

29 有性生殖的生物，遗传信息通过配子传递给子代

学校:_____ 姓名:_____ 班级:_____ 考号:_____

一、单选题

1. (2024·贵州·高考真题) 人类的双眼皮基因对单眼皮基因是显性，位于常染色体上。一个色觉正常的单眼皮女性(甲)，其父亲是色盲；一个色觉正常的双眼皮男性(乙)，其母亲是单眼皮。下列叙述错误的是()

- A. 甲的一个卵原细胞在有丝分裂中期含有两个色盲基因
- B. 乙的一个精原细胞在减数分裂I中期含四个单眼皮基因
- C. 甲含有色盲基因并且一定是来源于她的父亲
- D. 甲、乙婚配生出单眼皮色觉正常女儿的概率为 1/4

2. (2024·吉林·高考真题) 栽培马铃薯为同源四倍体，育性偏低。GBSS 基因(显隐性基因分别表示为 G 和 g) 在直链淀粉合成中起重要作用，只有存在 G 基因才能产生直链淀粉。不考虑突变和染色体互换，下列叙述错误的是()

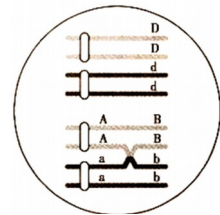
- A. 相比二倍体马铃薯，四倍体马铃薯的茎秆粗壮，块茎更大
- B. 选用块茎繁殖可解决马铃薯同源四倍体育性偏低问题，并保持优良性状
- C. Gggg 个体产生的次级精母细胞中均含有 1 个或 2 个 G 基因
- D. 若同源染色体两两联会，GGgg 个体自交，子代中产直链淀粉的个体占 35/36

3. (2021·湖北·高考真题) 植物的有性生殖过程中，一个卵细胞与一个精子成功融合后通常不再与其他精子融合。我国科学家最新研究发现，当卵细胞与精子融合后，植物卵细胞特异表达和分泌天冬氨酸蛋白酶 ECS1 和 ECS2。这两种酶能降解一种吸引花粉管的信号分子，避免受精卵再度与精子融合。下列叙述错误的是()

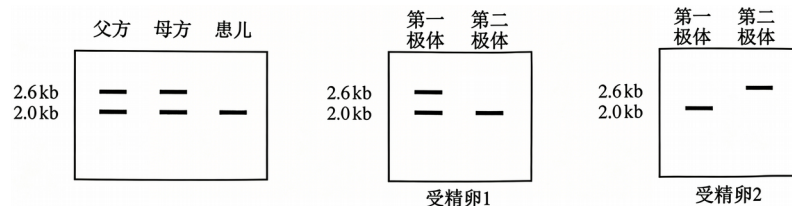
- A. 多精入卵会产生更多的种子
- B. 防止多精入卵能保持后代染色体数目稳定
- C. 未受精的情况下，卵细胞不分泌 ECS1 和 ECS2
- D. ECS1 和 ECS2 通过影响花粉管导致卵细胞和精子不能融合

4. (2020·北京·高考真题) 如图是雄性哺乳动物体内处于分裂某时期的一个细胞的染色体示意图。相关叙述不正确的是()

- A. 该个体的基因型为 AaBbDd
- B. 该细胞正在进行减数分裂
- C. 该细胞分裂完成后只产生 2 种基因型的精子
- D. A、a 和 D、d 基因的遗传遵循自由组合定律



5. (2026·安徽·高考真题) 一对表型正常的夫妇，生育了一个常染色体单基因隐性遗传病患儿。为避免再生育患儿，可采用人类辅助生殖技术进行筛选。对家庭成员和体外受精获得的两个受精卵排出的极体分别进行 DNA 检测，结果如下图。电泳条带表示经限制酶切割后该对基因所在的 DNA 片段。据图判断(不考虑突变)，可以选择用于移植的受精卵是()



- A. 仅受精卵 1
- B. 仅受精卵 2
- C. 受精卵 1 和 2
- D. 都不可以

6. (2024·天津·高考真题) 某豌豆基因型为 YyRr，Y/y 和 R/r 位于非同源染色体上，在

不考虑突变和染色体互换的前提下，其细胞分裂时期、基因组成、染色体组数对应关系正确的是（ ）

选项	分裂时期	基因组成	染色体组数
A	减数分裂I后期	YyRr	2
B	减数分裂II中期	YR 或 yr 或 Yr 或 yR	1
C	减数分裂II后期	YYRR 或 yyrr 或 YYrr 或 yyRR	2
D	有丝分裂后期	YYyyRRrr	2

