孟德尔遗传规律专题提纲

一、选择题

1．（2019•全国卷Ⅰ•T5）某种二倍体高等植物的性别决定类型为XY型。该植物有宽叶和窄叶两种叶形，宽叶对窄叶为显性。控制这对相对性状的基因（B/b）位于X染色体上，含有基因b的花粉不育。下列叙述错误的是

A．窄叶性状只能出现在雄株中，不可能出现在雌株中

B．宽叶雌株与宽叶雄株杂交，子代中可能出现窄叶雄株

C．宽叶雌株与窄叶雄株杂交，子代中既有雌株又有雄株

D．若亲本杂交后子代雄株均为宽叶，则亲本雌株是纯合子

2．（2019•全国卷III•T6）假设在特定环境中，某种动物基因型为BB和Bb的受精卵均可发育成个体，基因型为bb的受精卵全部死亡。现有基因型均为Bb的该动物1000对（每对含有1个父本和1个母本），在这种环境中，若每对亲本只形成一个受精卵，则理论上该群体的子一代中BB、Bb、bb个体的数目依次为

A．250、500、0 B．250、500、250

C．500、250、0 D．750、250、0

3．（2019•全国卷II•T5）某种植物的羽裂叶和全缘叶是一对相对性状。某同学用全缘叶植株（植株甲）进行了下列四个实验。

①植株甲进行自花传粉，子代出现性状分离

②用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代均为全缘叶

③用植株甲给羽裂叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为1∶1

④用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为3∶1

其中能够判定植株甲为杂合子的实验是

A．①或② B．①或④ C．②或③ D．③或④

4．（2018•天津卷•T6）某生物基因型为A1A2，A1和A2的表达产物N1和N2可随机组合形成二聚体蛋白，即N1N1、N1N2、N2N2三种蛋白。若该生物体内A2基因表达产物的数量是A1的2倍，则由A1和A2表达产物形成的二聚体蛋白中，N1N1型蛋白占的比例为

A．1/3 B．1/4 C．1/8 D．1/9

5．（2018•天津卷•T4）果蝇的生物钟基因位于X染色体上，有节律（XB）对无节律（Xb）为显性；体色基因位于常染色体上，灰身（A）对黑身（a）为显性。在基因型为AaXBY的雄蝇减数分裂过程中，若出现一个AAXBXb类型的变异组胞，有关分析正确的是

A．该细胞是初级精母细胞

B．该细胞的核DNA数是体细胞的一半

C．形成该细胞过程中，A和a随姐妹染色单体分开发生了分离

D．形成该细胞过程中，有节律基因发生了突变

6．（2018•江苏卷•6）一对相对性状的遗传实验中，会导致子二代不符合3∶1性状分离比的情况是

A．显性基因相对于隐性基因为完全显性

B．子一代产生的雌配子中2种类型配子数目相等，雄配子中也相等

C．子一代产生的雄配子中2种类型配子活力有差异，雌配子无差异

D．统计时子二代3种基因型个体的存活率相等

7．（2017•新课标Ⅰ卷•T6）果蝇的红眼基因（R）对白眼基因（r）为显性，位于X染色体上；长翅基因（B）对残翅基因（b）为显性，位于常染色体上。现有一只红眼长翅果蝇与一只白眼长翅果蝇交配，F1雄蝇中有1/8为白眼残翅，下列叙述错误的是

A．亲本雌蝇的基因型是BbXRXr

B．F1中出现长翅雄蝇的概率为3/16

C．雌、雄亲本产生含Xr配子的比例相同

D．白眼残翅雌蝇可形成基因型为bXr的极体

8．（2017•新课标Ⅱ卷•T6）若某哺乳动物毛色由3对位于常染色体上的、独立分配的等位基因决定，其中：A基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素；B基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素；D基因的表达产物能完全抑制A基因的表达；相应的隐性等位基因a、b、d的表达产物没有上述功能。若用两个纯合黄色品种的动物作为亲本进行杂交，F1均为黄色，F2中毛色表现型出现了黄∶褐∶黑=52∶3∶9的数量比，则杂交亲本的组合是

A．AABBDD×aaBBdd，或AAbbDD×aabbdd

B．aaBBDD×aabbdd，或AAbbDD×aaBBDD

C．aabbDD×aabbdd，或AAbbDD×aabbdd

D．AAbbDD×aaBBdd，或AABBDD×aabbdd

9．（2017•新课标Ⅲ卷•T6）下列有关基因型、性状和环境的叙述，错误的是

A．两个个体的身高不相同，二者的基因型可能相同，也可能不相同

B．某植物的绿色幼苗在黑暗中变成黄色，这种变化是由环境造成的

C．O型血夫妇的子代都是O型血，说明该性状是由遗传因素决定的

D．高茎豌豆的子代出现高茎和矮茎，说明该相对性状是由环境决定的

10．（2017•海南卷•T20）遗传学上的平衡种群是指在理想状态下，基因频率和基因型频率都不再改变的大种群。某哺乳动物的平衡种群中，栗色毛和黑色毛由常染色体上的1对等位基因控制。下列叙述正确的是

A．多对黑色个体交配，每对的子代均为黑色，则说明黑色为显性

B．观察该种群，若新生的栗色个体多于黑色个体，则说明栗色为显性

C．若该种群栗色与黑色个体的数目相等，则说明显隐性基因频率不等

D．选择1对栗色个体交配，若子代全部表现为栗色，则说明栗色为隐性

11．(2016•全国卷III•T6)用某种高等植物的纯合红花植株与纯合白花植株进行杂交，F1全部表现为红花。若F1自交，得到的F2植株中，红花为272株，白花为212株；若用纯合白花植株的花粉给F1红花植株授粉，得到的子代植株中，红花为101株，白花为302株。根据上述杂交实验结果推断，下列叙述正确的是

A. F2中白花植株都是纯合体

B. F2中红花植株的基因型有2种

C. 控制红花与白花的基因在一对同源染色体上

D. F2中白花植株的基因类型比红花植株的多

12．（2019•江苏卷•T25）下图为某红绿色盲家族系谱图，相关基因用XB、Xb表示。人的MN血型基因位于常染色体上，基因型有3种：LMLM（M型）、LNLN（N型）、LMLN（MN型）。已知I-1、I-3为M型，I-2、I-4为N型。下列叙述正确的是



