

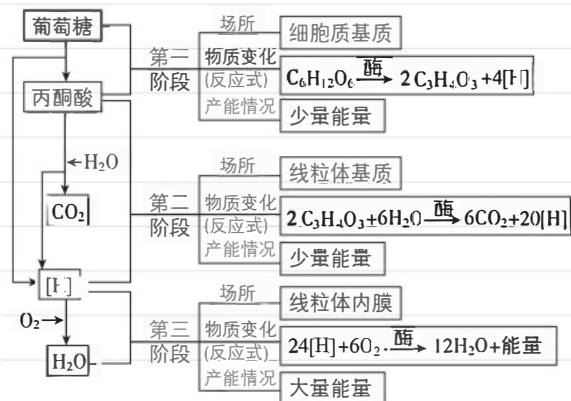
高中生物一轮复习重难点突破

一、光合作用与细胞呼吸

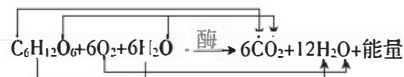
(一) 细胞呼吸的类型及过程

1. 细胞的有氧呼吸

(1) 过程图解



(2) 写出有氧呼吸的总反应式,并标出各种元素的来源和去路:



2. 无氧呼吸

(1) 反应式



(2) 场所:细胞质基质。

① 有氧呼吸第二阶段消耗水,第三阶段产生水。

② 不同生物的无氧呼吸产物不同是由于催化反应的酶的种类不同。

3. 细胞呼吸过程中物质和能量的变化规律分析

(1) 从物质变化方面分析

① 有氧呼吸和无氧呼吸第一阶段完全相同,有相同的中间产物丙酮酸和[H]。

② 有氧呼吸中丙酮酸进入线粒体被彻底氧化分解成 CO₂ 和 H₂O,无氧呼吸中丙酮酸在细胞质基质中转变为乳酸或酒精和 CO₂。

③ 有氧呼吸过程中的[H]来自葡萄糖和水,无氧呼吸过程中的[H]只来自葡萄糖。

(2) 从能量变化方面分析

① 有氧呼吸的三个阶段均能释放能量,产生 ATP,其中第三阶段释放的能量最多。

② 无氧呼吸仅在第一阶段释放少量能量,产生少量 ATP。

(二) 影响细胞呼吸的因素及其应用

1. 温度

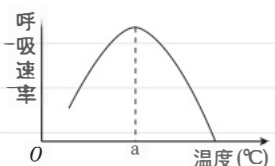
(1) 影响原理:温度通过影响酶的活性影响细胞呼吸速率。

(2) 曲线分析

① a 为该酶的最适温度,细胞呼吸速率最大。

② 温度低于 a 时,随温度降低,酶活性下降,细胞呼吸受抑制。

③ 温度高于 a 时,随温度升高,酶活性下降,甚至变性失活,细胞呼吸受抑制。



(3) 实际应用

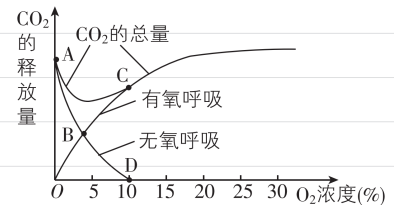
- ①保鲜:水果、蔬菜等放入冰箱的冷藏室中,可延长保鲜时间。
- ②促进生长:温室中栽培蔬菜时,夜间适当降低温度,可降低细胞呼吸速率,减少有机物的消耗,提高蔬菜的产量。

2. 氧气浓度

(1) 影响原理:氧气促进有氧呼吸,抑制无氧呼吸。

(2) 曲线分析

- ①A点时,氧浓度为0,细胞只进行无氧呼吸。
- ②氧浓度为0~10%时,随氧浓度的升高,无氧呼吸速率减小。B点时,有氧呼吸释放的 CO_2 量等于无氧呼吸释放的 CO_2 量;C、D点横坐标相同,无氧呼吸停止。
- ③氧浓度在0~20%时,随氧浓度升高,有氧呼吸速率逐渐增大。
- ④随氧浓度的升高,细胞呼吸速率先减小后增大,最后趋于稳定。
- ⑤氧浓度为5%左右时,细胞呼吸强度最弱。



(3) 实际应用

- ①保鲜:低氧(氧浓度为5%左右)有利于蔬菜保鲜。
- ②促进生长:农作物中耕松土可以增加土壤中氧气的含量,促进根部有氧呼吸,促进生长。
- ③防止无氧呼吸:陆生植物长时间水淹,土壤中氧含量降低,植物因无氧呼吸产生的酒精积累而烂根。
- ④控制呼吸方式:制葡萄酒时,初期进行有氧呼吸,使酵母菌大量繁殖;发酵时严格控制无氧环境,促进酵母菌的无氧呼吸,产生酒精。
- ⑤包扎伤口应选用透气的敷料,抑制破伤风杆菌的无氧呼吸。
- ⑥利用淀粉、醋酸杆菌或谷氨酸棒状杆菌可以生产食醋或味精。

3. 二氧化碳浓度

(1) 影响原理: CO_2 是细胞呼吸的终产物,积累过多会抑制细胞呼吸。

(2) 实际应用

- ①保鲜:地窖中 CO_2 浓度高,有利于蔬菜、水果的储存。
- ②抑菌:薯片等食品充气保存,可抑制微生物的繁殖。

4. 水含量

(1) 影响原理

- ①各种生化反应需溶解在水中才能进行,自由水含量升高,新陈代谢加快。
- ②水是有氧呼吸的反应物之一,含水量会影响细胞呼吸的进行。

(2) 实际应用

- ①抑制细胞呼吸:晒干的种子自由水含量降低,细胞呼吸减慢,有利于种子的储存。
- ②促进细胞呼吸:浸泡的种子自由水含量升高,细胞呼吸加快,有利于种子的萌发。

(三) 光合作用的探究历程

1. 高考常考的2个光合作用探究历程的经典实验分析

(1) 萨克斯的实验

- ①对照类型为自身对照,自变量为光的有无,因变量为颜色变化(有无淀粉生成),实验组是遮光处理组,对照组是曝光处理组。
- ②该实验的关键是要进行饥饿处理,以使叶片中的营养物质消耗掉,增强实验的说服力。

(2) 鲁宾和卡门的实验

- ①应用同位素标记法追踪 CO_2 和 H_2O 中的O元素在光合作用中的转移途径。
- ②此实验设置了对照,自变量是标记物质即 H_2^{18}O 和 C^{18}O_2 ,因变量是释放的 O_2 有无放射性。

2. 光合作用过程中元素转移途径分析

(1) 光合作用过程中H元素的转移途径: $^3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{光反应}} [^3\text{H}] \xrightarrow{\text{暗反应}} (\text{C}^3\text{H}_2\text{O})$

(2) 光合作用过程中 O 元素的转移途径: $\text{H}_2^{18}\text{O} \xrightarrow{\text{光反应}} ^{18}\text{O}_2$

(3) 光合作用过程中 C 元素的转移途径: $^{14}\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ 的固定}} ^{14}\text{C}_3 \xrightarrow{\text{C}_3 \text{ 的还原}} (^{14}\text{CH}_2\text{O})$

(四) 影响光合作用的因素

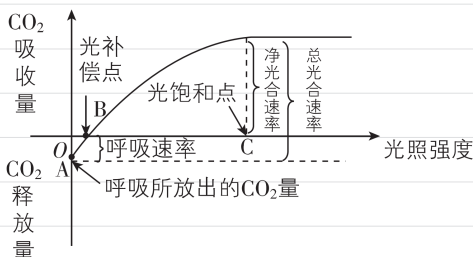
1. 单因子

因素	原理	图像	应用
光照强度	影响光反应阶段, 制约 ATP 及 [H] 的产生, 进而制约暗反应		温室大棚内适当提高光照强度可以提高光合速率
二氧化碳浓度	影响暗反应阶段, 制约 C ₃ 的生成		①大田中增加空气流动, 以增加 CO ₂ 浓度, 如“正其行, 通其风”; ②温室中可增施有机肥, 以增大 CO ₂ 浓度
温度	通过影响酶活性进而影响光合作用 (主要制约暗反应)		①大田中适时播种; ②温室中, 增加昼夜温差, 保证植物有机物的积累