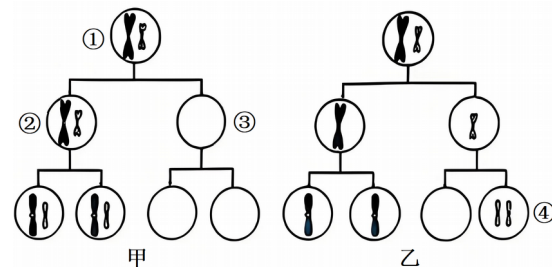
A . A

B . B

C . C

D . D

7 . (2025·贵州·高考真题) 非整倍体现象的出现通常是配子形成时个别染色体分离异常造成的。下图为人体精子形成时性染色体异常的示意图(不考虑其他突变及染色体互换)。下列叙述正确的是()



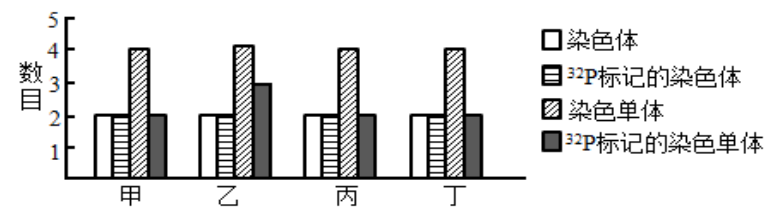
A . 人体中细胞①和②的染色体数相同

B . 图甲细胞③中染色体组成类型有 2^{23} 种可能

C . 图乙细胞④中所示染色体为同源染色体

D . 产生 XYY 个体的异常配子来源于图乙途径

8 . (2024·浙江·高考真题) 某二倍体动物 ($2n=4$) 精原细胞 DNA 中的 P 均为 ^{32}P ，精原细胞在不含 ^{32}P 的培养液中培养，其中 1 个精原细胞进行一次有丝分裂和减数第一次分裂后，产生甲~丁 4 个细胞。这些细胞的染色体和染色单体情况如下图所示。



不考虑染色体变异的情况下，下列叙述正确的是（ ）

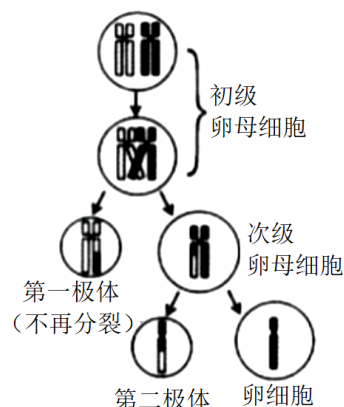
A . 该精原细胞经历了 2 次 DNA 复制和 2 次着丝粒分裂

B . 4 个细胞均处于减数第二次分裂前期，且均含有一个染色体组

C . 形成细胞乙的过程发生了同源染色体的配对和交叉互换

D . 4 个细胞完成分裂形成 8 个细胞，可能有 4 个细胞不含 ^{32}P

9 . (2022·重庆·高考真题) 人卵细胞形成过程如图所示。在辅助生殖时对极体进行遗传筛查，可降低后代患遗传病的概率。一对夫妻因妻子高龄且是血友病 a 基因携带者 ($X^A X^a$)，需进行遗传筛查。不考虑基因突变，下列推断正确的是（ ）



- A. 若第二极体的染色体数目为 22, 则卵细胞染色体数目一定是 24
 B. 若第一极体的染色体数目为 23, 则卵细胞染色体数目一定是 23
 C. 若减数分裂正常, 且第二极体 X 染色体有 1 个 a 基因, 则所生男孩一定患病
 D. 若减数分裂正常, 且第一极体 X 染色体有 2 个 A 基因, 则所生男孩一定患病

