 - 与分泌蛋白合成有关如消化酶，抗体，部分激素
 - 合成 跨膜蛋白
 - 合成 溶酶体、液泡中的酸性水解酶
- 游离核糖体
 - 胞内蛋白合成有关如血红蛋白，呼吸酶
 - 合成细胞质基质中的蛋白质、细胞骨架成分
 - 线粒体、叶绿体蛋白
 - 细胞核中蛋白
- 分布
 - 病毒中没有
 - 广泛分布在细胞生物
 - 线粒体叶绿体中

- 原核生物中唯一具有的细胞器
- 原核生物中核糖体和 mRNA 会形成两个结合位点（真核生物中 3 个）
- 2.4 内质网
 - 结构
 - 网状单层膜结构，含酶
 - 与核膜细胞膜直接相连
 - 膜面积最大的细胞器
 - 功能
 - 蛋白质合成加工运输，多肽链折叠，肽链糖基化
 - 脂质合成的车间
 - 储存钙离子，调节钙离子浓度
 - 分类
 - 粗面内质网

- 附着核糖体，与分泌蛋白的加工运输有关

- 光面内质网

- 不附着核糖体，主要和脂质，性激素，糖蛋白中糖链合成有关

- 2.5 高尔基体

- 结构

- 单层膜，含扁平囊状结构和大小囊泡

- 功能

- 蛋白质加工、分类、包装、转运

- 进一步糖基化

- 植物细胞壁形成有关

- 溶酶体形成有关

- 精子变形过程中形成顶体

- 分布

- 动植物，腺细胞内数量多

- 2.6 中心体

- 结构

- 互相垂直的中心粒及周围物质组成，无膜

- 功能

- 与动物细胞有丝分裂有关（间期中心体加倍，前期，移向两极发出星射线形成纺锤体）

- 分布

- 动物，低等植物细胞（一团小水伞）黑藻不是）

- 2.7 溶酶体

- 结构

- 单层膜

- 内含多种水解酶（蛋白酶，酯酶，肽酶），酸性环境 pH: 4.6 左右

- 来源于高尔基体

- 功能

- 分解衰老损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌

- 降解囊泡

- 分布

- 主要动物细胞，消化车间

- 疾病

- 类风湿性关节炎：病人溶酶体膜脆性增加，溶酶体酶释放到关节处，骨组织受到侵蚀，引起炎症

- 溶酶体膜上含有高度糖基化的膜蛋白，使溶酶体能够防止自身被降解，没有需要讲解的物质时，水解酶处于失活状态，无水解功能

- 2.8 液泡

- 结构

- 单层膜，内含细胞液，含蔗糖，无机盐，水溶性色素（花青素），蛋白

- 细胞内的液体称为细胞内液

- 液泡内的液体称为细胞液
- 功能
 - 调节植物细胞内环境，充盈液泡还可以使植物保持坚挺
 - 储存物质如氢离子（起储备库作用）
- 分布
 - 主要在植物细胞
 - 中央大液泡在成熟植物细胞，分生区有多个小液泡
- 2.9 过氧化物酶体（微体）
 - 结构：单层膜
 - 含有过氧化氢酶，分解过氧化氢产生氧气。
 - 不产 ATP
 - 当细胞中氧气含量过多，氧化酶催化产生过氧化氢
- 2.10 分离方法：差速离心法

- 差速离心法

- 逐渐提高离心速率分离不同大小颗粒

- 分离细胞器

- 密度梯度离心法

- 以一定的介质（ SeCl ，蔗糖溶液）在离心管内形成连续或不连续的密度梯度，将细胞匀浆置于介质顶部通过重力或离心力的作用使细胞分离，分层。

- 分离 DNA（证明 DNA 是遗传物质的实验），核糖体大小亚基，蛋白质等

- 2.11 科学方法

- 差速离心法

- 2.12 分泌蛋白的合成和运输

- 科学方法

- 同位素标记法

- 示踪物质的运行和变化规律

- 分为放射性同位素

- ^{14}C ^{32}P ^3H ^{35}S

- 稳定同位素

- ^{15}N ^{18}O

- 3、细胞骨架

- 结构

- 真核细胞中由蛋白纤维组成的网架结构

- 四、核

- 1、结构

- 核膜

- 双层膜，把核内物质与细胞质分开

- 结构上与内质网直接连接

- 核孔

- 与 rRNA 的合成以及核糖体的形成有关
 - 进出大分子物质如 mRNA、解旋酶、DNA 聚合酶、RNA 聚合酶、但 DNA 不能通过
 - 小分子物质一般通过跨膜运输出入核
 - 核孔也具有选择透过性
 - 穿 0 层膜
 - DNA 不能通过
 - 有选择透过性
 - 染色质
 - 主要由 DNA+组蛋白组成
 - 染色质和染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态
 - 核仁
 - 实现核质之间频繁的物质交换和信息交流
- 2、功能