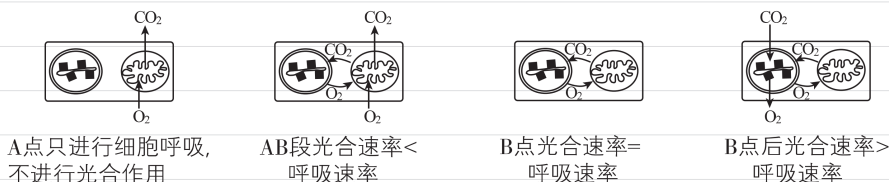
2. 多因子

图像	含义	应用
	P 点前, 限制光合速率的因素应为横坐标所表示的因子, 随该因子的不断加强, 光合速率不断增大; Q 点时, 横坐标所表示的因子不再是影响光合速率的因素, 影响因素为坐标图中标示出的其他因子	温室栽培时, 在一定光照强度下, 白天适当提高温度, 增加光合作用相关酶的活性, 提高光合速率, 也可同时适当补充 CO ₂ , 进一步提高光合速率; 当温度适宜时, 可适当增加光照强度和 CO ₂ 浓度以提高光合速率

(五) 光合作用与细胞呼吸的关系



各点(段)光合作用和呼吸作用分析



(六) 光合作用与细胞呼吸的相关变量分析

1. 表格分析

项目	表示方法
净光合速率	CO ₂ 吸收量、O ₂ 释放量、C ₆ H ₁₂ O ₆ 积累量
真正光合速率	CO ₂ 固定量、O ₂ 产生量、C ₆ H ₁₂ O ₆ 制造量
呼吸速率(遮光条件下测得)	CO ₂ 释放量、O ₂ 吸收量、C ₆ H ₁₂ O ₆ 消耗量

2. 相关计算

植物的光合作用与细胞呼吸同时进行时,存在如下关系:

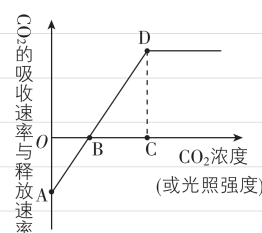
(1) 光合作用实际产氧量(叶绿体产氧量) = 实测植物氧气释放量 + 细胞呼吸耗氧量。

(2) 光合作用实际 CO₂消耗量(叶绿体消耗 CO₂量) = 实测植物 CO₂消耗量 + 细胞呼吸 CO₂释放量。

(3) 光合作用葡萄糖净生产量(葡萄糖积累量) = 光合作用实际葡萄糖生产量(叶绿体产生或合成的葡萄糖量) - 细胞呼吸葡萄糖消耗量。

3. 光合作用、细胞呼吸曲线中“补偿点”及“饱和点”的移动

CO₂(或光)补偿点和饱和点的移动方向(如图):一般有左移、右移之分,其中 CO₂(或光)补偿点 B 是曲线与横轴的交点;CO₂(或光)饱和点 C 则是最大光合速率对应的最低 CO₂浓度(或光照强度),位于横轴上。



(1) 呼吸速率增加,其他条件不变时,CO₂(或光)补偿点 B 应右移,反之左移。

(2) 呼吸速率基本不变,相关条件的改变使光合速率下降时,光补偿点 B 应右移,反之左移。

(3) 阴生植物与阳生植物相比,光补偿点和饱和点都应向左移动。

二、遗传基本规律的综合分析和应用

(一) 一对相对性状自交和自由交配的数量分析

	自交的计算	自由交配的计算
没有任何干预的条件下	$ \begin{aligned} &Aa \\ &\downarrow \otimes \\ &F_1: \frac{1}{4}AA + \frac{2}{4}Aa + \frac{1}{4}aa \\ &\downarrow \otimes \\ &F_2: \frac{3}{8}AA + \frac{2}{8}Aa + \frac{3}{8}aa \\ &\downarrow \otimes \\ &\dots\dots \\ &F_n: \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)AA + \frac{1}{2^n}Aa + \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)aa \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &Aa \\ &\downarrow \times \\ &F_1: \frac{1}{4}AA + \frac{2}{4}Aa + \frac{1}{4}aa \\ &F_2 \text{ 整理得: } \frac{1}{4}AA + \frac{2}{4}Aa + \frac{1}{4}aa \\ &\downarrow \times \\ &\dots\dots \\ &F_n \text{ 仍为: } \frac{1}{4}AA + \frac{2}{4}Aa + \frac{1}{4}aa \end{aligned} $
结论	在没有任何干预的条件下,自交和自由交配都不改变基因频率,而连续自交能降低杂合子(Aa)的基因型频率,自由交配却不改变各基因型的频率	
当群体中隐性纯合子被淘汰或致死时	$ \begin{aligned} &Aa \\ &\downarrow \otimes \\ &F_1: \frac{1}{3}AA + \frac{2}{3}Aa \\ &\downarrow \otimes \\ &F_2: \frac{3}{5}AA + \frac{2}{5}Aa \\ &\downarrow \otimes \\ &\dots\dots \\ &F_n: \left(1 - \frac{2}{2^n + 1}\right)AA + \frac{2}{2^n + 1}Aa \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &Aa \\ &\downarrow \times \\ &F_1: \frac{1}{3}AA + \frac{2}{3}Aa \\ &\downarrow \times \\ &F_2: \frac{2}{4}AA + \frac{2}{4}Aa \\ &F_3: \frac{3}{5}AA + \frac{2}{5}Aa \\ &\downarrow \times \\ &\dots\dots \\ &F_n: \left(1 - \frac{2}{n + 2}\right)AA + \frac{2}{n + 2}Aa \end{aligned} $

(二) 分离定律的异常情况

1. 当子代数较少时,不一定符合预期的分离比

如两只杂合黑豚鼠杂交,生下的4只小豚鼠不一定符合3黑1白,有可能只有黑色或只有白色,也有可能是2黑2白或3白1黑。

2. 不完全显性

F_1 的性状表现介于显性和隐性亲本之间的显性表现形式,如紫茉莉的花色遗传中,红花(RR)与白花(rr)杂交产生的 F_1 为粉红花(Rr)。 F_1 自交后代有3种表现型:红花、粉红花、白花,性状分离比为1:2:1。

3. 致死现象

P	Aa × Aa		
	↓		
F ₁	$\frac{1AA:2Aa:1aa}{3:1}$	⇒	
		显性纯合致死	显性: 隐性 = 2:1
		隐性纯合致死	全为显性

4. 从性遗传

由常染色体上基因控制的性状,在表现型上受个体性别影响的现象,如绵羊的有角和无角受常染色体上一对等位基因控制,有角基因H为显性,无角基因h为隐性,在杂合子(Hh)中,公羊表现为有角,母羊则表现为无角。

5. 复等位基因

若同源染色体同一位置上的等位基因的数目在两个以上,称为复等位基因。如控制人类ABO血型的 I^A 、 I^B 、i 三个复等位基因。因为 I^A 对 i 是显性, I^B 对 i 是显性, I^A 和 I^B 是共显性,其基因型与表现型的关系如下:

$I^A I^A$ 、 $I^A i$ ——A型血; $I^B I^B$ 、 $I^B i$ ——B型血; $I^A I^B$ ——AB型血; ii ——O型血。

