

押北京卷第 28 题

生物遗传与变异

押题探究

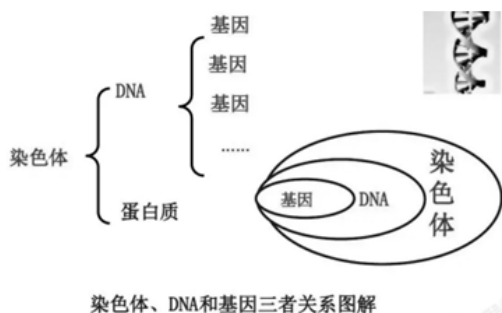
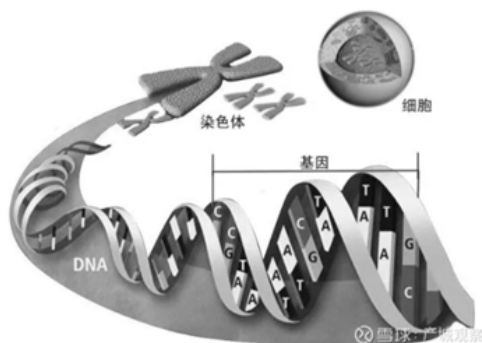
分析近 3 年来北京市中考真题，依据 2022 年最新题型要求，做出以下探究：考查性状、显性基因、隐性基因与性状表达之间的关系、变异等。

解题秘籍

考点·遗传与变异

【考点梳理与解题点拨】

1. 基因、DNA、染色体三者关系



染色体主要成分为 DNA 和蛋白质，染色体存在于细胞核，基因是有遗传效应的 DNA 片段，是遗传的结构和功能的基本单位，三者关系如上图所示。

2. 染色体和性别决定

(1) 人的体细胞核中

男性：22 对常染色体+1 对性染色体 (xY)：22 对+xY。

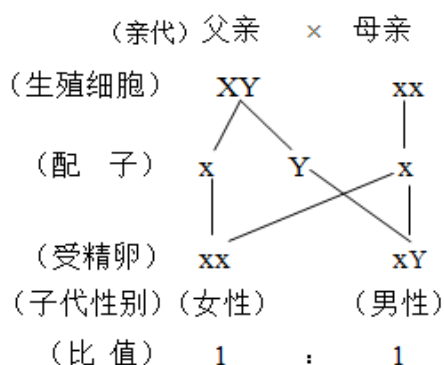
女性：22 对常染色体+1 对性染色体 (xx)：22 对+xx。

(2) 人的性细胞核中

男性：22 条常染色体+性染色体 X 或 Y (1 条)：22 条+x 或 Y

女性：22 条常染色体+性染色体 X (1 条)：22 条+x

(3) 性别决定

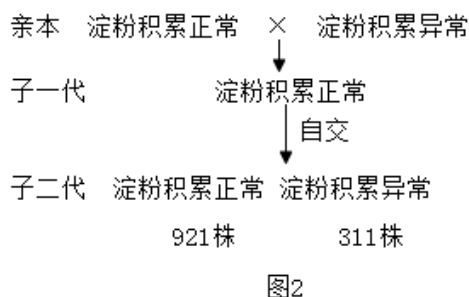
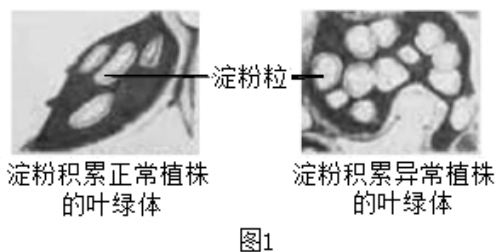


【易错提醒】

1. 通常一条染色体含一个 DNA，一个 DNA 有许多个基因。
2. 不是所有 DNA 片段都是基因，必须是有遗传效应的片段才是，即能够控制性状。
3. 生男生女决定于卵细胞与哪种类型的精子结合。(或决定于父方精子的类型)。

