

必修一：分子与细胞

1. 物质基础

一、组成细胞的元素

- 最基本元素：C； 占细胞鲜重最大的元素是：O ， 占细胞干重最大的元素：C
- 大量元素：C、H、O、N、P、S、 K、Ca、Mg ； 微量元素：Fe 、Mn、 B、Zn、Mo 、 Cu（铁猛碰新木桶）。
占总量 98%的元素：C、H 、O 、N 、P 、Ca；
- 生物与无机自然界的统一性：元素种类基本相同； 差异性：元素含量相差很大
- P—— 构成 DNA、RNA、ATP、磷脂等物质 ； N—— 蛋白质、核酸等的组成元素 ；
Fe—— 血红蛋白的组成成分 ； I—— 甲状腺激素的成分 ， 缺碘的地方性甲状腺肿 ；
Mg—— 叶绿素的组成成分 ；

二、细胞中的无机化合物：水和无机盐

- 水：（1）含量：是活细胞中含量是最多的物质。（2）形式：自由水、结合水

- 自由水：是以游离形式存在，可以自由流动的水。作用有①良好的溶剂；②参与细胞内生化反应；③物质运输；④维持细胞的形态；⑤体温调节
（在代谢旺盛的细胞中，自由水的含量一般较多）
- 结合水：是与其他物质相结合的水。作用是组成细胞结构的重要成分。
（结合水的含量增多，可以使植物的抗逆性增强）

2、无机盐

- （1）存在形式：离子 （2）作用：①与蛋白质等物质结合成复杂的化合物。
（如 Mg^{2+} 是构成叶绿素的成分、 Fe^{2+} 是构成血红蛋白的成分、I⁻是构成甲状腺激素的成分。）
- ②参与细胞的各种生命活动。（如钙离子浓度过低肌肉抽搐、过高肌肉乏力）

三、糖类

- 元素组成：由 C、H、O 3 种元素组成。

2、分类

	概 念	种 类	分 布	主 要 功 能
单糖	<u>不能水解</u> 的糖	五碳糖：核糖、脱氧核糖	<u>动植物细胞</u>	组成 <u>核酸</u> 的物质
		六碳糖：葡萄糖、果糖、半乳糖		细胞的重要 <u>能源物质</u>
二糖	水解后能够生成二分子单糖的糖	蔗糖	<u>植物细胞</u>	水解产生葡萄糖提供能量。
		麦芽糖	<u>植物细胞</u>	
		乳糖	<u>动物细胞</u>	
多糖	水解后能够生成多个单糖分子的糖	淀粉	<u>植物细胞</u>	<u>植物细胞</u> 中的储能物质
		纤维素		<u>植物细胞壁</u> 的基本组成成分
		糖原	<u>动物细胞</u>	<u>动物细胞</u> 中的储能物质

附：二糖与多糖的水解产物：

蔗糖→1 葡萄糖+1 果糖 麦芽糖→2 葡萄糖 乳糖→1 葡萄糖+ 1 半乳糖
 淀粉→麦芽糖→葡萄糖 纤维素→纤维二糖→葡萄糖 糖原→葡萄糖

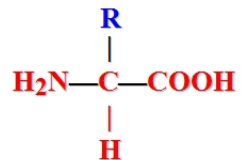
- 功能：糖类是生物体维持生命活动的主要能量来源。

四、脂质

- 1、元素组成：主要由C、H、O组成（C/H比例高于糖类），有些还含N、P
- 2、分类：脂肪、类脂（如磷脂）、固醇（如胆固醇、性激素、维生素D等）
3. 功能：脂肪：细胞代谢所需能量的主要储存形式。类脂中的磷脂：是构成生物膜的重要物质。固醇：在细胞的营养、调节、和代谢中具有重要作用。

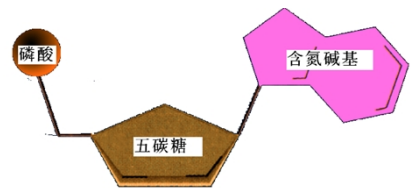
五、蛋白质

- 1、元素组成：除C、H、O、N外，大多数蛋白质还含有S
- 2、基本组成单位：氨基酸（组成蛋白质的氨基酸约20种）结构通式：
氨基酸的判断：①同时有氨基和羧基②至少有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上。（组成蛋白质的20种氨基酸的区别：R基的不同）
3. 形成：许多氨基酸分子通过脱水缩合形成肽键（-CO-NH-）相连而成肽链，多条肽链盘曲折叠形成有功能的蛋白质
- 二肽：由2个氨基酸分子组成的肽链。多肽：由n（n≥3）个氨基酸分子以肽键相连形成的肽链。
- 蛋白质结构的多样性的原因：组成蛋白质多肽链的氨基酸的种类数目、排列顺序的不同；构成蛋白质的多肽链的数目、空间结构不同
4. 计算：一个蛋白质分子中肽键数（脱去的水分子数）=氨基酸数 - 肽链条数。
一个蛋白质分子中至少含有氨基酸（或羧基数）=肽链条数
5. 功能：生命活动的主要承担者。（注意有关蛋白质的功能及举例）