- 功能探究

- 美西螈

- 加一组白核+黑卵的实验

- 相互对照

- 细胞核控制皮肤颜色

- 蝾螈

- 自身前后对照

- 细胞和控制分裂分化

- 变形虫

- 细胞核控制分裂生长再生对刺激的反应等生命活动

- 相互对照和自身前后对照

- 伞藻

- 相互对照

- 嫁接实验表明伞帽的形成与假根有关
- 核移植实验表明细胞核控制伞帽的性状
- 细胞核是遗传信息库，
- 是细胞代谢和遗传的控制中心
- 3、真核细胞三维结构模型
 - 科学方法
 - 建构模型
 - 物理模型
 - DNA 双螺旋结构模型
 - 细胞膜流动镶嵌模型
 - 以实物或 图画形式直观表达认识对象的特征
 - 概念模型
 - 流程图

- 概念图

- 种群数量特征的关系图示

- 数学模型

- 公式：准确

- 曲线：直观

- 表格

- 五、生物膜系统

- 组成

- 细胞膜、细胞器膜、核膜等

- 囊泡属于

- 口腔粘膜，胃黏膜不属于

- 原核生物，病毒无生物膜系统

- 功能

- 细胞膜使细胞具有一个稳定的内部环境，同时在细胞与外界环境进行物质运输能量转化和信息传递过程起决定作用
- 广阔的膜面积为多种酶提供附着位点
- 细胞中的生物膜把各种细胞器分隔开，使细胞内能够进行同时多种化学反应，保证生命活动高效有序的进行
- 六、观察叶绿体和细胞质流动
 - 观察叶绿体材料
 - 藓类叶片，仅一层叶肉细胞，直接观察即可
 - 菠菜叶稍带叶肉下表皮
 - 观察细胞质流动
 - 新鲜黑藻，一层细胞
 - 事先把黑藻放在光照，室温条件下培养，来促进细胞质流动

第四章 物质进出细胞

- 1、水进出细胞的原理--渗透

- 渗透作用：水分子或其他溶剂分子通过半透膜的扩散

- 动物细胞膜相当一层半透膜
- 植物细胞细胞膜和液泡膜以及两层膜之间的细胞质（原生质层）相当于半透膜
- 条件
 - 有半透膜。如生物膜、玻璃纸、羊皮纸
 - 半透膜两侧有浓度差
- 细胞液指的是液泡内液体
- 2、细胞的质壁分离与复原实验
 - 相关概念
 - 原生质=原生质体
 - 一个动物细胞
 - 一个去掉细胞壁的植物细胞
 - 原生质层
 - 细胞膜液泡膜及两层膜之间的细胞质

- 不包括细胞核
- 原生质滴
 - 镜子变形中细胞质中部分物质浓缩成球状称为原生质滴
- 实验原理
 - 外因
 - 细胞液和外界溶液存在浓度差
 - 内因
 - 原生质层相当于一层细胞膜
 - 细胞壁的伸缩性小于原生质层
- 材料
 - 紫色洋葱鳞片叶 显微镜 0.3g/ml 的蔗糖溶液 清水
 - 洋葱鳞片叶内表皮+墨水
- 步骤

- 3 次观察，两次滴加

- 低倍镜观察：中央大液泡，原生质层紧贴细胞壁

- 加蔗糖，

- 低倍镜观察：中央液泡变小，颜色加深，质壁分离

- 加清水

- 低倍镜观察：中央液泡变大，颜色变浅，质壁分离后复原

- 结论

- 植物细胞的原生质层相当于一层半透膜，植物细胞通过渗透作用吸水失水

- 变量

- 自变量

- 外界溶液种类，清水，0.3g/ml 的蔗糖

- 因变量

- 原生质层大小，位置

- 无关变量

- 洋葱品种，实验温度等

- 对照

- 自身前后对照

- 注意

- 浓度过高（0.5g/ml）会导致细胞失水过多死亡

- 可以进入细胞的物质（KNO₃,G,甘油，尿素）可导致质壁分离的自动复原

- 可导致细胞死亡的溶液（HCL，酒精）不会使细胞发生质壁分离和复原的现象

- 处于质壁分离的细胞，不一定正在发生质壁分离，也有可能在发生质壁分离的复原

- 低倍镜即可，不需要高倍镜

- 3、物质运输方式

- 3.1 被动运输：不耗能

- 概念

- 物质以扩散的方式进出细胞，不耗能
- 分类
 - 自由扩散/简单扩散
 - 概念
 - 物质通过简单的扩散作用进出细胞的方式
 - 物质类型
 - 气体：氧气 二氧化碳
 - 脂溶性小分子有机物：甘油 乙醇 苯
 - 水 性激素 维生素 D 尿素，
 - 胆固醇不行
 - 特点
 - 不耗能
 - 不需载体蛋白