真题回顾

1. (2022·北京·中考真题) 水稻是重要的粮食作物，科研人员对水稻基因的功能开展了相关研究。



- (1) 水稻叶片通过_____作用制造的糖类，由_____ (填“导管”或“筛管”) 运输到根、茎和果实等其他部位。
- (2) 运输过程受阻，糖类会以淀粉的形式在叶绿体中异常积累，导致水稻减产。科研人员对淀粉积累异常植株与正常植株叶片中的叶绿体进行显微观察，结果见图1。据图可知，淀粉积累异常植株的叶绿体中淀粉粒的数量_____正常植株。
- (3) 淀粉积累正常与异常是一对_____。将淀粉积累正常与异常植株进行杂交，实验过程及结果如图2所示。据此判断，_____是隐性性状。若用 B、b 表示控制该性状的基因，子一代的基因组成是_____。
- (4) 进一步研究发现，该基因位于水稻的 1 号_____上，后者是遗传物质的载体。此研究有利于揭示糖类运输机制，可为水稻育种提供依据。

【答案】(1) ①. 光合 ②. 筛管

(2) 大于

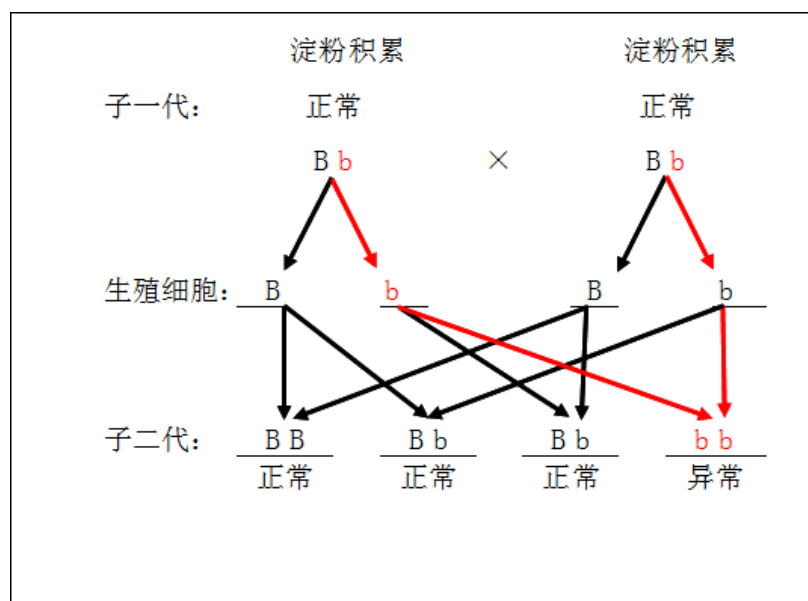
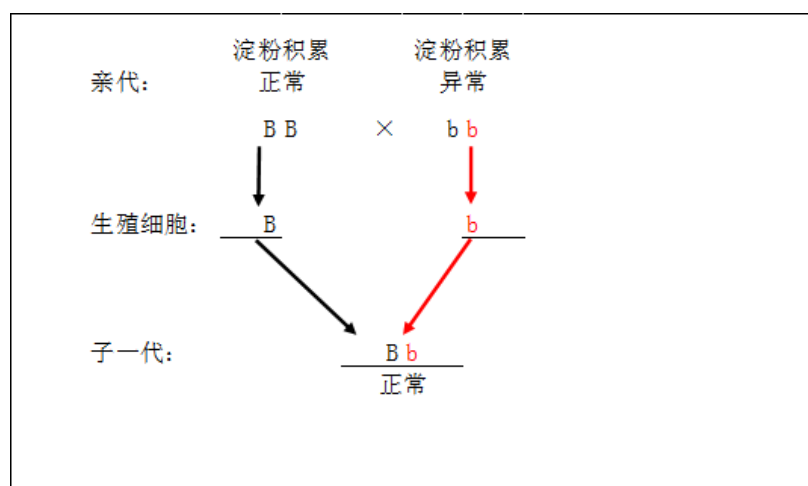
(3) ①. 相对性状 ②. 淀粉积累异常 ③. Bb