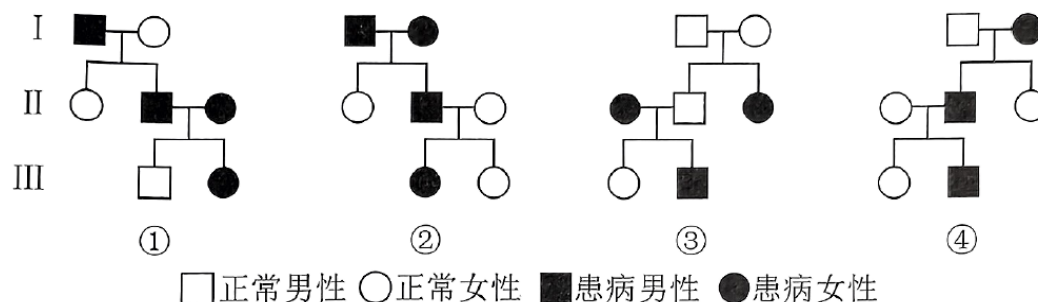
二、解答题

10. (2024·湖北·高考真题) 某种由单基因控制的常染色体显性遗传病 (S 病) 患者表现为行走不稳、眼球震颤, 多在成年发病。甲乙两人均出现这些症状。遗传咨询发现, 甲的家系不符合 S 病遗传系谱图的特征, 而乙的家系符合。经检查确诊, 甲不是 S 病患者, 而乙是。回答下列问题:

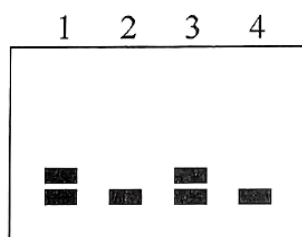
(1) 遗传咨询中医生初步判断甲可能不是 S 病患者, 而乙可能是该病患者, 主要依据是_____ (填序号)。

① 血型 ② 家族病史 ③ B 超检测结果

(2) 系谱图分析是遗传疾病诊断和优生的重要依据。下列单基因遗传病系谱图中, 一定不属于 S 病的是_____ (填序号), 判断理由是_____; 一定属于常染色体显性遗传病的系谱图是_____ (填序号)。



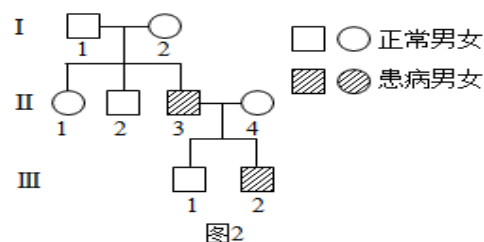
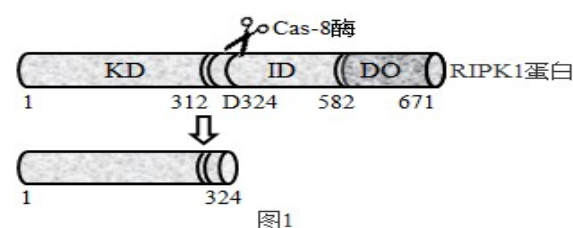
(3) 提取患者乙及其亲属的 DNA, 对该病相关基因进行检测, 电泳结果如下图 (1 是乙, 2、3、4 均为乙的亲属)。根据该电泳图_____ (填“能”或“不能”) 确定 2 号和 4 号个体携带了致病基因, 理由是_____。



(4) 《“健康中国 2030”规划纲要》指出, 孕前干预是出生缺陷防治体系的重要环节。单基

因控制的常染色体显性遗传病患者也有可能产生不含致病基因的健康配子，再通过基因诊断和试管婴儿等技术，生育健康小孩。该类型疾病女性患者有可能产生不含致病基因的卵细胞，请从减数分裂的角度分析，其原因是_____。

11. (2021·上海·高考真题) 人类遗传病：人类细胞内 Cas-8 酶能够切割 RIPK1 蛋白 (图 1)，正常情况下，未被切割的和被切割的 RIPK1 蛋白比例约为 6 : 4. RIPK1 基因突变后，编码的蛋白不能为 Cas-8 酶切割，其会引发反复发作的发烧和炎症，并损害机体重要的器官，即 CRIA 综合征，该突变基因为显性，图 2 为该病的一个家族系谱图，Ⅱ-3 和Ⅲ-2 均携带了 RIPK1 突变基因。



(1) RIPK1 基因位于_____ (常/X) 染色体上。

(2) 图 2 所示家族中，可能存在 RIPK1 突变基因传递路径的是_____ (多选)。

- A. 从 I-1 的体细胞传递到 II-3 的次级精母细胞
- B. 从 I-2 的卵母细胞传递到 II-3 的胚胎细胞
- C. 从 I-1 的次级精母细胞传递到 II-3 的体细胞
- D. 从 I-2 的第一极体传递到 II-3 的次级精母细胞