六、核酸

- 1、元素组成：由C、H、O、N、P 5种元素构成
- 2、基本单位：
核苷酸（由1分子磷酸+1分子五碳糖+1分子含氮碱基组成）
- 3、种类：脱氧核糖核酸（DNA）和 核糖核酸（RNA）



种类	英文缩写	基本组成单位	存在场所
脱氧核糖核酸	DNA	脱氧核苷酸（4种A、 <u>T</u> 、G、C）	主要在 <u>细胞核</u> 中（在 <u>叶绿体</u> 和 <u>线粒体</u> 中有少量存在）
核糖核酸	RNA	核糖核苷酸（4种A、 <u>U</u> 、G、C）	主要存在 <u>细胞质</u> 中

- 4、生理功能：储存遗传信息，控制蛋白质的合成。
（原核、真核生物遗传物质都是 DNA，病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA。）

2. 细胞的结构和功能

一、细胞的类型

- 原核细胞：无核膜和核仁。如细菌、蓝藻、放线菌等原核生物的细胞。
- 真核细胞：有核膜。如动物、植物和真菌（酵母菌、霉菌、食用菌）等真核生物细胞。

二、细胞的结构

1. 细胞膜

- （1）组成：主要为磷脂双分子层（基本骨架）和蛋白质，另有糖蛋白（在膜的外侧，与细胞识别、信息交流有关）。
- （2）结构特点：具有一定的流动性（原因：磷脂和蛋白质的运动）； 功能特点：具有选择透过性。（主动运输）
- （3）功能：1. 细胞边界 2. 保护和控制物质进出 3. 信息交流

2. 细胞壁：主要成分是纤维素，有支持和保护功能。

3. 细胞质：细胞质基质和细胞器

(1) 细胞质基质：为代谢提供场所和物质和一定的环境条件。

(2) 细胞器：

- 线粒体（双层膜）：内膜向内突起形成“嵴”，细胞有氧呼吸的主要场所（第二、三阶段），含少量 DNA 和 RNA。
- 叶绿体（双层膜）：只存在于植物的绿色细胞中。类囊体膜上有色素，类囊体和基质中含有与光合作用有关的酶，是光合作用的场所。含少量的 DNA 和 RNA。
- 内质网（单层膜）：是有机物（如脂质）的合成“车间”，蛋白质加工场所和运输的通道。
- 高尔基体（单层膜）：动物细胞与分泌物的形成有关，植物与有丝分裂细胞壁的形成有关。
- 液泡（单层膜）：泡状结构，成熟的植物有大液泡。功能：贮藏（营养、色素等）、保持细胞形态，调节渗透吸水。
- 核糖体（无膜结构）：合成蛋白质的场所。
- 中心体（无膜结构）：由垂直的两个中心粒构成，与动物细胞有丝分裂有关。

小结：★ 双层膜的细胞器：线粒体、叶绿体★ 单层膜的细胞器：内质网、高尔基体、液泡

★ 非膜的细胞器：核糖体、中心体； ★ 含有少量DNA的细胞器：线粒体、叶绿体

★ 含有色素的细胞器：叶绿体、液泡 ★与蛋白质分泌有关的细胞器：核糖体、内质网、高尔基体、线粒体

★与动物细胞有丝分裂有关的：核糖体、中心体、线粒体

★与植物细胞有丝分裂有关的：核糖体、线粒体、高尔基体

★动、植物细胞的区别：动物特有中心体；高等植物特有细胞壁、叶绿体、液泡。

4. 细胞核

(1) 组成：核膜、核仁、染色质

(2) 核膜 双层膜，有核孔（细胞核与细胞质之间的物质交换通道，RNA、蛋白质等大分子进出必须通过核孔。）

(3) 核仁：在细胞有丝分裂中周期性的消失（前期）和重建（末期）

(4) 染色质：被碱性染料染成深色的物质，主要由DNA和蛋白质组成

染色质和染色体的关系：细胞中同一种物质在不同时期的两种表现形态

(5) 功能：是遗传物质DNA的储存和复制的主要场所，是细胞遗传特性和细胞代谢活动的控制中心。

(6) 原核细胞与真核细胞根本区别：是否具有成形的细胞核（是否具有核膜）

5. 细胞的完整性：细胞只有保持以上结构完整性，才能完成各种生命活动。

3. 物质的跨膜运输

一、物质跨膜运输的方式：

1、小分子物质：

	方向	载体	能量	举例	意义
自由扩散	高→低	不需要	不需要	水、CO ₂ 、O ₂ 、N ₂ 、乙醇、甘油、苯、脂肪酸、维生素等	只能从高到低 <u>被动</u> 地吸收或排出物质
协助扩散	高→低	需要	不需	葡萄糖进入红细胞	
主动运输	低→高	需要	需要	氨基酸、离子、葡萄糖进入小肠上皮细胞，肾小管重吸收葡萄糖	一般从低到高 <u>主动</u> 地吸收或排出物质，满足生命活动的需要。