(4) 染色体

【解析】(1) 光合作用是绿色植物通过叶绿体，利用光能，把二氧化碳和水转化成储存能量的有机物，并释放氧气的过程，因此水稻叶片通过光合作用制造的有机物（淀粉），通过筛管运输到根、茎和果实等其他部位。

(2) 植物叶绿体中淀粉的积累程度会影响光合作用的强度，淀粉积累越多，光合作用越弱，据图可知，淀粉积累异常植株的叶绿体中淀粉粒的数量大于正常植株。

(3) 相对性状是指同种生物、同一性状的不同表现，淀粉积累正常与异常是一对相对性状。将淀粉积累正常与异常植株进行杂交，遗传图解如下：



由遗传图解可知，子一代都是淀粉积累正常，自交后，子二代出现了淀粉积累异常植株，因此淀粉积累异常是隐性性状，并且子一代是性状是显性性状，基因组成是杂合体，若用 B、b 表示控制该性状的基因，子一代的基因组成是 Bb。

(4) 染色体是有 DNA 和蛋白质组成，基因是有遗传效应的 DNA 片段，染色体是遗传物质 DNA 的载体，所以该基因位于水稻的 1 号染色体上。

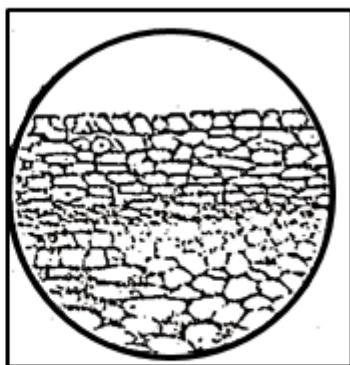
2. (2021·北京·中考真题) 西瓜果实成熟后期可能出现开裂现象, 科研人员对此开展研究。

(1) 西瓜的抗裂与易裂是一对_____。科研人员将抗裂和易裂西瓜进行杂交, 子一代全部为抗裂西瓜, 表明_____为隐性性状。西瓜的开裂是由一对基因控制的 (用 A、a 表示), 则子一代抗裂个体的基因组成为_____。

(2) 用_____观察两种西瓜果皮的切片, 视野如下图。与抗裂西瓜相比, 易裂西瓜的果皮细胞体积大, 细胞层数_____该结构特点可能是其易裂的原因之一。



易裂西瓜的果皮



抗裂西瓜的果皮

(3) 在种植抗裂西瓜过程中, 若在果实成熟后期大量浇水, 也容易开裂, 这说明生物的性状也受_____的影响。

【答案】(1) 相对性状; 易裂; Aa; (2) 显微镜; 少; (3) 环境

【解析】西瓜的抗裂与易裂是同种生物的不同表现, 属于相对性状。科研人员将抗裂和易裂西瓜进行杂交, 子一代全部为抗裂西瓜, 可知, 抗裂为显性性状, 易裂为隐性性状。若 A 基因控制显性性状、a 基因控制隐性性状, 则亲代抗裂西瓜的基因组成为 AA, 易裂西瓜的基因组成为 aa, 子一代抗裂个体的基因分别来自双亲, 故子一代抗裂西瓜的基因组成为 Aa。

(2) 用显微镜观察两种西瓜果皮的切片, 视野如下图。与抗裂西瓜相比, 易裂西瓜的果皮细胞体积大, 细胞层数少, 该结构特点可能是其易裂的原因之一。

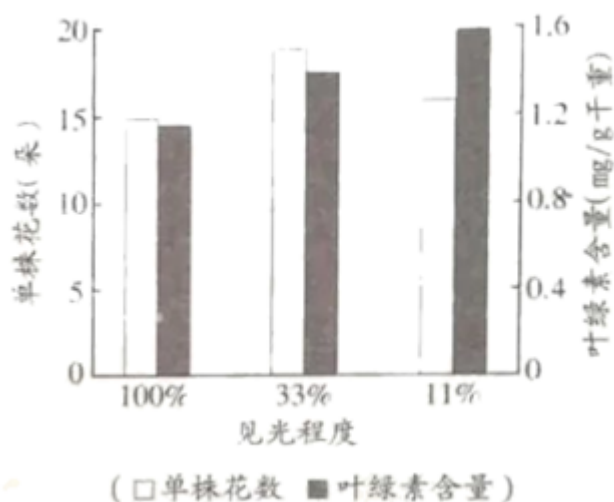
(3) 生物的性状是由成对的基因控制的, 成对的基因往往有显性和隐性之分。生物的性状受基因的控制, 也受环境控制。所以在种植抗裂西瓜过程中, 若在果实成熟后期大量浇水, 也容易开裂, 这说明生物的性状也受环境的影响。