- 高浓度到低浓度
- 影响因素
 - 浓度差
- 协助扩散/易化扩散
 - 概念
 - 借助膜上转运蛋白进出细胞的物质扩散方式
 - 物质类型
 - 水分子 钾离子出细胞 钠离子进细胞
 - 葡萄糖进红细胞
 - 特点
 - 不耗能
 - 需转运蛋白
 - 高浓度到低浓度

- 影响因素

- 浓度差

- 转运蛋白种类数量

- 转运蛋白：

- 载体蛋白

- 自身构象改变

- 通道蛋白

- 具有专一性 饱和性（通道蛋白无） 可重复利用

- 3.2 主动运输

- 概念

- 物质逆浓度梯度跨膜运输，需要载体蛋白的协助，同时还耗能

- 物质类型

- 一般是带电分子和极性分子

- 氨基酸 根吸收无机盐
 - 肾小管细胞小肠上皮吸收葡萄糖
- 特点
 - 需载体蛋白
 - 耗能
 - 低浓度到高浓度
- 影响因素
 - 浓度差
 - 载体蛋白数量
 - 能量
- 3.3 胞吞胞吐：体现流动性
 - 分泌蛋白 白细胞吞噬
 - 也可以吞吐小分子如神经递质，乙酰胆碱，氨基酸类，多巴胺

- 生物大分子并非都通过胞吞胞吐如核孔

- 胞吞胞吐跨 0 层膜

第五章 能量的供应和利用

- 第一节：酶

- 1、作用原理

- 降低反应活化能

- 活化能：分子从常态到容易发生化学反应的活跃状态所需要的能量

- 酶不提供能量

- 2、产生部位：活细胞中

- 3、本质

- 蛋白质/RNA

- 4、科学方法

- 控制变量和设计对照实验

- 变量：实验过程中变化的因素
 - 自变量：人为控制的对实验对象进行处理的因素
 - 因变量：因自变量变化而变化的变量
 - 无关变量：除自变量外，对实验结果造成影响的可变因素
- 对照实验
 - 除作为自变量的因素外，其余因素（无关变量）都保持一致，并将结果进行比较的实验

- 5、研究历程

- 斯帕兰札尼：胃具有化学性消化作用
- 巴斯德：发酵是酵母菌所致，需要活细胞
- 李比希：引起发酵的是酵母菌细胞中的某些物质，酵母菌死亡裂解后才释放
- 毕希纳：将酵母菌细胞中引起发酵的物质称为脲酶
- 萨姆纳：刀豆种子中提纯酶，脲酶是蛋白质
- 切赫和奥尔特曼：少数 RNA 也有催化作用

- 6、特性

- 高效性/

- 降低活化能的作用更显著

- 比较过氧化氢在不同条件下分解

- 材料：3%过氧化氢 3.5%三氯化铁

- 1 号

- 加过氧化氢溶液 2ml

- 对照

- 2

- 加过氧化氢溶液 2ml+90℃水浴

- 3

- 加过氧化氢溶液 2ml+两滴三氯化铁

- 4

- 加过氧化氢溶液 2ml+2 滴肝脏研磨液
- 观察指标：液体冒泡情况，卫生香复燃情况
- 专一性
 - 锁钥学说
 - 诱导契合学说
 - 淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用
 - 材料
 - 2%淀粉酶溶液
 - 3%可溶性淀粉
 - 3%蔗糖溶液
 - 斐林试剂
 - 1
 - 2ml 可溶性淀粉+淀粉酶溶液 2ml+60°C5min