2、大分子和颗粒性物质：

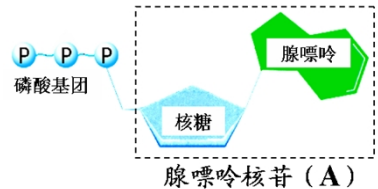
大分子（分泌蛋白）和颗粒性物质通过内吞作用进入细胞，通过外排作用向外分泌物质。

4. 光合作用和细胞呼吸

一、ATP：1、功能：ATP是生命活动的直接能源物质

注：生命活动的主要的能源物质是糖类（葡萄糖）；生命活动的储备能源物质是脂肪。

生命活动的根本能量来源是太阳能。动物特有的储能物质：糖原。植物特有的储能物质是淀粉。



2、结构：

中文名：腺嘌呤核苷三磷酸（三磷酸腺苷） 构成：腺嘌呤—核糖—磷酸基团～磷酸基团～磷酸基团

简式：A-P～P～P（A：腺嘌呤核苷；T：3；P：磷酸基团；～：高能磷酸键，第二个高能磷酸键相当脆弱，水解时容易断裂）

3、ATP与ADP的相互转化：



注：（1）向右：表示ATP水解，所释放的能量用于各种需要能量的生命活动。

向左：表示ATP合成，所需的能量来源于光合作用和细胞呼吸。

（在人和动物体内，来自细胞呼吸；绿色植物体内则来自细胞呼吸和光合作用）

（2）ATP能作为直接能源物质的原因是细胞中ATP与ADP循环转变，且十分迅速。

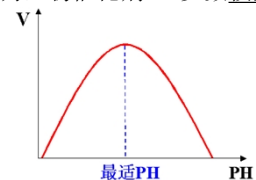
二、酶

1、概念：酶通常是指由活细胞产生的、具有催化活性的一类特殊的蛋白质，又称为生物催化剂。（少数核酸也具有生物催化作用，它们被称为“核酶”）。

2、特性：高效性、特异性、作用条件温和性

3、影响酶促反应速率的因素

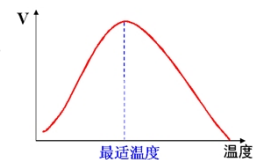
（1）PH：在最适 pH下，酶的活性最高，pH 值偏高或偏低酶的活性都会明显降低。（PH 过高或过低，酶活性丧失）



（2）温度 在最适温度下酶的活性最高，温度偏高或偏低酶的活性都会明显降低。

（温度过低，酶活性降低；温度过高，酶活性丧失）

另外：还受酶的浓度、底物浓度、产物浓度的影响。



三、光合作用和影响因素

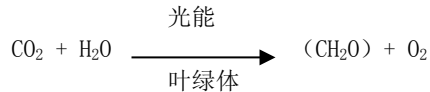
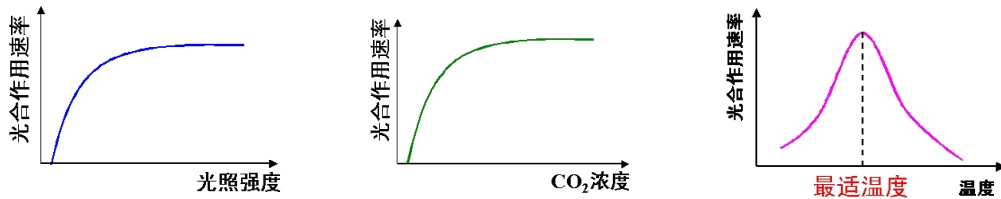
（一）光合作用

1、概念：指绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转变成储存能量的有机物，并且释放出氧气的过程。

2、过程：

		光反应	暗反应
区 别	反应部位	叶绿体的 <u>类囊体膜</u>	叶绿体的 <u>基质</u>
	反应条件	必需有光	有光和无光均可
	物质变化	1. 水的光解： $\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{H}] + \text{O}_2$ 2. ATP 的合成： $\text{ADP} + \text{P}_i + \text{能量} \rightarrow \text{ATP}$	1. CO_2 的固定 $\text{C}_5 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{C}_3$ 2. CO_2 还原 $2\text{C}_3 + [\text{H}] + \text{ATP} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + \text{C}_5$
	能量变化	光能 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ATP 活跃的 <u>化学能</u>	ATP 活跃的 <u>化学能</u> $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 稳定的 <u>化学能</u>
	反应产物	$[\text{H}]$ 、 O_2 、ATP	(CH_2O) 、 C_5 、ADP、 P_i
联系		1. 光反应为暗反应提供： $[\text{H}]$ 、ATP；2. 暗反应为光反应提供： ADP 、 P_i 。	