(三) 利用性状分离比推导基因型

1. 利用正常性状分离比进行推断

(1) $9:3:3:1 \rightarrow (3:1)(3:1) \rightarrow (Aa \times Aa)(Bb \times Bb) \rightarrow AaBb \times AaBb$ 。

(2) $1:1:1:1 \rightarrow (1:1)(1:1) \rightarrow (Aa \times aa)(Bb \times bb) \rightarrow AaBb \times aabb$ 或 $Aabb \times aaBb$ 。

(3) $3:3:1:1 \rightarrow (3:1)(1:1) \rightarrow (Aa \times Aa)(Bb \times bb)$ 或 $(Aa \times aa)(Bb \times Bb) \rightarrow AaBb \times Aabb$ 或 $AaBb \times aaBb$ 。

(4) $3:1 \rightarrow (3:1) \times 1 \rightarrow Aabb \times Aabb$ 、 $AaBB \times AaBB$ 、 $AABb \times AABb$ 等(只要其中一对符合一对相对性状遗传实验的 F_1 自交类型,另一对相对性状杂交只产生一种表现型即可)。

2. 性状分离比 9:3:3:1 的变式比剖析

两纯合亲本杂交,在两对等位基因控制一对相对性状(基因互作)等情况下, F_1 自交后代性状的分离比的原因分析如下表:

F_1 (AaBb) 自交后代比例	原因分析
9:7	双显性表现为一种性状,其余表现为另一种性状 $9A_B_ : (3A_bb + 3aaB_ + 1aabb)$ 9 7
9:3:4	双隐性和一种单显性表现为一种性状,其余正常表现 $9A_B_ : 3A_bb : (3aaB_ + 1aabb)$ 或 $9A_B_ : 3aaB_ : (3A_bb + 1aabb)$ 9 3 4 9 3 4
9:6:1	双显性、单显性、双隐性分别对应一种性状 $9A_B_ : (3A_bb + 3aaB_) : 1aabb$ 9 6 1
15:1	有显性基因就表现为同一种性状,其余表现为另一种性状 $(9A_B_ + 3A_bb + 3aaB_) : 1aabb$ 15 1

续表

F_1 (AaBb) 自交后代比例	原因分析
12:3:1	双显性和一种单显性表现为同一种性状,其余正常表现 $(9A_B_ + 3aaB_): 3A_bb: 1aabb$ 或 $(9A_B_ + 3A_bb): 3aaB_ : 1aabb$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 12311231 </div>
13:3	双显性、双隐性和一种单显性表现为一种性状,另一种单显性表现为另一种性状 $(9A_B_ + 3aaB_ + 1aabb): 3A_bb$ 或 $(9A_B_ + 3A_bb + 1aabb): 3aaB_$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 133133 </div>
1:4:6:4:1	A 与 B 的作用效果相同,但显性基因越多,其作用效果越强 $1(AABB): 4(AaBB + AABb): 6(AaBb + AAbb + aaBB): 4(Aabb + aaBb): 1(aabb)$

注意:

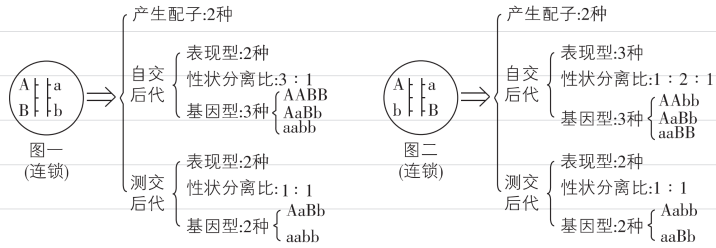
(1) 若 F_2 表现型比例之和是 16, 不管以什么样的比例呈现, 都符合基因的自由组合定律。

(2) 若 F_2 表现型比例之和不等于 16, 可能有致死现象发生。如 F_1 (AaBb) 自交, 基因致死条件下 F_2 的比例关系可总结如下:

条件	表现型种类及比例
A、B 显性纯合时致死	4 种;8:3:3:1
a、b 隐性纯合时致死	3 种;9:3:3
一对等位基因显性纯合时 (AA 或 BB) 致死	4 种;6:3:2:1

(四) 基因的自由组合与连锁

并非所有的非等位基因都遵循自由组合定律。减数第一次分裂后期自由组合的是非同源染色体上的非等位基因, 同源染色体上的非等位基因则不遵循自由组合定律, 这种现象遗传学中称为连锁。例如:



(五) 减数分裂形成配子类型的判断方法

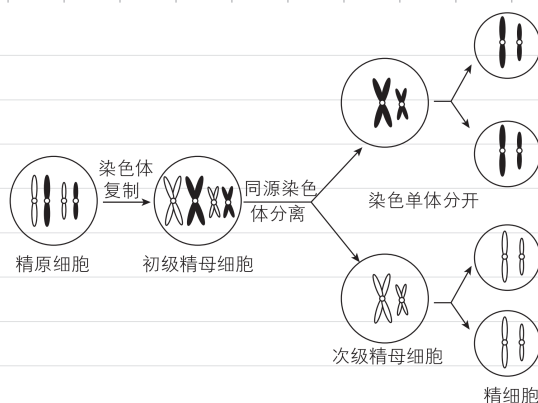
1. 一般情况下减数分裂产生配子的种类

若不考虑交叉互换和变异的情况, $YyRr$ (两对基因分别位于两对同源染色体上) 基因型的个体产生配子的情况如下:

$YyRr$ 基因型的个体	能产生配子的种类
一个精原细胞	2 种 (YR、yr 或 Yr、yR)
一个雄性个体	4 种 (YR、yr、Yr、yR)
一个卵原细胞	1 种 (YR 或 yr 或 Yr 或 yR)
一个雌性个体	4 种 (YR、yr、Yr、yR)

2. 配子来源的判断方法

由示意图可以看出, 来源于同一个初级精母细胞的 4 个子细胞染色体组成特点是“两两相同”“两两互补”。互补 (即来源于不同次级精母细胞) 的精细胞中的染色体组合在一起即是精原细胞的染色体组成, “两两相同”是指来源于同一次级精母细胞的精细胞染色体组成相同。



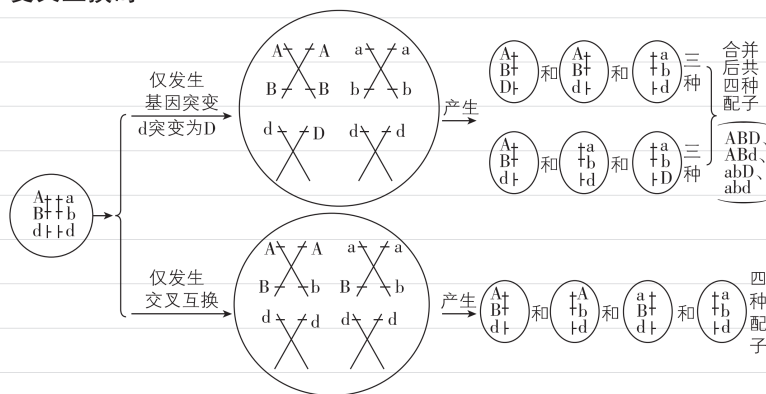
判断方法:若两个精细胞中的染色体完全相同,则它们可能来自同一个次级精母细胞;若两个精细胞中的染色体组成互补,则它们可能来自同一个精原细胞分裂产生的两个次级精母细胞。

