

2023—2024 学年高三年级冬季教学质量检测

生 物 学

考生注意：

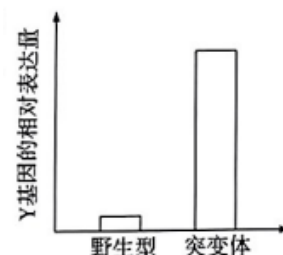
1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 18 小题，每小题 2 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 真核细胞具有丰富的内膜系统，为细胞完成精细、复杂的生命活动提供条件。下列关于生物膜的叙述，正确的是
A. 线粒体内膜与类囊体薄膜上都含有酶、光合色素、糖类等
B. 高尔基体膜可通过囊泡的生成和融合转化成细胞膜
C. 内质网膜和核糖体膜为多种代谢酶提供附着位点
D. 不同生物膜的相互识别主要与磷脂双分子层有关
2. 色氨酸是人体中重要的神经递质——5-羟色胺的前体，也是人体的必需氨基酸之一。它的作用有很多，如：可作为安神药，调节生物节律，改善睡眠；有助于烟酸及血红素(血红蛋白中的非蛋白质成分)的合成；显著增加怀孕时胎儿体内抗体的数量；促进哺乳期产妇分泌乳汁。下列叙述正确的是
A. 色氨酸可作为血红素、某些酶等生物大分子的单体之一
B. 饮食中长期缺乏色氨酸不影响人体正常生命活动的进行
C. 产妇在哺乳期补充适量色氨酸有利于改善睡眠和泌乳情况
D. 人体内的色氨酸、谷氨酸等氨基酸进出细胞均需要转运蛋白参与
3. 主动运输包括原发性主动运输和继发性主动运输。原发性主动运输是指转运蛋白直接利用 ATP 水解释放的能量将物质进行逆浓度梯度运输的过程，如钠钾泵转运钠离子和钾离子。继发性主动运输是指转运蛋白利用原发性主动运输所产生的离子浓度梯度进行其他物质的逆浓度梯度运输的过程，如小肠黏膜上皮细胞上的 SGLT1(钠—葡萄糖协同转运蛋白)转运葡萄糖。下列相关叙述正确的是
A. 钠钾泵转运钠离子和钾离子时，自身构象不变
B. SGLT1 运输钠离子的方式属于主动运输
C. 原发性主动运输消耗的 ATP 可来自线粒体
D. 抑制细胞呼吸的强度不会影响继发性主动运输
4. 研究人员在实验条件下调查冬小麦不同发育时期对 Mg 元素的吸收特性，为冬小麦科学施肥提供参考价值。调查结果如下表所示，下列分析正确的是

调查时期	各器官的 Mg 累积吸收量/mg				Mg 在各器官的分配/%		
	叶片	茎秆	籽粒	植株合计	叶片	茎秆	籽粒
越冬返青	0.059	—	—	0.091	64.84	—	—
拔节	0.256	0.014	—	0.376	68.09	3.72	—
开花	1.799	1.426	—	5.173	34.78	27.57	—
开花后 12 d	1.421	1.452	0.317	5.198	27.34	27.93	6.10
开花后 24 d	1.078	1.148	0.963	4.783	22.54	24.00	20.13
成熟	0.947	0.869	1.250	4.233	22.37	20.53	29.53