3、总反应式：

4、实质：把无机物转变成有机物，把光能转变成有机物中的化学能(二) 影响光合作用的环境因素：光照强度、CO₂浓度、温度等(1) 光照强度：在一定的光照强度范围内，光合作用的速率随着光照强度的增加而加快。(2) CO₂ 浓度：在一定浓度范围内，光合作用速率随着 CO₂ 浓度的增加而加快。(3) 温度：光合作用只能在一定的温度范围内进行，在最适温度时，光合作用速率最快，高于或低于最适温度，光合作用速率下降。

(三) 农业生产中提高光能利用率采取的方法：

大棚生产中增产措施：合理密植、使用农家肥，适当提高白天温度，延长光照时间等

大田生产中增产措施主要是：合理密植、使用农家肥。

四、细胞呼吸

(一) 有氧呼吸

1、概念：有氧呼吸是指活细胞在有氧气的参与下，通过酶的催化作用，把某些有机物彻底氧化分解，产生出二氧化碳和水，同时释放大量能量的过程。

2、过程：三个阶段

	第一阶段	第二阶段	第三阶段
场所	细胞质基质	线粒体基质	线粒体内膜
反应物	葡萄糖	丙酮酸+水	[H]+O ₂
产物	丙酮酸+[H]	CO ₂ + [H]	H ₂ O
能量释放	少量热能、ATP	少量热能、ATP	大量热能、大量 ATP
是否需氧	不需氧	不需氧	需氧

