检测（十一）　“遗传规律与伴性遗传” 主观题课前高考真题诊断卷

1．(2016·**全国卷**Ⅱ)某种植物的果皮有毛和无毛、果肉黄色和白色为两对相对性状，各由一对等位基因控制(前者用 D、d 表示，后者用 F、f 表示)，且独立遗传。利用该种植物三种不同基因型的个体(有毛白肉 A、无毛黄肉 B、无毛黄肉 C)进行杂交，实验结果如下：

实验 1：有毛白肉 A × 无毛黄肉 B →有毛黄肉：有毛白肉为 1∶1

实验 2：无毛黄肉 B × 无毛黄肉 C →全部为无毛黄肉

实验 3：有毛白肉 A × 无毛黄肉 C →全部为有毛黄肉

回答下列问题：

(1)果皮有毛和无毛这对相对性状中的显性性状为_____，果肉黄色和白色这对相对性状中的显性性状为_____。

(2)有毛白肉 A、无毛黄肉 B 和无毛黄肉 C 的基因型依次为_____。

(3)若无毛黄肉 B 自交，理论上，下一代的表现型及比例为_____。

(4)若实验 3 中的子代自交，理论上，下一代的表现型及比例为_____。

(5)实验 2 中得到的子代无毛黄肉的基因型有_____。

解析：(1)由实验 3 有毛白肉 A 与无毛黄肉 C 杂交的子代都是有毛黄肉，可判断果皮有毛对无毛为显性性状，果肉黄色对白色为显性性状。(2)依据性状与基因的显隐性对应关系，可确定有毛白肉 A 的基因型是 D_ff，无毛黄肉 B 的基因型是 ddF_，因有毛白肉 A 和无毛黄肉 B 的子代果皮都表现为有毛，则有毛白肉 A 的基因型是 DDff；又因有毛白肉 A 和无毛黄肉 B 的子代黄肉∶白肉为 1∶1，则无毛黄肉 B 的基因型是 ddFf；由有毛白肉 A(DDff)与无毛黄肉 C(ddF_)的子代全部为有毛黄肉可以推测，无毛黄肉 C 的基因型为 ddFF。(3)无毛黄肉 B(ddFf)自交后代的基因型为 ddFF∶ddFf∶ddff＝1∶2∶1，故后代表现型及比例为无毛黄肉∶无毛白肉＝3∶1。(4)实验 3 中亲代的基因型是 DDff 和 ddFF，子代为有毛黄肉，基因型为 DdFf，其自交后代表现型为有毛黄肉(9D_F_)∶有毛白肉(3D_ff)∶无毛黄肉(3ddF_)∶无毛白肉(1ddff)＝9∶3∶3∶1。(5)实验 2 中无毛黄肉 B(ddFf)与无毛黄肉 C(ddFF)杂交，子代无毛黄肉的基因型为 ddFF 和 ddFf。

答案：(1)有毛　黄肉　(2)DDff、ddFf、ddFF　(3)无毛黄肉∶无毛白肉＝3∶1　(4)有毛黄肉∶有毛白肉∶无毛黄肉∶无毛白肉＝9∶3∶3∶1　(5)ddFF、ddFf

2．(2011·**全国卷**)某植物红花和白花这对相对性状同时受多对等位基因控制(如 A、a；B、

b ；C、c……)。当个体的基因型中每对等位基因都至少含有一个显性基因时(即 A_B_C_……)才开红花，否则开白花。现有甲、乙、丙、丁 4 个纯合白花品系，相互之间进行杂交，杂交组合、后代表现型及其比例如下：

甲×乙 ↓ F_1 白色 ↓⊗ F_2 白色	乙×丙 ↓ F_1 红色 ↓⊗ F_2 红色 81∶白色 175	乙×丁 ↓ F_1 红色 ↓⊗ F_2 红色 27∶白色 37
甲×丙 ↓ F_1 白色 ↓⊗ F_2 白色	甲×丁 ↓ F_1 红色 ↓⊗ F_2 红色 81∶白色 175	丙×丁 ↓ F_1 白色 ↓⊗ F_2 白色

