

遗传规律的应用

押题探究

遗传和变异板块是每年高考必考的内容。考查的主要方向有以下五个：一、利用遗传规律进行相关的推导计算，如考查伴性遗传或基因自由组合定律的子代基因型和表现型的推导和计算；二、考查遗传现象与减数分裂的关系，如基因与染色体的数量关系，基因在染色体上的位置，基因和染色体在减数分裂时的变化，染色体变异与减数分裂的关系等；三、考查育种过程，各育种方法的原理、优缺点等；四、考查遗传实验的设计和分析，如通过杂交实验验证基因分离定律、鉴定某个体的基因型、探究两个基因的关系、培育某种特定基因型的个体等；五、考查分子遗传的相关问题，如考查 DNA 是主要遗传物质的证据的分析、DNA 分子的结构和复制等。

非选择题中对遗传实验的设计和分析是考查的重点和解题的难点，考查的内容主要有以下几个方面：一、根据已有信息，推断出基因或性状的显性与隐性、基因在常染色体上还是在性染色体上；二、学生自己选择适当的杂交组合，用于判断性状的显隐性及基因在染色体上的位置关系，预测结果并得出结论；三、遗传病的遗传方式的判断与概率的计算；四、根据实验结果，判断控制相关性状的等位基因的对数。

解题秘籍

1. 对于利用遗传规律进行相关的推导计算，一是先根据常规分析判断子代的基因型及比例，再根据题意推导出相关基因型的表现型，最后算出子代的表现型及比例；二是若题干中给出了 $9:3:3:1$ 的变形（如 $12:3:1$ ， $9:6:1$ 、 $9:3:4$ 、 $9:7$ 、 $15:1$ 等），则基本思路是用自由组合定律来解题，并根据题目给定的信息确定各种基因型和表现型的对应关系，再进行相应的分析；三是对伴性遗传的判断要注意这几个问题：（1）一般来说，特定性状只出现在某个性别的个体身上，则可判断为伴性遗传；（2）交叉遗传，如父传女，母传子，可认为是伴性遗传。

2.对于遗传实验的设计和分析，一般都遵循"四部曲"：

第一步是选择相关实验材料合理进行分组编号；

第二步是合理完成实验操作流程；

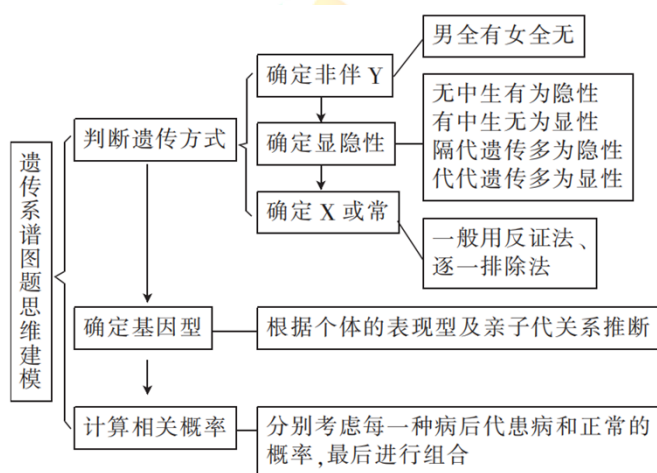
第三步是在相同且适宜的环境中完成实验过程以获得实验现象或结果；

第四步是预测、分析实验结果，得出结论。

分析结果时要抓住原因与结果的内在的必然联系，同时要注意答案的科学性、合理性及完整性，以免遗漏得分点得出结论一般是对自变量与因变量的内在联系作出规律性总结，该结论对于相应的生物学现象或事实具有普遍性。

在书写答案时，验证性试题的答案，一般是根据所学的知识，书写出与所学知识相符的一方面即可。而探究性试题要充分考虑结果的多样性，答案的格式为：若……则……。改正实验要特别注意，不同于实验设计，要求是在原有的基础之上，完善原有的实验方案，答题时若进行重新设计，很有可能会被判零分。

3. 遗传推断题最常见的是推断遗传类型与遗传方式，再根据题干条件（如异常或致死等情况）作答。常见的解题思路如下：



真题回顾

1.（2022 全国统考高考真题）某种植物的花色有白、红和紫三种，花的颜色由花瓣中色素

决定，色素的合成途径是：白色 $\xrightarrow{\text{酶1}}$ 红色 $\xrightarrow{\text{酶2}}$ 紫色。其中酶 1 的合成由基因 A 控制，酶 2 的

