

普通高等学校招生选择性考试

生物押题卷(二)

- 1. D** 【解析】镁是合成叶绿素的原料之一,是植物生长所必需的元素,如果缺少镁,植物的叶绿素无法合成,叶片会发黄甚至死亡,**A 正确**;"寸麦"指的是小麦苗期,而"尺麦"时小麦已经拔节了,说明作物不同时期需水量不同,应合理灌溉,**B 正确**;松土有利于根细胞呼吸,从而促进无机盐的吸收,**C 正确**;粪肥中的有机物可被微生物分解形成无机物,无机物可被植物吸收利用,促进粮食增产,粪肥中的能量不能直接流向植物,**D 错误**。
- 2. D** 【解析】植物细胞具有全能性的原因是体细胞具有发育**常考点**成完整个体所必需的全套基因,也是植物组织培养的理论基础之一,**A、C 正确**;高度分化的细胞只有处于离体状态且有适宜的生长条件时才有可能表现出全能性,**B 正确**;种子是植物的器官,从一粒玉米种子长成一棵植株不能体现植物细胞的全能性,**D 错误**。
- 3. B** 【解析】脑缺血导致的局部脑神经细胞死亡,对生物体是不利的,属于细胞坏死,**A 正确**;细胞的增殖和分化的过程中都有 mRNA 的合成,故骨髓基质细胞能够合成多种 mRNA,不能表明细胞已经分化,**B 错误**;干细胞参与受损部位修复时,体内细胞同时发生着程序性死亡(即细胞凋亡),该过程对于维持机体内环境的稳定是有利的,**C 正确**;干细胞与神经细胞由同一个受精卵发育而来,二者形态、结构和功能不同的根本原因是遗传信息的表达不同,**D 正确**。
- 4. C** 【解析】种群基因频率发生变化说明生物发生了进化,但**常考点**生物进化不一定形成新物种,**A 错误**。据题图分析,当自然选择对显性基因不利时,淘汰显性性状个体(AA、Aa),所以 a 的基因频率很快达到 1;当自然选择对隐性基因不利时,淘汰隐性性状个体(aa),在这个过程中杂合子 Aa 还可以存在,A 的基因频率达到 1 的时间较长,故曲线甲表示自然选择对 a 基因有利时,其基因频率的变化曲线,曲线乙表示自然选择对 A 基因有利时,其基因频率的变化曲线,**B 错误**。分析题图中曲线甲,自然选择对显性基因不利时,显性性状的个体不能生存,在持续选择条件下,显性基因的频率可能会降为零,**C 正确**。变异是不定向的,题图中曲线甲、乙变化幅度不同**易错点**主要取决于环境对不同表型个体的选择作用,**D 错误**。
- 5. B** 【解析】蛋白质与双缩脲试剂反应呈紫色,所以尿液中的蛋白质可以用双缩脲试剂检测,**A 正确**;患者出现蛋白尿,使患者血浆胶体渗透压降低,可出现组织水肿,**B 错误**;由于血浆、组织液、淋巴液之间存在动态的有机联系,因此肌肉注射药物时,药物在组织液、血浆和淋巴液中都可出现,**C 正确**;机体特异性免疫产生的抗体与抗原的结合发生在内环境中,**D 正确**。

6. B 【解析】“分子伴侣”在发挥作用时会改变自身空间结构，并可循环发挥作用，说明其空间结构改变后可发生逆转，**A 正确**；“分子伴侣”与靶蛋白之间的识别与结合需要经过改变自身的空间结构来实现，可见，“分子伴侣”本身并不具有高度专一性，**B 错误**；环状八肽化合物的结构中至少有 8 个肽键，因此至少含有 8 个氧原子和 8 个氮原子，**C 正确**；“分子伴侣”发挥作用的过程中相应的多肽发生了折叠、组装或转运，而这些变化发生在(酵母菌)内质网中，**D 正确**。