根据杂交结果回答问题：

(1)这种植物花色的遗传符合哪些遗传定律？

(2)本实验中，植物的花色受几对等位基因的控制，为什么？

解析：由题意知甲、乙、丙、丁为纯合白花品系，故至少含一对隐性纯合基因。因乙和丙、甲和丁的后代中红色个体所占比例为 $81/(81+175)=81/256=(3/4)^4$，故该对相对性状应由 4 对等位基因控制，即它们的 F_1 含 4 对等位基因，且每对基因仍遵循分离定律，4 对基因之间遵循基因的自由组合定律。因甲和乙的后代全为白色，故甲和乙中至少有一对相同的隐性纯合基因；甲和丙的后代全为白色，故甲和丙中至少有一对相同的隐性纯合基因；丙和丁的后代全为白色，故丙和丁中至少有一对相同的隐性纯合基因。设 4 对等位基因分别为 A 和 a、B 和 b、C 和 c、D 和 d，则甲、乙、丙、丁 4 个纯合白花品系的基因型分别为 AAbbCCdd、AABBCCdd、aabbccDD、aaBBccDD，可见乙×丙与甲×丁两个杂交组合中涉及的 4 对等位基因相同。

答案：(1)基因的自由组合定律和基因的分离定律(或基因的自由组合定律)。

(2)4 对　①本实验的乙×丙和甲×丁两个杂交组合中，F_2 中红色个体占全部个体的比例为 $81/(81+175)=81/256=(3/4)^4$，根据 n 对等位基因自由组合且完全显性时，F_2 中显性个体的比例为 $(3/4)^n$，可判断这两个杂交组合中都涉及 4 对等位基因。②综合杂交组合的实验结果，可进一步判断乙×丙和甲×丁两个杂交组合中所涉及的 4 对等位基因相同。

3．(2013·**全国卷Ⅰ**)一对相对性状可受多对等位基因控制，如某种植物花的紫色(显性)和白色(隐性)这对相对性状就受多对等位基因控制。科学家已从该种植物的一个紫花品系中选育出了 5 个基因型不同的白花品系，且这 5 个白花品系与该紫花品系都只有一对等位基因存在差异。某同学在大量种植该紫花品系时，偶然发现了 1 株白花植株，将其自交，后代均表现为白花。

回答下列问题：

(1)假设上述植物花的紫色(显性)和白色(隐性)这对相对性状受 8 对等位基因控制，显性

基因分别用 A、B、C、D、E、F、G、H 表示，则紫花品系的基因型为_____；上述 5 个白花品系之一的基因型可能为_____(写出其中一种基因型即可)。

(2)假设该白花植株与紫花品系也只有一对等位基因存在差异，若要通过杂交实验来确定该白花植株是一个新等位基因突变造成的，还是属于上述 5 个白花品系中的一个，则：

①该实验的思路：_____

_____；

②预期实验结果和结论：_____

_____。

解析：(1)由题中信息可知，紫花为显性，若紫花品系受 8 对等位基因控制，则该紫花品系的基因型必是纯合体 AABBCCDDEEFFGGHH；同样，题中给出信息，紫花品系中选育出的 5 个白花品系与该紫花品系都只有一对等位基因存在差异，这一差异可能存在于 8 对等位基因中的任何一对，如 aaBBCCDDEEFFGGHH，或 AAbbCCDDEEFFGGHH，或 AABBccDDEEFFGGHH 等。(2)题中已经假设该白花植株与紫花品系也只有一对等位基因存在差异，若是一个新基因的突变，则该白花植株及自交后代与原有的白花品系具有不同的隐性基因，例如，原有的 5 个白花品系基因型分别是 aaBBCCDDEEFFGGHH，AAbbCCDDEEFFGGHH，AABBccDDEEFFGGHH，AABBCCddEEFFGGHH，AABBCCDDeeFFGGHH，该白花植株及自交后代基因型为 AABBCCDDEEFFGGhh，则该白花植株的后代与任意一个白花品系杂交，后代都将开紫花；若该白花植株属于 5 个白花品系之一，如 aaBBCCDDEEFFGGHH，则 1 个杂交组合子代为白花，其余 4 个杂交组合的子代为紫花。