合成由基因 B 控制，基因 A 和基因 B 位于非同源染色体上、回答下列问题。

(1)现有紫花植株（基因型为 AaBb）与红花杂合体植株杂交，子代植株表现型及其比例为

_____；子代中红花植株的基因型是_____；子代白花植株中纯合体占的比例为_____。

(2)已知白花纯合体的基因型有 2 种。现有 1 株白花纯合体植株甲，若要通过杂交实验（要求选用 1 种纯合体亲本与植株甲只进行 1 次杂交）来确定其基因型，请写出选用的亲本基因型、预期实验结果和结论。

2.（2022 全国高考真题）玉米是我国重要的粮食作物。玉米通常是雌雄同株异花植物（顶端长雄花序，叶腋长雌花序），但也有的是雌雄异株植物。玉米的性别受两对独立遗传的等位基因控制，雌花花序由显性基因 B 控制，雄花花序由显性基因 T 控制，基因型 bbtt 个体为雌株。现有甲（雌雄同株）、乙（雌株）、丙（雌株）、丁（雄株）4 种纯合体玉米植株。回答下列问题。

(1)若以甲为母本、丁为父本进行杂交育种，需进行人工传粉，具体做法是_____。

(2)乙和丁杂交，F₁ 全部表现为雌雄同株；F₁ 自交，F₂ 中雌株所占比例为_____，F₂ 中雄株的基因型是_____；在 F₂ 的雌株中，与丙基因型相同的植株所占比例是_____。

(3)已知玉米籽粒的糯和非糯是由 1 对等位基因控制的相对性状。为了确定这对相对性状的显隐性，某研究人员将糯玉米纯合体与非糯玉米纯合体（两种玉米均为雌雄同株）间行种植进行实验，果穗成熟后依据果穗上籽粒的性状，可判断糯与非糯的显隐性。若糯是显性，则实验结果是_____；若非糯是显性，则实验结果是_____。

3.（2021 全国统考高考真题）植物的性状有的由 1 对基因控制，有的由多对基因控制。一种二倍体甜瓜的叶形有缺刻叶和全缘叶，果皮有齿皮和网皮。为了研究叶形和果皮这两个性状的遗传特点，某小组用基因型不同的甲乙丙丁 4 种甜瓜种子进行实验，其中甲和丙种植后均表现为缺刻叶网皮。杂交实验及结果见下表（实验②中 F₁ 自交得 F₂）。

实 验	亲 本	F ₁	F ₂
①	甲× 乙	1/4 缺刻叶齿皮，1/4 缺刻叶网皮 1/4 全缘叶齿皮，1/4 全缘叶网皮	/
②	丙× 丁	缺刻叶齿皮	9/16 缺刻叶齿皮，3/16 缺刻叶网皮 3/16 全缘叶齿皮，1/16 全缘叶网皮

回答下列问题：

(1) 根据实验①可判断这 2 对相对性状的遗传均符合分离定律, 判断的依据是_____。根据实验②, 可判断这 2 对相对性状中的显性性状是_____。

(2) 甲乙丙丁中属于杂合体的是_____。

(3) 实验②的 F_2 中纯合体所占的比例为_____。

(4) 假如实验②的 F_2 中缺刻叶齿皮: 缺刻叶网皮: 全缘叶齿皮: 全缘叶网皮不是 9:3:3:1, 而是 45:15:3:1, 则叶形和果皮这两个性状中由 1 对等位基因控制的是_____, 判断的依据是_____。

4. (2021 全国高考真题) 果蝇的灰体对黄体是显性性状, 由 X 染色体上的 1 对等位基因 (用 A/a 表示) 控制; 长翅对残翅是显性性状, 由常染色体上的 1 对等位基因 (用 B/b 表示) 控制。回答下列问题:

(1) 请用灰体纯合子雌果蝇和黄体雄果蝇为实验材料, 设计杂交实验以获得黄体雌果蝇。_____ (要求: 用遗传图解表示杂交过程。)

(2) 若用黄体残翅雌果蝇与灰体长翅雄果蝇 ($X^A Y B B$) 作为亲本杂交得到 F_1 , F_1 相互交配得 F_2 , 则 F_2 中灰体长翅: 灰体残翅: 黄体长翅: 黄体残翅=_____, F_2 中灰体长翅雌蝇出现的概率为_____。

押题冲关

1. 我国明代著作《天工开物》中记载了有关家蚕 (性别决定为 ZW 型) 的性状: “凡茧色唯黄, 白二种……凡蚕形亦有纯白, 虎斑、纯黑、花纹数种”。现代科研表明家蚕的黄茧和白茧受一对位于常染色体上的等位基因 (A、a) 控制, 虎斑和非虎斑受另一对等位基因 (B、b) 控制。某兴趣小组为了探究相关性状的遗传方式, 设计了杂交实验, 结果 (不考虑基因突变) 如表所示:

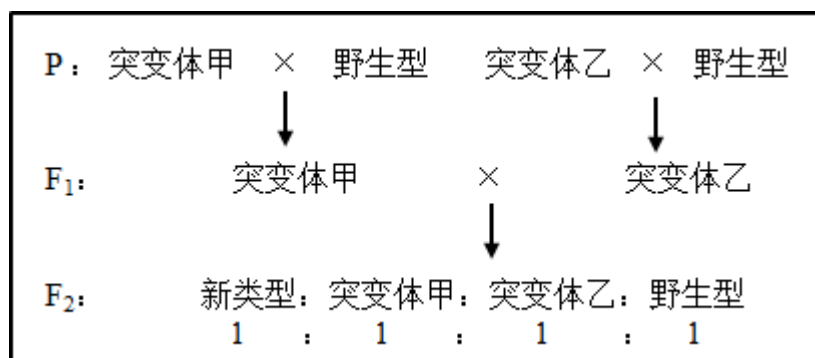
杂交组合	P	F_1
甲	黄茧非虎斑雄性 × 黄茧虎斑雌性	雄性: (黄茧虎斑: 黄茧非虎斑: 白茧虎斑: 白茧非虎斑=3: 3: 1: 1) 雌性: (黄茧虎斑: 黄茧非虎斑: 白茧虎斑: 白茧非虎斑=3: 3: 1: 1)
乙	白茧虎斑雄性 ×	雄性: (黄茧虎斑: 白茧虎斑=1: 1) 雌性: (黄茧虎斑: 白茧虎斑

	黄茧非虎斑雌性	=1: 1)
--	---------	--------

回答下列问题:

- (1)两对性状的显性性状分别是_____。
- (2)基因 B, b 位于_____染色体上, 判断依据是_____。
- (3)杂交组合甲亲本的基因型为_____, 组合乙亲本的基因型为_____。
- (4)杂交组合甲亲本中黄茧虎斑个体形成配子过程中, 产生基因重新组合的途径是_____。

2. 我国繁育白菜 ($2N=20$, 雌雄同株异花, 无性染色体) 有 7000 多年的历史, 为研究白菜抽薹开花的调控机制, 某科研小组将自然状态下生长的野生型白菜经过诱变育种得到了早抽薹突变体甲和晚抽薹突变体乙, 并进行如下实验:



- (1)白菜通过减数分裂形成配子时, 在减 I 前期会形成_____个四分体; 为了研究白菜基因组序列需要测定_____条染色体。
- (2)若突变体甲与突变体乙是染色体上两个不同位点基因突变的结果, 据实验结果推测, 突变体甲和突变体乙的性状对野生型分别是_____、_____ (填“显性”或“隐性”)。
- (3)某同学认为根据已有实验结果不能确定两个不同位点突变基因是否在一对同源染色体上 (不考虑互换), 请从上述 F₂ 中选择合适的亲本, 设计实验进行探究, 要求写出实验思路, 并预期实验结果及结论。_____。

3. 蚕是一种完全变态的昆虫, 它的一个世代须经过卵、幼虫、蛹、蛾四个形态完全不同的发育阶段。蚕的性别决定为 ZW 型, 正常自然种群中雌雄个体数量基本相等。研究发现, 雄蚕茧的茧层率和鲜茧出丝率要比雌蚕茧高出约 20%; 在蚕种生产上, 由于雄蛾体质强健、耐冷藏、交配时可以重复使用, 因此选择性的调控家蚕性别比例有助于提高蚕丝产业效益。已知家蚕体色正常对透明为显性, 相关基因 (A/a) 只位于 Z 染色体上。控制斑点、血色的基因 (分别记为 B/b、D/d) 位置未知。某研究小组进行了如下杂交实验得 F₁, F₁

雌雄自由交配得 F_2 ，结果如表所示。

杂交组合		F_1	F_2
正交	♀黑缟斑黄血×♂无斑白血	黑缟斑黄血	黑缟斑黄血：无斑白血=3：1
反交	♀无斑白血×♂黑缟斑黄血	黑缟斑黄血	黑缟斑黄血：无斑白血=3：1

(1)控制家蚕斑点、血色的基因_____（填“遵循”或“不遵循”）基因的自由组合定律， F_2 黑缟斑黄血家蚕中的纯合子占_____。上述正反交实验的 F_2 中雌雄个体均有无斑白血性状，则 F_1 中这两对基因所在染色体的类型及位置关系为_____。