另外,若四分体时期发生了交叉互换,利用“两两相同、两两互补”判断配子来源时,需要以染色体未交换的片段作为判断依据。

若给出基因型,判断不同配子的来源,依据的原则是“两两相同、两两互补”。

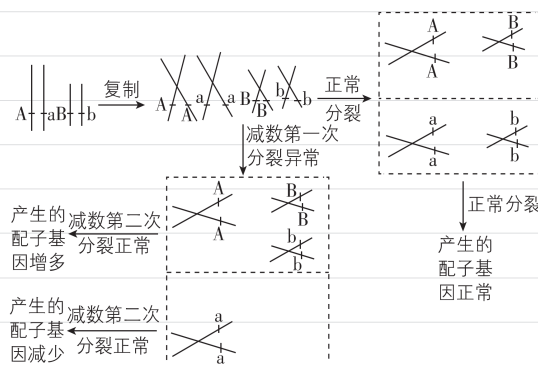
3. 在变异情况下减数分裂产生配子的种类

(1) 发生基因突变和交叉互换时

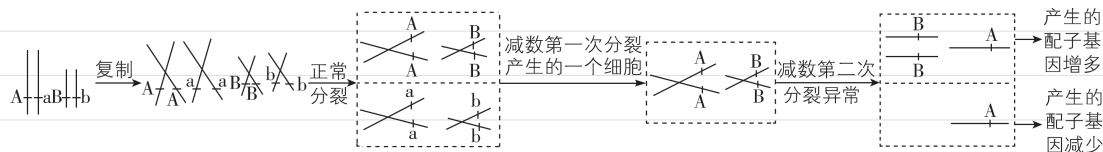


(2) 发生染色体异常分离时

下图表示减数第一次分裂异常(同源染色体未分离)、减数第二次分裂正常产生配子的情况。



下图表示减数第一次分裂正常、减数第二次分裂异常(姐妹染色单体未分离)产生配子的情况。



(六) 常见的遗传实验设计

1. 验证基因分离定律的实验方案

(1) 测交法:杂种 $F_1 \times$ 隐性纯合子 \rightarrow 显性: 隐性 = 1:1。

(2) 自交法:杂种 F_1 自交, 后代 F_2 中显性: 隐性 = 3:1。

(3) **花粉鉴定法**:非糯性与糯性水稻的花粉遇碘呈现不同的颜色,杂合子非糯性水稻的花粉是减数分裂的产物,遇碘液呈现两种不同的颜色且比例为1:1,从而直接证明了杂合子非糯性水稻产生的花粉有两种:一种含显性遗传因子,一种含隐性遗传因子,且数量相等。

2. 验证基因自由组合定律的实验方案

(1) **测交法**:双杂合子 $F_1 \times$ 隐性纯合子,后代 F_2 中双显性:前显后隐:前隐后显:双隐性 = 1:1:1:1。

(2) **自交法**:双杂合子 F_1 自交,后代 F_2 中双显性:前显后隐:前隐后显:双隐性 = 9:3:3:1。

注意:不能使用单杂合子,因为单杂合子在自由组合和连锁两种情况下产生配子的情况是相同的,都是只产生两种配子,所以杂交结果也相同。如 $Aabb \times aaBb$ 不能验证基因自由组合定律

3. 基因是位于 X 染色体上还是位于常染色体上的判断方法

(1) 若已知相对性状的显隐性,则可用雌性隐性个体与雄性显性个体杂交进行判断:若后代雌性全为显性,雄性全为隐性,则为伴 X 染色体遗传;若后代全为显性或者显、隐性都有但与性别无关,则为常染色体遗传。

(2) 若相对性状的显隐性是未知的,则可用正交和反交的方法进行判断:若正交和反交后代的性状表现相同且与性别无关,则基因位于常染色体上;若正交和反交后代的性状表现不同且与性别有关,则基因位于 X 染色体上。

4. 基因是位于 X、Y 染色体的同源区段还是仅位于 X 染色体上的判断方法

用隐性雌性个体和纯合显性雄性个体杂交,若子代全表现为显性性状,则基因位于 X、Y 染色体的同源区段;若子代中雌性个体全表现为显性性状,雄性个体全表现为隐性性状,则基因仅位于 X 染色体上。

三、动、植物生命活动的调节

(一) 神经调节

1. 兴奋的传导

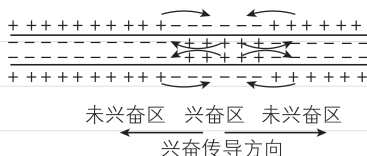
(1) 兴奋的传导过程、形式及特点

① **传导过程**:局部电流^{刺激}→未兴奋部位^{产生}→电位变化。

② **传导形式**:电信号(或神经冲动)。

③ **传导特点**:双向传导。

(2) 兴奋在神经纤维上的传导方向与局部电流方向的关系

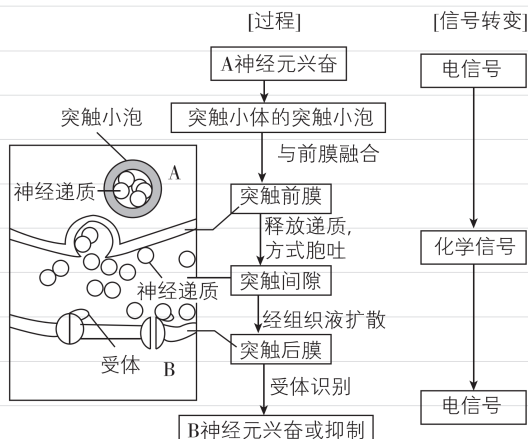


① 在膜外,局部电流的方向由未兴奋部位到兴奋部位,与兴奋传导方向相反。

② 在膜内,局部电流的方向由兴奋部位到未兴奋部位,与兴奋传导方向相同。

2. 兴奋的传递

(1) 兴奋的传递过程



(2) **传递特点**:①单向传递;②突触延搁。

3. 常考点

(1) 兴奋产生的两点提醒

①神经纤维上兴奋的产生主要是 Na^+ 内流的结果, Na^+ 的内流需要膜载体(离子通道), 同时从高浓度到低浓度, 故属于协助扩散; 同理, 神经纤维上静息电位的产生过程中 K^+ 的外流也属于协助扩散。

②在恢复静息电位时, Na^+ 的外流是由低浓度到高浓度, 属于主动运输, 既需要载体蛋白协助, 又需要消耗能量。

(2) 突触小体 \neq 突触

①**组成不同**: 突触小体是上一个神经元轴突末端的膨大部分, 其上的膜构成突触前膜, 是突触的一部分; 突触由两个神经元构成, 包括突触前膜、突触间隙和突触后膜。

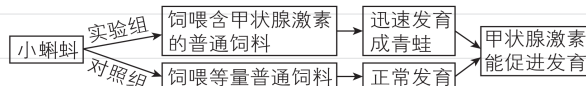
②**信号转变不同**: 在突触小体上的信号变化为电信号 \rightarrow 化学信号; 在突触中完成的信号变化为电信号 \rightarrow 化学信号 \rightarrow 电信号。