- A. Mg^{2+} 参与合成各种光合色素，影响叶片和茎秆的光合功能
- B. 越冬返青期小麦的 Mg 累积吸收量低，说明 Mg 属于微量元素
- C. 小麦越冬返青后对 Mg 的吸收量增加，分配到茎秆、籽粒的 Mg 元素不断增多
- D. 开花期至开花后期追施 Mg 元素可避免植株失绿，保证籽粒正常生长
5. 某同学从尖孢镰刀菌培养液中分离纯化到一种耐热的碱性蛋白酶，测定该酶的酶学性质可为该酶应用于生产创造适宜条件。下列探究思路不合理的是
- A. 用不同 pH 的缓冲液分别处理该酶，探究该酶的最适 pH
- B. 分别以蛋白质和淀粉为底物，探究该酶的专一性
- C. 控制不同的高温处理时间，探究该酶的热稳定性
- D. 适宜条件下测定酶促反应速率，探究该酶所提供的能量
6. 近日，中国科学院研究团队成功地从特定野生葡萄籽中提取出原花青素 C1(PCCI)。PCCI 可清除自由基，减少细胞氧化损伤。单独对老年小鼠使用 PCCI，发现小鼠体内部分衰老细胞被清除，而正常细胞依然保持活力，生存期大幅延长，提升了老年小鼠的健康状况和平均寿命。下列相关叙述正确的是
- A. 自由基攻击生物体内的脂质等物质，导致细胞膜流动性升高
- B. 衰老细胞的细胞核体积减小，核膜内折，染色质收缩、染色加深
- C. 原花青素 C1 能够选择性诱导衰老细胞凋亡
- D. 细胞凋亡通常是病理性变化，而细胞坏死是生理性变化
7. 下列关于二倍体动物(假定体细胞内染色体数为 $2C$)有丝分裂和减数分裂的叙述(不考虑变异),正确的是
- A. 有丝分裂前的间期与减数分裂前的间期细胞内染色体数均发生 $2C \rightarrow 4C$ 的变化
- B. 染色体数发生 $C \rightarrow 2C$ 的变化时，细胞内发生着丝粒分裂，同源染色体数目加倍
- C. 染色体数发生 $2C \rightarrow C$ 的变化后，产生的子细胞中均不含姐妹染色单体
- D. 染色体数发生 $4C \rightarrow 2C$ 的变化后，产生的子细胞中遗传信息一般相同
8. 家蚕的茧色白色与黄色受到常染色体上两对独立遗传的等位基因 Y_i 、 Y/y 控制，Y 基因表达产物参与色素的合成，I 基因抑制 Y 基因的表达，i 与 y 基因均无该功能。野生型家蚕的茧色为白色，某种黄茧突变体的产生与 Y 基因的表达量异常有关。研究人员比较了纯合野生型家蚕与纯合突变体家蚕的 Y 基因表达量，结果如图所示。下列分析错误的是
- A. 诱导突变体的 Y 基因突变，培育的后代结白茧
- B. 纯合白茧家蚕的基因型为 IYY 、 Iyy 和 $iiyy$
- C. 上述野生型家蚕与突变体家蚕杂交，子一代均结白茧
- D. 提高野生型家蚕 Y 基因的表达量可能获得结黄茧表型



9.将 T2 噬菌体与大肠杆菌用不同的同位素进行标记，如下表所示。甲~丁组实验中，分别用不同标记的 T2 噬菌体侵染对应的大肠杆菌并收获子代噬菌体，下列选项所述结果，正确的是

组别	大肠杆菌标记	T2 噬菌体标记
甲	^{35}S	^{32}P
乙	^{35}S	^{35}S
丙	^{32}P	^{35}S
丁	^{32}P	^{32}P

- A.甲组子代噬菌体的 DNA 无放射性
- B.乙组子代噬菌体的 DNA 有放射性
- C.丙组子代噬菌体的蛋白质外壳有放射性
- D.丁组子代噬菌体的蛋白质外壳无放射性

10.DNA 分子中碱基上连接一个或多个“ $-\text{CH}_3$ ”，称为 DNA 甲基化，DNA 甲基化的程度与所连的“ $-\text{CH}_3$ ”数目呈正相关。甲基化程度可影响基因的转录程度，这种变化可以遗传。下列叙述错误的是

- A.基因甲基化引起的变异属于基因突变
- B.DNA 的甲基化理论可用来解释同一性状的多表现形式
- C.基因甲基化产生的变异可能使生物更适应外界环境的变化
- D.可通过调控原癌基因的甲基化程度为癌症治疗提供新思路

11.囊性纤维化(CF)是一种单基因遗传病，由 CFTR 基因突变导致，患者肺功能受损，导致肺炎反复发生，并出现肺气肿等症状。正常与缺陷的 CFTR 基因可被不同限制酶切割形成大小不同的片段，应用于 CF 基因诊断。下图 1 是某 CF 患者的家族系谱图，图 2 是相关个体的基因检测结果。下列分析正确的是

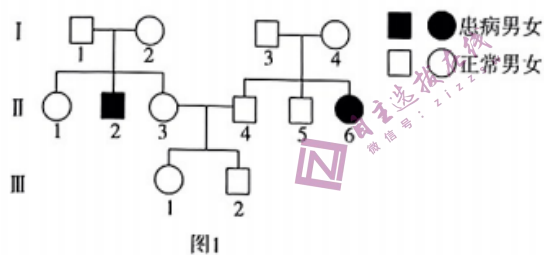


图1

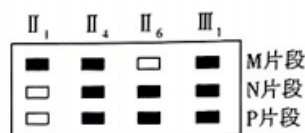


图2

- A.正常人体内都可检测到的片段为 M 片段和 N 片段
- B.患者体内可检测到的片段为 M 片段和 P 片段
- C.Ⅱ₅ 与携带者婚配，生育患病男孩的概率是 1/12
- D.Ⅲ₁ 与携带者婚配，生育正常女儿的概率是 3/4

12.小麦中的 A、B、D、G 均表示一个染色体组，每个染色体组均含有 7 条染色体，不同染色体组之间的染色体大部分为非同源染色体，仅有部分同源片段可配对。原始生殖细胞的育性与同源染色体数量密切相关。普通小麦(AABBDD)与圆锥小麦(AABB)杂交得到杂种甲；普通小麦与提莫非维小麦(AAGG)杂交得到杂种乙。下列有关分析错误的是