(2)在蚕种生产上，为了提高繁殖效率应该设法提高_____（填“雌蛾”或“雄蛾”）的比例。在蚕丝生产上，应通过特定性状标记性别以便在幼虫即可选择出_____（填“雌”或“雄”）幼虫进行培养，请利用家蚕的体色设计杂交方案：_____。

(3)钴 $^{60}\gamma$ 射线可将染色体切断产生染色体破片，这些染色体破片可能在细胞分裂时丢失。研究人员在进行家蚕育种时发现，经钴 $^{60}\gamma$ 射线照射的纯种黑缟斑雄蛹成蛾后与正常纯种无斑雌蛾交配，所得子代出现了少量左、右半身分别呈现黑缟斑与无斑的嵌合体。导致该嵌合体出现的原因可能是_____。

4. 玉米是我国重要的粮食作物，栽培品种是雌雄同株异花植物（顶端长雄花序，叶腋长雌花序）。玉米籽粒颜色紫色和白色是一对相对性状，且紫色对白色为显性；籽粒非甜和甜是另一对等位基因 B/b 控制的相对性状。回答下列问题：

(1)为判断玉米籽粒非甜与甜的显隐性关系，可将上述纯合非甜玉米和纯合甜玉米间行种植，而后收集、统计玉米籽粒甜度，当两行的结果分别为_____表明非甜为显性性状。

(2)如果要利用纯合紫色非甜玉米与纯合白色甜玉米这两个品种进行杂交育种，获得纯合紫色甜玉米的新品种，在杂交育种前，按照孟德尔遗传规律来预测杂交结果，需要满足三个条件，其中一个条件是非甜和甜受一对等位基因的控制且符合分离定律，其它两个条件分别是_____；_____。

(3)若满足以上三个条件，现利用杂交育种方法培育纯合紫色甜玉米，先将纯合紫色非甜玉米（AABB）与纯合白色甜玉米（aabb）杂交，得到的 F_1 再进行自交， F_2 中会有紫色甜玉米表型个体。已知此种玉米含 a 的花粉一半不育，上述 F_2 紫色甜玉米中纯合子的比例为_____。

(4)以 F_1 为材料还可通过单倍体育种培育纯合紫色甜玉米一相对于杂交育种，单倍体育种的

优点有_____（答出一点即可）。若上述玉米均不耐盐，现欲上述玉米培育耐盐玉米，则培育方法有_____（答出一种即可）。

5. 菠菜雌性个体的性染色体组成为 XX，雄性为 XY。菠菜的叶有戟形和卵形，由等位基因 A、a 控制；菠菜的种子形态可分为有刺种与无刺种，由等位基因 B、b 控制。现有菠菜杂交实验及结果如下表，分析回答下列问题：

亲本表型		F ₁ 表型及比例			
戟形无刺种 (雌)	戟形有刺种 (雄)	卵形有刺种 (雌) 1/8	戟形有刺种 (雌) 3/8	卵形无刺种 (雄) 1/8	戟形无刺种 (雄) 3/8

(1) 上述性状中显性性状是_____，这两种性状的遗传_____（填“遵循”或“不遵循”）基因自由组合定律，判断的理由是_____。

(2) F₁ 雌雄个体随机交配，后代出现卵形叶的概率为_____。

(3) 菠菜的根的颜色由一对等位基因控制，表现为红色和白色。利用该性状的纯合个体，设计实验确定控制该性状的基因位于常染色体上还是染色体上，写出实验思路，并预期结果及结论_____。

6. 茄子属于雌雄同株、异花传粉植物，紫花（A）对白花（a）为显性，果皮紫色（B）对绿色（b）为显性，果实长形和圆形由等位基因 D/d 控制，其显隐性未知。回答下列问题：