(二) 激素的调节

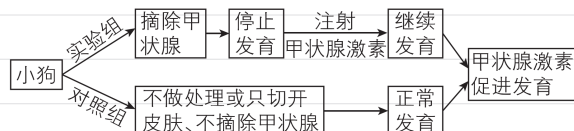
1. 与激素和腺体功能相关的实验设计

(1) 验证甲状腺激素的功能

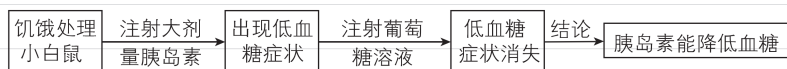
① 饲喂法



② 摘除法和注射法

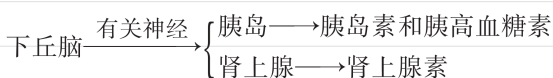


(2) 验证胰岛素的生理功能



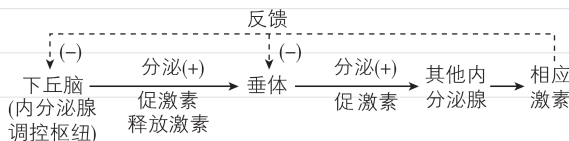
2. 激素分泌的调节方式

(1) 神经调节



在此种调节方式中, 某些内分泌腺本身就是反射弧效应器的一部分。胰岛素和胰高血糖素的分泌除直接感知血糖变化的刺激外, 也可直接接受有关神经的调控。

(2) 分级调节

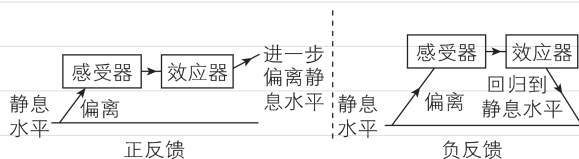


注: (+) 表示促进, (-) 表示抑制

①由模式图可知: 下丘脑能够控制垂体, 垂体控制相关腺体, 这种分层控制的方式称为分级调节。

②性激素和肾上腺皮质激素的分泌存在着与甲状腺激素相似的分级调节机制。

(3) 反馈调节



①**正反馈**: 加强并偏离静息水平, 如血液凝固、排尿排便、胎儿分娩等。

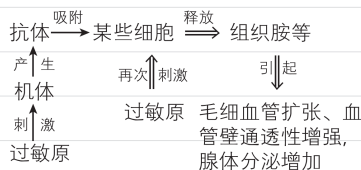
②**负反馈**: 偏离后纠正回归到静息水平, 在生物体中更常见, 如体温调节、血糖调节等。

(三) 免疫调节

1. 过敏反应与体液免疫的关系

(1) **联系**: 过敏反应是异常的体液免疫。

(2) **病理**: 免疫系统对外来物质(过敏原)过度敏感引起的,机理如下:



(3) **区别**: ①发生时间不同。过敏反应在机体再次接触相同抗原时才会发生,而体液免疫则在机体第一次接触抗原时就发生。②体液免疫的抗原一般是大分子,而过敏反应的过敏原不一定是大分子(如青霉素)。③体液免疫的抗原对所有人都是抗原,没有个体差异性;而过敏反应的过敏原,只针对某些人是过敏原,具有个体差异性。

2. 二次免疫应答分析

(1) **二次免疫的特点**: 比初次反应快,也比初次反应强烈,能在抗原侵入但尚未患病之前将它们消灭。

(2) **初次免疫和二次免疫过程中浆细胞或效应 T 细胞的来源不同**: 初次免疫只来自 B 细胞或 T 细胞的分化,二次免疫不仅来自 B 细胞或 T 细胞的分化,而且记忆细胞能更快地增殖分化出更多的浆细胞或效应 T 细胞。

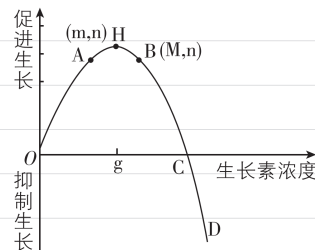
(3) 从淋巴细胞到效应细胞和记忆细胞的增殖分化过程中,细胞的遗传物质并未发生改变,只是发生了基因的选择性表达,其结果是 DNA 未变,而 RNA 和蛋白质发生改变,进而引起细胞结构和功能的改变。

(四) 植物的激素调节

1. 生长素作用的两重性曲线分析

①若植物幼苗出现向光性,且测得其向光一侧生长素浓度为 m ,则其背光一侧生长素浓度大于 m 小于 M 。

②若植物水平放置,表现出根的向地性、茎的背地性,且测得其茎的近地侧生长素浓度为 M ,则茎的远地侧生长素浓度小于 m 。



2. 植物激素间的作用

(1) 具有协同作用的激素

① **促进生长的激素**: 生长素、赤霉素、细胞分裂素。

② **延缓叶片衰老的激素**: 细胞分裂素和生长素。

(2) 具有拮抗作用的激素

① **器官脱落**



② **种子萌发**



四、生物与环境

(一) 种群的特征、种群数量的变化

1. 种群的特征及种群密度的调查

(1) 分析种群各数量特征之间的关系

①出生率和死亡率、迁入率和迁出率是决定种群密度变化的直接因素。

②年龄结构和性别比例不直接影响种群密度,年龄结构在一定程度上能预测种群数量的变化趋势,性别比例通过影响出生率来影响种群密度。

③有关种群特征的实际应用归纳

城市人口的剧增——迁入率 > 迁出率造成的。

中国人口的增长——出生率 > 死亡率造成的,不能单纯说是出生率高造成的。

计划生育政策——控制出生率,使增长率下降。

利用性外激素诱捕雄蛾——通过改变性别比例来降低出生率。

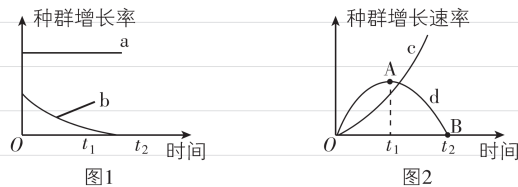
将性外激素释放到大田里,通过干扰雌雄蛾正常交尾——降低出生率。

(2) 标志重捕法调查种群密度中的误差分析

- ①标志物易脱落或被捕一次后,难以被再次捕获:可导致重捕个体中带标记的个体减小,根据计算公式 $N_{\text{总}} = \text{初捕数} \times \text{再捕数} / \text{再捕中标记数}$ 推知,再捕中标记数若减小,则 $N_{\text{总}}$ 会比真实值大。
- ②标志物影响了动物活动,导致易被捕捉:可导致再次捕获的个体中标记数偏大,根据公式可推知,计算所得结果比真实值偏小。

2. 种群的数量模型分析

(1) 种群增长率和增长速率曲线的比较



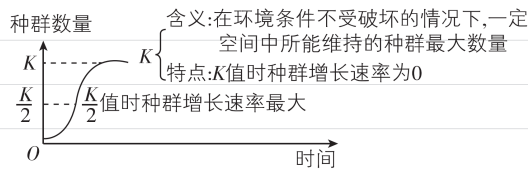
①图1、图2中曲线a、b、c、d分别代表的增长方式为“J”型、“S”型、“J”型、“S”型。

②图2曲线d中在 t_1 时种群增长速率最大,此时种群数量达到 $\frac{K}{2}$ 值。在 $t_1 \sim t_2$ 时,种群的数量不会减小, t_2 时,种群数量达到 K 值。

③对“ λ ”的理解: $N_t = N_0 \lambda^t$, λ 代表种群数量增长倍数,不是增长率。 $\lambda > 1$ 时,种群密度增大; $\lambda = 1$ 时,种群密度保持稳定; $\lambda < 1$ 时,种群密度减小。

(2) K 值与 $\frac{K}{2}$ 值的分析与应用

① K 值与 $\frac{K}{2}$ 值的分析



a. K 值不是一成不变的: K 值会随着环境的改变而发生变化,当环境遭到破坏时, K 值会下降;当环境条件状况改善时, K 值会上升。

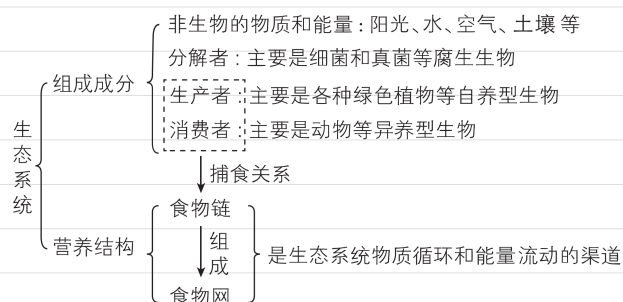
b. 在环境不遭受破坏的情况下,种群数量会在 K 值附近上下波动。当种群数量偏离 K 值的时候,会通过负反馈调节使种群数量回到 K 值。