(3) II-3 与 II-4 再生一个孩子，II-3 将蛋白突变基因传递给孩子的概率是_____。

(4) 根据 CRIA 综合征的致病机理分析，II-3 体内未被切割的 RIPK1 蛋白 : 被切割的 RIPK1 蛋白比例接近_____。

- A. 8 : 2
- B. 6 : 4
- C. 5 : 5
- D. 0 : 10

(5)若用 (A/a) 表示 RIPKI 基因，(B/b) 表示 Cas-8 酶基因，II-1 与某健康男性婚配，其儿子患 CRIA 综合征，在不考虑基因突变和连锁的情况下，推测其儿子的基因型可能是_____；II-1 号的基因型可能是_____。

《29 有性生殖的生物，遗传信息通过配子传递给子代》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
答案	D	A	D	C	A	B	D	C	C

10. (1)②

(2) ③ 系谱图③中亲代均不患该病，女儿患该病，说明该病为隐性遗传病，一定不属于 S 病 ①②

(3) 不能 乙为常染色体显性遗传病，由电泳图可知，乙 (1 号个体) 为杂合子，但无法推断哪条条带携带致病基因，哪条条带携带正常基因

(4)该类型疾病女性患者的致病基因和正常基因是随减数第一次分裂时同源染色体的分离而分开

11. (1)常

(2)BC

(3)50%

(4)A

(5) aabb 或 aaX^bY aaBb 或 aaX^BX^b

解析

1. B

【分析】红绿色盲由 X 染色体上的隐性基因控制，假设用 B/b 表示相关基因。色觉正常女性，其父亲是红绿色盲患者，其基因型为 X^BX^b。

【详解】A、假设人类的双眼皮基因对单眼皮基因用 A、a 表示，A 表示双眼皮，B、b 表示红绿色盲，一个色觉正常的单眼皮女性 (甲)，其父亲是色盲，则该甲的基因型为 aaX^BX^b，一个色觉正常的双眼皮男性 (乙)，其母亲是单眼皮，乙的基因型为 AaX^BY，甲的卵原细胞在有丝分裂中期，DNA 进行了复制，有 2 个 b，A 正确；

B、乙的基因型为 AaX^BY，减数分裂前，DNA 进行复制，减数分裂 I 中期含 2 个单眼皮基因，B 错误；

C、甲不患红绿色盲，一定有一个 B，其父亲患红绿色盲，有 b 基因，遗传给甲，所以甲的基因型为 aaX^BX^b，甲含有色盲基因并且一定是来源于她的父亲，C 正确；

D、甲的基因型为 aaX^BX^b，乙的基因型为 AaX^BY，甲、乙婚配生出单眼皮色觉正常女儿的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$ ，D 正确。

故选 B。

2. C

【分析】多倍体具有的特点：茎秆粗壮，叶、果实和种子较大，糖分和蛋白质等营养物质含量较多。

【详解】A、相比二倍体马铃薯，四倍体马铃薯的茎秆粗壮，块茎更大，所含的营养物质也更多，A 正确；

B、植物可进行无性繁殖，可保持母本的优良性状，选用块茎繁殖可解决马铃薯同源四倍体育性偏低问题，并保持优良性状，B 正确；

C、Gggg 细胞复制之后为 GGgggggg，减数第一次分裂后期同源染色体分离，非同源染色体自由组合，故 Gggg 个体产生的次级精母细胞含有 2 或 0 个 G 基因，C 错误；

D、若同源染色体两两联会，GGgg 个体自交，GGgg 产生的配子为 1/6GG、4/6Gg、1/6gg，只有存在 G 基因才能产生直链淀粉，故子代中产直链淀粉的个体占 $1 - 1/6 \times 1/6 = 35/36$ ，D 正确。

故选 C。

3. A

【分析】受精时精子的头部进入卵细胞，尾部留在外面。紧接着，在卵细胞细胞膜的外面出现一层特殊的膜，以阻止其他精子再进入。精子的头部进入卵细胞后不久，里面的细胞核就与卵细胞的细胞核相遇，使彼此的染色体会合在一起。

【详解】AB、多精入卵会导致子代有来自卵细胞和多个精细胞的染色体，破坏亲子代之间遗传信息的稳定性，因此一个卵细胞与一个精子成功融合后通常不再与其他精子融合。防止多精入卵可以保证子代遗传信息来自一个精子和一个卵细胞，能保持后代染色体数目稳定，A 错误，B 正确；