答案：(1)AABBCCDDEEFFGGHH　aaBBCCDDEEFFGGHH　(2)①用该白花植株的后代分别与 5 个白花品系杂交，观察子代花色　②在 5 个杂交组合中，如果子代全部为紫花，说明该白花植株是新等位基因突变造成的；在 5 个杂交组合中，如果 4 个组合的子代为紫花，1 个组合的子代为白花，说明该白花植株属于这 5 个白花品系之一

4．(2015·**全国卷Ⅱ**)等位基因 A 和 a 可能位于 X 染色体上，也可能位于常染色体上。假定某女孩的基因型是 X^AX^A 或 AA，其祖父的基因型是 X^AY 或 Aa，祖母的基因型是 X^AX^a 或 Aa，外祖父的基因型是 X^AY 或 Aa，外祖母的基因型是 X^AX^a 或 Aa。

不考虑基因突变和染色体变异，请回答下列问题：

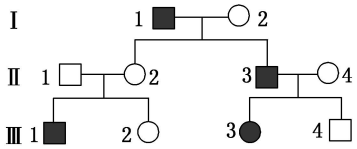
(1)如果这对等位基因位于常染色体上，能否确定该女孩的 2 个显性基因 A 来自于祖辈 4 人中的具体哪两个人？为什么？

(2)如果这对等位基因位于 X 染色体上，那么可判断该女孩两个 X^A 中的一个必然来自于_____(填“祖父”或“祖母”)，判断依据是_____；此外，_____(填“能”或“不能”)确定另一个 X^A 来自于外祖父还是外祖母。

解析：(1)若这对等位基因位于常染色体上，则该女孩的基因型为 AA 时，2 个 A 基因一个来自于父亲，一个来自于母亲。由于祖父和祖母的基因型均为 Aa，其父亲的 A 基因可能来自于该女孩的祖父也可能来自于祖母。同理也不能判断来自于母亲的 A 基因的来源。(2)若这对等位基因位于 X 染色体上，则该女孩的基因型为 X^AX^A，其父亲的基因型一定是 X^AY，其中 X^A 必然来自于该女孩的祖母，而 Y 基因来自于其祖父；该女孩母亲的基因型可能是 X^AX^A，也可能是 X^AX^a，若该女孩母亲的基因型为 X^AX^A，则 X^A 可能来自于该女孩的外祖父也可能来自于外祖母，若该女孩母亲的基因型为 X^AX^a，则 X^A 来自于外祖父，因此不能确定母亲传递给该女孩的 X^A 基因是来自于其外祖父还是外祖母。

答案：(1)不能。　女孩 AA 中的一个 A 必然来自于父亲，但因为祖父和祖母都含有 A，故无法确定父亲传给女儿的 A 是来自于祖父还是祖母；另一个 A 必然来自于母亲，也无法确定母亲传给女儿的 A 是来自于外祖父还是外祖母。(其他合理答案也可)　(2)祖母　该女孩的一个 X^A 来自于父亲，而父亲的 X^A 一定来自于祖母　不能