② K 值与 $\frac{K}{2}$ 值的应用

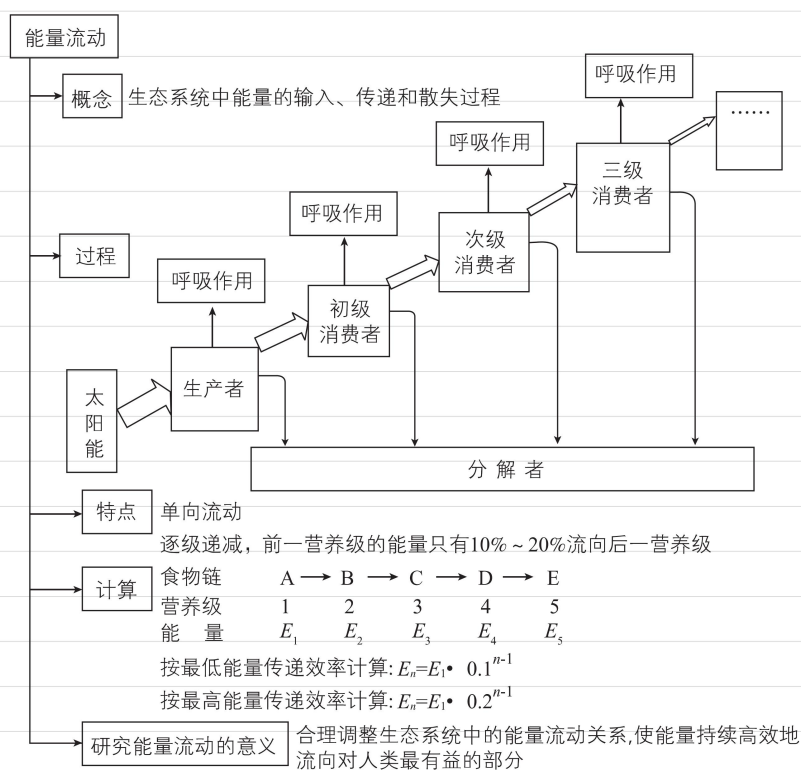


(二) 生态系统的结构、功能

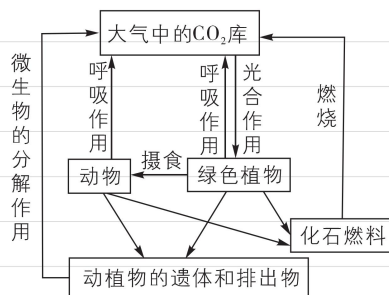
1. 生态系统的结构



2. 生态系统的能量流动



3. 生态系统的物质循环(碳循环过程示意图)



4. 生态系统的信息传递

项目	作用或应用
在生态系统中的作用	个体水平:生命活动的正常进行,离不开信息的作用
	种群水平:生物种群的繁衍,也离不开信息的传递
	群落和生态系统水平:调节生物的种间关系,维持生态系统的稳定
在农业生产中的应用	提高农产品的产量;对有害动植物进行控制等

五、生物技术与工程

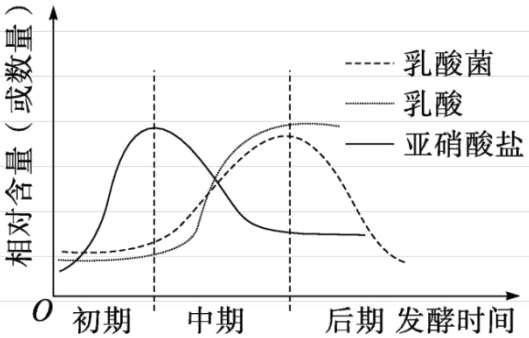
(一) 发酵工程

1. 传统发酵技术与发酵工程

(1)厘清 4 种传统发酵食品的制作技术

	果酒	果醋	腐乳	泡菜
菌种	酵母菌	醋酸菌	毛霉	乳酸菌
原理	酵母菌无氧呼吸 产生酒精	醋酸菌有氧呼吸 产生乙酸	毛霉等微生物通过 发酵分解蛋白质	乳酸菌无氧呼吸 产生乳酸
控制条件	前期有氧，后期无氧 18~30℃	有氧，30~35℃	有氧，15~18℃	无氧，常温

(2) 泡菜腌制过程中,乳酸菌、乳酸和亚硝酸盐的变化



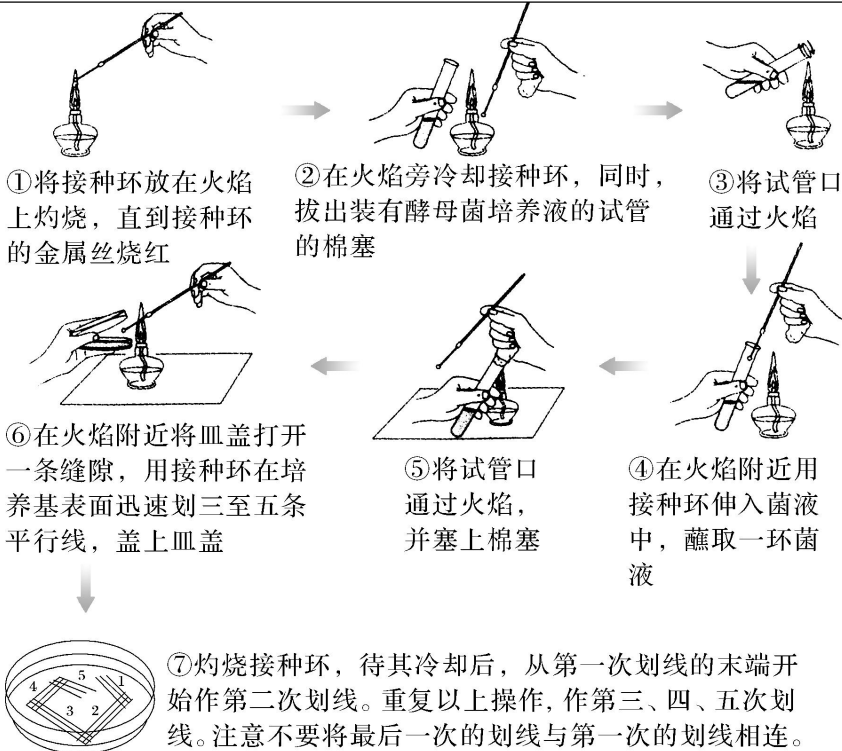
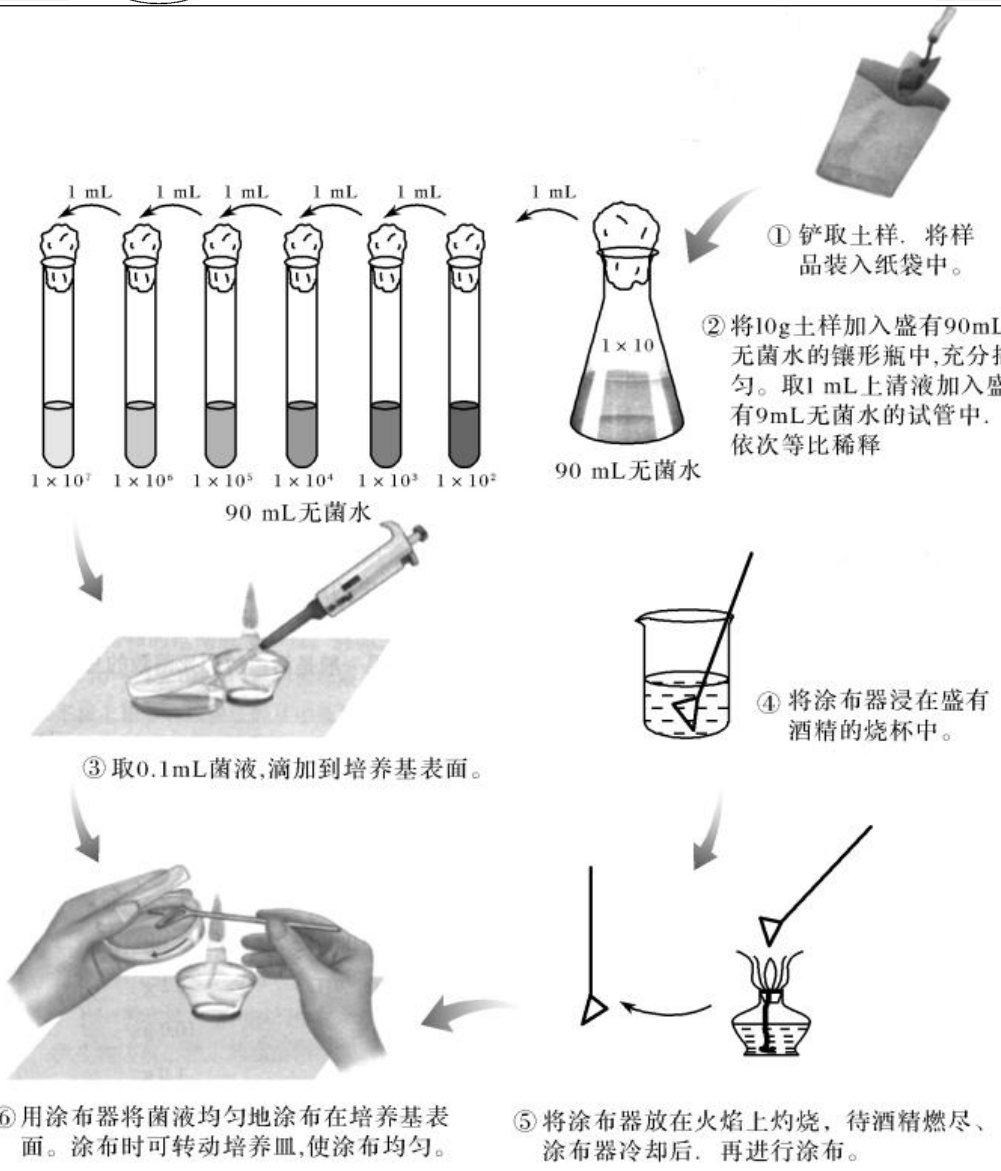
2. 微生物的培养技术及应用