①Ⅱ-3的基因型可能为LMLNXBXB ②Ⅱ-4的血型可能为M型或MN型

③Ⅱ-2是红绿色盲基因携带者的概率为1/2 ④Ⅲ-1携带的Xb可能来自于I-3

A.①② B.③④ C.①③ D.②④

13．（2018•江苏卷•T25）下图为一只果蝇两条染色体上部分基因分布示意图，下列叙述错误的是



A．朱红眼基因cn、暗栗色眼基因cl为一对等位基因

B．在有丝分裂中期，X染色体和常染色体的着丝点都排列在赤道板上

C．在有丝分裂后期，基因cn、cl、v、w会出现在细胞的同一极

D．在减数第二次分裂后期，基因cn、cl、v、w可出现在细胞的同一极

14．（2018•浙江卷•T19）下列关于基因和染色体的叙述，错误的是

A．体细胞中成对的等位基因或同源染色体在杂交过程中保持独立性

B．受精卵中成对的等位基因或同源染色体一半来自母方，另一半来自父方

C．减数分裂时，成对的等位基因或同源染色体彼此分离分别进入不同配子

D．雌雄配子结合形成合子时，非同源染色体上的非等位基因自由组合

15．（2017•江苏卷•T6）下列关于人类遗传病的叙述，正确的是

A．遗传病是指基因结构改变而引发的疾病

B．具有先天性和家族性特点的疾病都是遗传病

C．杂合子筛查对预防各类遗传病具有重要意义

D．遗传病再发风险率估算需要确定遗传病类型

16．(2016•全国卷II•T6)果蝇的某对相对性状由等位基因G、g控制，且对于这对性状的表现型而言，G对g完全显性。受精卵中不存在G、g中的某个特定基因时会致死。用一对表现型不同的果蝇进行交配，得到的子一代果蝇中雌：雄＝2:1，且雌蝇有两种表现型。据此可推测：雌蝇中

A. 这对等位基因位于常染色体上，G基因纯合时致死

B. 这对等位基因位于常染色体上，g基因纯合时致死

C. 这对等位基因位于X染色体上，g基因纯合时致死

D. 这对等位基因位于X染色体上，G基因纯合时致死

17．（2016•全国卷I•T6）理论上，下列关于人类单基因遗传病的叙述，正确的是

A. 常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

B. 常染色体隐性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

C. X染色体隐性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

D. X染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

18．（2015•新课标卷Ⅰ•T6）抗维生素D佝偻病为X染色体显性遗传病，短指为常染色体显性遗传病，红绿色盲为X染色体隐性遗传病，白化病为常染色体隐性遗传病。下列关于这四种遗传病特征的叙述，正确的是

A．短指的发病率男性高于女性

B．红绿色盲女性患者的父亲是该病的患者

C．抗维生素D佝偻病的发病率男性高于女性

D．白化病通常会在一个家系的几代人中连续出现

19．（2019•天津卷•T6）囊鼠的体毛深色（D）对浅色（d）为显性，若毛色与环境差异大则易被天敌捕食。调查不同区域囊鼠深色表现型频率，检测并计算基因频率，结果如图。



下列叙述错误的是

A．深色囊鼠与浅色囊鼠在不同区域的分布现状受自然选择影响

B．与浅色岩P区相比，深色熔岩床区囊鼠的杂合体频率低

C．浅色岩Q区的深色囊鼠的基因型为DD、Dd

D．与浅色岩Q区相比，浅色岩P区囊鼠的隐性纯合体频率高

20．（2019•江苏卷•T4）下列关于生物变异与育种的叙述，正确的是

A．基因重组只是基因间的重新组合，不会导致生物性状变异

B．基因突变使DNA序列发生的变化，都能引起生物性状变异

C．弱小且高度不育的单倍体植株，进行加倍处理后可用于育种

D．多倍体植株染色体组数加倍，产生的配子数加倍，有利于育种

21．（2019•江苏卷•T18）人镰刀型细胞贫血症是基因突变造成的，血红蛋白β链第6个氨基酸的密码子由GAG变为GUG，导致编码的谷氨酸被置换为缬氨酸。下列相关叙述错误的是

A．该突变改变了DNA碱基对内的氢键数

B．该突变引起了血红蛋白β链结构的改变

C．在缺氧情况下患者的红细胞易破裂

D．该病不属于染色体异常遗传病

22．（2018•海南卷•T18）为判断生活在不同地区的两个种群的鸟是否属于同一物种，下列做法合理的是

A．了解这两个种群所在地区之间的距离后作出判断

B．观察这两个种群个体之间是否存在生殖隔离现象

C．将两个种群置于相同环境条件下，比较其死亡率

D．将两个种群置于相同环境条件下，比较其出生率

23．（2018•海南卷•T24）甲、乙两物种在某一地区共同生存了上百万年，甲以乙为食。下列叙述错误的是

A．甲、乙的进化可能与该地区环境变化有关

B．物种乙的存在与进化会阻碍物种甲的进化

C．若甲是动物，乙可能是植物，也可能是动物

D．甲基因型频率改变可能引起乙基因频率的改变

24．（2016•天津卷•T5）枯草杆菌野生型与某一突变型的差异见下表：



下列叙述正确的是

A.S12蛋白结构改变使突变型具有链霉素抗性

B.链霉素通过与核糖体结合抑制其转录功能

C.突变型的产生是由于碱基对的缺失所致

D.链霉素可以诱发枯草杆菌产生相应的抗性突变

25．(2016•北京卷•T3)豹的某个栖息地由于人类活动被分隔为F区和T区。20世纪90年代初，F区豹种群仅剩25只，且出现诸多疾病。为避免该豹种群消亡，由T区引入8只成年雌豹。经过十年，F区豹种群增至百余只，在此期间F区的

A.豹种群遗传（基因）多样性增加 B. 豹后代的性别比例明显改变

C. 物种丰（富）度出现大幅度下降 D. 豹种群的致病基因频率不变

**●概念建构：遗传信息（遗传物质、基因）控制生物性状，并代代相传。进行有性生殖的真核生物，染色体上的基因由亲代传递给子代，可遵循分离或自由组合定律。**

1.辨析几组基本概念

|  |
| --- |
| 性状：相对性状、显性性状、隐性性状、性状分离 |
| 基因（遗传因子）：显性基因、隐性基因、等位基因（非等位基因） |
| 个体：表现型、基因型、纯合子、杂合子 |