(1) 让紫花与白花杂交，F₁ 中紫花：白花=1：1，让 F₁ 自由受粉，F₂ 中紫花：白花=2：3，F₂ 出现上述比例的原因可能是_____致死。

(2) 为探究果皮颜色和果实形状的遗传情况，设计如表所示实验。

亲本	F ₁	F ₂ 的表型及比例
紫果长形×绿果圆形	紫果圆形	紫果长形 1 紫果圆形 2 绿果圆形 1

① 亲本植株的基因型为_____；F₂ 出现上述表型及比例的原因是：F₁ 植株中基因_____位于同一条染色体上。

② 请从 F₂ 中以及绿果长形中选取合适的材料设计一次杂交实验来验证上述推测，写出实验思路并预期结果。

实验思路：_____。

预期结果：_____。

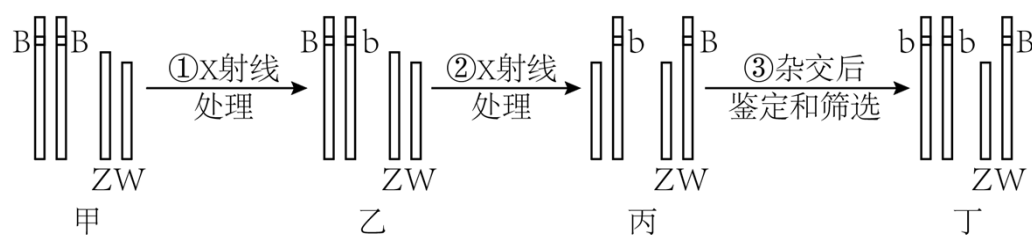
7. 果蝇的卷刚毛和直刚毛（D 和 d）为一对相对性状，弯翅和直翅（E 和 e）为一对相对性状这两对基因独立遗传，不考虑基因位于 XY 同源区段。卷刚毛弯翅雌果蝇与直刚毛直翅雄果蝇杂交，在 F₁ 中所有雌果蝇都是直刚毛直翅，所有雄果蝇都是卷刚毛直翅。

(1) 控制刚毛的基因位于_____染色体上，判断的理由是_____。F₁ 雌雄果蝇的基因型分别为_____和_____。F₁ 雌雄果蝇交配，F₂ 中直刚毛弯翅果蝇的比例是_____。

(2) 有一只雄果蝇偶然受到了 X 射线辐射，甲同学认为这只果蝇产生精子的过程中 X 染色体上某基因发生隐性突变，可导致隐性纯合胚胎致死，而乙同学不支持甲的观点，他们设计杂交实验：①用该雄蝇与正常雌蝇杂交，获得 F₁；②F₁ 自由交配，观察、统计 F₂ 雌雄果蝇数量关系。

若实验结果为_____，则支持甲同学的观点。

8. 养蚕（2N=28）业中，雄蚕比雌蚕的吐丝量高且蚕丝质量好，但大规模鉴别雌雄蚕是非常困难的。研究发现，家蚕染色体上的基因 B 能使蚕卵呈黑色，不含基因 B 的蚕卵呈白色。科研人员用 X 射线处理雌蚕甲，最终获得突变体丁，流程如下图所示。回答下列相关问题：

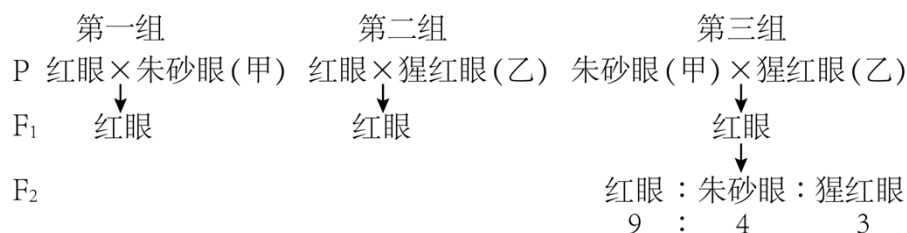


(1) 科研人员用电子显微镜观察雌蚕，其卵细胞的染色体组成可能是_____。

(2) 上图所示，乙→丙发生的是_____变异。为实现一次杂交就完成对子代性别的规模快速鉴定，建议用突变体丁与基因型为_____的雄蚕杂交。

(3) 科研人员培育出一只特殊的雄蚕戊（Z 染色体上带有隐性胚胎致死基因 a、d 及它们的等位基因），与普通雌蚕（Z^{AD}W）进行杂交，不考虑变异，后代所有雌蚕在胚胎期死亡，达到自动保留雄蚕的生产目的。推测戊的基因型为_____，请用遗传图解解释上述现象_____。

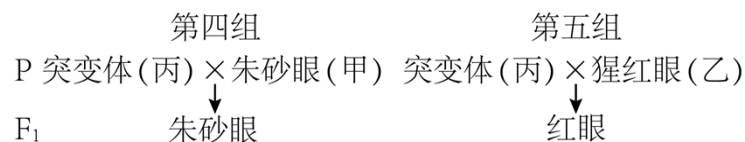
9. 野生型果蝇的眼色是红色，利用射线照射野生型红眼果蝇，获得朱砂眼果蝇（甲）和猩红眼果蝇（乙）两个单基因突变体，甲、乙的突变基因分别用 a、b 表示。利用野生型果蝇和两个突变体果蝇进行杂交实验，结果如图所示。回答下列问题：