- 2

- 2ml 蔗糖溶液+淀粉酶溶液 2ml+60°C+5min

- 斐林试剂检测

- 作用条件温和性

- 温度

- 动物：35-40°C 植物：40-50°C 细菌中 taqDNA 聚合酶 72°C

- PH

- 动物：6.5-8.0 胃 1.5 胰蛋白酶：7.8-8.5 植物：4.5-6.5

- 零度时酶空间结构稳定，活性低，适宜保存 保存条件：低温最适 PH

- 影响酶活的条件

- 酶活性：酶催化特定反应的能力

- 唾液 pH=6.2-7.4

- 胃液 pH=0.9-1.5

- 小肠 $\text{pH}=7.6$

- 7、酶的抑制剂和激活剂

- 竞争性抑制

- 与酶活性部位结合，但不发生反应

- 非竞争性抑制

- 改变蛋白构象使酶活性降低，抑制反应进行

- 激活剂

- 与酶结合，调节酶的空间结构，增加酶促反应速率：镁离子促进 DNA 聚合酶

- 第二节：ATP：三磷酸腺苷

- 1、结构

- 元素：CHONP

- 结构：一分子腺苷（腺嘌呤+核糖）+三分子磷酸基团

- 结构简式： $\text{A}-\text{p}\sim\text{p}\sim\text{p}$

- ATP 依次脱去磷酸基团：腺嘌呤 A+核糖=腺苷+磷酸基团=AMP+磷酸基团=ADP+磷酸基团=ATP

- 核苷=碱基+五碳糖

- 不同的结构 A 的含义不同

- 具有不稳定性和能量高的特点

- 2、ATP/ADP 转化

- ATP 水解

- 放能反应:ATP 水解释放的能量来自相邻的两个都带负电荷的磷酸基团相互排斥而形成的转移势能

- 能量来源于远离腺苷的那个特殊化学键

- 能量去向：叶绿体中（专用于暗反应）/细胞呼吸：各项生命活动

- ATP 合成

- 场所：植物细胞质基质，叶，线。动物细胞细胞质基质，线

- 吸能反应

- 能量来源于光合作用和细胞呼吸

- 能量储存于 ATP 中

- 快速转化，处于动态平衡

- 动植物真菌细菌均以 ATP 为能量货币，说明生物界具有统一性，生物有共同起源

- 3、利用

- 大脑思考

- 电鳗发电

- 物质合成

- 肌肉收缩

- 物质的主动运输

- 第三节：细胞呼吸

- 1、探究酵母菌呼吸方式

- 对比实验/相互对照实验：设置两个或以上实验组，通过对结果的比较分析，来探究某种因素对实验对象的影响

- 鲁宾卡门证明光合作用释放的氧气来自水实验

- 艾弗里、赫尔希蔡斯噬菌体侵染大肠杆菌实验
- 探究 PH 温度对酶活性影响
- 探究过氧化氢在不同条件下分解实验不是对比实验
- 酵母菌
 - 兼性厌氧菌，单细胞真菌
- 过程/装置链接
- 试剂（检测）
 - 10%氢氧化钠
 - 吸收空气中的二氧化碳
 - 检测二氧化碳
 - 澄清石灰水/混浊
 - 溴麝香草酚蓝/蓝变绿变黄
 - 检测酒精

- 酸性重铬酸钾/橙色变灰绿色

- 2、有氧呼吸

- 概念

- 在氧的参与下，通过多种酶的催化作用，把葡萄糖等有机物彻底氧化分解，产生二氧化碳和水，释放能量，生成大量 ATP 的过程

- 场所

- 细胞质基质和线粒体
- 原核生物没有线粒体

- 条件

- 需要氧气
- 氧气可促进有氧呼吸、抑制无氧呼吸

- 过程

- 第一阶段

- 葡萄糖变为丙酮酸和少量还原氢
- 还原氢指的是 NADH，还原型辅酶 I
- 场所：细胞质基质
- 释放少量能量
- 第二阶段
 - 丙酮酸和水彻底氧化分解成二氧化碳和还原氢
 - 场所：线粒体基质
 - 释放少量能量
- 第三阶段
 - 一二阶段产生的还原氢，与氧结合形成水
 - 场所：线粒体内膜
 - 释放大量能量
- 特点

- 过程温和，能量逐步释放，有相当一部分储存在 ATP 中

- 3、无氧呼吸

- 概念

- 在没有氧气参与的情况下，葡萄糖等有机物经过不完全分解，释放少量能量的过程

- 场所

- 细胞质基质

- 过程

- 产乳酸

- 第一阶段与有氧呼吸完全相同

- 丙酮酸转化成乳酸

- 不产 ATP

- 产酒精

- 第一阶段与有氧呼吸完全相同

- 不产 ATP
- 丙酮酸分成酒精和二氧化碳
- 无氧呼吸中能量存在形式
 - 热能
 - ATP 中活跃化学能
 - 仅占 2%，能量利用效率低
 - 储存在有机物酒精或者乳酸中未释放的能量
- 4、呼吸的利用
 - 用透气创可贴包扎伤口
 - 降低温度和氧气含量等措施来减弱呼吸，延长保质期
 - 通气情况下生产各种酒
 - 破伤风芽孢杆菌进行无氧呼吸，
 - 花盆里土壤板结，空气不足，影响根系生长，需要即时松土透气