2.交配方式及应用

**杂交**——基因型不同的生物个体间相互交配

应用：①用于探索控制生物性状的基因的传递规律（杂交、自交/测交）

②用于将不同的优良性状集中到一起，得到具杂种优势的新品种（杂交育种）

③用于显、隐性性状的判断

**自交**——两个基因型相同的个体相互交配（包括植物的自花传粉、同株异花传粉）

应用：①可不断按一定比例提高种群中纯合子的比例

②可用于植物的纯合子、杂合子的鉴别

③鉴定个体的基因型

 ★**自由交配**是指种群雌雄个体随机交配。

**测交**——F1或其它个体与隐性纯合子相交

应用：①用于验证遗传基本规律理论解释的正确性

②可用于高等动物（或植物）个体纯合子、杂合子的鉴别

③鉴定个体的基因型

**正交、反交：**①判断基因位于细胞核或细胞质

 ②判断基因位于常染色体或性（X或Z）染色体

3.豌豆杂交实验（**假说-演绎法**）

（1）基本操作

**•选择亲本（P）（父本：♂，母本：♀）：**

 **《**研究**遗传规律》**有明显的相对性状，便于观察、分析；一般为纯合子

 《设计**育种方案》（**最为关键的一步）：有优良性状；纯合子（一般）或杂合子

**•人工杂交：教材P3**

 **去雄**：花粉成熟前（一般在花蕾期）去掉母本花雄蕊，并**套袋**以防止雌蕊受粉

 **授粉**：取下母本花上的套袋，将父本花的成熟花粉撒在母本花的雌蕊柱头上

 **套袋**：将纸袋再套上，以防外来花粉混杂，保证实验的可靠性，结论的正确性

 **挂牌、标记**：注明杂交亲本名称，授粉日期和操作作者的姓名等

**•种植F1，分析统计F1表现型**

**•F1自交，种植F2，分析统计F2表现型及比例**

（2）对实验现象的解释和验证——**假说-演绎**

**•观察分析实验现象→提出问题**

一对相对性状的杂交实验:

F1仅表现一种亲本性状，F2出现性状分离，且分离比例为3：1， ？

两对相对性状的杂交实验: **教材P9**

 F1仅表现一种亲本性状，F2出现性状分离，且分离比例为9：3：3：1

**问题**：为什么会出现新的性状组合？F2性状分离分离比例为9：3：3：1 ？

**每对相对性状单独分析**：粒形——圆粒：皱粒=423：133≈3：1；

 粒色——黄色：绿色=416：140≈3：1

上述分析表明：豌豆种子的粒形或粒色性状的遗传遵循分离定律。**但单独分析的数据能说明两对相对性状之间的遗传关系吗？为什么需要对F2中的不同性状组合类型进行数量统计？**

**•（解释）：提出假说→解释已有实验现象**

 ①生物性状是由遗传因子（基因）控制

 ②生物体细胞中，控制性状的遗传因子（基因）成对存在

③生物体产生配子时，成对的遗传因子（基因）彼此分离，分别进入不同的配子；**不同对的基因（遗传因子）自由组合**

 ④受精时，雌雄配子随机结合

 ——作**遗传图解**进行解释

**•（验证）：根据假说（演绎推理）→预测另一些实验（测交实验）结果→（实验检验）**

①实验结果与预期结果相符，假说正确；②实验结果与预期结果不相符，假说错误。

 演绎推理——预期结果：测交实验子代中，髙茎：矮茎=1:1；

 实验检验——实验结果：测交实验64株子代中，髙茎30株，矮茎34株

**演绎推理——**预期结果：测交实验后代中黄色圆粒：黄色皱粒：绿色圆粒：绿色皱粒=1：1：1：1；

**实验检验——**实验结果：**教材P11**。

——预期结果与实验结果相符，假说成立。

1. 遗传定律的内涵、实质，细胞学基础，适用范畴（基本条件）

•**实质**——

基因分离定律：减数分裂形成配子时，等位基因随着同源染色体的分开而分离

基因自由组合定律：减数分裂形成配子时，同源染色体上的等位基因彼此分离，同时非同源染色体上的非等位基因自由组合

•**细胞学基础**——减数分裂中，同源及非同源染色体的行为特点

•**适用范畴**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 适用范围 | 不适用范围 |
| 对象：基因——细胞核基因内容：基因在传种接代过程中传递的基本规律——[基因分离定律][基因自由组合定律]方法：假说-演绎法 | 真核生物细胞核遗传有性生殖（减数分裂）一对相对性状（一对等位基因）二对或多对相对性状（二对或多对等位基因，**分别位于不同的同源染色体上）（独立遗传**） | 原核生物[细胞质遗传]无性生殖（有丝分裂、二分裂、无丝分裂） |

（4）孟德尔获得成功的原因—— 教材**P11、13**

★**豌豆作为遗传实验材料的特点**：豌豆为自花传粉且闭花受粉植物，自然状态下为纯种；豌豆具有易于区分的相对性状；豌豆的遗传物质少等。

（5）拓展分析

◆**每1对相对性状各由1对等位基因控制**

1. ×

①（两对性状）自由组合与分离的联系，P→F1→F2：

 A\_B\_ ： A\_bb ： aaB\_ ： aabb=（A\_ ：aa）（B\_ ：bb）

 9 ： 3 ： 3 ： 1 =（3 ： 1）（3 ： 1）

1. ↓
2. AAbb 1
3. Aabb 2
4. ↓
5. aaBB 1
6. aaBb 2
7. ↓
8. AABB 1
9. AaBB 2
10. AABb 2
11. AaBb 4
12. ↓
13. BB 1
14. Bb 2
15. ↓
16. AA 1
17. Aa 2

1. 〇
2. ×
3. 〇
4. ×

②F2(A\_B\_)→F3

③（三对或多对性状）自由组合与分离的联系，P→F1→F2：

1. 〇
2. ×

 A\_B\_C\_ ：A\_B\_cc ：A\_bbC\_ ：aaB\_C\_ ：A\_bbcc ： aaB\_cc ：aabbC\_ ： aabbcc

 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1

=（A\_ ：aa）（B\_ ：bb）（C\_ ：cc）

 3 ：1 3 ：1 3 ：1

★**三维P105、106-1、2、3；P108-9、10**

④致死现象：**配子致死、合子（胚胎）致死**；显性（纯合）致死、隐性致死；不完全致死、完全致死。★**三维P107-3、4、5**

**◆1对相对性状由2对（或2对以上）等位基因共同控制 （独立遗传）**

**①基因互作——三维P107-1、2**

|  |  |
| --- | --- |
| F2的性状分离比 | 测交的性状分离比 |
| 15:1——（9A\_B\_ 3A\_bb 3aaB\_） ：1aabb | 3：1 |
| 9:7—— 9A\_B\_ ：（3A\_bb 3aaB\_ 1aabb） | 1：3 |
| 13:3——（9A\_B\_ 3A\_bb 1aabb） ：3aaB\_ 或（9A\_B\_ 3aaB\_ 1aabb） ：3A\_bb | 3：1 |
| 9:6:1—— 9A\_B\_ ：（3A\_bb 3aaB\_）：1aabb | 1：2：1 |
| 9:3:4—— 9A\_B\_ : 3A\_bb :（3aaB\_ 1aabb） 或9A\_B\_ : 3aaB\_ :（3A\_bb 1aabb） | 1：1：2 |
| 12:3:1——（9A\_B\_ 3A\_bb）：3aaB\_ ：1aabb 或（9A\_B\_ 3aaB\_）：3A\_bb ：1aabb | 2：1：1 |