(1)与野生型红眼果蝇相比，朱砂眼果蝇和猩红眼果蝇两个突变体中，属于隐性突变的是_____。上述杂交实验亲本中朱砂眼果蝇和猩红眼果蝇的基因型分别为_____。

(2)根据杂交实验结果可以判断基因 a、b 位于非同源染色体上，理由是_____。

(3)后续 γ 射线诱变处理野生型果蝇及选育过程中，得到基因型纯合的单基因隐性突变体果蝇(丙)。利用突变体(丙)、朱砂眼(甲)和猩红眼(乙)突变体果蝇进行杂交实验，结果如下图所示。依据杂交实验结果，试判断突变体(丙)的隐性突变基因所在染色体的情况，即该隐性突变基因与 a 或 b 均位于非同源染色体上，还是该隐性突变基因与 A、a 或 B、b 之一是位于同源染色体上的复等位基因，写出判断思路：_____。



10. 蝴蝶的性别决定方式为 ZW 型，某种蝴蝶紫翅(M)对黄翅(m)为完全显性，绿眼(N)对白眼(n)为完全显性，已知 M/m、N/n 分别位于两对同源染色体上，但具体位置未知，经分析可能有以下三种情况：①M/m 和 N/n 都位于常染色体上；②M/m 位于常染色体上，N/n 位于 Z 染色体上且 W 染色体上不含有它的等位基因；③M/m 位于 Z 染色体上且 w 染色体上不含有它的等位基因，N/n 位于常染色体上。请回答下列问题：

(1)只考虑蝴蝶种群中翅色和眼色这两对相对性状，按照情况①，蝴蝶的基因型有_____种；按照情况②，蝴蝶的基因型有_____种；按照情况③，雄性蝴蝶的基因型有_____种。

(2)现有各种表型的纯种蝴蝶若干可供选择，欲通过一代杂交实验来鉴别以上三种情况，请写出实验思路、预期结果及结论。

实验思路：_____

预期结果及结论：_____

遗传规律的应用

押题探究

遗传和变异板块是每年高考必考的内容。考查的主要方向有以下五个：一、利用遗传规律进行相关的推导计算，如考查伴性遗传或基因自由组合定律的子代基因型和表现型的推导和计算；二、考查遗传现象与减数分裂的关系，如基因与染色体的数量关系，基因在染色体上的位置，基因和染色体在减数分裂时的变化，染色体变异与减数分裂的关系等；三、考查育种过程，各育种方法的原理、优缺点等；四、考查遗传实验的设计和分析，如通过杂交实验验证基因分离定律、鉴定某个体的基因型、探究两个基因的关系、培育某种特定基因型的个体等；五、考查分子遗传的相关问题，如考查 DNA 是主要遗传物质的证据的分析、DNA 分子的结构和复制等。

非选择题中对遗传实验的设计和分析是考查的重点和解题的难点，考查的内容主要有以下几个方面：一、根据已有信息，推断出基因或性状的显性与隐性、基因在常染色体上还是在性染色体上；二、学生自己选择适当的杂交组合，用于判断性状的显隐性及基因在染色体上的位置关系，预测结果并得出结论；三、遗传病的遗传方式的判断与概率的计算；四、根据实验结果，判断控制相关性状的等位基因的对数。

解题秘籍

1. 对于利用遗传规律进行相关的推导计算，一是先根据常规分析判断子代的基因型及比例，再根据题意推导出相关基因型的表现型，最后算出子代的表现型及比例；二是若题干中给出了 $9:3:3:1$ 的变形（如 $12:3:1$ ， $9:6:1$ 、 $9:3:4$ 、 $9:7$ 、 $15:1$ 等），则基本思路是用自由组合定律来解题，并根据题目给定的信息确定各种基因型和表现型的对应关系，再进行相应的分析；三是对伴性遗传的判断要注意这几个问题：（1）一般来说，特定性状只出现在某个性别的个体身上，则可判断为伴性遗传；（2）交叉遗传，如父传女，母传子，可认为是伴性遗传。

