**2020届人教版高考生物一轮复习专题7《生物变异、育种和进化》测试卷**

本试卷分第Ⅰ卷和第Ⅱ卷两部分，共100分，考试时间150分钟。

第Ⅰ卷

**一、单选题(共16小题,每小题3.0分,共48分)**

1.下列叙述符合现代生物进化理论的是(　　)

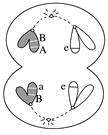
A． 自然选择决定生物进化的方向

B． 是否形成新物种是生物进化的标志

C． 若环境条件保持稳定，则种群的基因频率不会发生改变

D． 只有生殖隔离能阻止种群间的基因交流

2.某哺乳动物的基因型为AABbEe，如图是其一个精原细胞在产生精子细胞过程中的某个环节的示意图，据此可以判断(　　)



A． 图示细胞为次级精母细胞，细胞中含一个染色体组

B． 该精原细胞产生的精子细胞基因型有ABe、aBe、AbE

C． 图示细胞中，a基因来自于基因突变或基因重组

D． 三对基因的遗传遵循自由组合定律

3.下列关于育种优点的叙述，错误的是(　　)

A． 多倍体较二倍体茎秆粗大，果实种子大

B． 杂交育种能产生新基因

C． 人工诱变育种能提高变异频率

D． 利用单倍体育种能明显缩短育种年限

4.现有两个非常大的某昆虫种群，个体间随机交配，没有迁入和迁出，无突变，自然选择对A和a基因控制的性状没有作用。种群1的A基因频率为80%，a基因频率为20%；种群2的A基因频率为60%，a基因频率为40%。假设这两个种群大小相等，地理隔离不再存在，两个种群完全合并为一个可随机交配的种群，则下一代中Aa的基因型频率是(　　)

A． 75%

B． 50%

C． 42%

D． 21%

5.某小岛原有老鼠20000只，基因型AA、Aa和aa的老鼠分别是15%、55%和30%，若从岛外入侵2000只基因型AA的老鼠，且所有老鼠自由交配，则F1中a的基因频率是(　　)

A． 43%

B． 48%

C． 26%

D． 57%

6.生殖隔离的形成包括(　　)

①动物因求偶方式和繁殖期不同造成不能交配　 ②植物因开花季节和形态不同而不能交配　③动物胚胎发育早期死亡　　④产生的杂种后代没有生育能力

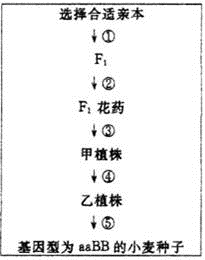
A． ①②

B． ①②③

C． ①②④

D． ①②③④

7.某水稻品种是纯合子，生产上用种子繁殖．控制水稻高杆的基因A和矮杆的基因a是一对等位基因，控制水稻抗病的基因B和控制水稻感病的基因b是一对等位基因，两对基因分别位于两对同源染色体上．某同学设计了如图所示培育矮杆抗病(aaBB)的水稻新品种的方法。下列说法不正确的是(　　)



A． ③过程表示花药离体培养

B． ④过程应在甲植株生长发育的时期进行处理

C． 乙植株中矮杆抗病个体占50%

D． 该育种方法的原理是染色体变异

8.下列关于隔离的叙述，错误的是(　　)

A． 隔离阻止了种群间的基因交流

B． 多数物种的形成都要经过长期的地理隔离

C． 种群基因库间的差异是产生生殖隔离的根本原因

D． 多倍体植物的产生不需要经过隔离

9.基因突变是生物变异的根本来源。下列关于基因突变的叙述错误的是(　　)

A． 基因突变在自然界中普遍存在

B． 基因突变的方向是不确定的

C． 基因突变是随机发生的

D． 基因突变对生物自身都有害

10.一个种群中，基因型为AA、Aa、aa的个体数分别为2000、2000、6000.他们迁移到一个孤岛上生存繁衍．在初始时A基因的频率和繁衍两代(假设子代都存活)后A基因的频率分别是(　　)

A． 0.2和0.3

B． 0.3和0.3

C． 0.2和0.5

D． 0.3和0.5

11.番茄果实红色(H)对黄色(h)为显性，某隐性纯合黄色植株(hh)自交，结出了红色的变异果，且能够遗传给下一代，这种变化原因可能是(　　)