3. (2020·北京·中考真题) 二月兰, 又称“诸葛菜”, 是北京城市绿化中较为常见的地被花卉植物。

(1) 二月兰花期早且花色多样, 有较高的观赏价值。其花色主要有紫色、淡紫色、白色等, 在遗传学中这种现象称为_____。

(2) 二月兰经过传粉和_____作用，子房发育形成果实。果实成熟后果皮自然开裂，弹出的_____落入泥土中，长出新植株。一次播种，岁岁枯荣。其枯落物又可被微生物分解为_____，供植物重新利用。

(3) 地被植物通常具有耐阴性。科研人员对二月兰的耐阴性进行了研究，结果如图所示。



①与 100%见光条件相比，弱光条件下单株花数_____。

②随见光程度减弱，_____增多。这种变化有利于二月兰吸收光能，进而将光能转化为_____，最终供开花等生命活动利用。由此说明二月兰是一种良好的耐阴花卉植物。

【答案】(1) 变异；(2) 受精；种子；无机物；(3) ①增多；②叶绿素含量；化学能

【解析】(1) 生物学上把后代与亲代之间以及后代的个体之间存在的差异现象叫做变异。二月兰的花期早且花色多样，其花色主要有紫色、淡紫色、白色等，体现了子代个体之间在性状上的差异，因此这种现象在遗传学上称为变异。

(2) 二月兰的花粉从雄蕊成熟的花药中散落出来，落到雌蕊柱头上的过程叫传粉。传粉后，花粉在雌蕊柱头黏液的刺激下萌发出花粉管并穿过花柱，直达子房内的胚珠，精子与卵细胞融合形成受精卵，完成受精过程。子房发育成果实，果实成熟后果皮自然开裂，弹出胚珠发育成的种子落入泥土中，长出新植株。一次播种，岁岁枯荣，植物的枯枝落叶可被营腐生生活的细菌和真菌分解成无机盐、水和二氧化碳等无机物，被植物重新利用，从而促进了自然界的物质循环。

(3) ①分析二月兰的耐阴性研究结果柱状图可知，当见光程度为 100%时，二月兰的单株花数为 15 朵；当见光程度为 33%时，二月兰的单株花数大约为 18 朵左右；当见光程度为 11%时，二月兰的单株花数大约为 16 朵左右，这说明弱光条件下二月兰的单株花数增多。

②

分析二月兰的耐阴性研究结果柱状图可知，当见光程度为 100%时，二月兰的叶绿素含量为 1.1mg/g 干重；当见光程度为 33%时，二月兰的叶绿素含量大约为 1.4mg/g 干重左右；当见光程度为 11%时，二月兰的叶绿素含量大约为 1.6mg/g 干重左右，由此可见，随见光程度的减弱，叶绿素的含量逐渐增多。绿色植物通过叶绿体利用光能把二氧化碳和水合成有机物，并储存能量，同时释放出氧气的过程叫光合作用。叶绿体是光合作用的场所，在叶绿体里进行光合作用，叶绿素能吸收光能并将其转化成化学能储存在其制造的有机物中，最终供二月兰开花等生命活动利用。

押题冲关

1. 【2023 北京延庆一模】粮食安全是关系国计民生的大事。普通小麦是我国重要的粮食作物。科研人员推测小麦种皮颜色与小麦品种有关，因此开展了杂交实验，控制种皮颜色的基因用 D、d 表示。各组亲本及子代表现的实验数据如下表所示：