5.(2014·全国卷Ⅱ)山羊性别决定方式为 XY 型。下图所示的系谱图表示了山羊某种性状的遗传，图中深色表示该种性状的表现者。



已知该性状受一对等位基因控制，在不考虑染色体变异和基因突变的条件下，回答下列问题：

(1)据系谱图推测，该性状为_____(填“隐性”或“显性”)性状。

(2)假设控制该性状的基因仅位于 Y 染色体上，依照 Y 染色体上基因的遗传规律，在第Ⅲ代中表现型不符合该基因遗传规律的个体是_____(填个体编号)。

(3)若控制该性状的基因仅位于 X 染色体上，则系谱图中一定是杂合子的个体是_____，可能是杂合子的个体是_____(填个体编号)。

解析：(1)由于图中 $Ⅱ_1$ 和 $Ⅱ_2$ 不表现该性状而生下具有该性状的公羊，说明该性状为隐性性状。(2)若控制该性状的基因位于 Y 染色体上，则该性状只在公羊中体现，不在母羊中体现；$Ⅱ_3$(具有该性状)后代 $Ⅲ_3$ 应无该性状，而 $Ⅲ_4$ 应具有该性状；$Ⅱ_1$(不具有该性状)后代 $Ⅲ_1$ 应该不具有该性状，因此在第Ⅲ代中表现型不符合该基因遗传规律的个体是 $Ⅲ_1$、$Ⅲ_3$ 和 $Ⅲ_4$。(3)若控制该性状的基因仅位于 X 染色体上，$Ⅲ_1$ 具有该性状，而 $Ⅱ_2$ 不具有该性状，则 $Ⅱ_2$ 肯定为杂合子。由于 $Ⅲ_3$ 是具有该性状的母羊，$Ⅱ_4$ 是不具有该性状的母羊，则 $Ⅱ_4$ 肯定为杂合子。由于 $Ⅱ_3$ 是具有该性状的公羊，$Ⅰ_2$ 是不具有该性状的母羊，则 $Ⅰ_2$ 肯定为杂合子，因此系谱图中一定是杂合子的个体是 $Ⅰ_2$、$Ⅱ_2$、$Ⅱ_4$。由于 $Ⅲ_1$ 是具有该性状的公羊，则其 X 染色体一定来自 $Ⅱ_2$(杂合子)，而 $Ⅱ_1$ 是不具有该性状的公羊，因此系谱图中可能是杂合子的只有 $Ⅲ_2$。

答案：(1)隐性　(2)$Ⅲ_1$、$Ⅲ_3$和$Ⅲ_4$

(3)$Ⅰ_2$、$Ⅱ_2$、$Ⅱ_4$　$Ⅲ_2$

6．(2017·**全国卷Ⅱ**)人血友病是伴X隐性遗传病。现有一对非血友病的夫妇生出了两个非双胞胎女儿。大女儿与一个非血友病的男子结婚并生出了一个患血友病的男孩。小女儿与一个非血友病的男子结婚，并已怀孕。回答下列问题：

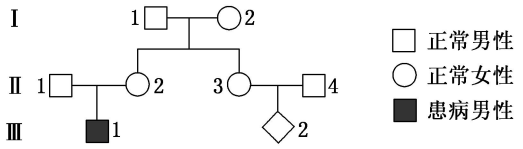
(1)用“◇”表示尚未出生的孩子，请画出该家系的系谱图，以表示该家系成员血友病的患病情况。

(2)小女儿生出患血友病男孩的概率为_____；假如这两个女儿基因型相同，小女儿生出血友病基因携带者女孩的概率为_____。

(3)已知一个群体中，血友病的基因频率和基因型频率保持不变，且男性群体和女性群体的该致病基因频率相等。假设男性群体中血友病患者的比例为1%，则该男性群体中血友病致病基因频率为_____；在女性群体中携带者的比例为_____。

解析：(1)人血友病是伴X隐性遗传病，因此父亲正常，两个女儿一定正常，但可能是血友病基因携带者。大女儿生了一个患血友病的男孩，该男孩的X染色体肯定来自其母亲(大女儿)，说明大女儿为血友病致病基因携带者。绘制系谱图时要注意标出世代等，具体见答案。(2)假设用H、h表示与血友病相关的一对等位基因，血友病是伴X隐性遗传，由该家系的系谱图可知，母亲的基因型为X^HX^h，大女儿的基因型为X^HX^h，小女儿的基因型为$1/2X^HX^h$或$1/2X^HX^H$，小女儿生出患血友病男孩的概率为$1/2\times1/4=1/8$；若这两个女儿基因型相同，即小女儿的基因型为X^HX^h，则小女儿生出血友病基因携带者女孩(X^HX^h)的概率为1/4。(3)男性群体中血友病患者的比例为1%，则该男性群体中血友病致病基因频率为0.01，由于男性群体和女性群体的该致病基因频率相等，所以女性群体的该致病基因(X^h)频率为0.01，正常基因(X^H)频率为0.99，所以女性群体中携带者(X^HX^h)所占的比例为2×1%×99%＝1.98%。