(1)微生物培养中的无菌操作技术

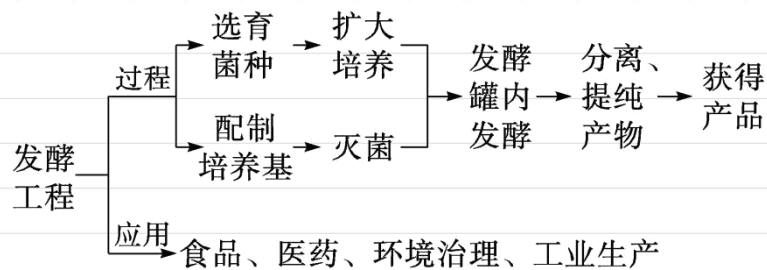
	方法名称	主要用途
消毒方法	煮沸消毒法	餐具等生活用品
	巴氏消毒法	牛奶、啤酒等
	化学药剂消毒法	皮肤、外植体等
灭菌方法	灼烧灭菌	接种环、接种针等金属用具
	干热灭菌	玻璃器皿等
	湿热蒸汽灭菌	培养基等

(2) 两种纯化细菌方法的比较

方法	平板划线法	稀释涂布平板法
纯化原理	通过接种环在固体培养基表面连续划线的操作，将聚集的菌种逐步稀释分散到培养基的表面	将菌液进行一系列的梯度稀释稀释度足够高时聚集在一起的微生物将被分散成单个细胞

<p>平板划线法</p> <p>主要步骤</p>	 <p>①将接种环放在火焰上灼烧，直到接种环的金属丝烧红</p> <p>②在火焰旁冷却接种环，同时，拔出装有酵母菌培养液的试管的棉塞</p> <p>③将试管口通过火焰</p> <p>④在火焰附近用接种环伸入菌液中，蘸取一环菌液</p> <p>⑤将试管口通过火焰，并塞上棉塞</p> <p>⑥在火焰附近将皿盖打开一条缝隙，用接种环在培养基表面迅速划三至五条平行线，盖上皿盖</p> <p>⑦灼烧接种环，待其冷却后，从第一次划线的末端开始作第二次划线。重复以上操作，作第三、四、五次划线。注意不要将最后一次的划线与第一次的划线相连。</p>
<p>稀释涂布</p> <p>平板法</p> <p>主要步骤</p>	 <p>①铲取土样，将样品装入纸袋中。</p> <p>②将10g土样加入盛有90mL无菌水的锥形瓶中，充分摇匀。取1 mL上清液加入盛有9mL无菌水的试管中，依次等比稀释</p> <p>90 mL无菌水</p> <p>③取0.1mL菌液，滴加到培养基表面。</p> <p>④将涂布器浸在盛有酒精的烧杯中。</p> <p>⑤将涂布器放在火焰上灼烧，待酒精燃尽、涂布器冷却后，再进行涂布。</p> <p>⑥用涂布器将菌液均匀地涂布在培养基表面。涂布时可转动培养皿，使涂布均匀。</p>

3. 发酵工程过程及其应用



(二) 细胞工程

1. 植物组织培养

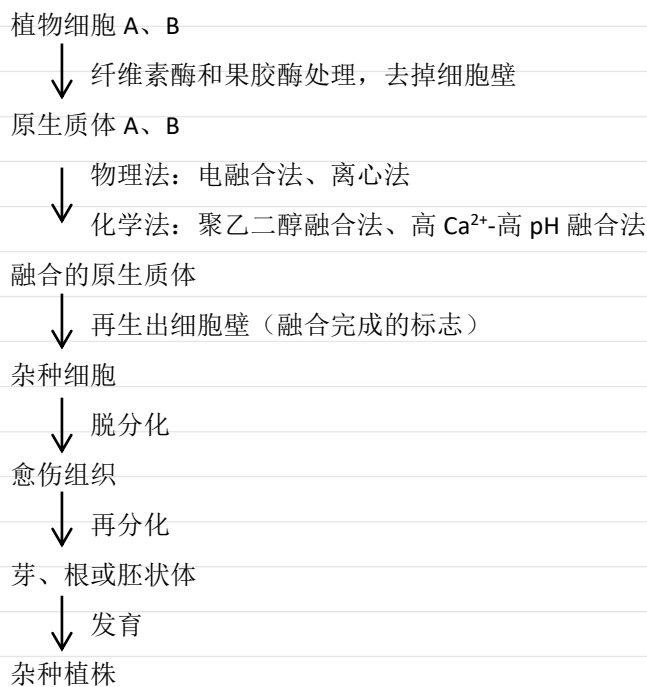
植物组织培养的条件：离体、一定营养物质、激素（生长素、细胞分裂素等）、固体培养基（生根培养基、生芽培养基等）