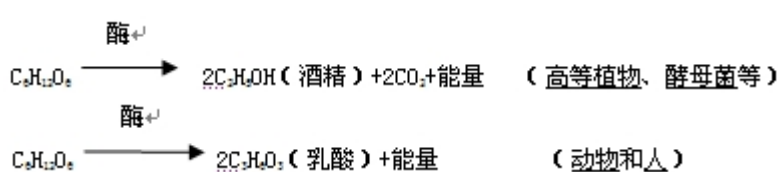
3、总反应式：

4、意义：是大多数生物特别是人和高等动植物获得能量的主要途径

(二) 无氧呼吸

1、概念：无氧呼吸是指细胞在无氧条件下，通过酶的催化作用，把葡萄糖等有机物分解成乙醇和二氧化碳或乳酸，同时释放少量能量的过程。

2、总反应



式：

(三) 意义：为生物体的生命活动提供能量，其中间产物还是各种有机物之间转化的枢纽。

(四) 应用：1、水稻生产中适时的露田和晒田可以改善土壤通气条件，增强水稻根系的细胞呼吸作用。

2、储存粮食时，要干燥、低温、低氧。 储存果蔬保鲜时，保持一定的湿度、低温、低氧。

5. 细胞的增殖

一、细胞增殖的意义：是生物体生长、发育、生殖和遗传的基础

二、细胞分裂方式：有丝分裂（真核生物体细胞进行细胞分裂的主要方式）、无丝分裂、减数分裂

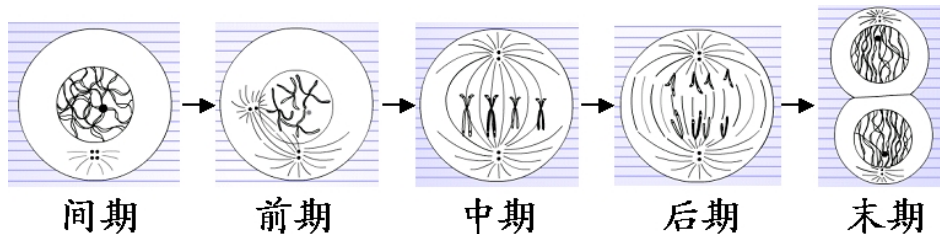
三、有丝分裂：

1、**细胞周期**：从一次细胞分裂结束开始，直到下一次细胞分裂结束为止，称为一个细胞周期

注：①连续分裂的细胞才具有细胞周期； ②间期在前，分裂期在后；③间期长，分裂期短；

④不同生物或同一生物不同种类的细胞，细胞周期长短不一。

2、有丝分裂的过程：动物细胞的有丝分裂



(1) 分裂间期：主要完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成

结果：DNA 分子加倍；染色体数不变（一条染色体含有 2 条染色单体）

(2) 分裂期

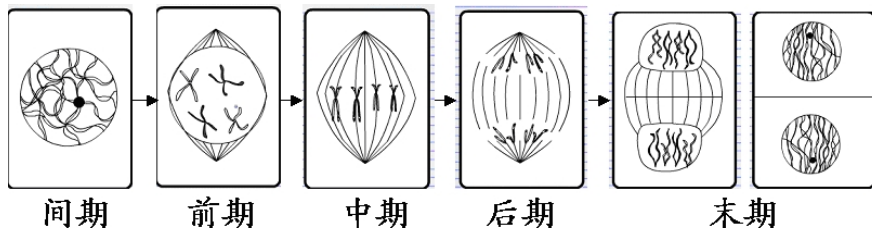
前期：①出现染色体和纺锤体 ②核膜解体、核仁逐渐消失；

中期：每条染色体的着丝粒都排列在赤道板上；（观察染色体的最佳时期）

后期：着丝粒分裂，姐妹染色单体分开，成为两条子染色体，并分别向细胞两极移动。

末期：①染色体、纺锤体消失 ②核膜、核仁重现（细胞膜内陷）

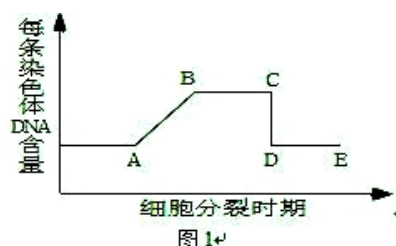
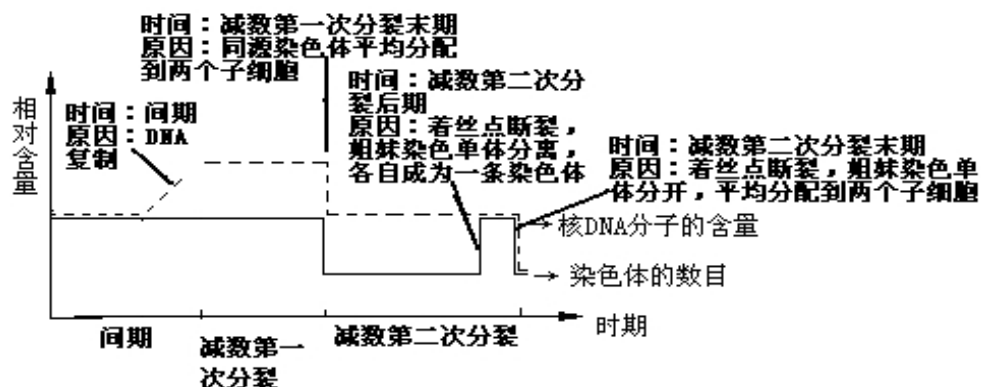
● 植物细胞的有丝分裂



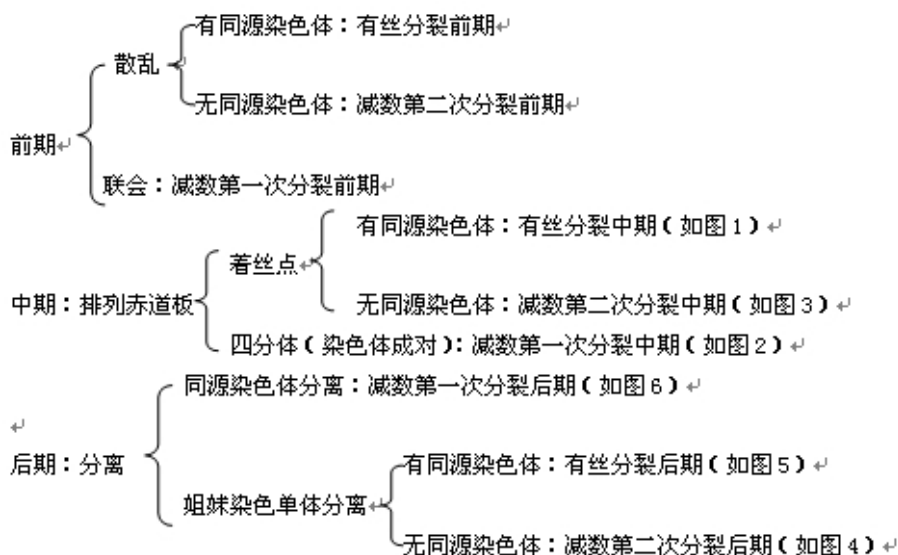
3、动、植物细胞有丝分裂的比较：

		动物细胞	植物细胞
不同点	间期	有中心体复制	无中心体复制
	前期： <u>纺锤体</u> 的形成方式不同	由两组 <u>中心粒</u> 发出的星射线构成纺锤体	由细胞 <u>两极</u> 发出的纺锤丝构成纺锤体
	末期： <u>子细胞</u> 的形成方式不同	由 <u>细胞膜向内凹陷</u> 把亲代细胞缢裂成两个子细胞	由 <u>细胞板形成的细胞壁</u> 把亲代细胞分成两个子细胞
相同点：染色体的形态、数目、位置变化规律相同。			