7. D 【解析】由题可知，体壁性状的遗传与性别有关，属于伴性遗传，雄性亲本的基因型是 $Z^D Z^d$ ，为杂合子， F_1 中基因型为 $Z^d W$ 的个体产生含 Z^d 的卵细胞死亡，只有 W 的卵细胞能正常存活，所以只能产生雌性后代，**A、B 正确**。油质体壁雄性个体的基因型是 $Z^d Z^d$ ，其中一个 Z^d 来自雄性个体，另一个 Z^d 来自雌性个体，而含 Z^d 的卵细胞死亡，故雄性个体中不会出现 $Z^d Z^d$ 的个体，**C 正确**。 F_1 雄性个体的基因型及概率为 $\frac{1}{2} Z^D Z^d$ 、 $\frac{1}{2} Z^D Z^D$ ，产生雄配子的基因型及比例为 $Z^D : Z^d = 3 : 1$ ； F_1 雌性个体的基因型及概率为 $\frac{1}{2} Z^D W$ 、 $\frac{1}{2} Z^d W$ ，产生雌配子的基因型及比例为 $Z^D : W = 1 : 2$ ， F_1 个体随机交配，理论上产生的后代中雌雄比例是 $2 : 1$ ，**D 错误**。

8. B 【解析】NTT 是叶绿体内膜上运输 ATP/ADP 的载体蛋白，负责将细胞质基质中的 ATP 转运至叶绿体基质，同时将叶绿体基质中等量的 ADP 转出到细胞质基质中，**A 正确**；ATP 中的 A 代表腺苷，其元素组成是 C、H、O、N，不含 P，**B 错误**。

常考点

NTT 缺失突变体叶绿体内膜上缺失 ATP/ADP 的载体蛋白，会导致细胞质基质中的 ATP 无法转运至叶绿体基质，叶绿体基质中等量的 ADP 无法转出到细胞质基质中，从而影响叶绿体中脂肪酸和氨基酸的合成，从而影响叶绿体内生物膜的合成，可能导致类囊体薄膜结构缺陷，**C 正确**；NTT 作为叶绿体内膜上运输 ATP/ADP 的载体蛋白，每次转运 ATP 和 ADP 时，载体蛋白会与相应的底物结合，自身构象均会发生改变，**D 正确**。

9. A 【解析】结合 B 项，甲鼠更可能是胰岛 B 细胞分泌失调，进食但不运动，甲鼠血糖浓度下降的主要原因可能是尿糖，随尿液排出导致血糖浓度下降，**A 错误**。由题图可知，与乙鼠相比，甲鼠在进食后血糖浓度较高，可能是胰岛 B 细胞分泌功能失调，导致胰岛素分泌不足；丙鼠进食后血糖浓度始终偏低，可能是胰岛 A 细胞分泌功能失调，胰高血糖素偏少，**B 正确**。胰岛素和胰高血糖素是两种具有相抗衡关系的激素，它们共同调节血糖的平衡，**C 正确**。进食且运动后，丙鼠由于血糖浓度持续下降而出现低血糖症状，可能导致休克，**D 正确**。

10. C 【解析】每个试管中需要加入一种氨基酸作为原料，还需加入人工合成的多聚尿嘧啶核苷酸，即 UUU……作为翻

译模板,A 正确;为了防止细胞提取液中的 DNA 转录出新的 RNA 和原有的 mRNA 干扰最终结果,保证翻译的模板只能是 UUU……,该实验中所用的细胞提取液需要除去 DNA 和 mRNA,B 正确;在加入了苯丙氨酸的试管中出现了多聚苯丙氨酸的肽链,这说明 mRNA 中的密码子 UUU 编码的是苯丙氨酸,但不能说明苯丙氨酸的密码子只有 UUU 一种,C 错误;图示实验中其他操作和成分不变,可用 GGG……代替 UUU……,如果 GGG 决定某种氨基酸,则含有该氨基酸的试管中会合成相应肽链,D 正确。

11. C 【解析】调查蝗虫卵、若虫(活动能力弱,活动范围小)的数量均可采用样方法,A 正确;蝗虫群集性的形成可能与个体之间的信息传递有关,B 正确;决定某地蝗虫种群密度的是种群的出生率和死亡率、迁入率和迁出率,C 错误;利用天敌捕食害虫属于生物防治,D 正确。

12. D 【解析】太空辐射可能会导致基因突变,基因突变后可能会影响基因的表达,A 正确;航天器和航天服都具备生命保障系统,有利于航天员维持机体内环境的稳态,B 正确;内环境稳态的实质是指内环境中各种化学成分的含量和理化性质相对稳定的状态,C 正确;线粒体膜上缺乏葡萄糖载体,因此葡萄糖不能进入线粒体,葡萄糖氧化分解的场所在细胞质基质,D 错误。