②**显性基因的累加效应** **三维P108-6、7**

**◆基因连锁遗传现象——三维P105-5；P108-8**

4.假说-演绎法分析——教材**P6、7**

在观察和分析基础上**提出问题**以后，通过推理和想像提出解释问题的**假说**，根据假说进行**演绎推理**，再通过**实验检验**演绎推理的结论。如果**实验结果与预期结论相符**，就证明假说是正确的，反之，则说明假说是错误的。这是现代科学研究中常用的一种科学方法，叫做假说-演绎法（hypothetic -deductive method）。

假说应满足两个要求： （1）**解释**已观察到的现象——解释已有的实验结果；（2）**预言**尚未观察到的现象——预测另一些实验结果。

**5.命题角度与思维路径**

**◆分析解释遗传现象——根据规律，分析遗传现象；根据遗传现象，推断规律**

思维路径——

 **确定遗传方式**（什么染色体、什么基因、多少对，控制相关性状）→**推导亲本的基因型**→**作遗传图解**→解释、推断，计算遗传几率

**◆遗传实验方案分析与设计**

**（1）设计方案推断性状的遗传特点是否符合孟德尔遗传规律（分离或自由组合定律）及控制性状遗传的基因数目（**一般思路：选择亲本（**纯合、具相对性状**）杂交，F1自交，分析统计F2表现型及比例，或F1测交，分析统计子代表现型及比例**）**

**（2）设计方案推断性状的显隐性关系（**一般思路：**纯杂合未知**，**多对相同性状的个体杂交；**已知纯杂合，具有相对性状的纯合个体杂交**）**

**（3）设计方案推断生物个体属纯合子或杂合子（**测交（动、植物）或自交（植物）**）**

**（4）设计方案鉴定生物个体的基因型（**测交或自交**）**

**（5）基因定位的遗传实验设计与分析**

★仅知基因控制性状的一些信息，探究某对等位基因在染色体上的分布情况：

①基因位于常染色体 ②基因仅位于X染色体

③基因仅位于Y染色体 ④基因位于X、Y染色体同源区段

一般探究的问题是其中3种：基因位于**常染色体或仅位于X染色体**？基因仅位于**X染色体或位于X、Y染色体同源区段**？基因位于**常染色体或位于X、Y染色体同源区段**？

实验一般**思路**：具有**同型性染色体的隐性**个体与具有**异型性染色体的显性纯合**个体杂交；性状显隐性未知时，可采用**正交、反交**。

另外，前两个问题一般依据杂交子一代（F1）表现型及比例可判断；后一问题需依据杂交子二代（F2）表现型及比例判断。

★已知若干对基因在染色体的分布，基于基因间的独立遗传关系，探究某对等位基因所位的染色体。

1. **育种方案的设计与分析（杂交育种**一般思路：选择亲本（**纯合或杂合、具相应优良性状**）杂交，F1自交或雌雄交配，F2选种、连续自交（植物）、选出育种所需纯合子，或F2选种、测交（动物）、选出育种所需纯合子**）（单倍体育种**一般思路：选择亲本（**纯合或杂合、具相应优良性状**）杂交，取F1花药离体培养，对单倍体幼苗进行秋水仙素处理诱导染色体数目加倍，选出育种所需纯合子**）**
2. **设计方案推断生物个体性状（变异）表现的原因**（环境影响，突变、重组或染色体变异等）（一般思路：选择亲本（**纯合、具待测性状**）杂交或测交，置于**正常环境条件**培养，分析统计子代表现型及比例）
3. 简答题

1．（2019•全国卷Ⅰ•T32）某实验室保存有野生型和一些突变型果蝇。果蝇的部分隐性突变基因及其在染色体上的位置如图所示。回答下列问题。



（1）同学甲用翅外展粗糙眼果蝇与野生型(正常翅正常眼)纯合子果蝇进行杂交，F2中翅外展正常眼个体出现的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。图中所列基因中，不能与翅外展基因进行自由组合的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）同学乙用焦刚毛白眼雄蝇与野生型(直刚毛红眼)纯合子雌蝇进行杂交(正交)，则子代雄蝇中焦刚毛个体出现的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；若进行反交，子代中白眼个体出现的概率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）为了验证遗传规律，同学丙让白眼黑檀体雄果蝇与野生型(红眼灰体)纯合子雌果蝇进行杂交得到F1，F1相互交配得到F2。那么，在所得实验结果中，能够验证自由组合定律的F1表现型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，F2表现型及其分离比是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；验证伴性遗传时应分析的相对性状是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，能够验证伴性遗传的F2表现型及其分离比是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．（2019•全国卷II•T32）某种甘蓝的叶色有绿色和紫色。已知叶色受2对独立遗传的基因A/a和B/b控制，只含隐性基因的个体表现隐性性状，其他基因型的个体均表现显性性状。某小组用绿叶甘蓝和紫叶甘蓝进行了一系列实验。

实验①：让绿叶甘蓝（甲）的植株进行自交，子代都是绿叶

实验②：让甲植株与紫叶甘蓝（乙）植株进行杂交，子代个体中绿叶∶紫叶=1∶3

回答下列问题。

（1）甘蓝叶色中隐性性状是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，实验①中甲植株的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）实验②中乙植株的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_，子代中有\_\_\_\_\_\_\_\_种基因型。

（3）用另一紫叶甘蓝（丙）植株与甲植株杂交，若杂交子代中紫叶和绿叶的分离比为1∶1，则丙植株所有可能的基因型是\_\_\_\_\_\_\_\_；若杂交子代均为紫叶，则丙植株所有可能的基因型是\_\_\_\_\_\_\_；若杂交子代均为紫叶，且让该子代自交，自交子代中紫叶与绿叶的分离比为15∶1，则丙植株的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_。

3．（2019•全国卷III•T32）玉米是一种二倍体异花传粉作物，可作为研究遗传规律的实验材料。玉米子粒的饱满与凹陷是一对相对性状，受一对等位基因控制。回答下列问题。

（1）在一对等位基因控制的相对性状中，杂合子通常表现的性状是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）现有在自然条件下获得的一些饱满的玉米子粒和一些凹陷的玉米子粒，若要用这两种玉米子粒为材料验证分离定律。写出两种验证思路及预期结果。

4．（2019•北京卷•T30）油菜是我国重要的油料作物，培育高产优质新品种意义重大。油菜的杂种一代会出现杂种优势（产量等性状优于双亲），但这种优势无法在自交后代中保持，杂种优势的利用可显著提高油菜籽的产量。