答案：(1)



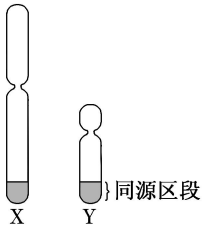
(2)1/8　1/4　(3)0.01　1.98%

7．(2017·**全国卷Ⅰ**)某种羊的性别决定为XY型。已知其有角和无角由位于常染色体上的等位基因(N/n)控制；黑毛和白毛由等位基因(M/m)控制，且黑毛对白毛为显性。回答下列问题：

(1)公羊中基因型为NN或Nn的表现为有角，nn无角；母羊中基因型为NN的表现为有角，nn或Nn无角。若多对杂合体公羊与杂合体母羊杂交，则理论上，子一代群体中母羊的表现型及其比例为_____；公羊的表现型及其比例为_____。

(2)某同学为了确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上，让多对纯合黑毛母羊与纯合白毛公羊交配，子二代中黑毛：白毛＝3：1，我们认为根据这一实验数据，不能确定 M/m 是位于 X 染色体上，还是位于常染色体上，还需要补充数据，如统计子二代中白毛个体的性别比例，若_____，则说明 M/m 是位于 X 染色体上；若_____，则说明 M/m 是位于常染色体上。

(3)一般来说，对于性别决定为 XY 型的动物群体而言，当一对等位基因(如 A/a)位于常染色体上时，基因型有_____种；当其仅位于 X 染色体上时，基因型有_____种；当其位于 X 和 Y 染色体的同源区段时(如图所示)，基因型有_____种。



解析：(1)根据题中已知条件，交配的公羊和母羊均为杂合子，则子代的基因型为 NN：Nn：nn＝1：2：1，已知母羊中基因型为 NN 的表现为有角，nn 或 Nn 无角，则子一代群体中母羊的表现型及比例为有角：无角＝1：3；公羊中基因型为 NN 或 Nn 的表现为有角，nn 无角，则子一代群体中公羊的表现型及比例为有角：无角＝3：1。(2)若 M/m 位于常染色体上，则白毛个体中雌雄比例为 1：1；若 M/m 位于 X 染色体上，则子二代的基因型为 X^MX^M、X^MX^m、X^MY、X^mY，其中白色个体均为雄性。(3)一般来说，对于性别决定为 XY 型的动物群体而言，当一对等位基因(如 A/a)位于常染色体上时，其基因型有 AA、Aa、aa3 种；当其仅位于 X 染色体上时，其基因型有 X^AX^A、X^AX^a、X^aX^a、X^AY、X^aY，共 5 种；当其位于 X 和 Y 染色体的同源区段时，其基因型有 X^AX^A、X^AX^a、X^aX^a、X^AY^A、X^aY^a、X^AY^a、X^aY^A，共 7 种。

答案：(1)有角：无角＝1：3　有角：无角＝3：1

(2)白毛个体全为雄性　白毛个体中雄性：雌性＝1：1

(3)3　5　7

8．(2017·**全国卷Ⅲ**)已知某种昆虫的有眼(A)与无眼(a)、正常刚毛(B)与小刚毛(b)、正常翅(E)与斑翅(e)这三对相对性状各受一对等位基因控制。现有三个纯合品系：①aaBBEE、②AAbbEE 和③AABBee。假定不发生染色体变异和染色体交换，回答下列问题：

(1)若 A/a、B/b、E/e 这三对等位基因都位于常染色体上，请以上述品系为材料，设计实验来确定这三对等位基因是否分别位于三对染色体上。(要求：写出实验思路、预期实验结果、得出结论)

(2)假设 A/a、B/b 这两对等位基因都位于 X 染色体上，请以上述品系为材料，设计实验对这一假设进行验证。(要求：写出实验思路、预期实验结果、得出结论)