- 提倡慢跑，有氧运动能避免肌细胞因供氧不足进行无氧呼吸产生大量乳酸
- 5、呼吸影响因素及应用
 - 5.1 呼吸作用强度
 - 植物在单位时间内通过呼吸作用消耗的有机物的量
 - 指标：
 - 单位时间二氧化碳生成量
 - 单位时间有机物消耗量
 - 单位时间氧气消耗量
 - 5.2 氧气浓度/氧分压
 - 原理：氧气浓度上升，促进有氧呼吸，抑制无氧呼吸
 - 曲线
 - 曲线分析
 - 趋势分析

- 1, 氧浓度为零时, 无氧呼吸最强, 有氧呼吸为零
- 2, 氧浓度上升时
 - 无氧呼吸迅速下降, 直至零;
 - 有氧呼吸上升较慢, 直到饱和点;
 - 二氧化碳释放总变化趋势是先下降后上升。
 - 二氧化碳总释放量最少时, 有机物消耗最少
- 特殊点分析
 - A 点
 - 二氧化碳释放: 有氧=无氧
 - 葡萄糖消耗: 有氧: 无氧=1: 3
 - B 点
 - 二氧化碳释放量最低
 - 总呼吸最低

- 有机物消耗最少

- C 点

- 无氧呼吸消失点

- D 点

- 有氧呼吸饱和点

- 限制因素为酶的数量和活性等

- 应用

- 中耕松土，促进根有氧呼吸

- 透气纱布包扎伤口。防止破伤风杆菌等厌氧微生物大量繁殖

- 低氧仓储粮食，水果，蔬菜

- 慢跑，防止无氧呼吸产乳酸

- 5.3 二氧化碳浓度

- 原理：二氧化碳是细胞呼吸终产物，积累过多会抑制细胞呼吸

- 应用:

- 适当增加二氧化碳浓度，有利于果蔬保鲜

- 5.4 温度

- 原理

- 影响酶活性，
 - 细胞呼吸适宜温度在 25-35℃

- 应用

- 低温储存食物，减弱食物微生物呼吸，从而减少食物消耗，减缓腐败变质
 - 恒温动物室温下体温恒定，呼吸较强，耗氧量大
 - 变温动物低温下体温较低，酶活性降低，呼吸较弱，耗氧较低

- 5.5 水分

- 原理

- 作为呼吸的反应物

- 做为生化反应介质
- 一定范围含水量增加，呼吸速率加快；
- 水分过多，也可导致植物因水淹使呼吸下降

- 应用

- 晾晒粮食，减少种子微生物呼吸，减少有机物消耗，微生物繁殖，繁殖腐败变质
- 干种子萌发前进行浸泡处理，增加自由水含量，增加代谢，促进种子萌发

- 5.6 内部因素

- 不同种类植物呼吸速率不同，旱生小于水生；阴生小于阳生
- 同一植物在不同生长发育时期呼吸速率不同，幼苗，开花期大于成熟期
- 同一植物不同器官呼吸速率不同，生殖器官大于营养器官

- 6、呼吸商

- 含义

- 单位时间内，呼吸作用释放的二氧化碳和吸收的氧气的分子比

- 规律

- 底物为糖的

- 有氧呼吸；呼吸商=1

- 无氧呼吸；呼吸商大于 1

- 底物为脂肪；呼吸商小于 1

- 第四节：光合作用

- 1、提取分离色素

- 实验原理

- 提取原理：光合色素易溶于无水乙醇（95%乙醇 + 无水碳酸钠）

- 分离原理：光合色素在层析液中溶解度不同，溶解度高的随层析液扩散的快，反之则慢

- 材料

- 碳酸钙作用：保护叶绿素

- 二氧化硅：研磨充分

- 新鲜的绿叶（菠菜叶），幼嫩，老叶片都不行
- 滤液细线：细长直
- 补光色素种类/特点
 - 叶绿素 3/4
 - 主要吸收蓝紫光 and 红光
 - 分类
 - 叶绿素 a
 - 本身蓝绿色
 - 叶绿素 b
 - 本身黄绿色
 - 类胡萝卜素 1/4
 - 主要吸收蓝紫光
 - 分类

- 胡萝卜素

- 橙黄色

- 叶黄素

- 黄色

- 按照溶解度

- 胡 黄 a b

- 含量

- a b 黄 胡

- 该实验的色素含量颜色溶解度吸收光颜色色素间间隔是重点

- 2、探索过程

- 19 世纪末：C 和水结合成甲醛，甲醛缩合成糖

- 1928 年，甲醛对植物有毒害作用

- 1937，英国 希尔 离体叶绿体在适当条件下发生水的光解、产生氧气

- 1941 美国 鲁宾和卡门 同位素示踪 氧气来源于水
- 1954 美 阿尔农 叶绿体可合成 ATP，该过程总是和水的分解相伴随
- 3、过程
 - 场所
 - 叶绿体
 - 叶绿体中光合色素只吸收可见光
 - 光合色素作用：吸收、传递、转化（叶绿素 a）光能
 - 蓝细菌无叶绿体但光合片层中含有藻蓝素叶绿素也能进行光合作用
 - 光反应
 - 特点
 - 光合作用第一个阶段的化学反应，必须有光才能进行
 - 场所
 - 类囊体薄膜