（1）油菜具有两性花，去雄是杂交的关键步骤，但人工去雄耗时费力，在生产上不具备可操作性。我国学者发现了油菜雄性不育突变株（雄蕊异常，肉眼可辨），利用该突变株进行的杂交实验如下：



由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受\_\_\_\_\_\_\_\_\_对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为\_\_\_\_\_\_\_\_\_性性状。

②杂交一与杂交二的F1表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的3个基因（A1、A2、A3）决定。品系1、雄性不育株、品系3的基因型分别为A1A1、A2A2、A3A3。根据杂交一、二的结果，判断A1、A2、A3之间的显隐性关系是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）利用上述基因间的关系，可大量制备兼具品系1、3优良性状的油菜杂交种子（YF1），供农业生产使用，主要过程如下：

①经过图中虚线框内的杂交后，可将品系3的优良性状与\_\_\_\_\_\_\_\_\_性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②将上述种子种成母本行，将基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_的品系种成父本行，用于制备YF1。

③为制备YF1，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想：“利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性”，请用控制该性状的等位基因（E、e）及其与A基因在染色体上的位置关系展示这一设想。

5．（2019•浙江4月选考•T31）某种昆虫眼色的野生型和朱红色、野生型和棕色分别由等位基因A、a和B、b控制，两对基因分别位于两对同源染色体上。为研究其遗传机制，进行了杂交实验，结果见下表：



回答下列问题：

（1）野生型和朱红眼的遗传方式为\_\_\_\_\_\_，判断的依据是\_\_\_\_\_\_。

（2）杂交组合丙中亲本的基因型分别为\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_，F1中出现白眼雄性个体的原因是\_\_\_\_\_\_。

（3）以杂交组合丙F1中的白眼雄性个体与杂交组合乙中的雌性亲本进行杂交，用遗传图解表示该过程。

6．（2018•全国Ⅰ卷•T32）果蝇体细胞有4对染色体，其中2、3、4号为常染色体。已知控制长翅/残翅性状的基因位于2号染色体上，控制灰体/黑檀体性状的基因位于3号染色体上。某小组用一只无眼灰体长翅雌蝇与一只有眼灰体长翅雄蝇杂交，杂交子代的表现型及其比例如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 眼 | 性别 | 灰体长翅∶灰体残翅∶黑檀体长翅∶黑檀体残翅 |
| 1/2有眼 | 1/2雌 | 9∶3∶3∶1 |
| 1/2雄 | 9∶3∶3∶1 |
| 1/2无眼 | 1/2雌 | 9∶3∶3∶1 |
| 1/2雄 | 9∶3∶3∶1 |

回答下列问题；

（1）根据杂交结果，\_\_\_\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）判断控制果蝇有眼/无眼性状的基因是位于X染色体还是常染色体上，若控制有眼/无眼性状的基因位于X染色体上，根据上述亲本杂交组合和杂交结果判断，显性性状是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，判断依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）若控制有眼/无眼性状的基因位于常染色体上，请用上表中杂交子代果蝇为材料设计一个杂交实验来确定无眼性状的显隐性（要求：写出杂交组合和预期结果）。\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若控制有眼/无眼性状的基因位于4号染色体上，用灰体长翅有眼纯合体和黑檀体残翅无眼纯合体果蝇杂交，F1相互交配后，F2中雌雄均有\_\_\_\_\_\_\_种表现型，其中黑檀体长翅无眼所占比例为3/64时，则说明无眼性状为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“显性”或“隐性”）。

7．（2018•全国Ⅲ卷•T31）某小组利用某二倍体自花传粉植物进行两组杂交实验，杂交涉及的四对相对性状分别是：红果（红）与黄果（黄），子房二室（二）与多室（多），圆形果（圆）与长形果（长），单一花序（单）与复状花序（复）。实验数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 杂交组合 | F1表现型 | F2表现型及个体数 |
| 甲 | 红二×黄多 | 红二 | 450红二、160红多、150黄二、50黄多 |
| 红多×黄二 | 红二 | 460红二、150红多、160黄二、50黄多 |
| 乙 | 圆单×长复 | 圆单 | 660圆单、90圆复、90长单、160长复 |
| 圆复×长单 | 圆单 | 510圆单、240圆复、240长单、10长复 |

回答下列问题：

（1）根据表中数据可得出的结论是：控制甲组两对相对性状的基因位于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_上，依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；控制乙组两对相对性状的基因位于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“一对”或“两对”）同源染色体上，依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）某同学若用“长复”分别与乙组的两个F1进行杂交，结合表中数据分析，其子代的统计结果不符合\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的比例。

8．（2017•新课标Ⅲ卷•T32）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）

1. 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）

9．（2017•海南卷•T29）果蝇有4对染色体（I~IV号，其中I号为性染色体）。纯合体野生型果蝇表现为灰体、长翅、直刚毛，从该野生型群体中分别得到了甲、乙、丙三种单基因隐性突变的纯合体果蝇，其特点如表所示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 表现型 | 表现型特征 | 基因型 | 基因所在染色体 |
| 甲 | 黑檀体 | 体呈乌木色、黑亮 | ee | III |
| 乙 | 黑体 | 体呈深黑色 | bb | II |
| 丙 | 残翅 | 翅退化，部分残留 | vgvg | II |

某小组用果蝇进行杂交实验，探究性状的遗传规律。回答下列问题：

（1）用乙果蝇与丙果蝇杂交，F1的表现型是\_\_\_\_\_\_\_；F1雌雄交配得到的F2不符合9∶3∶3∶1的表现型分离比，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）用甲果蝇与乙果蝇杂交，F1的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_，F1雌雄交配得到的F2中果蝇体色性状\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“会”或“不会”）发生分离。

（3）该小组又从乙果蝇种群中得到一只表现型为焦刚毛、黑体的雄蝇，与一只直刚毛灰体雌蝇杂交后，子一代雌雄交配得到的子二代的表现型及其比例为直刚毛灰体♀∶直刚毛黑体♀∶直刚毛灰体♂∶直刚毛黑体♂∶焦刚毛灰体♂∶焦刚毛黑体♂=6∶2∶3∶1∶3∶1，则雌雄亲本的基因型分别为\_\_\_\_\_\_\_\_\_（控制刚毛性状的基因用A/a表示）。

10．（2018•全国Ⅱ卷•T32）某种家禽的豁眼和正常眼是一对相对性状，豁眼雌禽产蛋能力强。已知这种家禽的性别决定方式与鸡相同，豁眼性状由Z染色体上的隐性基因a控制，且在W染色体上没有其等位基因。回答下列问题：