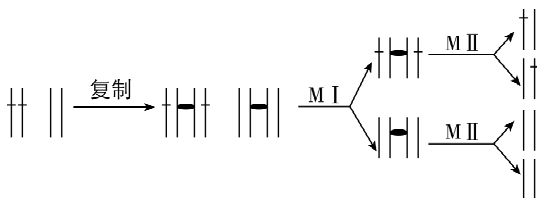
13. B

题图解读

分析题图,半胱氨酸在 CDO1 的催化下转化为半胱氨酸亚磺酸,后者可进一步转化为 β -亚磺酰丙酮酸和亚牛磺酸,亚牛磺酸可转化为牛磺酸。

【解析】CDO1 是一种酶,可以降低反应过程的活化能,A 正确;由题意可知,牛磺酸可以促进小鼠脂肪组织棕色化,进而抵抗肥胖,CDO1 基因敲除后,小鼠体内半胱氨酸生成半胱氨酸亚磺酸的过程受阻,半胱氨酸生成 H_2S 的量可能增加,牛磺酸合成减少,小鼠可能出现肥胖的现象,B 错误,C 正确;丙酮酸为有氧呼吸第二阶段和无氧呼吸第二阶段的底物,故 CDO1 含量增加可以促进半胱氨酸经一系列反应产生更多的丙酮酸,为细胞呼吸提供更多的原料,D 正确。

14. B 【解析】减数分裂一般选取一对同源染色体为研究对象,如图:



按图所示,若该精原细胞进行减数分裂,间期进行 DNA 复制,该 DNA 复制后产生两个子代 DNA,这两个 DNA 由于两条母链都发生了脱氨基作用,且 DNA 半保留复制,这两个

DNA 序列都发生了改变,而该 DNA 所在染色体的同源染色体上的 DNA 序列是正常的,所以形成的四个精子中,只有两个精子的 DNA 序列发生改变,A 正确;若该精原细胞进行减数分裂,减数分裂 I 后期同源染色体分离,该 DNA 复制后的两个 DNA 在一条染色体上,被分配到一个次级精母细胞中,所以形成的两个次级精母细胞中,不都含有次黄嘌呤,B 错误;若该精原细胞进行一次有丝分裂,产生的子细胞都含有次黄嘌呤,C 正确;若该精原细胞进行两次有丝分裂,共产生 4 个子细胞,其中有 2 个子细胞中含有次黄嘌呤,即比例为 50%,D 正确。

15. D 【解析】由题表可知,施加 ETH 后,部分雄花变为雌花,雌花数量增加,最终果实数量会增加,A 正确;由题表可知,使用赤霉素可以使部分雌花转变为雄花,通过自交保留的种子(F_1)即为全雌黄瓜品种,B 正确;由题表可知,激素可调节雌雄花的性别分化,BA 作用于星油藤后可使部分雄花转化为雌花,有助于阐明雌雄花性别分化的机理,C 正确;题中未做三种激素不同施加顺序的实验,因此无法判断三种激素在植物生长过程是否有作用顺序,D 错误。

16. C 【解析】细胞中发生的遗传物质的改变均属于可遗传变异,但未必都能通过有性生殖遗传给下一代,一般发生在生殖细胞中的可遗传变异可通过有性生殖遗传给后代,发生在体细胞中的可遗传变异则不能通过有性生殖遗传给后代,A 错误;豆荚饱满、高茎豌豆($BbDd$)自交后代出现 3:1 性状分离比的原因可能是控制豆荚饱满的基因 B 和控制高茎的基因 D 位于同一条染色体上,此时相当于一对等位基因的遗传现象,若是控制豆荚饱满的基因 B 和控制矮茎的基因 d 位于同一条染色体上,则会出现 1:2:1 的性状分离比,B 错误;联会是减数分裂过程中同源染色体两两配对的现象,是减数分裂过程中特有的现象,有丝分裂过程中不会发生,C 正确;三倍体无子西瓜培育过程中用秋水仙素诱导染色体数目加倍的原理是抑制分裂前期纺锤体的形成,D 错误。

17. D 【解析】刺激 a 处后产生神经冲动,神经冲动沿着神经纤维传至 b、c 处,所以在 b、c 处都能检测到动作电位,A 正确;神经冲动经突触传递给神经元胞体,再沿轴突经突触传递到肌肉细胞,突触内通过神经递质传递信息,即运动神经元与肌肉细胞之间依赖神经递质传递信息,B 正确;从题图中可以看出,抑制性神经元对运动神经元起抑制作用,所以抑制性神经递质可能会降低运动神经元的兴奋性,C 正确;该药物能阻止抑制性神经递质的释放,人服用该药物后,可能会出现肌肉收缩时间延长的现象,D 错误。