- 物质变化
 - 光合作用吸收的光能，将水分解为氧和氢离子，氧气释放，形成还原辅酶 II (NADPH)
- 能量变化
 - 光能转变为 ATP 活跃的化学能
- 暗/碳反应
 - 场所
 - 叶绿体基质
 - 特点
 - 有无光都能进行
 - 物质变化
 - 1, 二氧化碳的固定: $C_5 + \text{二氧化碳} = 2 \text{ 分子 } C_3$
 - 2, C_3 的还原: C_3 变为 C_5 和糖类; 该过程消耗 ATP+NADPH
- 美国 卡尔文 同位素 ^{14}C 小球藻实验发现

- 意义

- 太阳光能的输入、捕获和转化，是生物圈得以维持运转的基础，光合作用是唯一能够捕获和转化光能的生物学途径

- 4、影响因素及应用

- 光合作用强度

- 植物在单位时间通过光合作用制造糖类的数量
 - 水一般不作为光合作用强度指标

- 外部因素

- 光照

- 光照强度

- 影响光反应中 ATP，NADPH 的形成

- 应用

- 阴天夜晚适当补光

- 套作：先后种植两种农作物

- 间作：同时种植两种农作物
- 探究光照强度对光合作用强度的影响
- 光质
 - 红光和蓝紫光更有利于光合作用
 - 应用：夜晚补充光照时，应选取红光或蓝紫光，以实现光能利用的最大化
- 光照频率
 - 光反应快，可立即产生 ATP/NADPH；暗反应较慢
 - 停止光照，暗反应可继续进行一段时间
 - 增加光照和黑暗频率可提高光合作用效率
- 光补偿点：真/总光合速率等于呼吸速率时的光照强度
- 光饱和点：达到最大光合所需最小光照强度
- 二氧化碳
 - 原理：作为光合作用原料参与暗反应，影响暗反应

- 应用：正其行，通其风
- 温度
 - 原理：影响酶活性，主要制约暗反应
 - 一般植物在 10~35℃正常光合作用，50℃酶失活导致光合停止
- 水
 - 作为光合作用原料影响光和
 - 往往影响气孔开闭间接影响光合
- 矿质元素
 - 影响酶、色素等的合成来影响光合作用
 - 镁离子是光合色素组成成分
 - N、P 是酶、叶绿体组成成分
- 内部因素
 - 植物自身遗传特性

- 阴生植物，阳生植物。阳生植物的补偿点和饱和点均高

- 植物叶片叶龄，叶绿素含量，酶

- 影响叶绿体

- 无机营养 病虫害 矿质元素

- 酶

- 酶数量 活性

- 有机物输出情况

- 光合产物从叶片中输出的快，则光合作用速率大

- 5、化能合成作用

- 概念：利用体外环境中某些无机物氧化时所释放的能量来制造有机物

- 如：硝化细菌、铁细菌、硫细菌

- 第四节补充：呼吸和光合的综合

- 1、基本概念

- 呼吸速率
 - 一定温度，单位质量活细胞在单位时间内吸收氧气或释放二氧化碳的量
 - 呼吸和光合一起分析时，往往只考虑有氧呼吸
- 总光合速率、实际光合速率
 - 植物单位叶面积、单位时间光合作用实际吸收的二氧化碳量或产生氧气量；
 - 总光合=净光合+呼吸
- 净光合速率、表观光合速率
 - 植物单位叶面积、单位时间测得光合作用叶片吸收二氧化碳量或释放氧气量
- 2、模型
- 3、点移动
 - 光补偿点
 - 只向左右移动
 - 根据光合=呼吸判断移动方向

- 光饱和点
 - 左右移动
- 4、日变化问题
 - 4.1 开放环境中
 - 二氧化碳含量变化
 - 有机物含量变化
 - 4.2 密闭容器中
 - 二氧化碳总量
 - 0 点
 - 呼吸作用使二氧化碳含量上升
 - 凌晨温度降低，呼吸速率减弱，二氧化碳增加变慢
 - 开始光合，光合小于呼吸，二氧化碳继续增加
 - 光和等于呼吸，此时二氧化碳增量为零