C、结合题意“当卵细胞与精子融合后，植物卵细胞特异表达和分泌天冬氨酸蛋白酶 ECS1 和 ECS2”可知，未受精的情况下，卵细胞不分泌 ECS1 和 ECS2，C 正确；

D、据题意可知，ECS1 和 ECS2 能降解一种吸引花粉管的信号分子，避免受精卵再度与精子融合，推测该过程是由于 ECS1 和 ECS2 通过影响花粉管导致卵细胞和精子不能融合，D 正确。

故选 A。

4. C

【分析】本题主要考查细胞分裂，图示中可观察到正在发生同源染色体的联会，AB 和 ab 所在的同源染色体之间正在发生交叉互换，因此可判定细胞正在进行减数分裂。

【详解】A、根据细胞图示中的基因分布可以发现，该个体的基因型应该为 AaBbDd，A 正确；

B、图中显示同源染色体正在联会，且下方的一对同源染色体正在发生交叉互换，可判定该细胞正在进行减数分裂，B 正确；

C、图中细胞发生了同源染色体非姐妹染色单体之间的交叉互换，由此可知该细胞分裂完成后可以产生 4 种配子，C 错误；

D、A、a 和 D、d 基因位于非同源染色体上，因此遵循自由组合定律，D 正确；

故选 C。

5. C

【详解】结合题意及图示可知，该病为常染色体隐性遗传病，2.6kb 条带代表显性基因 A，2.0kb 条带代表隐性基因 a，受精卵 1 第一极体为 Aa、说明减数分裂过程中发生了交叉互换，次级卵母细胞也为 Aa，第二极体为 a，则卵细胞为 A，说明受精卵 1 正常，受精卵 2 第一极体为 aa、第二极体为 A，则卵细胞为 A，说明受精卵 2 正常，即受精卵 1 和 2 均可以发育为正常的胎儿，均可作为移植的受精卵，ABD 错误，C 正确。

6. C

【分析】减数分裂过程：（1）减数分裂前间期：染色体的复制；（2）减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂。

（3）减数第二次分裂：①前期：染色体散乱分布；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点（着丝粒）分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【详解】A、减数分裂 I 后期含有姐妹染色单体，此时基因组成应为 YYyyRRrr，细胞中含有 2 个染色体组，A 错误；

B、减数分裂 I 后期同源染色体分离，但减数分裂 II 中期含有姐妹染色单体，故基因组成是

YYRR 或 yyrr 或 YYrr 或 yyRR，细胞中含 1 个染色体组，B 错误；

C、减数分裂Ⅱ后期着丝粒分裂，姐妹染色单体分开成为两条染色体，基因组成是 YYRR 或 yyrr 或 YYrr 或 yyRR，细胞中含 2 个染色体组，C 正确；

D、有丝分裂后期着丝粒分裂，染色体和染色体组加倍，基因组成是 YYyyRRrr，染色体组有 4 个，D 错误。

故选 C。

7. D

【详解】A、细胞①为初级精母细胞，染色体数为 46 条；细胞②为次级精母细胞，发生了减数分裂，所以人体中细胞①和②的染色体数不相同，A 错误；

B、图甲中，细胞①（初级精母细胞）在减数第一次分裂时，性染色体没有分离（X 和 Y 不分离），且不考虑其他突变及染色体互换，细胞③为次级精母细胞，其染色体组成类型为 2^{22} 种可能（不含 X 和 Y），B 错误；

C、图乙中细胞④是减数第二次分裂产生的精细胞，减数第二次分裂时同源染色体已经分离，所以细胞④中所示染色体为非同源染色体，C 错误；

D、产生 XYY 个体的异常配子是含有 YY 的精子，这种情况是由于减数第二次分裂时，Y 染色体的着丝粒分裂后，两条 Y 染色体没有分离，对应图乙途径，D 正确。

故选 D。

8. C

【分析】DNA 中的 P 均为 ^{32}P 的精原细胞在不含 ^{32}P 的培养液中培养，进行一次有丝分裂后，产生的每个细胞的每条 DNA 都有一条链含有 ^{32}P ，继续在不含 ^{32}P 的培养液中培养进行减数分裂，完成复制后，8 条染色单体中有 4 条含有 ^{32}P ，减数第一次分裂完成后，理论上，每个细胞中有 2 条染色体，四条染色单体，其中有 2 条单体含有 ^{32}P 。