2.对于遗传实验的设计和分析，一般都遵循"四部曲"：

第一步是选择相关实验材料合理进行分组编号；

第二步是合理完成实验操作流程；

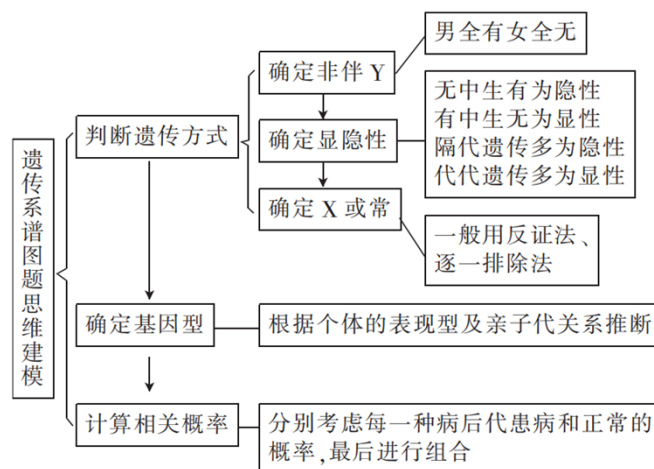
第三步是在相同且适宜的环境中完成实验过程以获得实验现象或结果；

第四步是预测、分析实验结果，得出结论。

分析结果时要抓住原因与结果的内在的必然联系，同时要注意答案的科学性、合理性及完整性，以免遗漏得分点得出结论一般是对自变量与因变量的内在联系作出规律性总结，该结论对于相应的生物学现象或事实具有普遍性。

在书写答案时，验证性试题的答案，一般是根据所学的知识，书写出与所学知识相符的一方面即可。而探究性试题要充分考虑结果的多样性，答案的格式为：若……则……。改正实验要特别注意，不同于实验设计，要求是在原有的基础之上，完善原有的实验方案，答题时若进行重新设计，很有可能会被判零分。

4. 遗传推断题最常见的是推断遗传类型与遗传方式，再根据题干条件（如异常或致死等情况）作答。常见的解题思路如下：



真题回顾

1. (2022 全国统考高考真题) 某种植物的花色有白、红和紫三种，花的颜色由花瓣中色素决定，色素的合成途径是：白色 $\xrightarrow{\text{酶1}}$ 红色 $\xrightarrow{\text{酶2}}$ 紫色。其中酶 1 的合成由基因 A 控制，酶 2 的合成由基因 B 控制，基因 A 和基因 B 位于非同源染色体上、回答下列问题。

(1) 现有紫花植株（基因型为 AaBb）与红花杂合体植株杂交，子代植株表现型及其比例为_____；子代中红花植株的基因型是_____；子代白花植株中纯合体占的比例为_____。

(2)已知白花纯合体的基因型有 2 种。现有 1 株白花纯合体植株甲，若要通过杂交实验（要求选用 1 种纯合体亲本与植株甲只进行 1 次杂交）来确定其基因型，请写出选用的亲本基因型、预期实验结果和结论。

【答案】(1) 白色：红色：紫色=2：3：3 AAbb、Aabb 1/2

(2)选用的亲本基因型为：AAbb；预期的实验结果及结论：若子代花色全为红花，则待测白花纯合体基因型为 aabb；若子代花色全为紫花，则待测白花纯合体基因型为 aaBB

【分析】根据题意，Aa 和 Bb 两对基因遵循自由组合定律，A_B_表现为紫花，A_bb 表现为红花，aa_ _表现为白花。

【详解】(1) 紫花植株 (AaBb) 与红花杂合体 (Aabb) 杂交，子代可产生 6 种基因型及比例为 AABb (紫花)：AaBb (紫花)：aaBb (白花)：AAbb (红花)：Aabb (红花)：aabb (白花)=1:2:1:1:2:1。故子代植株表现型及比例为白色：红色：紫色=2：3：3；子代中红花植株的基因型有 2 种：AAbb、Aabb；子代白花植株中纯合体(aabb)占的比例为 1/2。

(2) 白花纯合体的基因型有 aaBB 和 aabb 两种。要检测白花纯合体植株甲的基因型，可选用 AAbb 植株与之杂交，若基因型为 aaBB 则实验结果为：aaBB×AAbb→AaBb (全为紫花)；若基因型为 aabb 则实验结果为：aabb×AAbb→Aabb (全为红花)。这样就可以根据子代的表现型将白花纯合体的基因型推出。

【点睛】该题考查基因的自由组合定律的应用，通过分析题意，理解表现型与基因型之间的关系可以正确作答。

2. (2022 全国高考真题) 玉米是我国重要的粮食作物。玉米通常是雌雄同株异花植物 (顶端长雄花序，叶腋长雌花序)，但也有的是雌雄异株植物。玉米的性别受两对独立遗传的等位基因控制，雌花花序由显性基因 B 控制，雄花花序由显性基因 T 控制，基因型 bbtt 个体为雌株。现有甲 (雌雄同株)、乙 (雌株)、丙 (雌株)、丁 (雄株) 4 种纯合体玉米植株。回答下列问题。