小组	亲本	子代表现型和植株数目	
		红种皮	白种皮
A	红种皮×红种皮	736	264
B	红种皮×白种皮	I	II

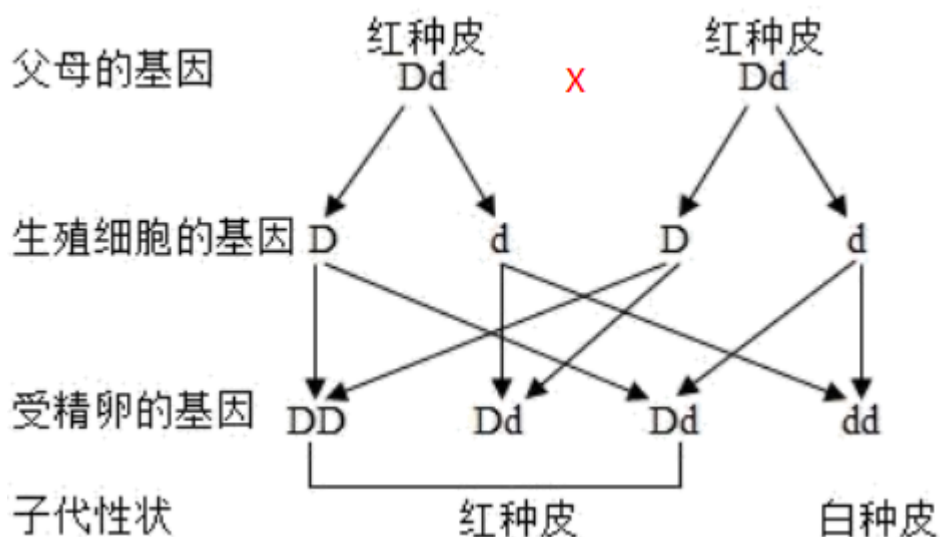
- (1) 小麦种皮的红色和白色是一对_____。根据 A 组的实验数据，可判断显性性状为_____。A 组子代红种皮基因组成为_____。
- (2) B 组中，若亲代红种皮基因型为 Dd，则 I 和 II 数值的比例接近于_____。
- (3) 小麦植株根吸收的水分大部分通过_____作用从叶片的气孔散失到空气中。小麦籽粒中的淀粉是由叶片制造通过_____运输到籽粒中贮存。

【答案】(1) ①. 相对性状 ②. 红种皮 ③. DD 和 Dd

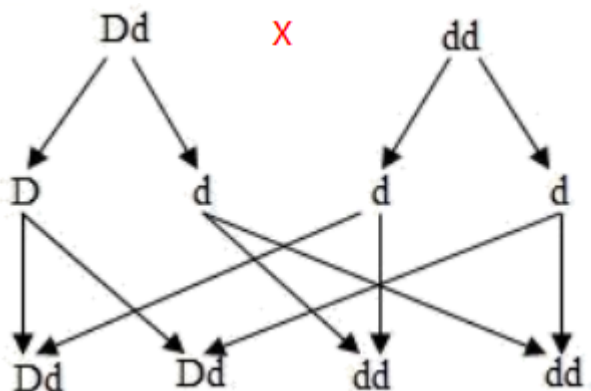
(2) 1:1

(3) ①. 蒸腾 ②. 筛管##输导组织

【解析】(1) 小麦种皮的红色和白色是同种生物同一性状的不同表现形式，属于相对性状。子代个体中出现了亲代没有的性状，新出现的性状一定是隐性性状，亲代的基因组成是杂合的；因此据 A 组的实验数据，可判断显性性状为红种皮，白种皮是隐性性状；A 组子代红种皮基因组成为 DD 和 Dd，遗传图解如下图：