- 光合大于呼吸，二氧化碳浓度减小
- 光合午休
- 光照减弱，光合小于呼吸，二氧化碳浓度增加

- 5、实验类问题

- 5.1 液滴移动

- 有氧呼吸和无氧呼吸

- 瓶内为酵母菌和葡萄糖溶液，小烧杯内为氢氧化钠
- 氢氧化钠吸收二氧化碳，氧气含量变化导致红色液滴移动
- 瓶内为酵母菌和葡萄糖溶液，小烧杯内为水
- 二氧化碳和氧气的综合变化导致液滴移动
- 还需设置空白对照来排除环境因素（温度、气压）产生的影响

- 有氧呼吸和光合作用

- 瓶内为绿色植物，小烧杯内为碳酸氢钠溶液、光照

- 碳酸氢钠作为二氧化碳缓冲液
- 氧气变化导致液滴移动
- 瓶内为绿色植物，小烧杯内为氢氧化钠、无光照
- 氢氧化钠溶液吸收二氧化碳，
- 红色液滴移动代表氧气吸收即有氧呼吸强度

- 5.2 半叶法

- A 叶片不遮光
 - 代表净光合作用强度
- B 叶片遮光
 - 代表呼吸作用强度

- 5.3 黑白瓶

- 白瓶可进行光照
- 黑瓶只能呼吸

第六章 生命历程

- 第一节：细胞增殖

- 1、细胞周期：

- 细胞不能无限长大原因

- 1，细胞越大，表面积与体积比值越小，物质运输效率越低
- 2，细胞越大，细胞核相对越小，细胞核控制能力越弱
- 3，细胞太小，无法容纳 DNA、细胞器等细胞结构

- 概念

- 连续分裂的细胞，从一次分裂完成开始，到下一次分裂完成为止

- 组成

- 分裂间期 90-95%
 - 完成 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，细胞有适度生长
- G1

- 为 DNA 复制准备，DNA 聚合酶，解旋酶
- S
 - DNA 复制
 - DNA 数目加倍
 - 出现染色单体
- G2
 - 为细胞分裂准备，微管蛋白
- 分裂期：有丝分裂
- 细胞周期同步化
 - DNA 合成阻断法
 - 秋水仙素阻断法
 - 血清饥饿疗法
- 分裂后细胞去向

- 继续分裂

- 干细胞，受精卵，癌细胞，茎形成层，精/卵原细胞

- 暂不分裂

- G0 期细胞，肝细胞，B 细胞，T 细胞，记忆细胞

- 细胞分化

- 骨骼肌细胞，洋葱表皮细胞，浆细胞

- 2、分裂方式

- 2.1 有丝分裂

- 阶段

- 前

- 染色质-染色体

- 核膜核仁消失

- 两极发出纺锤丝-纺锤体

- 中
 - 着丝粒排列在赤道板（虚拟）上
 - 染色体螺旋程度最高，容易观察
- 后
 - 着丝粒分裂，姐妹染色单体分开
 - 染色体数目加倍
 - 染色单体消失
 - 移向细胞两级
- 末
 - 染色体-染色质
 - 纺锤体消失
 - 出现新核膜核仁
 - 细胞板-细胞壁（高尔基体）

- 末期结束时，DNA 数目减半
- 染色体数也减半
- 有丝分裂始终有同源染色体，不配对不分离
- 动植物有丝分裂区别
 - 动物：间期中心体倍增
 - 前期：中心体移向细胞两级发出星射线形成纺锤体
 - 末期：细胞膜从细胞中部缢裂
- 有丝分裂意义
 - 亲代细胞的染色体经过复制（关键是 DNA 的复制）之后，精确的分配到两个细胞中。由于染色体上有遗传物质 DNA，因而在细胞和子代之间保持了遗传的稳定性。
- 2.2 无丝分裂
 - 分裂过程中没有出现纺锤丝和染色体的变化如蛙的红细胞，肝细胞
 - 过程：细胞核先延长，核中部向内凹陷，缢裂成两细胞核，整个细胞从中部凹陷，缢裂成两个子细胞

- 2.3 二分裂

- 过程：细菌无核膜。分子附着在膜上复制，随细胞膜延长，两 DNA 分子彼此分开。细胞中部的细胞膜和细胞壁向内生长，形成隔膜，将细胞质分为两半。
- 无丝分裂是真核细胞特有的分裂方式，无染色体纺锤体出现。二分裂是细菌和低等生物的生殖方式包括有丝分裂。