（1）用纯合体正常眼雄禽与豁眼雌禽杂交，杂交亲本的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。理论上F1个体的基因型和表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，F2雌禽中豁眼禽所占的比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）为了给饲养场提供产蛋能力强的该种家禽，请确定一个合适的杂交组合，使其子代中雌禽均为豁眼，雄禽均为正常眼。写出杂交组合和预期结果，要求标明亲本和子代的表现型、基因型：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）假设M/m基因位于常染色体上，m基因纯合时可使部分应表现为豁眼的个体表现为正常眼，而MM和Mm对个体眼的表现型无影响。以此推测，在考虑M/m基因的情况下，若两只表现型均为正常眼的亲本交配，其子代中出现豁眼雄禽，则亲本雌禽的基因型为\_\_\_\_，子代中豁眼雄禽可能的基因型包括\_\_\_\_\_\_。

11．（2017•新课标Ⅰ卷•T32）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。



12．（2017•新课标Ⅱ卷•T32）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\_\_\_\_\_\_。

13．(2016•全国卷1•T32)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。）

1. (2016•全国卷III•T32)基因突变和染色体变异是真核生物可遗传变异的两种来源。回答下列问题：

（1）基因突变和染色体变异所涉及到的碱基对的数目不同，前者所涉及的数目比后者\_\_\_\_。

（2）在染色体数目变异中，既可发生以染色体组为单位的变异，也可发生以\_\_\_\_为单位的变异。

（3）基因突变既可由显性基因突变为隐性基因（隐性突变），也可由隐性基因突变为显性基因（显性突变）。若某种自花受粉植物的AA和aa植株分别发生隐性突变和显性突变，且在子一代中都得到了基因型为Aa的个体，则最早在子\_\_\_\_代中能观察到该显性突变的性状；最早在子\_\_\_\_代中能观察到该隐性突变的性状；最早在子\_\_\_\_代中能分离得到显性突变纯合体；最早在子\_\_\_\_代中能分离得到隐性突变纯合体。

1. **巩固提升**

1．[2014·全国[卷] 现有4](http://www.ks5u.com/)个小麦纯合品种，即抗锈病无芒、抗锈病有芒、感锈病无芒和感锈病有芒。已知抗锈病对感锈病为显性，无芒对有芒为显性，且这两对相对性状各由一对等位基因控制。若用上述4个品种组成两个杂交组合，使其F1均为抗锈病无芒，且这两个杂交组合的F2的表现型及其数量比完全一致。回答问题：

(1)为实现上述目的，理论上，必须满足的条件有：在亲本中控制这两对相对性状的两对等位基因必须位于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_上，在形成配子时非等位基因要\_\_\_\_\_\_\_\_，在受精时雌雄配子要\_\_\_\_\_\_\_\_，而且每种合子(受精卵)的存活率也要\_\_\_\_\_\_\_\_。那么，这两个杂交组合分别是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)上述两个杂交组合的全[部F](http://www.ks5u.com/)[2](http://www.ks5u.com/)[植株自](http://www.ks5u.com/)交得到F3种子，1个F2植株上所结的全部F3种子种在一起，长成的植株称为1个F3株系。理论上，在所有F3株系中，只表现出一对性状分离的株系有4种，那么，在这4种株系中，每种株系植株的表现型及其数量比分别是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．[2014·新课标] 现有两个纯合的某作物品种：抗病高秆(易倒伏)和感病矮秆(抗倒伏)品种，已知抗病对感病为显性，高秆对矮秆为显性，但对于控制这两对相对性状的基因所知甚少。

回答下列问题：

(1)在育种实践中，若利用这两个品种进行杂交育种，一般来说，育种目的是获得具有\_\_\_\_\_\_\_\_优良性状的新品种。

(2)杂交育种前，为[了确定F](http://www.ks5u.com/)[2](http://www.ks5u.com/)[的](http://www.ks5u.com/)种植规模，需要正确预测杂交结果。若按照孟德尔遗传定律来预测杂交结果，需要满足3个条件：条件之一是抗病与感病这对相对性状受一对等位基因控制，且符合分离定律；其余两个条件是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)为了确定控制上述这两对性状的基因是否满足上述3个条件，可用测交实验来进行检验。请简要写出该测交实验的过程。

3.（2013新课标）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趐红眼：长翅棕眼：小趐红眼：小趐棕眼=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              。

4.研究人员选择果皮黄绿色、果肉白色、果皮有覆纹的纯合甜瓜植株（甲）与果皮黄色、果肉橘红色、果皮无覆纹的纯合甜瓜植株（乙）杂交，F1表现为果皮黄绿色、果肉橘红色、果皮有覆纹。 F1自交得F2，分别统计F2各对性状的表现及株数，结果好下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 甜瓜性状 | 果皮颜色（A,a） | 果肉颜色(B,b) | 果皮覆纹 |
| F2的表现及株数 | 黄绿色482 | 黄色158 | 橘红色478 | 白色162 | 有覆纹361 | 无覆纹279 |

（1）甜瓜果肉颜色的显性性状是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）据表中数据不能判断两对基因（A和a，B和b）自由组合，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）请从本实验中选择合适的植株，设计杂交实验，进一步验证果皮覆纹性状由2对独立遗传的基因控制。

实验方案： \_\_\_\_\_\_\_\_\_

预期结果： \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**5.**从一个自然果蝇种群中选出一部分未交配过的灰色和黄色两种体色的果蝇，这两种体色的果蝇数量相等，每种体色的果蝇雌雄各半。已知灰色和黄色这对相对性状受一对等位基因控制，所有果蝇均能正常生活，性状的分离符合遗传的基本定律。

请回答下列问题：

（1）种群中的个体通过繁殖将各自的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_传递给后代。

（2）确定某性状由细胞核基因决定，还是由细胞质基因决定，可采用的杂交方法是\_\_\_\_\_\_。

（3如果控制体色的基因位于常染色体上，则该自然果蝇种群中控制体色的基因型有\_\_\_\_\_\_种；如果控制体色的基因位于X染色体上，则种群中控制体色的基因型有\_\_\_\_\_\_种。

1. 现用两个杂交组合：灰色雌蝇黄色雄蝇、黄色雌蝇灰色雄蝇，只做一代杂交试验，每个杂交组合选用多对果蝇。推测两个杂交组合的子一代可能出现的性状，并以此为依据，对哪一种体色为显性性状，以及控制体色的基因位于X染色体上还是常染色体上这两个问题，做出相应的推断。（要求：只写出子一代的性状表现和相应推断的结论）。