植物激素的使用：细胞分裂素比例较高,促进芽分化,抑制根形成；生长素比例较高,促进根分化,抑制芽形成。

光照的使用：脱分化阶段不需要给予光照，再分化阶段需要给予光照，以利于叶绿素的形成。

添加蔗糖的目的：提供营养和调节渗透压。

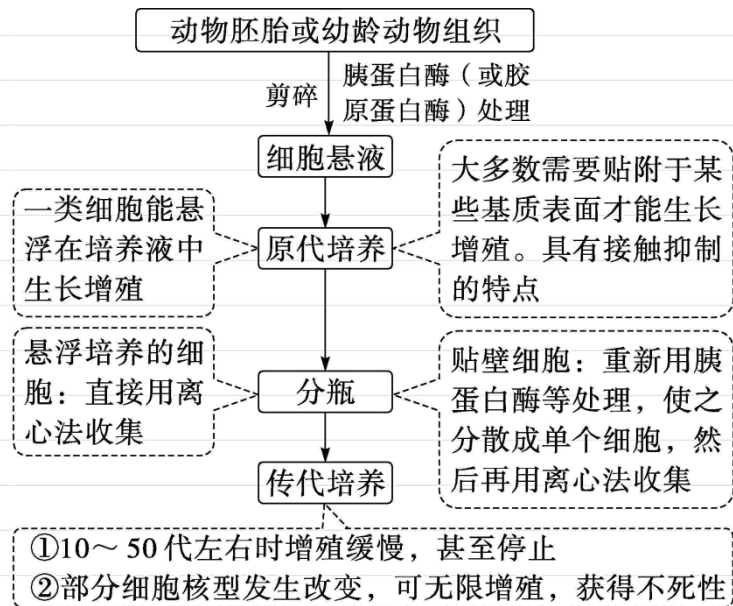
2. 植物体细胞杂交的基本过程



3. 植物细胞工程的应用

应用	原理	主要过程	优点
快速繁殖	植物细胞的全能性	脱分化、再分化	保持优良品种的遗传特性 高效快速地实现种苗的大量繁殖
作物脱毒	茎尖病毒极少 植物细胞的全能性	茎尖组织培养	提高作物产量和品质
单倍体育种	植物细胞的全能性 染色体变异	花药离体培养、秋水仙素 诱导染色体数目加倍	明显缩短育种年限
突变体的利用	突变、植物细胞的全能性	愈伤组织诱变处理后 组织培养	提高突变率,获得优良性状
细胞产物 的工厂化生产	植物细胞增殖	从愈伤组织中提取 次生代谢物	不占用耕地 几乎不受季节、天气等的限制

4. 动物体细胞培养的过程



5. 单克隆抗体的制备过程与特点

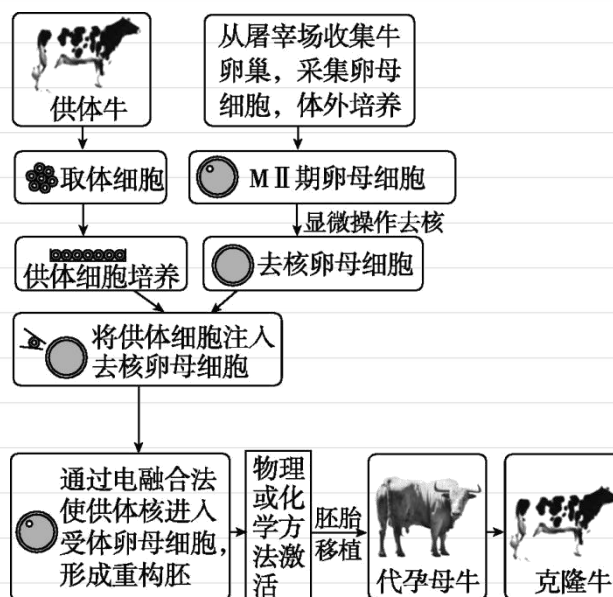
（1）制备过程



（2）单克隆抗体的特点

特异性强、灵敏度高，能准确识别抗原细微的差异，并可以大量制备。

6. 克隆动物的培育过程



(三) 基因工程

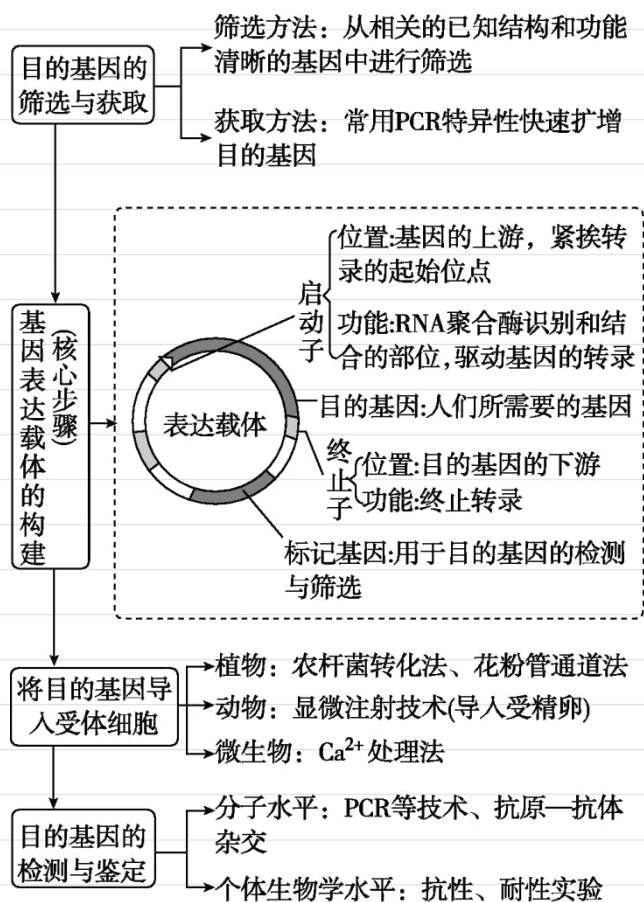
1. 基因工程的基本工具

限制性内切核酸酶 { 作用：识别双链 DNA 分子的特定核苷酸序列，并使每条链中特定部位的磷酸二酯键断开
结果：产生黏性末端或平末端

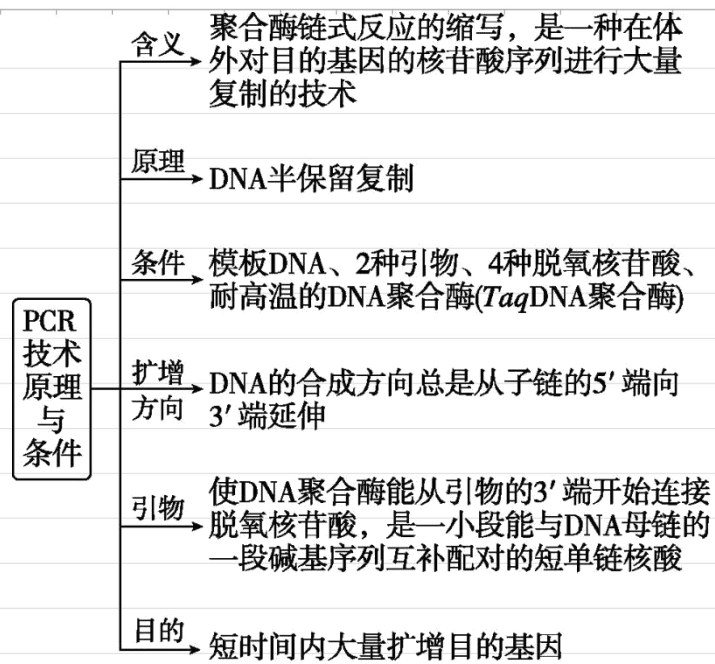
DNA 连接酶 { 作用：在两个核苷酸之间形成磷酸二酯键，以连接两个 DNA 片段
种类：E.coliDNA 连接酶—连接黏性末端；T4DNA 连接酶—既能连接黏性末端，也能连接平末端

载体 { 种类：质粒、噬菌体、动植物病毒等
选取条件：能自我复制，有一个或多个限制酶切割位点，有特殊的标记基因

2. 基因工程的操作步骤



3. PCR 技术原理与条件



4. 基因工程的应用