解析：(1)实验思路：要确定三对等位基因是否分别位于三对染色体上，根据实验材料，可将其拆分为判定每两对等位基因是否位于两对染色体上，如利用①和②杂交，得到 F_1，再让 F_1 雌雄个体自由交配，观察 F_2 的表现型及比例来判定基因 A/a 和 B/b 是否位于两对染色体上。同理用②和③杂交判定基因 E/e 和 B/b 是否位于两对染色体上，用①和③杂交

判定基因 E/e 和 A/a 是否位于两对染色体上。

预期实验结果(以判定基因 A/a 和 B/b 是否位于两对染色体上为例,假定不发生染色体变异和染色体交换):①aaBBEE×②AAbbEE→F_1→F_2,F_2个体中关于刚毛和眼的表现型及比例为有眼正常刚毛∶有眼小刚毛∶无眼正常刚毛∶无眼小刚毛=9∶3∶3∶1。同理②×③杂交、①×③杂交后再进行 F_1 雌雄个体自由交配,F_2 中均出现四种表现型,且比例为 9∶3∶3∶1。

实验结论:①×②杂交→F_1→F_2,等位基因 A/a 和 B/b 位于两对染色体上。②×③杂交→F_1→F_2,等位基因 E/e 和 B/b 位于两对染色体上。①×③杂交→F_1→F_2,等位基因 E/e 和 A/a 位于两对染色体上。综合上述情况,得出 A/a、B/b、E/e 这三对等位基因分别位于三对染色体上。

(2)实验思路:要验证 A/a 和 B/b 这两对等位基因都位于 X 染色体上,可通过①aaBBEE、②AAbbEE 两种实验材料,利用正反交实验,观察 F_1 雄性个体中刚毛和眼两对性状,如果正反交结果均不相同,则 A/a、B/b 这两对等位基因都位于 X 染色体上。

预期实验结果:正交♀①$EEX^{aB}X^{aB}$×♂②$EEX^{Ab}Y$→F_1:♀全部为有眼正常刚毛正常翅,♂全部为无眼正常刚毛正常翅。反交♂①$EEX^{aB}Y$×♀②$EEX^{Ab}X^{Ab}$→F_1:♀全部为有眼正常刚毛正常翅,♂全部为有眼小刚毛正常翅。

实验结论:A/a、B/b 这两对等位基因都位于 X 染色体上。

答案:(1)选择①×②、②×③、①×③三个杂交组合,分别得到 F_1 和 F_2,若各杂交组合的 F_2 中均出现四种表现型,且比例为 9∶3∶3∶1,则可确定这三对等位基因分别位于三对染色体上;若出现其他结果,则可确定这三对等位基因不是分别位于三对染色体上。(2)选择①×②杂交组合进行正反交,观察 F_1 中雄性个体的表现型。若正交得到的 F_1 中雄性个体与反交得到的 F_1 中雄性个体有眼/无眼、正常刚毛/小刚毛这两对相对性状的表现均不同,则证明这两对等位基因都位于 X 染色体上。

9.(2016·**全国卷Ⅰ**)已知果蝇的灰体和黄体受一对等位基因控制,但这对相对性状的显隐性关系和该等位基因所在的染色体是未知的。同学甲用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交,子代中♀灰体∶♀黄体∶♂灰体∶♂黄体为 1∶1∶1∶1。同学乙用两种不同的杂交实验都证实了控制黄体的基因位于 X 染色体上,并表现为隐性。请根据上述结果,回答下列问题:

(1)仅根据同学甲的实验,能不能证明控制黄体的基因位于 X 染色体上,并表现为隐性?_____。

(2)请用同学甲得到的子代果蝇为材料设计两个不同的实验,这两个实验都能独立证明同学乙的结论。(要求:每个实验只用一个杂交组合,并指出支持同学乙结论的预期实验结果。)

解析:(1)同学甲的实验是用一只灰体雌蝇与一只黄体雄蝇杂交,子代无论雌雄均有灰

体和黄体，且比例均为 1∶1。根据以上实验结果，不能证明控制黄体的基因位于 X 染色体上，也不能判断黄体与灰体的显隐性，因为若控制黄体的基因位于常染色体上，也符合上述实验结果。(2)同学乙的结论是控制黄体的基因位于 X 染色体上，并表现为隐性。若要证明同学乙的这一结论，可以用同学甲得到的子代果蝇为材料设计杂交实验。先假设同学乙的结论成立，则同学甲的杂交实验用图解表示如下：