18. B 【解析】结合题图可知,长期应激作为一种刺激,引起下丘脑分泌 CRH 的过程属于神经调节,CRH 作用于垂体促进 ACTH 的合成及分泌,ACTH 促进肾上腺皮质合成及分泌



CORT 的过程属于体液调节,故长期应激导致 CORT 增加是神经-体液调节的结果,A 正确;由题图可知,副交感神经释放乙酰胆碱,抑制巨噬细胞释放多种促炎细胞因子,B 错误;CRH 属于激素,乙酰胆碱为神经递质,两者均为信息分子,均需要与特异性受体结合发挥其调节作用,C 正确;IBS 是人体在长期应激状态下容易出现的一种胃肠道疾病,IBS 的发生过程涉及神经调节、体液调节和免疫调节,D 正确。

易错点

19. D 【解析】根据 I 号培养基上菌落分布均匀可知,②过程是用移液管或移液枪吸取 0.1 mL 乙试管中的菌液,再利用涂布器均匀地涂布在 I 号培养基表面,A 错误;甲、乙试管中的液体都属于无菌水稀释液(不是液体培养基),其主要作用是稀释菌种浓度,B 错误;I 号、II 号培养基都属于固体培养基,配制固体培养基应先调 pH 再灭菌,防止灭菌后调 pH 的过程中再次被杂菌污染,C 错误;出现透明圈的菌落说明它具有分解纤维素的能力,因此可挑取题图 2 中周围出现透明圈的菌落,用平板划线法继续纯化,D 正确。

20. D

题图解读

根据 I-1(含致病基因)和 I-2(不含致病基因)生下 II-4(患病女性)可知,该病为常染色体显性遗传病。结合题干信息“基因检测显示,患者及其父亲和弟弟含有致病基因,其他人不含致病基因”,假设该病相关的基因是 A/a,则 I-1 号和 II-6 号个体基因型是 Aa。

【解析】根据题图解读可知,A 正确;基因突变大多有害,4

常考点

种 *PANX1* 突变基因都致病,体现了基因突变的多害少利性,B 正确;*PANX1* 基因存在不同种突变,形成多种等位基因,体现了基因突变的不定向性,C 正确;根据题意,患者及其父亲和弟弟含有致病基因,说明 II-6 含有致病基因,且是

易错点

杂合子,他与正常女性结婚(不含致病基因),所生孩子含有

致病基因的占 $\frac{1}{2}$,其中女孩患病,因此患该遗传病的概率为

$\frac{1}{4}$,D 错误。

21. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1)胡萝卜素 蓝紫

(2)NADPH、ATP

(3) $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow \text{磷酸丙糖} \rightarrow \text{蔗糖} \rightarrow \text{淀粉}$ (2 分)

(4) H_2^{18}O 通过呼吸作用形成 C^{18}O_2 ,再通过光合作用转化进入淀粉 (2 分)

(5)葡萄糖和果糖 有利于 叶肉细胞壁上的蔗糖酶水解蔗糖,导致进入韧皮部的蔗糖减少,块茎细胞得到的蔗糖不足,生长缓慢 (2 分)

【解析】(1)纸层析法分离色素时,色素在层析液中溶解度越高,扩散速度越快,层析后在滤纸条上扩散速度最快的色

素是胡萝卜素,它主要吸收蓝紫光。

(2)②过程是暗反应中 C_3 的还原阶段,该阶段需要光反应阶段提供的 NADPH 和 ATP,将 C_3 转变成磷酸丙糖。

(3)为马铃薯植株下侧叶片提供 $^{14}CO_2$, $^{14}CO_2$ 参与光合作用暗反应阶段生成 $^{14}C_3$, $^{14}C_3$ 被还原生成磷酸丙糖,进而形成蔗糖,蔗糖形成淀粉,即 $^{14}CO_2 \rightarrow ^{14}C_3 \rightarrow \text{磷酸丙糖} \rightarrow \text{蔗糖} \rightarrow \text{淀粉}$ 。

(4)用 $H_2^{18}O$ 浇灌马铃薯植株, $H_2^{18}O$ 会通过呼吸作用形成 $C^{18}O_2$, $C^{18}O_2$ 再通过光合作用转化生成淀粉,故后来能在淀粉中检测到 ^{18}O 。

(5)蔗糖属于二糖,液泡里的蔗糖可水解为葡萄糖和果糖,二糖水解为单糖后细胞液渗透压增大,有利于增强其抗旱性。由于转基因植物叶肉细胞壁上的蔗糖酶水解蔗糖,导致进入韧皮部的蔗糖减少,块茎细胞得到的蔗糖不足,生长缓慢,故转基因植物出现严重的小块茎现象。