A． 环境改变

B． 基因突变

C． 基因重组

D． 染色体变异

12.某生物兴趣小组，搜集到两则有关生物变异的案例：日本福岛核电站泄露，三年内核辐射导致附近居民甲状腺癌的发病率提高了1.06%；某医院接收了一名智力低下的患儿，经检测发现患儿体细胞内第21号染色体比正常人多了一条。案例中的变异类型依次是(　　)

①基因突变　②基因重组　③染色体数目变异　④染色体结构变异

A． ①④

B． ②③

C． ①②

D． ①③

13.下列关于生物进化的叙述，正确的是(　　)

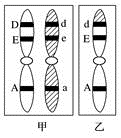
A． 群体中近亲繁殖可提高纯合子的比例

B． 有害突变不能成为生物进化的原材料

C． 某种生物产生新基因并稳定遗传后，则形成了新物种

D． 若没有其他因素影响，一个随机交配小群体的基因频率在各代保持不变

14.图甲表示果蝇卵原细胞中的一对同源染色体，图乙表示该卵原细胞形成的一个卵细胞中的一条染色体，两图中的字母均表示对应位置上的基因。下列相关叙述中正确的是(　　)



A． 基因D、d控制的是同一性状的不同表现类型

B． 图乙卵细胞在形成过程中一定发生了基因突变

C． 图甲所示的同源染色体上只有三对等位基因

D． 图中的非等位基因在减数分裂中发生了自由组合

15.在自然条件下，二倍体植物(2n＝4)形成四倍体植物的过程如图所示，下列说法正确的是(　　)



A． 减数分裂失败一定发生在减数第二次分裂

B． 二倍体植物与四倍体植物存在生殖隔离现象

C． 二倍体植物经长期的地理隔离才能形成四倍体植物

D． 测定四倍体植物基因组的全部DNA序列时只需测4条染色体

16.20世纪初，美国从印度引进大陆棉，由于检疫存在问题，使印度棉铃虫流入美国，下列关于这一问题的预测，不正确的是(　　)

A． 短时间内，印度棉铃虫和美国棉铃虫是两个种群

B． 长时间后，美国棉铃虫可形成一个新物种

C． 现在的美国棉铃虫和印度棉铃虫可自由交配

D． 现在的美国棉铃虫和印度棉铃虫可能交配成功，但不一定能繁殖

第Ⅱ卷

**二、非选择题(共4小题,每小题13.0分,共52分)**

17.用秋水仙素处理植物分生组织，能诱导细胞内染色体数目加倍，形成多倍体植物细胞，那么，用一定时间的低温(4 ℃)处理水培的洋葱根尖时，是否也能诱导细胞内染色体数目的加倍，形成多倍体植物细胞呢？请就低温对细胞内染色体数目的影响是否与秋水仙素作用相同这个问题进行实验探究。

材料用具：长出根的洋葱(2N＝16)若干、小烧杯或培养皿若干、清水、冰箱、2%的秋水仙素溶液。

(1)针对上面的问题作出的假设是：低温(与秋水仙素作用相同，)可以诱导细胞内染色体数目加倍或低温(与秋水仙素作用不同，)不能诱导细胞内染色体数目加倍。

(2)根据你的假设，请完善设计方案步骤：

①取三个洁净的培养皿，分别编号为1、2、3。

②分别在1号和2号培养皿中加入适量且等量的清水，3号培养皿中加入\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

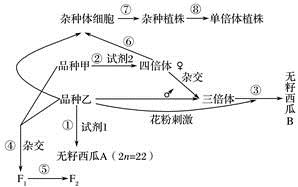
③将三组生长状况相同的长出根的洋葱分别放入三个培养皿中，让洋葱的根浸泡或接触液体，然后将三组实验装置整套分别放在不同环境中处理，其中1号放在室温下，2号放在\_\_\_\_\_\_\_中，3号放在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_下，培养一定时间。

④实验结果检测：制作洋葱根尖临时装片，放在光学显微镜下观察染色体的数目变化。制作根尖临时装片前要将根尖放入卡诺氏液中浸泡一段时间，其目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)实验结果预测与结论：①若1号与2号结果相同，则\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。②若\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_结果相同，则低温可诱导细胞内染色体数目加倍。