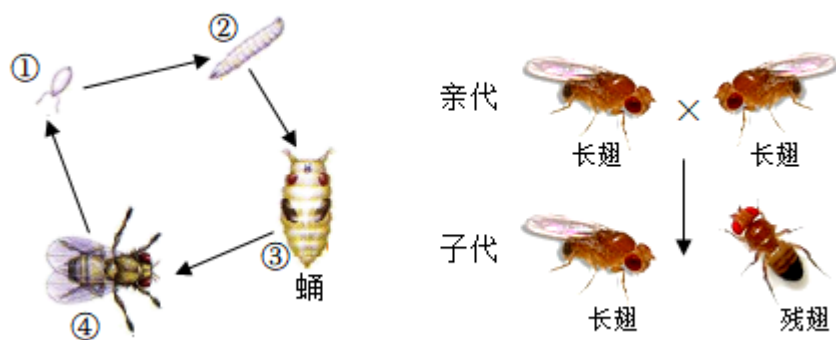


(2) B 组中，亲代为：红种皮 $\times$ 白种皮，若亲代红种皮基因型为 Dd ，则后代则 I 和 II 数值的比例接近于 1:1，遗传图解如下：



(3) 植物体通过根从土壤中吸收的水分，只有约 1% 被植物体利用，99% 以上的水都通过蒸腾作用以水蒸气的形式从叶片的气孔散发到大气中去了。小麦光合作用制造的淀粉通过筛管运输到籽粒中贮存。

2. 【2023 北京顺义一模】果蝇是遗传学研究的常用生物。左图表示果蝇的发育过程；右图表示果蝇的长翅与残翅在亲代和子代的性状表现，用 A、a 表示控制显、隐性性状的基因。请分析回答：



(1) 果蝇属于节肢动物门、_____纲、双翅目。果蝇的翅型有长翅和残翅，这在遗传学上称为一对_____。根据右图的杂交实验可知，显性性状为_____。

(2) 小明同学捕捉到一只长翅雄果蝇，为确定该果蝇的基因组成是 AA 还是 Aa，让它与残翅雌果蝇交配，产生足够多的后代，若后代全是长翅，则其基因组成为_____。

(3) 25℃条件下，果蝇约 10~12 天繁殖一代。如图 12 所示，果蝇的发育过程为_____发育。小明同学进一步实验：长翅幼虫在 25℃环境下发育成长翅果蝇；而在 35~37℃环境下，部分长翅幼虫发育成残翅果蝇。由此可知，生物性状表现是由基因和_____共同作用的结果。

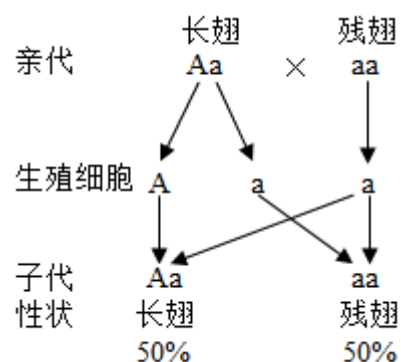
【答案】(1) ①. 昆虫 ②. 相对性状 ③. 长翅

(2) AA

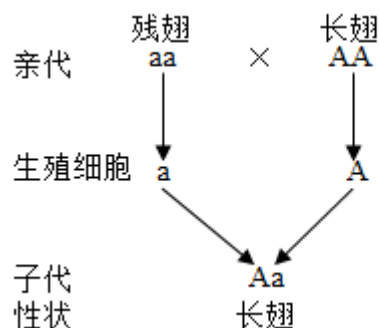
(3) ①. 完全变态发育 ②. 环境

【解析】(1) 生物分类单位由大到小是界、门、纲、目、科、属、种。果蝇属于节肢动物门、昆虫纲、双翅目。果蝇的翅型有长翅和残翅是同种生物同一性状的不同表现形式，属于相对性状。根据右图可知，亲代都是长翅，子代出现了残翅，表明残翅是隐性性状，长翅是显性性状。

(2) 小明同学捕捉到一只长翅雄果蝇，为确定该果蝇的基因组成是 AA 还是 Aa，他可以在右图的子代中选取一只残翅雌果蝇与该果蝇杂交。长翅是显性性状，基因组成是 AA 或 Aa，残翅是隐性性状，基因组成是 aa。若后代出现残翅果蝇，则这只果蝇基因组成为 Aa，遗传图解如下图：