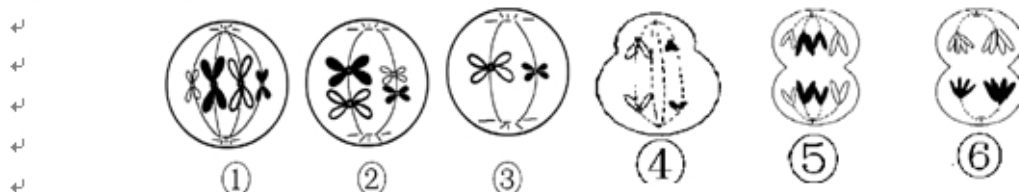
(四)：减数分裂过程中含量或数目变化曲线 (B 级)



(五)：图形识别



总结：一看行为判断时期，二看有无同源判断分裂类型



（六）受精作用

1. 精子与卵细胞融合成为受精卵的过程，叫做受精作用。受精卵中染色体数目一半来自精子（父方），一半来自卵细胞（母方）；但细胞质中的遗传物质主要来自母方。
2. 减数分裂和受精作用对于维持每种生物前后代体细胞中染色体数目的恒定性，对于生物的遗传和变异，都是十分重要的。

6. 细胞的分化、衰老、凋亡与癌变

一、细胞的分化

- 1、**概念**：由同一种类型的细胞经细胞分裂后，逐渐在形态结构和生理功能上形成稳定性的差异，产生不同的细胞类群的过程称为细胞分化。
- 2、**细胞分化的原因**：是基因选择性表达的结果（注：细胞分化过程中基因没有改变）
- 3、**细胞分化和细胞分裂的区别**：细胞分裂的结果是：细胞数目的增加；
细胞分化的结果是：细胞种类的增加

二、细胞的全能性

1、植物细胞全能性的概念

指植物体中单个已经分化的细胞在适宜的条件下，仍然能够发育成完整新植株的潜能。

- 2、**植物细胞全能性的原因**：植物细胞中具有发育成完整个体的全部遗传物质。

（已分化的动物体细胞的细胞核也具有全能性）

- 3、**细胞全能性实例**：胡萝卜根细胞离体，在适宜条件下培养后长成一棵胡萝卜。

三、细胞衰老

1、衰老细胞的特征：

①细胞核膨大，核膜皱折，染色质固缩（染色加深）；②线粒体变大且数目减少（呼吸速率减慢）；③细胞内酶的活性降低，代谢速度减慢，增殖能力减退；④细胞膜通透性改变，物质运输功能降低；⑤细胞内水分减少，细胞萎缩，体积变小；⑥细胞内色素沉积，妨碍细胞内物质的交流和传递。

四、细胞凋亡

- 1、**细胞凋亡的概念**：细胞凋亡是细胞的一种重要的生命活动，是一个主动的由基因决定的细胞程序化自行结束生命的过程。也称为细胞程序性死亡。
- 2、**细胞凋亡的意义**：对生物的个体发育、机体稳定状态的维持等都具有重要作用。

五、关注癌症

（一）细胞癌变原因：

{ 内因：原癌基因和抑癌基因的变异
 物理致癌因子
外因：致癌因子 化学致癌因子
 病毒致癌因子

（二）癌细胞的特征：

- （1）无限增殖（2）没有接触抑制。癌细胞并不因为相互接触而停止分裂
- （3）具有浸润性和扩散性。细胞膜上糖蛋白等物质的减少（4）能够逃避免免疫监视

（三）我国的肿瘤防治

肿瘤的主要治疗方法：

放射治疗（简称放疗）化学治疗（简称化疗）手术切除

七. 课本实验

实验一、检测生物组织还原糖，脂肪和蛋白质

1、原理：还原糖（如：果糖、葡萄糖、麦芽糖）与斐林试剂，在加热后作用生成砖红色沉淀；脂肪可被苏丹 III 染成橘黄色（或被苏丹 IV 染成红色），蛋白质与双缩脲试剂发生紫色反应。

2、材料：还原糖：苹果或梨、马铃薯，千万不能用甘蔗

脂肪：花生 蛋白质：蛋白质豆浆、鲜肝脏提取液

3、步骤中注意点：

（1）斐林试剂必须现配现用，且须水浴加热 （2）脂肪鉴定中，需要制作切片，利用显微镜观察

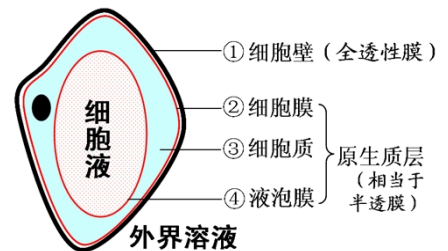
（3）双缩脲试剂先加氢氧化钠液，再加硫酸铜液

实验二、观察植物细胞的质壁分离和复原

实验原理：渗透作用原理（有半透膜及两侧存在浓度差）

原生质层（细胞膜、液泡膜、两层膜之间细胞质）相当于半透膜，

- 当外界溶液的浓度大于细胞液浓度时，细胞将失水，原生质层和细胞壁都会收缩，但原生质层伸缩性比细胞壁大，所以原生质层就会与细胞壁分开，发生“质壁分离”。
- 反之，外界溶液的浓度小于细胞液浓度时，细胞将吸水，原生质层会慢慢恢复原来状态使细胞发生质壁分离复原”。