6．雄家蚕的性染色体为ZZ，雌家蚕为ZW。已知幼蚕体色正常基因(T)与油质透明基因(t)是位于Z染色体上的一对等位基因，结天然绿色茧基因(G)与白色茧基因(g)是位于常染色体上的一对等位基因，T对t，G对g为显性。

（1）现有一杂交组合：ggZTZT×GGZtW，F1中结天然绿色茧的雄性个体所占比例为\_\_\_\_\_\_\_\_， F2中幼蚕体色油质透明且结天然绿色茧的雌性个体所占比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）雄蚕产丝多，天然绿色蚕丝销路好。现有下列基因型的雌、雄亲本：GGZtW、GgZtW、ggZtW、GGZTW、GGZTZt、ggZTZt、ggZtZt GgZtZt，请设计一个杂交组合，利用幼蚕体色油质透明易区别的特点，从F1中选择结天然绿色茧的雄蚕用于生产（用遗传图解和必要的文字表述）。

7.已知果蝇刚毛和截毛这对相对性状由X和Y染色体上一对等位基因控制，刚毛基因（B）对截毛基因（b）为显性。现有基因型分别为XBXB、XBYB、XbXb和XbYb的四种果蝇。

（1）根据需要从上述四种果蝇中选择亲本，通过两代杂交，使最终获得的后代果蝇中，雄性全部表现为截毛，雌性全部表现为刚毛，则第一代杂交亲本中，雄性的基因型是\_\_\_\_\_，雌性的基因型是\_\_\_\_\_；第二代杂交亲本中，雄性的基因型是\_\_\_\_\_，雌性的基因型是\_\_\_\_\_，最终获得的后代中，截毛雄果蝇的基因型是\_\_\_\_\_，刚毛雌果蝇的基因型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_

（2）根据需要从上述四种果蝇中选择亲本，通过两代杂交，使最终获得的后代果蝇中雌性全部表现为截毛，雄性全部表现为刚毛，应如何进行实验？（用杂交实验的遗传图解表示即可）

8.一对毛色正常鼠交配，产下多只鼠，其中一只雄鼠的毛色异常。分析认为，鼠毛色出现异常的原因有两种：一是基因突变的直接结果（控制毛色基因的显隐性未知，突变只涉及一个亲本染色体上一对等位基因中的一个基因）；二是隐性基因携带者之间交配的结果（只涉及亲本常染色体上一对等位基因）。假定这只雄性鼠能正常发育，并具有生殖能力，后代可成活。为探究该鼠毛色异常原因，用上述毛色异常的雄鼠分别与其同一窝的多只雌鼠交配，得到多窝子代。请预测结果并作出分析：

（1）如果每窝子代中毛色异常鼠与毛色正常鼠的比例均为 ，则可推测毛色异常是 性基因突变为 性基因的直接结果，因为 。

（2）如果不同窝子代出现两种情况，一种是同一窝子代中毛色异常鼠与毛色正常鼠的比例为 ，另一种是同一窝子代全部表现为 鼠，则可推测毛色异常是隐性基因携带者之间交配的结果。

9.一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:

该实验的思路：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

预期实验结果和结论：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**10.**已知某植物的胚乳非糯（H）对糯（h）为显性，植株抗病（R）对感病（r）为显性。某同学以纯合的非糯感病品种为母本，纯合的糯抗病品种为父本进行杂交实验，在母本植物上获得的F1种子都表现为非糯。在无相应病原体的生长环境中，播种所有的F1种子，长出许多的F1植株，然后严格自交得到F2种子，以株为单位保存F2种子，发现绝大多数F1植株所结的F2种子都出现糯与非糯的分离，而只有一株F1植株（A）所结的F2种子全部表现为非糯，可见这株F1植株（A）控制非糯的基因是纯合的。

请回答：

（1）从理论上说，在考虑两对性状的情况下，上述绝大多数F1正常自交得到的F2植株的基因型有\_\_\_\_\_\_\_\_\_种，表现型有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_种。

（2）据分析,导致A植株非糯基因纯合的原因有两种：一是母本自交，二是父本的一对等位基因中有一个基因发生突变。为了确定是哪一种原因，可以分析F2植株的抗病性状，因此需要对F2植株进行处理。这种处理是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。如果是由于母本自交，F2植株的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。其基因型是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；如果是由于父本控制糯的一对等位基因中有一个基因发生突变，F2植株的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）如果该同学以纯合的糯抗病品种为母本，纯合的非糯感病品种为父本，进行同样的实验，出现同样的结果，即F1中有一株植株所结的F2种子全部表现为非糯，则这株植株非糯基因纯合的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其最可能的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

11．在一批野生正常翅果蝇中，出现少数毛翅（H）的显性突变个体。这些突变个体在培养过程中由于某种原因又恢复为正常翅。这种突变成毛翅后又恢复为正常翅的个体称为回复体。回复体出现的原因有两种：一是H又突变为h；二是体内另一对基因RR或Rr突变为rr，从而导致H基因无法表达（即：R、r基因本身并没有控制具体性状，但是R基因的正常表达是H基因正常表达的前提）。第一种原因出现的回复体称为“真回复体”，第二种原因出现的回复体称为“假回复体”。请分析回答：

（1）表现为正常翅的果蝇中“假回复体”基因型可能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）现获得一批纯合的果蝇回复体，欲判断其基因型为HHrr还是hhRR。现有三种基因型hhrr、HHRR、hhRR的个体，请从中选择进行杂交实验，写出简单的实验思路、预测实验结果并得出结论。

①实验思路：让这批纯合的果蝇回复体与\_\_\_\_\_\_（基因型）杂交，观察子代果蝇的性状表现。

②预测实验结果并得出相应结论：

若子代果蝇\_\_\_\_\_\_\_\_，则这批果蝇的基因型为hhRR；

若子代果蝇\_\_\_\_\_\_\_\_，则这批果蝇的基因型为HHrr。

（3）实验结果表明：这批果蝇属于纯合的“假回复体”。判断这两对基因是位于同一对染色体上还是位于不同对染色体上，用这些果蝇与\_\_\_\_\_\_\_\_（基因型）果蝇进行杂交实验，预测子二代实验结果，并得出结论：