22. (除标注外,每空 2 分,共 13 分)

(1)核酸(1 分) mRNA、tRNA、rRNA

(2)①灌服尿酸氧化酶抑制剂(1 分) 减少肾小管上皮细胞尿酸盐转运蛋白的量 ②在一定范围内,随饮用水 pH 的升高,对降血清尿酸的作用更显著

(3)氧嗪酸抑制尿酸氧化酶的活性,导致尿酸转化为尿囊素减少,使血清尿酸水平升高 腺嘌呤灌胃处理使大鼠肾功能受损,尿酸排泄减少,从而使血清尿酸水平升高(3 分)

【解析】(1)嘌呤是核酸的重要组成成分。尿酸氧化酶的本质是蛋白质,其合成需要 mRNA 为模板,tRNA 运输氨基酸,rRNA 构成核糖体作为翻译的场所。

(2)分析实验可知,实验目的:验证天然化合物 F 和碱性水对降尿酸的作用。自变量:灌服的物质种类。因变量:降尿酸的效果(可通过检测血清中的尿酸、肌酐的水平表示)。对照实验:A 组空白对照组——正常大鼠+灌服生理盐水;B 组模型组——正常大鼠+灌服尿酸氧化酶抑制剂;C 组实验组——高尿酸大鼠+F; D~F 组实验组:高尿酸大鼠+不同 pH 的碱性水。①据表分析与对照组 A 相比,模型组 B 的自变量是灌服尿酸氧化酶抑制剂。据表可知灌服化合物 F 组的 URAT1 相对含量比模型组 B 低,说明化合物 F 可以通过降低 URAT1 相对含量来减少回收,从而使血清尿酸含量降低。②从 D、E 和 F 三组的结果可知饮用一定范围 pH 的水,随着 pH 的升高,对降血清尿酸的作用更显著。

(3)氧嗪酸是一种尿酸氧化酶抑制剂,抑制尿酸氧化酶的活性,导致尿酸转化为尿囊素减少,使血清尿酸水平升高。据题图可知 c 组的血清肌酐含量比 a 组的血清肌酐含量要高,说明腺嘌呤灌胃处理使大鼠肾功能受损,导致尿酸排泄减少从而使血清尿酸水平升高。

23. (除标注外,每空 2 分,共 12 分)

(1)次生(1 分) 原有的土壤条件得到了基本保留,甚至还

保留了植物的种子或者繁殖体(1分) 速度和方向

(2) 化学(1分) 生产者呼吸作用以热能的形式散失和用于生产者的生长、发育、繁殖等 8.5%

(3) 物理(1分) 正常生命活动的进行、生物种群的繁衍、调节生物的种间关系以维持生态系统的平衡与稳定

【解析】(1) 遭受严重破坏的森林生态系统的恢复过程中,原有的土壤条件得到了基本保留,甚至还保留了植物的种子或者繁殖体,因此群落的演替类型为次生演替,其速度比在裸岩上进行的演替要快。人类活动会影响群落演替的速度和方向。

(2) 太阳能输入该生态系统的第一营养级后,以化学能的形式在生物群落中流动,去路有生产者的呼吸作用以热能的形式散失和用于生产者的生长、发育、繁殖等。若第二营养级生物只有植食动物,则第一与第二营养级的能量传递效率约为 $[(3.27-1.31) \times 10^6] \div (2.31 \times 10^7) \times 100\% \approx 8.5\%$ 。

(3) 当地居民的某一养鸡场为了提高产蛋率,延长了光照时间,其中光刺激属于物理信息。生态系统中,各种各样的信息在正常生命活动的进行、生物种群的繁衍、调节生物的种间关系以维持生态系统的平衡与稳定等方面起着重要作用。

24. (除标注外,每空1分,共11分)

(1) 8号染色体 DNA 的 880 kb 至 903 kb 区间(2分) 小 6 增添

(2) M 促进下游报告基因的表达,且其作用的发挥与 M 的长度(或 M 的类型)和方向有关(3分)

(3) 突变体 M 突变后,促进了 *GaFZ* 基因的表达,进而抑制了棉花短绒发育,出现了光籽性状(3分)