18.西瓜消暑解渴，深受百姓喜爱，其中果皮深绿(G)对浅绿(g)为显性，大子(B)对小子(b)为显性，红瓤(R)对黄瓤(r)为显性，三对基因分别位于三对同源染色体上。已知西瓜的染色体数目2n＝22，请根据下面的几种育种方法流程图回答有关问题。

注：甲为深绿皮黄瓤小子，乙为浅绿皮红瓤大子，且甲、乙都能稳定遗传。



(1)通过①过程获得无子西瓜A时用到的试剂1是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)②过程常用的试剂2是\_\_\_\_\_\_；通过③过程得到无子西瓜B与通过①过程获得无子西瓜A，从产生变异的来源来看，其区别是\_\_\_\_\_\_。

(3)若甲、乙为亲本，通过杂交获得F1，F1相互受粉得到F2，该过程的育种方式为\_\_\_\_\_\_。

(4)通过⑧过程获得的单倍体植株中拥有的染色体数是\_\_\_\_\_\_。

(5)若将四倍体西瓜(gggg)和二倍体西瓜(GG)间行种植，结果发现四倍体西瓜植株上所结的种子，播种后发育成的植株中既有四倍体又有三倍体。那么，能否从这些植株所结西瓜的果皮颜色直接判断出这些植株是四倍体还是三倍体呢？请用遗传图解解释，并作简要说明．\_\_\_\_\_\_。

19.(2015秋·鹰潭校级月考)几种性染色体异常果蝇的性别、育性等如图所示。



(1)正常果蝇在减数第一次分裂中期的细胞内染色体组数为\_\_\_\_\_\_，在减数第二次分裂后期的细胞中染色体数是\_\_\_\_\_\_条。

(2)白眼雌果蝇(XrXrY)最多能产生Xr、XrXr、\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_四种类型的配子．该果蝇与红眼雄果蝇(XRY)杂交，子代中红眼雌果蝇的基因型为\_\_\_\_\_\_。

(3)用黑身白眼雌果蝇(aa XrXr)与灰身红眼雄果蝇(AA XRY)杂交，F1雌果蝇表现为灰身红眼，雄果蝇表现为灰身白眼。F2中灰身红眼与黑身白眼果蝇的比例为\_\_\_\_\_\_，从F2灰身红眼雌果蝇和灰身白眼雄果蝇中各随机选取一只杂交，子代中出现黑身白眼果蝇的概率为\_\_\_\_\_。

(4)用红眼雌果蝇(XRXR)与白眼雄果蝇(XrY)为亲本杂交，在F1群体中发现一只白眼雄果蝇(记为“M”)，M果蝇出现的原因有三种可能：第一种是环境改变引起表现型变化，但基因型未变；第二种是亲本果蝇发生基因突变；第三种是亲本雌果蝇在减数分裂时X染色体不分离．请设计简便的杂交试验，确定M果蝇的出现是由哪一种原因引起的．实验步骤：\_\_\_\_\_\_。

结果预测：Ⅰ.若\_\_\_\_\_\_，则是环境改变；

Ⅱ.若\_\_\_\_\_\_，则是基因突变；

Ⅲ.若\_\_\_\_\_\_，则是减数分裂时X染色体不分离。

20.为了快速培育抗某种除草剂的水稻，育种工作者综合应用了多种育种方法，过程如下。请回答问题。

(1)从对该种除草剂敏感的二倍水稻植株上取花药离体培养，诱导\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_幼苗。

(2)用γ射线照射上述幼苗，目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；然后用该除草剂喷洒其幼叶，结果大部分叶片变黄，仅有个别幼叶的小片组织保持绿色，表明这部分组织具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)取该部分绿色组织再进行组织培养，诱导植株再生后，用秋水仙素处理幼苗，使染色体\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，获得纯合\_\_\_\_\_\_\_\_，移栽到大田后，在苗期喷洒该除草剂鉴定其抗性。

(4)对抗性的遗传基础做一步研究，可以选用抗性植株与\_\_\_\_\_\_\_\_杂交，如果 \_\_\_\_\_\_\_\_ ，表明抗性是隐性性状。F1自交，若F2的性状分离比为15(敏感)：1(抗性)，初步推测 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**答案解析**

1.【答案】A

【解析】自然选择决定生物进化的方向，A正确；生殖隔离一旦形成就标志着新物种的产生，B错误；环境条件保持稳定，种群的基因频率也会因基因突变等内因而发生变化，C错误；地理隔离能阻止种群间的基因交流，D错误。