【详解】A、图中的细胞是一个精原细胞进行一次有丝分裂和减数第一次分裂后产生的，据图所示，这些细胞含有染色单体，说明着丝粒没有分裂，因此该精原细胞 2 次 DNA 复制，1 次着丝粒分裂，A 错误；

B、题干叙述明确表示减数第一次分裂已经完成，因此只可能处于减数第二次分裂前期或中期，且均含有一个染色体组，B 错误；

C、精原细胞进行一次有丝分裂后，产生的子细胞每个 DNA 上有一条链含有 ^{32}P ，减数分裂完成复制后，每条染色体上有 1 个单体含有 ^{32}P ，另一个单体不含 ^{32}P ，减数第一次分裂结束，每个细胞中应该含有 2 条染色体，四个染色单体，其中有两个单体含有放射性，但乙细胞含有 3 个染色单体含有放射性，原因是形成乙的过程中发生了同源染色体的配对和交叉互换，C 正确；

D、甲、丙、丁完成减数第二次分裂至少产生 3 个含 ^{32}P 的细胞，乙细胞有 3 个单体含有 ^{32}P ，完成减数第二次分裂产生的 2 个细胞都含有 ^{32}P ，因此 4 个细胞完成分裂形成 8 个细胞，至多有 3 个细胞不含 ^{32}P ，D 错误。

故选 C。

9. D

【分析】减数分裂过程：①细胞分裂前的间期：细胞进行 DNA 复制；② MI 前期：同源染色体联会，形成四分体，形成染色体、纺锤体，核仁核膜消失，同源染色体非姐妹染色单体可能会发生交叉互换；③ MI 中期：同源染色体着丝粒对称排列在赤道板两侧；④ MI 后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合，移向细胞两极；⑤ MI 末期：细胞一分为二，形成次级精母细胞或形成次级卵母细胞和第一极体；⑥ MII 前期：次级精母细胞形成纺锤体，染色体散乱排布；⑦ MII 中期：染色体着丝粒排在赤道板上；⑧ MII 后期：染色体着丝粒分离，姐妹染色单体移向两极；⑨ MII 末期：细胞一分为二，次级精母细胞形成

精细胞，次级卵母细胞形成卵细胞和第二极体。

【详解】A、若在初级卵母细胞进行减数第一次分裂后期时，某对同源染色体没有分离，第一极体有 24 条染色体，次级卵母细胞有 22 条染色体，则会出现第二极体和卵细胞的染色体数目都为 22，A 错误；

B、人类的染色体 $2N=46$ ，若第一极体的染色体数目为 23，则次级卵母细胞染色体数目一定是 23，如果次级卵母细胞在减数第二次分裂出现姐妹染色单体不分离、移向细胞同一极，则卵细胞染色体数目可能为 22 或 24，B 错误；

C、若减数分裂正常，由于之前的交叉互换有可能使同一条染色体上的姐妹染色单体携带等位基因，故第二极体 X 染色体有 1 个 a 基因，卵细胞中也可能是 X^a 基因，则所生男孩可能不患病，C 错误；

D、若减数分裂正常，且第一极体 X 染色体有 2 个 A 基因，不考虑基因突变，则次级卵母细胞中有两个 a 基因，卵细胞中也会携带 a 基因，则所生男孩一定患病，D 正确。

故选 D。

10. (1)②

(2) ③ 系谱图③中亲代均不患该病，女儿患该病，说明该病为隐性遗传病，一定不属于 S 病 ①②

(3) 不能 乙为常染色体显性遗传病，由电泳图可知，乙（1 号个体）为杂合子，但无法推断哪条条带携带致病基因，哪条条带携带正常基因

(4) 该类型疾病女性患者的致病基因和正常基因是随减数第一次分裂时同源染色体的分离而分开

【详解】(1) ① S 病为常染色体显性遗传病，不能通过血型进行检测，①错误；

② S 病为常染色体显性遗传病，其家族患者多，多代连续得病，可通过遗传咨询进行初步诊断，②正确；

③ B 超不能用于检测单基因遗传病，③错误。

故选②。

(2) ① 双亲患该病，儿子不患该病，说明该病为显性遗传病，男性患者的女儿不患该病，可排除伴 X 遗传，说明该病为常染色体显性遗传病；

② 双亲患该病，女儿正常，说明该病为常染色体显性遗传病；

③ 双亲不患该病，女儿患该病，说明该病为隐性遗传病，一定不属于 S 病；

④ 男患者的女儿正常，排除伴 X 显性遗传病，但无法判断其是否为常染色体显性遗传病；故单基因遗传病系谱图中，一定不属于 S 病的是③；

故下列单基因遗传病系谱图中，一定不属于 S 病的是③；一定属于常染色体显性遗传病的系谱图是①②。

(3) 乙为常染色体显性遗传病，由电泳图可知，乙（1 号个体）为杂合子，但无法推断哪条条带携带致病基因，哪条条带携带正常基因，因此该电泳图不能 2 号和 4 号个体携带了致病基因。