若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则这两对基因位于不同对染色体上；

若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则这两对基因位于同一对染色体上。

参考答案

1~10：CABDDCBDDC, 11~20:DCADDDDBBC, 21~25:ABBAA

二、简答题

1（1）3/16 紫眼基因 （2）0 1/2

（3）红眼灰体 红眼灰体∶红眼黑檀体∶白眼灰体∶白眼黑檀体=9∶3∶3∶1

红眼/白眼 红眼雌蝇∶红眼雄蝇∶白眼雄蝇=2∶1∶1

2（1）绿色 aabb

（2）AaBb 4

（3）Aabb、aaBb AABB、AAbb、aaBB、AaBB、AABb AABB

3（1）显性性状

（2）答：思路及预期结果

①两种玉米分别自交，若某些玉米自交后，子代出现3∶1的性状分离比，则可验证分离定律。

②两种玉米分别自交，在子代中选择两种纯合子进行杂交，F1自交，得到F2，若F2中出现3∶1的性状分离比，则可验证分离定律。

③让子粒饱满的玉米和子粒凹陷的玉米杂交，如果F1都表现一种性状，则用F1自交，得到F2，若F2中出现3∶1的性状分离比，则可验证分离定律。

④让子粒饱满的玉米和子粒凹陷的玉米杂交，如果F1表现两种性状，且表现为1∶1的性状分离比，则可验证分离定律。

4（1）①一 显 ②A1对A2为显性；A2对A3为显性

（2）①雄性不育 A2A3∶A3A3=1∶1

②A1A1

③所得种子中混有A3A3自交产生的种子、A2A3与A3A3杂交所产生的种子，这些种子在生产上无杂种优势且部分雄性不育

（3）



5（1）伴X染色体隐性 遗传杂交组合甲的亲本均为野生型，F1中雌性个体均为野生型，而雄性个体中出现了朱红眼

（2）BbXAXa BbXAY 两对等位基因均为隐性时表现为白色

（3）如图



6（1）不能　　无眼　　只有当无眼为显性时，子代雌雄个体中才都会出现有眼与无眼性状的分离

（2）杂交组合：无眼×无眼，预期结果：若子代中无眼∶有眼=3∶1，则无眼位显性性状；若子代全部为无眼，则无眼位隐性性状

（3）8　　隐性

7（1）非同源染色体　　F2中两对相对性状表现型的分离比符合9∶3∶3∶1　　一对　　F2中每对相对性状表现型的分离比都符合3∶1，而两对相对性状表现型的分离比不符合9∶3∶3∶1

（2）1∶1∶1∶1

8（1）选择①×②、②×③、①×③三个杂交组合，分别得到F1和F2，若各杂交组合的F2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。

1. 选择①×②杂交组合进行正反交，观察F1雄性个体的表现型。若正交得到的F1中雄性个体与反交得到的F1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（1）灰体长翅 两对等位基因均位于II号染色体上，不能进行自由组合

（2）EeBb 灰体 会

（3）XAXABB、XaYbb

10（1）ZAZA、ZaW　　ZAW、ZAZa，雌雄均为正常眼　　1/2

（2）杂交组合：豁眼雄禽（ZaZa）×正常眼雌禽（ZAW）　　预期结果：子代雌禽为豁眼（ZaW），雄禽为正常眼（ZAZa）

（3）ZaWmm　　ZaZaMm，ZaZamm

11（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

12（1）



（2）1/8 1/4

（3）0.01 1.98%

13（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

14（1）少 （2）个别染色体 （3）一 二 三 二

三、巩固提升

1．(1)非同源染色体　自由组合　随机结合　相等　抗锈病无芒×感锈病有芒　抗锈病有芒×感锈病无芒

(2)抗锈病无芒∶抗锈病有芒＝3∶1　抗锈病无芒∶感锈病无芒＝3∶1　感锈病无芒∶感锈病有芒＝3∶1　抗锈病有芒∶感锈病无芒＝3∶1

2．(1)抗病矮秆

(2)高秆与矮秆这对相对性状受一对等位基因控制，且符合分离定律；控制这两对性状的基因位于非同源染色体上

(3)将纯合的抗病高秆与感病矮秆杂交，产生F1，让F1与感病矮秆杂交。

3.（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（100%）

4．（1）橘红色

 （2）缺乏对F2中两对性状（果皮与果肉颜色）组合类型的统计数据

 （3）让F1与乙杂交，统计子代的表现型及比例

 子代有覆纹：无覆纹=1:3 （其他合理方案也可）

**5.**（1）基因 （2） 正交和反交（3） 3、5

（4）如果两个杂交组合的子一代中都是黄色个体多余灰色个体,并且体色的遗传与性别无关,

则黄色为显性,基因位于常染色体上如果两个杂交组合的子一代中都是灰色个体多余黄色个体,并且体色的遗传与性别无关,

则灰色为显性,基因位于常染色体上如果在杂交组合灰雌和黄雄杂交,子一代中的雄性全部表现为灰色,雌性全部表现为黄色；

在杂交组合黄雌和灰雄杂交,子一代中的黄色多于灰色个体,

则黄色为显性,基因位于X染色体上如果在杂交组合黄雌和灰雄杂交中, 子一代中的雄性全部表现为黄色,雌性全部表现为灰色；

在杂交组合灰雌和黄雄杂交, 子一代中的灰色多于黄色个体,

则灰色为显性,基因位于X染色体上

6.(1)1/2　3/16

(2)P：基因型 ggZtZt　 　×　　GGZTW　♀

　　　　　　　　　　　　 　 ↓

F1：基因型　　　　　　GgZTZt　　　　GgZtW

从孵化出的F1幼蚕中，淘汰体色油质透明的雌家蚕，保留体色正常的雄家蚕用于生产

或

P：基因型　　 　　 GgZtZt　 　×　　GGZTW　　♀

 ↓

F1： 基因型 GGZTZt　GgZTZt　GGZtW　GgZtW

从孵化出的F1幼蚕中，淘汰体色油质透明的雌家蚕，保留体色正常的雄家蚕用于生产。

7．（1）XbYb    XBXB    XBYb   XbXb     XbYb   XBXb

（2） XbXb    ×   XBYB

     截毛雌蝇      ↓ 刚毛雄蝇

             XbYB         ×     XbXb

        F1     刚毛雄蝇          ↓ 截毛雌蝇

              XbXb         XbYB

         雌蝇均为截毛     雄蝇均为刚毛

8（1）1:1 隐 显 只有两个隐性纯合亲本中一个亲本的一个隐性基因突变为显性基因时，才能得到每窝毛色异常鼠与毛色正常鼠的比例均为1:1的结果

（2）1:1 毛色正常

9.（1）AABBCCDDEEFFGGHH aaBBCCDDEEFFGGHH（或其他任意一对基因隐性）

(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5个白花品系之一

**10.**（1）9 4

（2）接种相应的病原体 全部感病（或非糯感病） HHrr； 抗病和感病（或非糯抗病和非糯感病） HHRR HHRr HHrr （3）基因突变 HHRr

11.．（1）HHrr、Hhrr　（2）①hhRR　②全为正常翅　全为毛翅

（3）hhRR　 F2果蝇中毛翅与正常翅的比例为9∶7　 F2果蝇中毛翅与正常翅的比例不为

 9∶7