2.【答案】B

【解析】图示细胞为次级精母细胞，细胞中由于着丝点已分裂，染色体加倍，所以含有两个染色体组，A错误；一个精原细胞正常情况下只能产生2种4个精子细胞，但由于细胞在间期发生了基因突变，所以该精原细胞产生的精子细胞基因型有ABe、aBe、AbE3种；B正确；由于该哺乳动物的基因型为AABbEe，所以图示细胞中，a基因只来自于基因突变，C错误；三对基因只位于两对同源染色体上，所以三对基因中AAEe和BbEe的遗传遵循自由组合定律，而AABb的遗传遵循连锁与互换定律，D错误。

3.【答案】B

【解析】多倍体较二倍体茎秆粗大，果实、种子大，营养丰富，A正确；杂交育种只是将原有基因进行重新组合，并不能产生新基因，B错误；人工诱变育种能提高变异频率，C正确；单倍体育种的优点是能明显缩短育种年限，D正确。

4.【答案】C

【解析】由于两个种群的个体数相同，因此两个种群合成一个种群后，该种群的基因频率是A＝(80%＋60%)÷2＝70%，a＝(20%＋40%)÷2＝30%，由题意知，该种群非常大、个体间随机交配，没有迁入和迁出，无突变，自然选择对A和a基因控制的性状没有影响，因此遵循遗传平衡定律，所以两个种群完全合并为一个可随机交配的种群，则下一代中Aa的基因型频率是Aa＝2×A×a＝2×70%×30%＝42%。因此，C项正确，A、B、D项错误。

5.【答案】C

【解析】岛外入侵2 000只基因型AA的老鼠后，所有老鼠自由交配，种群的基因频率不变，所以则F1中a的基因频率是：(20 000×55%×1/2＋20 000×30%×1)/(20 000×2＋2 000×2)＝26%。

6.【答案】

【解析】①动物因求偶方式和繁殖期不同造成不能交配而产生生殖隔离，①正确；②植物因开花季节和形态不同而不能交配从而产生生殖隔离，②正确；③动物胚胎发育早期死亡由于不能产生可育后代而产生生殖隔离，③正确；④产生的杂种后代没有生育能力而产生生殖隔离，④正确。①②③都导致种群间的个体不能自由交配，④说明产生的后代为不可育的，因此都属生殖隔离。

7.【答案】C

【解析】②过程表示减数分裂，③过程表示花药离体培养，A正确；④过程要用秋水仙素处理幼苗，所以应在甲植株生长发育的时期进行处理，B正确；由于②过程表示减数分裂，可产生4种配子，所以乙植株中矮杆抗病个体占25%，C错误；该育种方法为单倍体育种，其原理是染色体变异，D正确。

8.【答案】D

【解析】隔离阻止了种群间的基因交流，A正确；多数物种的形成都要经过长期的地理隔离最后形成生殖隔离，B正确；种群基因库间的差异是产生生殖隔离的根本原因，C正确；多倍体植物的产生不需要地理隔离，但必需经过生殖隔离，D错误。

9.【答案】D

【解析】基因突变在自然界中普遍存在是基因突变的特点之一，A正确；基因突变具有不定向性，B正确；基因突变是随机发生的，C正确；基因突变具有多害少利性，但不是说基因突变对生物自身都是有害的，突变后的基因是有害或有利取决于环境，D错误。

10.【答案】B

【解析】初始时A基因的频率为：A＝(2000×2＋2000)÷(10000×2)＝0.3，由于该种群不涉及突变、迁入和迁出、自然选择和遗传漂变等使基因频率变化的因素，因此繁衍两代(假设子代都存活)后，A基因的频率仍然是0.3。

11.【答案】B

【解析】隐性纯合黄色植株hh自交，正常情况下子代的基因型应该均为hh，表现为黄色，现出现红色变异类型且能遗传，说明遗传物质发生了变化，即由h基因→H基因，这是基因突变形成。所以B项正确。