- 3、观察根尖分生区有丝分裂

- 原理：染色体容易被碱性染料着色
- 酸性染料/碱性染料

酸碱性和 PH 没有必然联系

染料的酸碱性不是指染料中的氢离子和氢氧根离子的平衡状态，而是指染料中的主要显色基团为阳离子还是阴离子

酸性染料也成为阴离子染料：主要有

伊红美蓝中的伊红染料（将细胞质染成粉红色）

碱性染料也称为阳离子染料，主要有

苏木精（细胞核呈深紫色）、龙胆紫/醋酸洋红（染色体）甲基绿吡罗红（染 DNA 和 RNA）美蓝/亚甲基蓝

- 酸性染料碱性染料和 PH 值没有必然联系/龙胆紫和醋酸洋红溶液是酸性的却叫碱性染料
- 材料：根尖芽尖等分生区细胞

- 分生区细胞：呈正方形，排列紧密，分裂旺盛。
- 试剂
 - 解离液
 - 15% 盐酸：杀死细胞，固定染色体形态位置
 - 95% 酒精：促进细胞间中胶层物质溶解，分离细胞
 - 染色剂
 - 甲紫/醋酸洋红
- 过程
 - 解离
 - 漂洗
 - 洗去解离液，防止解离过度
 - 染色
 - 甲紫/醋酸洋红

- 制片

- 第二节：细胞分化

- 定义/意义

- 个体发育中，由一个或者一种细胞增殖产生的后代，在形态结构和生理功能上发生稳定性差异的过程

- 时间

- 生物体的整个生命进程中，但在胚胎时期达到最大限度

- 实质

- 基因的选择性表达，不会改变遗传物质

- 同一个体不同类型细胞的 mRNA 和蛋白质不完全相同

- 管家基因

- 维持细胞基本生命活动所必需的基因，在每个细胞中的表达都一样。

- 如呼吸酶基因，核糖体蛋白基因、ATP 合成酶基因

- 奢侈基因

- 基因产物赋予不同细胞特异性的生理功能，在不同细胞中选择性表达。
- 如血红蛋白基因、卵清蛋白基因、胰岛素基因
- 特点
 - 持久性/普遍性/稳定性/不可逆性
- 分化程度
 - 体细胞》生殖细胞》受精卵
- 意义
 - 多细胞生物体中的细胞趋于专门化，有利于提高各种生理功能的效率
- 全能型
 - 概念：细胞经分裂和分化后，仍具有产生完整有机体或分化成其他各种细胞的潜能和特性
 - 原因：生物体的每个细胞都含有本物种全套的遗传物质
 - 比较
 - 受精卵》生殖细胞》体细胞

- 植物细胞》动物细胞

- 表现全能性的条件

- 离体；一定营养物质维生素无机盐等；激素生长素细胞分裂素；适宜条件

- 种子发育成植株不体现全能性；种子为器官不是细胞

- 造血干细胞分化为各种类型的血细胞不体现全能性；没体现出各种类型的细胞

- 第三节：衰老

- 1、特征

- 细胞膜通透性改变，使物质运输功能降低

- 细胞核体积增大，核膜内折，染色质收缩、染色加深

- 细胞内水分减少，细胞萎缩，体积变小

- 细胞内酶活性降低，呼吸速率减慢，新陈代谢慢

- 细胞内色素逐渐积累，妨碍细胞内物质的交流和传递

- 2、原因

- 自由基学说

- 自由基：异常活泼的带电分子或基团
- 自由基中未配对电子表现出高度反应活泼型，攻击蛋白质使蛋白质活性降低细胞衰老；
- 攻击细胞膜中磷脂分子，产生同样的自由基，引发雪崩式反应
- 攻击 DNA，可能引起基因突变

- 端粒学说

- 端粒：每条染色体两端都有一段特殊序列的 DNA-蛋白质复合体
- 每次细胞分裂后端粒 DNA 会缩短一截
- 端粒内侧正常基因的 DNA 受损，细胞活动异常，细胞衰老

- 3、细胞衰老和个体衰老

- 单细胞：细胞衰老死亡就是个体的衰老和死亡
- 多细胞：个体衰老的过程也是组成个体细胞普遍衰老的过程

- 第四节死亡

- 1、凋亡（细胞死亡的主要方式）

- 基因决定的细胞自动结束生命的过程
- 程序性死亡
- 类型
 - 个体发育中细胞死亡；保证生物体正常发育
 - 细胞自然更新；维持内环境稳定
 - 清除被病原体感染的细胞；抵御外界因素干扰

- 2、坏死/被动死亡

- 种种不利因素，由细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡
- 细胞破裂而死，释放内含物引起炎症反应，
- 在愈合过程中常伴随组织细胞的纤维化，形成瘢痕

- 3、细胞自噬

- 细胞吃掉自身的结构和物质

- 通过自噬获得物质和能量
- 激烈的自噬诱导细胞凋亡