(1)若以甲为母本、丁为父本进行杂交育种，需进行人工传粉，具体做法是_____。

(2)乙和丁杂交，F₁ 全部表现为雌雄同株；F₁ 自交，F₂ 中雌株所占比例为_____，F₂ 中雄株的基因型是_____；在 F₂ 的雌株中，与丙基因型相同的植株所占比例是_____。

(3)已知玉米籽粒的糯和非糯是由 1 对等位基因控制的相对性状。为了确定这对相对性状的显隐性，某研究人员将糯玉米纯合体与非糯玉米纯合体 (两种玉米均为雌雄同株) 间行种植进行实验，果穗成熟后依据果穗上籽粒的性状，可判断糯与非糯的显隐性。若糯是显性，则实验结果是_____；若非糯是显性，则实验结果是_____。

【答案】(1)对母本甲的雌花花序进行套袋，待雌蕊成熟时，采集丁的成熟花粉，撒在甲的雌蕊柱头上，再套上纸袋。

(2) 1/4 bbTT、bbTt 1/4

(3) 糯性植株上全为糯性籽粒，非糯植株上既有糯性籽粒又有非糯籽粒 非糯性植株上只有非糯籽粒，糯性植株上既有糯性籽粒又有非糯籽粒

【分析】雌花花序由显性基因 B 控制，雄花花序由显性基因 T 控制，基因型 bbtt 个体为雌株、甲（雌雄同株）、乙（雌株）、丙（雌株）、丁（雄株），可推断出甲的基因型为 BBTT，乙、丙基因型可能为 BBtt 或 bbtt，丁的基因型为 bbTT。

【详解】（1）杂交育种的原理是基因重组，若甲为母本，丁为父本杂交，因为甲为雌雄同株异花植物，所以在花粉未成熟时需对甲植株雌花花序套袋隔离，等丁的花粉成熟后再通过人工授粉把丁的花粉传到甲的雌蕊柱头后，再套袋隔离。

（2）根据分析及题干信息“乙和丁杂交，F₁ 全部表现为雌雄同株”，可知乙基因型为 BBtt，丁的基因型为 bbTT，F₁ 基因型为 BbTt，F₁ 自交 F₂ 基因型及比例为 9B__T__（雌雄同株）：3B__tt（雌株）：3bbT__（雄株）：1bbtt（雌株），故 F₂ 中雌株所占比例为 1/4，雄株的基因型为 bbTT、bbTt，雌株中与丙基因型相同的比例为 1/4。

（3）假设糯和非糯这对相对性状受 A/a 基因控制，因为两种玉米均为雌雄同株植物，间行种植时，既有自交又有杂交。若糯性为显性，基因型为 AA，非糯基因型为 aa，则糯性植株无论自交还是杂交，糯性植株上全为糯性籽粒，非糯植株杂交子代为糯性籽粒，自交子代为非糯籽粒，所以非糯植株上既有糯性籽粒又有非糯籽粒。同理，非糯为显性时，非糯性植株上只有非糯籽粒，糯性植株上既有糯性籽粒又有非糯籽粒。

3.（2021 全国统考高考真题）植物的性状有的由 1 对基因控制，有的由多对基因控制。一种二倍体甜瓜的叶形有缺刻叶和全缘叶，果皮有齿皮和网皮。为了研究叶形和果皮这两个性状的遗传特点，某小组用基因型不同的甲乙丙丁 4 种甜瓜种子进行实验，其中甲和丙种植后均表现为缺刻叶网皮。杂交实验及结果见下表（实验②中 F₁ 自交得 F₂）。

实验	亲本	F ₁	F ₂
①	甲× 乙	1/4 缺刻叶齿皮，1/4 缺刻叶网皮 1/4 全缘叶齿皮，1/4 全缘叶网皮	/
②	丙× 丁	缺刻叶齿皮	9/16 缺刻叶齿皮，3/16 缺刻叶网皮 3/16 全缘叶齿皮，1/16 全缘叶网皮

回答下列问题：

（1）根据实验①可判断这 2 对相对性状的遗传均符合分离定律，判断的依据是_____。根据实验②，可判断这 2 对相对性状中的显性性状是_____。

（2）甲乙丙丁中属于杂合体的是_____。

（3）实验②的 F₂ 中纯合体所占的比例为_____。

（4）假如实验②的 F₂ 中缺刻叶齿皮：缺刻叶网皮：全缘叶齿皮：全缘叶网皮不是 9：3：

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/045213044202012013>