材料用具：紫色洋葱表皮，0.3g/ml 蔗糖溶液，清水，载玻片，镊子，滴管，显微镜等

方法步骤：（2 滴 3 看）

- （1）制作洋葱表皮临时装片。（2）低倍镜下观察原生质层初始位置和液泡的原始大小。
- （3）在盖玻片一侧滴蔗糖溶液，另一侧用吸水纸吸，**重复**几次，让洋葱表皮浸润在蔗糖溶液中。
- （4）低倍镜下观察原生质层位置、细胞大小变化（**变小**），观察细胞是否发生质壁分离。
- （5）在盖玻片一侧滴一滴清水，另一侧用吸水纸吸，**重复**几次，让洋葱表皮浸润在清水中。
- （6）低倍镜下观察原生质层位置、细胞大小变化（**变大**），观察是否质壁分离复原。

实验结果：

细胞液浓度 < 外界溶液浓度 细胞**失水**（**质壁分离**）

细胞液浓度 > 外界溶液浓度 细胞**吸水**（**质壁分离复原**）

渗透作用相关知识补充

1. 渗透作用是指 水分子(或其他溶剂分子)通过半透膜从低浓度溶液向高浓度溶液 的扩散。
2. 发生渗透作用必须具备的条件是 半透膜、膜两侧具有浓度差。
3. 动物细胞吸水和失水的原理：当外界溶液浓度 小于 细胞质浓度时，细胞吸水 膨胀，反之，则细胞失水 皱缩。当外界溶液浓度 等于 细胞质浓度时，水分进出细胞达到动态平衡。
4. 成熟的植物细胞由于 中央大液泡 占据了细胞的大部分空间，细胞质很少，所以细胞内的液体环境主要指的是 液泡 内的 细胞液。
5. 植物细胞的 细胞膜 和 液泡膜 以及 两者之间的细胞质 称为原生质层植物细胞的原生质层相当于一层 半透膜。
6. 当 外界溶液浓度大于细胞液浓度 时，**植物细胞失水发生质壁分离**；反之，当 外界溶液浓度小于细胞液浓度 时，植物细胞吸水，发生 **质壁分离复原**。

7. 植物细胞发生质壁分离的内因是 细胞壁的伸缩性小于原生质层的伸缩性；外因是 外界溶液浓度大于细胞液浓度。

8. 判断细胞是否发生质壁分离及其复原时的规律：

(1)从细胞角度分析：

① 动物细胞、未成熟的植物 细胞不发生质壁分离现象。② 成熟的植物 细胞才可发生质壁分离现象。

(2)从溶液角度分析：

①在 一定浓度（溶质不穿膜如：葡萄糖或蔗糖） 溶液中，细胞只会发生质壁分离现象，不能自动复原。

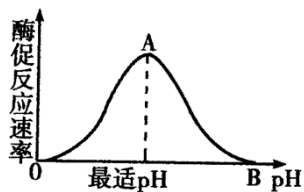
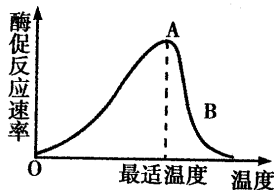
②在 一定浓度（溶质可穿膜，如 KNO_3 溶液） 溶液中，细胞先发生质壁分离后自动复原。

③在高浓度溶液中，细胞可发生 质壁分离现象，但会因 失水过多死亡 而不再复原。

实验三：探究影响酶活性的因素

1、原理：（1）酶的作用条件较温和，高温、过酸、过碱均会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活，低温使酶活性明显降低。