若杂交后代全为长翅果蝇，则该果蝇的基因组成为 AA，遗传图解如下图所示：



(3) 右图表示果蝇的发育过程，根据图二可知果蝇的发育经过①受精卵、②幼虫、③蛹、④

成虫 4 个时期，而且幼虫和成虫在形态结构和生活习性上有明显的差异，这样的发育过程叫完全变态发育。有人做过这样的实验：长翅幼虫在 25℃ 环境下发育成长翅果蝇；在 35~37℃ 环境下，部分长翅幼虫发育成残翅果蝇。由于两组果蝇的基因型相同，所处的温度不同，导致表现型也不同，这个实验说明基因与性状的关系是基因控制生物的性状，而性状的形成同时还受到环境的影响。由此可知，生物的性状表现是基因和环境共同作用的结果。

3. 【2022 北京平谷一模】 拟南芥具有生长周期短、单株结种子多、雌雄易辨等特点，因此经常作为实验研究的材料。

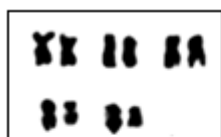


图1

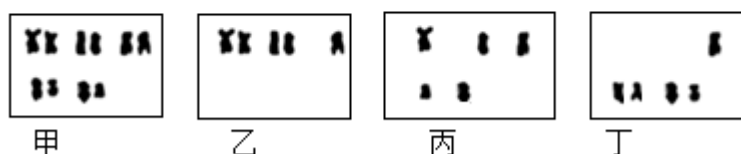


图2

(1) 拟南芥体细胞中染色体的组成如图 1 所示。由此可知，正常情况下，拟南芥生殖细胞中染色体的组成最可能是图 2 中的_____。

(2) 拟南芥的叶片出现正常和卷曲两种不同的形状，这种现象在遗传学上称为_____。

(3) 科研人员对拟南芥叶片形状的遗传规律进行了研究，实验结果如下。

	亲代	子代性状表现及比例
实验一	叶片正常×叶片卷曲	叶片正常：叶片卷曲=1：1
实验二	叶片正常×叶片正常	叶片正常：叶片卷曲=3：1

根据实验_____可以判断拟南芥的叶片卷曲为_____性状。若拟南芥叶片形状受一对基因控制（用 E 和 e 表示），则实验一中叶片正常的亲代的基因组成为_____。

(4) 拟南芥对环境的适应能力很强，科研人员发现这与拟南芥中的 GolS2 基因有关。科研人员将 GolS2 基因导入水稻内，提高了水稻的抗旱能力，这说明_____控制生物的性状。此项科研实验中用到的生物学技术是_____。

【答案】(1) 丙

(2) 变异

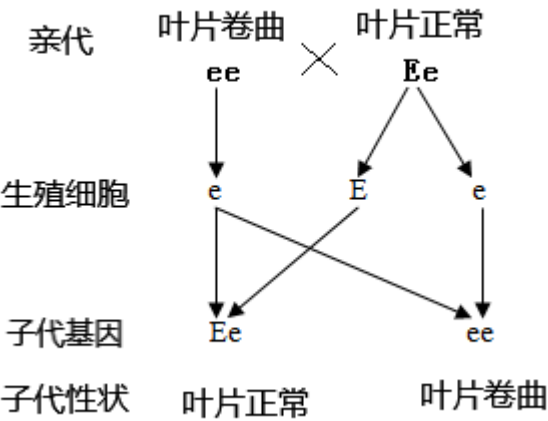
(3) ①. 二 ②. 隐性 ③. Ee

(4) ①. 基因 ②. 转基因技术

【解析】（1）体细胞中染色体是成对存在，在形成精子和卵细胞的细胞分裂过程中，染色体都要减少一半。而且不是任意的一半，是每对染色体中各有一条进入精子和卵细胞。生殖细胞中的染色体数是体细胞中的一半，不成对存在。所以正常情况下，拟南芥生殖细胞中染色体的组成最可能是图2中的丙。

（2）变异是亲代与子代之间以及子代的个体之间在性状上的差异现象。拟南芥的叶片出现正常和卷曲两种不同的形状，这种现象体现了亲子间的差异，在遗传学中称为变异。

（3）根据实验二判断，正常叶片的亲本，生出了叶片卷曲的后代，新出现的性状叶片卷曲一定是隐性性状。叶片正常是显性性状，叶片卷曲是隐性性状。若用字母 E 表示显性基因，e 表示隐性基因，则控制实验一中子代叶片卷曲的基因组成为 ee，叶片正常的基因组成如果为 EE，子代性状就表现为正常，没有叶片卷曲出现；因此控制亲代叶片正常的基因组成成为 Ee，遗传图解如图所示：