(4) 该类型疾病女性患者（杂合子）致病基因和正常基因是随减数第一次分裂时同源染色体的分离而分开，从而产生不含致病基因的卵细胞。

11. (1)常

(2)BC

(3)50%

(4)A

(5) aabb 或 aaX^bY aaBb 或 aaX^BX^b

【分析】1、减数分裂的过程：

① 减数分裂前的间期：完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成，细胞适度生长，DNA 数目加

倍，染色体数目不变；

② 减数第一次分裂：前期，同源染色体两两配对，形成四分体；中期，同源染色体成对的排列在赤道板两侧；后期，同源染色体彼此分离（非同源染色体自由组合），移向细胞两极；末期，细胞分裂为两个子细胞，染色体数目是体细胞数目的一半；

③ 减数第二次分裂：前期，没有同源染色体，染色体散乱分布；中期，没有同源染色体，着丝粒排列在赤道板上；后期，没有同源染色体，着丝粒分裂，两条子染色体移向细胞两极；末期，细胞分裂为两个子细胞，子细胞染色体数目是体细胞染色体数目的一半；

2、基因突变分为显性突变和隐性突变。某个体表现型正常，但其体内精原细胞或卵原细胞减数分裂过程中可能发生基因突变，产生的突变基因有可能随配子遗传给子代，进而使子代患病。

【详解】（1）由题中信息知，RIPK1 的突变基因为显性基因，若 RIPK1 突变基因位于 X 染色体上，则Ⅱ-1 和Ⅱ-2 应该都正常，与题中信息不符，因此 RIPK1(突变)基因位于常染色体上。

（2）A、基因突变发生在体细胞中时，不能遗传给后代，故 RIPK1 突变基因不会从 I-1 的体细胞传递到Ⅱ-3，A 错误；

B、Ⅱ-3 的 RIPK1 突变基因可能来自其母亲，可能来自 I-2 的卵母细胞，B 正确；

C、Ⅱ-3 的 RIPK1 突变基因也可能来自父方（I-1），I-1 经减数分裂形成的次级精母细胞中可能含有 RIPK1 突变基因，因此 RIPK1 突变基因可能从 I-1 的次级精母细胞传递到Ⅱ-3 的体细胞，C 正确；

D、I-2 产生的第一极体不参与受精作用，D 错误。

故选 BC。

（3）分析题图可知，Ⅱ-3 携带 RIPK1 突变基因，其是杂合子，Ⅱ-4 不携带 RIPK1 突变基因，其是隐性纯合子，两者再生一个孩子，Ⅱ-3 把 RIPK1 突变基因传递给孩子的概率为 50%。

（4）由题中信息可知，人类细胞内 Cas-8 酶能够切割 RIPK1 蛋白，正常情况下，未被切割的和被切割的 RIPK1 蛋白的比例约为 6:4(3: 2)。RIPK1 基因突变后，编码的蛋白质不能被 Cas-8 酶切割。Ⅱ-3 携带 RIPK1 突变基因和 RIPK1 正常基因，故Ⅱ-3 体内未被切割的 RIPK1 蛋白:被切割的 RIPK1 蛋白 $\approx (5+3):2=8:2$ ，故选 A。

（5）分析题图可知，Ⅱ-1 表现正常，则其 RIPK1 基因正常，相关基因型为 aa。健康男性的 RIPK1 基因也正常，相关基因型为 aa；在不考虑基因突变和连锁遗传的情况下，Ⅱ-1 与健康男性婚配，所生儿子患 CRIA 综合征，说明其儿子体内缺乏 Cas-8 酶，由此可知，Cas-8 酶由 B 基因编码，儿子体内与 Cas-8 酶有关的基因型为 bb 或 X^bY，即其儿子的基因型可能是 aabb 或 aaX^bY，因此Ⅱ-1 的相关基因型为 aaBb 或 aaX^BX^b。