P：　X^AX^a　×　X^aY

　　灰♀　　黄♂

　　↓

F_1：　X^AX^a　X^aX^a　X^AY　X^aY

　　灰♀　黄♀　灰♂　黄♂

可从 F_1 中选取果蝇作亲本进行以下两组杂交实验，根据子代的表现来证明同学乙的结论。

实验 1

P：　X^aX^a　×　X^AY

　　黄♀　　灰♂

　　↓

F_1：　X^AX^a　　X^aY

　　灰♀　　黄♂

实验 1 的预期结果是子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性都表现为黄体。

实验 2

P：　X^AX^a　×　X^AY

　　灰♀　　灰♂

　　↓

F_1：　X^AX^A　X^AX^a　X^AY　X^aY

　　灰♀　灰♀　灰♂　黄♂

实验 2 的预期结果是子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性中一半表现为灰体，另一半表现为黄体。

答案：(1)不能

(2)实验 1：杂交组合：♀黄体×♂灰体

预期结果：子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性都表现为黄体

实验 2：杂交组合：♀灰体×♂灰体

预期结果：子一代中所有的雌性都表现为灰体，雄性中一半表现为灰体，另一半表现为黄体

10．(2013·全国卷Ⅱ)已知果蝇长翅和小翅、红眼和棕眼各为一对相对性状，分别受一对等位基因控制，且两对等位基因位于不同的染色体上。为了确定这两对相对性状的显隐性关系，以及控制它们的等位基因是位于常染色体上，还是位于 X 染色体上(表现为伴性遗传)，某同学让一只雌性长翅红眼果蝇与一只雄性长翅棕眼果蝇杂交，发现子一代中表现型

及其分离比为长翅红眼：长翅棕眼：小翅红眼：小翅棕眼＝3：3：1：1。回答下列问题：

(1)在确定性状显隐性关系及相应基因位于何种染色体上时，该同学先分别分析翅长和眼色这两对性状的杂交结果，再综合得出结论。这种做法所依据的遗传学定律是_____。

(2)通过上述分析，可对两对相对性状的显隐性关系及其等位基因是位于常染色体上，还是位于X染色体上做出多种合理的假设，其中的两种假设分别是：翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于X染色体上，棕眼对红眼为显性；翅长基因和眼色基因都位于常染色体上，棕眼对红眼为显性。那么，除了这两种假设外，这样的假设还有_____种。

(3)如果“翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于X染色体上，棕眼对红眼为显性”的假设成立，则理论上，子一代长翅红眼果蝇中雌性个体所占比例为_____，子一代小翅红眼果蝇中雄性个体所占比例为_____。

解析：(1)在确定性状显隐性关系及相应基因在染色体上的位置时，应依据基因的分离定律及自由组合定律进行判断。(2)由题中亲代都为长翅后代中出现小翅可知，长翅对小翅为显性。翅长基因和眼色基因的位置有三种可能：都位于常染色体上；翅长基因位于X染色体上，眼色基因位于常染色体上；翅长基因位于常染色体上，眼色基因位于X染色体上。眼色基因的显隐性关系有两种：棕色对红色为显性、红色对棕色为显性。两种基因的位置与眼色基因显隐性关系有六种组合方式，除了题干中的两种假设外，还有4种。(3)若假设成立，翅长基因用A、a表示，眼色基因用B、b表示，则亲本基因型可记为AaX^bX^b、AaX^BY，其子一代的基因型为$A_X^BX^b$(长翅棕眼雌性)、aaX^BX^b(小翅棕眼雌性)、A_X^bY(长翅红眼雄性)、aaX^bY(小翅红眼雄性)，故子一代中长翅红眼雌性果蝇所占比例为0，子一代中小翅红眼都为雄性果蝇。

答案：(1)基因的分离定律和自由组合定律(或自由组合定律)　(2)4　(3)0　1(或100%)