12.【答案】D

【解析】核辐射导致附近居民甲状腺癌的发病率提高了1.06%，涉及的是基因突变；患儿体细胞内第21号染色体比正常人多了一条属于染色体数目变异。

13.【答案】A

【解析】群体中近亲个体基因相似度高，所以群体中近亲繁殖会提高纯合子的比例，A正确；突变和基因重组是生物进化的原材料，B错误；新物种形成的标志是生殖隔离的出现，产生新基因并稳定遗传不代表形成了生殖隔离，C错误；基因频率保持不变的一个前提是种群足够大，一个随机交配小群体的基因频率不一定在各代保持不变，D错误。

14.【答案】A

【解析】基因D、d的本质区别是碱基对的排列顺序不同，是同一性状的不同表现类型，A正确；图乙中的卵细胞在形成过程中发生了基因突变或基因重组，B错误；图甲中的同源染色体上有多对等位基因，图中标出的为3对，C错误；图中的非等位基因为同源染色体上的非等位基因，不能发生自由组合，D错误。

15.【答案】B

【解析】减数分裂失败既可以发生在减数第一次分裂也可以发生在减数第二次分裂，A错误；二倍体植物与四倍体植物杂交后代为三倍体，三倍体联会紊乱不可育，二者间存在生殖隔离现象，B正确；二倍体植物染色体加倍才能形成四倍体植物，不一定需要地理隔离，C错误；测定四倍体植物基因组的全部DNA序列时只需测定2条染色体，D错误。

16.【答案】C

【解析】短期内，印度棉红铃虫和美国棉红铃虫生活在不同的区域，是两个种群，A正确；长时期后，美国棉红铃虫经过隔离、自然选择可形成一个新的物种，B正确；美国棉红铃虫和印度棉红铃虫可能不是同一物种，不一定能自由交配和繁殖，C错误；美国棉红铃虫和印度棉红铃虫可能不是同一物种，可能交配成功，但不一定能繁殖，D正确。

17.【答案】(2)②等量的2%的秋水仙素溶液　③4℃的冰箱　室温　④固定细胞形态　(3)①低温不能诱导细胞内染色体数目加倍　②2号与3号

【解析】2号和3号是实验组，相互对照，1号是对照组，即不加秋水仙素也不放在低温下，乙组在4℃低温下培养，然后观察根尖细胞内染色体数目的变化。因此，实验设计方案步骤为：①取三个洁净的培养皿，分别编号为1、2、3；②分别在1号和2号培养皿中加入适量且等量的清水，3号培养皿中加入等量的2%的秋水仙素溶液；③将三组生长状况相同的长出根的洋葱分别放入三个培养皿中，让洋葱的根浸泡或接触液体，然后将三组实验装置整套分别放在不同环境中处理，其中1号放在室温下，2号放在4℃的冰箱中，3号放在室温下，培养一段时间；④实验结果检测：制作洋葱根尖临时装片，放在光学显微镜下观察染色体的数目变化。(3)实验结果预测与结论：①若1号与2号结果相同，则低温不能诱导细胞内染色体数目加倍；②若2号与3号结果相同，则低温可诱导细胞内染色体数目加倍。

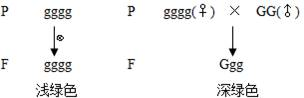
18.【答案】(1)适宜浓度的生长素

(2)秋水仙素　　通过③过程得到无子西瓜B属于可遗传变异(染色体变异)，通过①过程获得无子西瓜A属于不可遗传变异

(3)杂交育种

(4)33

(5)如图



简要说明：若四倍体西瓜(gggg)自交，则子代为gggg，所结西瓜的果皮为浅绿色；若四倍体西瓜(gggg)作母本，二倍体西瓜(GG)作父本，则子代为Ggg，所结西瓜的果皮为深绿色，所以四倍体植株上收获的种子发育成的植株，所结西瓜的果皮为深绿色的是三倍体，所结西瓜的果皮为浅绿色的是四倍体