（4）拟南芥对环境适应性很强，科学家发现与其细胞内的 *GoIS2* 基因有关。科学家成功地将该基因转入到水稻的细胞中，提高了水稻对水分的利用效率，增强了抗旱能力，说明了基因与性状的关系是基因控制性状，这项生物技术称为转基因技术。

4. 【2023 北京房山一模】凤仙花（学名 *Impatiens balsamina* L）别名指甲花，花颜色多样，有粉红、大红、紫色、粉紫等多种颜色，将花瓣或者叶子捣碎，用树叶包在指甲上，能染上鲜艳的红色，非常漂亮，很受女孩子的喜爱。

（1）凤仙花的颜色在遗传学上被称为_____，其颜色有粉红、大红、紫色、粉紫等多种颜色，此种现象在遗传学中称为_____。

（2）控制凤仙花花色的基因通过有性生殖传递给后代，该基因位于_____（填细胞结构）中的染色体上，该物质是由蛋白质和②_____构成的。

	不同亲代的杂交组合	子代性状	
		红色（棵）	粉白（棵）
	I. 红色×粉白	55	0

	II. 红色×粉白	19	15
--	-----------	----	----

	Ⅲ. 红色×红色	20	8
	表 凤仙花花色的杂交实验		

(3) 科研人员做过如上表所示的杂交实验，根据杂交组合_____可判断_____为显性性状。杂交组合Ⅲ中红色亲代的基因组成是_____（以 R、r 表示显、隐性基因）。

【答案】(1) ①. 性状 ②. 变异

(2) ①. 细胞核 ②. DNA

(3) ①. I、Ⅲ ②. 红色 ③. Rr

【解析】(1) 性状是指生物体所表现出的形态结构特征、生理特性和行为方式，是生物体所有特征的总和。因此凤仙花的颜色在遗传学上被称为性状。变异是指亲子间和子代个体间在性状上的差异。凤仙花的颜色有粉红、大红、紫色、粉紫等多种颜色，此种现象在遗传学中称为变异。

(2) 基因控制性状，基因位于染色体上，染色体位于细胞核中。染色体主要由蛋白质和 DNA 组成。

(3) 在杂交组合 I 中，亲本为红色×粉白，子代只有红色个体，没有粉白色个体，所以粉白色个体的性状隐藏起来，可以判断，粉白色为隐性性状，红色为显性性状，在杂交Ⅲ中，亲本为红色×红色，子代出现粉白色个体，可见粉白色性状隐藏在红色性状中，所以，根据结果可判断红色为显性性状，基因组成为 RR 或者 Rr，粉白色为隐性性状，基因组成为 rr，所以杂交组合Ⅲ的子代中的粉白色基因组成为 rr，其中一条 r 来自父方，一条 r 来自母方，可以判断杂交组合Ⅲ中红色亲代的基因组成是 Rr。

5. 【2023 北京昌平一模】大白菜起源于中国，其叶片卷曲形成叶球。

(1) 叶球具有多种类型，研究人员在培育舒心叶球大白菜过程中发现了一棵合抱叶球植株。

①舒心叶球与合抱叶球是一对_____。

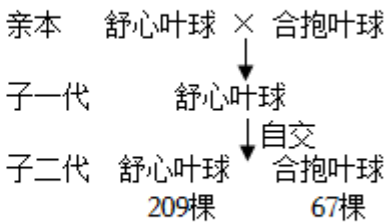
②将两种叶球的植株进行杂交，根据结果分析，合抱叶球是_____性状。若用 B、b 表示控制该性状的基因，则子一代舒心叶球个体的基因组成为_____。



舒心叶球



合抱叶球



(2) 结出叶球的大白菜利于保存，但不易开花。小明尝试在家开展“大白菜开花记”的实践活动，过程记录如下。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/775100040311012012>