【解析】(1) 据题图分析,该 PCR 过程设计了 8 组连续的重叠引物对,这些引物是根据野生型毛籽棉 8 号染色体 DNA 的 880 kb 至 903 kb 区间设计的。电泳结果表明相对分子质量较大的扩增产物会更靠近点样处,所以距离点样处的距离更小。观察电泳结果,8 号染色体上的第 6 对引物扩增出来的野生型和突变体片段不同,突变体比野生型更靠近点样处,说明突变体的这个片段相对分子质量比野生型的更大,应该是发生了碱基的增添。

(2) 根据题图 2 可知,空载体、野生型和突变体的 *LUC* 表达量/*REN* 表达量的值不同,说明 *LUC* 表达量/*REN* 表达量可以用来衡量 M 的表达水平。M 的长度(或类型)和方向不同,*LUC* 表达量/*REN* 表达量的值不同,说明 M 可以促进下游报告基因的表达,其作用的发挥与 M 的长度(或类型)和方向有关。

(3) 由“基因 *GaFZ* 的表达会影响毛籽棉花短绒的发育,而且突变体 *GaFZ* 蛋白结构与野生型一致”可知, *GaFZ* 蛋白

基因可能不在 M 中, M 突变后, 促进了下游报告基因的表达, 如 $GaFZ$ 基因的表达, 进而影响了棉花短绒的发育, 出现了光籽性状。

25. (除标注外, 每空 2 分, 共 13 分)

(1) 乙 (1 分) 可育: 不育 = 3:1

(2) $N_1S_2(A_1A_1b_1b_1a_2a_2b_2b_2)$ [或 $N_1S_2(A_1A_1B_1B_1a_2a_2b_2b_2)$]

(3) 两对 F_1 自交后代育性及比例为可育: 不育 = 15:1, 说明 F_1 能产生决定育性的 4 种比例相同的雌雄配子

(4) 品系乙和品系丙杂交得到 F_1 , F_1 与品系丙进行杂交, 统计子代的育性及比例 子代植株的育性及比例为可育: 不育 = 3:1

【解析】(1) 由题可知, 品系甲系列 1 的细胞质和细胞核基因均为不育基因, 则品系甲为雄性不育个体, 而品系乙为可育植株, 因此二者杂交时品系乙作为父本, F_1 基因型为 $S_1N_2(A_1a_1b_1b_1A_2a_2B_2b_2)$, F_1 自交, 按照细胞质基因的遗传规律, F_2 中细胞质基因为 S_1N_2 , 故 F_2 中雄性不育植株是含系列 1 全为不育基因的情况, 即其系列 1 的核基因应为 $a_1a_1b_1b_1$, 根据 F_1 核基因可知, F_2 基因型中 a_1a_1 出现的概率为 $\frac{1}{4}$, 推知 F_2 育性及比例为可育: 不育 = 3:1。

(2) 品系丙为具有细胞质可育基因 N_1 的雄性不育品系, 则品系丙的系列 2 基因全为不育基因, 即其基因型为 $S_2N_1(_ _ _ a_2a_2b_2b_2)$, 品系乙和品系丙杂交, 品系乙为父本, 杂交得到的 F_1 基因型为 $S_2N_1(A_1 _ _ b_1A_2a_2B_2b_2)$, F_1 与品系甲(母本)杂交, 子代全可育, 因 F_1 的基因型中含有 b_1 基因, 要保证子代全部可育, F_1 需要 A_1 纯合, 故可知品系丙的系列 1 的核基因中 A_1 一定要显性纯合, 即可知其基因型为 $N_1S_2(A_1A_1B_1B_1a_2a_2b_2b_2)$ 或 $N_1S_2(A_1A_1b_1b_1a_2a_2b_2b_2)$ 。

(3) 由于品系乙和品系丙杂交得到的 F_1 自交后代性状分离比为 15:1, 为 9:3:3:1 的变式, 说明 F_1 能产生决定育性的 4 种比例相同的雌雄配子, 即可推测导致品系丙雄性不育的细胞核基因位于两对同源染色体上。

(4) 为验证推测, 可将品系乙和品系丙杂交, 得到 F_1 细胞质基因为 N_1S_2 , 系列 2 的细胞质基因为不育基因, 系列 2 的细胞核基因为 $A_2a_2B_2b_2$, F_1 与品系丙($a_2a_2b_2b_2$) 进行杂(测)交, 统计子代的育性及比例。若(3)推测正确, $a_2a_2b_2b_2$ 表现为不育, 且概率为 $\frac{1}{4}$, 可根据 F_2 中是否出现育性及比例为可育: 不育 = 3:1 的现象来判定是否满足基因的自由组合定律。