【解析】(1)品种乙的染色体数目2n＝22，经过过程①得到的无子西瓜染色体数目未变，说明此过程是利用(适宜浓度的)生长素(类似物)处理让西瓜的子房壁经有丝分裂膨大形成的。(2)品种甲(二倍体)经秋水仙素溶液加倍变为四倍体，然后四倍体(♀)×二倍体(♂)→三倍体，因三倍体减数分裂联系紊乱，无配子产生，故用品种乙的花粉刺激可产生无子西瓜B。通过③过程得到无子西瓜B属于可遗传变异(染色体变异)，通过①过程获得无子西瓜A属于不可遗传变异。(3)根据题意，该过程的育种方式是杂交育种。(4)品种乙(2n＝22)和四倍体(4n＝44)属于两个不同的物种，存在生殖隔离，所以经植物体细胞杂交(⑥过程)得到杂种体细胞(6n＝66)，进而经植物组织培养(⑦过程)得到杂种植株(6n＝66)，最后经减数分裂产生配子(3n＝33)再经花药离体培养技术得到单倍体植株(3n＝33)。(5)四倍体西瓜(gggg)自交后，后代的果皮颜色与母体相同，为浅绿色；四倍体与二倍体杂交后，三倍体的基因型为Ggg，由该三倍体发育成的西瓜的果皮颜色表现为深绿色。

19.【答案】(1)2　8　(2)XrY　Y　XRXr、XRXrY　(3)3∶1　

实验步骤：M果蝇与正常白眼雌果蝇杂交，分析子代的表现型

结果预测：Ⅰ.子代出现红眼(雌)果蝇　Ⅱ.子代表现型全是白眼　Ⅲ.没有子代

【解析】(1)由题图可知，正常果蝇含有8条染色体，2个染色体组，减数第一次分裂中期含有2个染色体组；减数第一次分裂结束，染色体数目减半，是四条，此时每条染色体上含有2条染色单体，减数第二次分裂后期着丝点分裂，染色体暂时加倍，含有8条染色体。(2)白眼雌果蝇的基因型是XrXrY，按照减数分裂过程中同源染色体分离，最多可产生四种类型的配子是∶XrXr、Y、Xr、XrY，红眼雄果蝇(XRY)产生的配子的基因型是XR、Y，杂交后的雌果蝇的基因型为XRXrXr(死亡)、XRXr、XRXrY、XrXrY，其中表现为红眼的是XRXr、XRXrY。(3)用黑身白眼雌果蝇(aaXrXr)与灰身红眼雄果蝇(AAXRY)杂交，F1雌果蝇的基因型为AaXRXr、雄果蝇的基因型为AaXrY，由于果蝇的两对等位基因位于两对同源染色体上，遵循基因的自由组合定律，F2中灰身与黑身之比是A\_\_∶aa＝3∶1，红眼与白眼之比是1∶1，因此F2中灰身红眼与黑身白眼之比为为3∶1；F2灰身红眼雌果蝇的基因型为A\_\_XRXr，灰身白眼雄果蝇的基因型为A\_\_XrY，其中Aa的概率都为，因此从F2灰身红眼雌果蝇和灰身白眼雄果蝇中各随机选取一只杂交，子代中出现黑身白眼果蝇的概率为aaXrXr＋aaXrY＝×××＝。(4)分析题干信息可知，该实验的目的是设计实验探究该白眼雄果蝇M的变异是单纯由环境改变引起表现型的变化，还是基因突变引起的，或亲本雌果蝇在减数分裂时X染色体不分离引起，如果是单纯由环境改变引起表现型变化则该性状不能遗传，如果是基因突变引起的，该变异可以遗传，因此可以用M果蝇与白眼雌果蝇交配，如果是由环境变化引起的则雌果蝇色素红眼；如果是由基因突变因此的，则子代雌雄果蝇都是白眼；如果是亲本雌果蝇在减数分裂时X染色体不分离，造成的，则该白眼雄果蝇的基因型是XrO，不产生后代。

20.【答案】(1)单倍体　(2)诱发基因突变　抗该除草剂的能力　(3)加倍　二倍体　(4)(纯合)敏感型植株　F1都是敏感型　该抗性植株中有两个基因发生了突变

【解析】(1)通过花药离体培养获得的植株是单倍体，其原理是染色体变异。(2)γ射线照射幼苗，诱发基因突变，除草剂喷洒后个别幼叶的小片组织保持绿色，说明该部分组织具有抗除草剂能力，没有被除草剂杀死。(3)体细胞突变必须经过无性繁殖才能保留该突变性状，所以需要经过组织培养，为了获得可育的植株，需用秋水仙素使染色体加倍，加倍获得的是纯合子。(4)通过与敏感型植株杂交，子一代表现出来的性状是显性性状，子二代出现性状分离，分离比若是15∶1，不符合分离定律，可以用自由组合定律来解释，只有两对基因都隐性时才表现为抗性，所以初步推测该抗性植株中两个基因发生了突变。