（2）在最适宜的温度和 pH 条件下，酶活性最高。



实验四：探究酵母菌的呼吸方式：

原理：酵母菌是一种单细胞真菌（真核生物），在有氧和无氧条件下都能生存，属于兼性厌氧菌，便于探究细胞呼吸方式。

酵母菌有氧呼吸反应式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$

酵母菌无氧呼吸反应式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{能量}$

CO_2 检验：通入澄清石灰水，石灰水变浑浊

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ （酒精）检验：酸性条件下，橙色重铬酸钾，变成灰绿色

实验五：绿叶中色素提取和分离

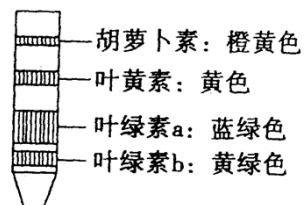
1、原理：叶绿体中的色素能溶解于 有机溶剂（如丙酮、酒精等）。

叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快；反之则慢。

2、过程：研磨——过滤——画滤液细线——纸层析

3、结果：色素在滤纸条上的分布自上而下：

胡萝卜素（ <u>橙黄色</u> ）	最快（溶解度 <u>最大</u> ）
叶黄素（ <u>黄色</u> ）	
叶绿素a（ <u>蓝绿色</u> ）	最宽（ <u>最多</u> ）
叶绿素b（ <u>黄绿色</u> ）	最慢（溶解度 <u>最小</u> ）



4、注意：

● 丙酮（或无水乙醇）的用途是提取（溶解）叶绿体中的色素；层析液的用途是分离叶绿体中的色素；

- 石英砂的作用是为了研磨充分，碳酸钙的作用是防止研磨时叶绿体中的色素受到破坏；
- 分离色素时，层析液不能没及滤液细线的原因是滤液细线上的色素会溶解到层析液中；

5、色素的位置和功能

叶绿体中的色素存在于叶绿体类囊体薄膜上。叶绿素 a 和叶绿素 b 主要吸收红光和蓝紫光；

胡萝卜素和叶黄素主要吸收蓝紫光及保护叶绿素免受强光伤害的作用。Mg 是构成叶绿素分子必需的元素。

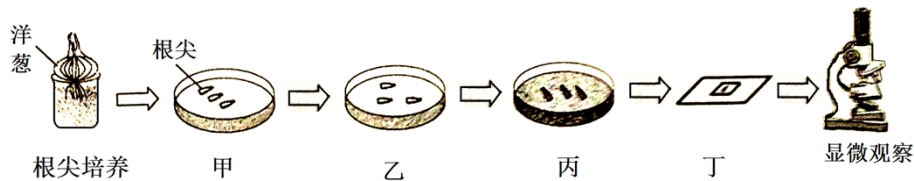
实验六：观察植物细胞的有丝分裂

1、原理：分生区细胞呈正方形，排列紧密，细胞有丝分裂旺盛；

染色体容易被碱性染料（如龙胆紫、醋酸洋红）着色。

2、材料：洋葱根尖、龙胆紫或醋酸洋红

3、步骤关键：



甲：解离：（盐酸和酒精混合液）使组织中细胞相互分离开 乙：漂洗：（清水）洗去药液，防止解离过度
丙：染色：（龙胆紫）使染色体着色 丁：制片：压片目的使细胞分散开（滴、放、盖、盖、压）

4、结果观察：

先低倍镜观察，找到分生区细胞（正方形、排列紧密）（换高倍镜步骤：移、转、调）

高倍镜观察，找出各时期细胞，观察特点并记录各时期的细胞数目，细胞静止在某一时期，大多数细胞处于分裂间期

※特别提醒※

（1）培养根尖时，为何要经常换水？ 答：增加水中的氧气，防止根进行无氧呼吸造成根的腐烂。

（2）为何每条根只能用根尖？取根尖的最佳时间是何时？为何？

答：因为根尖分生区的细胞能进行有丝分裂；上午 10 时到下午 2 时；因为此时细胞分裂活跃。

（3）解离和压片的目的分别是什么？压片时为何要再加一块载玻片？

答：解离是为了使细胞相互分离开来，压片是为了使细胞相互分散开来；再加一块载玻片是为了受力均匀，防止盖玻片被压破。

（4）解离过程中盐酸的作用是什么？ 答：分解和溶解细胞间质；

（5）为何要漂洗？ 答：洗去盐酸便于染色。

（6）为何要找分生区？分生区的特点是什么？能用高倍物镜找分生区吗？为什么？

答：因为在根尖只有分生区的细胞能够进行细胞分裂；分生区的特点是：细胞呈正方形，排列紧密，有的细胞处于分裂状态；不能用高倍镜找分生区，因为高倍镜所观察的实际范围很小，难以发现分生区。

（7）若所观察的细胞各部分全是紫色，其原因是什么？ 答：染液浓度过大或染色时间过长。

（8）分生区细胞中，什么时期的细胞最多？为什么？ 答：间期；因为在细胞周期中，间期时间最长。

（9）所观察的细胞能从中期变化到后期吗？为什么？ 答：不能，因为所观察的细胞都是死细胞。

（10）观察洋葱表皮细胞能否看到染色体？为什么？ 答：不能，因为洋葱表皮细胞一般不分裂。

（11）若观察时不能看到染色体，其原因是什么？ 答：没有找到分生区细胞；没有找到处于分裂期的细胞；染液过稀；染色时间过短。