- A.甲和乙的染色体组数目、染色体数目均相同
- B.减数分裂时，甲形成的四分体数目比乙的多

- C.乙产生的配子因缺乏同源染色体而高度不育
D.人工诱导甲、乙染色体加倍可实现两者杂交

13.细胞色素 c 含有 104 个氨基酸，是生物氧化过程中重要的电子传递体，在线粒体中参与细胞呼吸过程。科学家研究不同生物与人的细胞色素 c 的氨基酸序列差异和细胞色素 c 基因的最小突变距离，结果如下表。下列分析错误的是

物种	氨基酸差异数目	最小突变距离	物种	氨基酸差异数目	最小突变距离
人类	0	0	恒河猴	1	1
黑猩猩	0	0	兔	9	12
狗	11	13	酵母菌	44	56
马	12	17	猪	10	13

- A.与人相比，恒河猴的细胞色素 c 基因发生了一个碱基替换
B.人与黑猩猩的亲缘关系比人与马的亲缘关系近
C.细胞色素 c 的结构研究支持进化的共同由来学说
D.细胞色素 c 基因的突变数据为生物进化论提供分子水平证据

14.下列过程发生在人体内环境中的是

- A.垂体细胞合成生长激素 B.神经递质作用于突触后膜
C.胰蛋白酶将蛋白质水解 D.内质网出芽的囊泡与高尔基体融合

15.大脑皮层是神经调节的高级中枢，下列叙述错误的是

- A.条件反射的建立需要大脑皮层参与，条件反射的消退不需要大脑皮层参与
B.大脑皮层中央前回的躯体运动代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的
C.大脑皮层可调节许多低级中枢的活动，使得自主神经系统并不完全自主
D.某患者能听见别人说话却听不懂，可能是大脑皮层言语区的 H 区受损

16.2023 年杭州亚运会期间，我国运动员谢震业、葛曼棋分别夺得田径男子、女子 100 米决赛金牌。赛程中运动员出现不同程度的出汗、肌肉酸胀、呼吸加深加快。下列关于比赛中运动员生理状况的叙述，正确的是

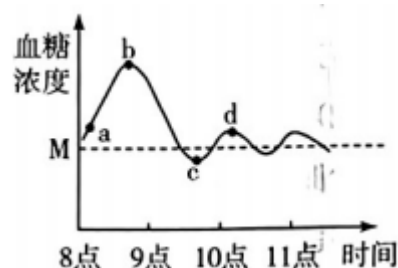
- A.肌细胞进行无氧呼吸，乳酸释放使血浆 pH 快速下降
B.血浆 CO₂浓度升高直接刺激呼吸肌使呼吸加深、加快
C.交感神经的兴奋性增强，胃肠平滑肌的蠕动减慢
D.大量出汗导致血浆渗透压升高，抗利尿激素分泌减少

17.甲状腺毒症是指血液循环中甲状腺激素过多，引起以神经、循环、消化等系统兴奋性增高和代谢亢进为主要表现的一组临床综合征，主要类型有甲状腺功能亢进(甲亢)。下列不符合甲亢患者代谢特征的是

- A.甲亢患者体内细胞代谢旺盛，机体产生的热量增加
B.血清中总甲状腺激素含量较高，且血糖含量升高
C.血清的 TRH 和 TSH 水平升高，甲状腺增生肿大
D.甲亢患者出现精神亢奋、活动量加大的现象

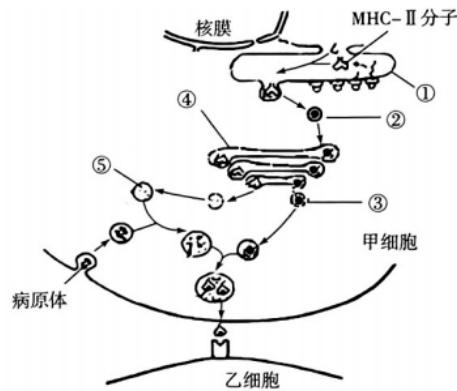
18.如图表示早餐后健康人血糖浓度的变化，M 表示基础血糖水平。下列叙述错误的是

- A.ab 段血糖含量升高使胰岛素分泌量增加
B.bc 段血糖转变成糖原等物质以降低血糖浓度
C.c 点之后胰高血糖素的分泌量才开始增加
D.cd 段肝糖原会分解成葡萄糖以补充血糖



二、非选择题：共 5 小题，共 54 分。

19.(8 分)如图表示巨噬细胞摄取和处理病原体并呈递抗原的过程，①~⑤表示细胞的某些结构，MHC-II 分子可表达于抗原呈递细胞表面，主要功能是呈递外源性抗原给乙细胞，从而激活乙细胞的免疫应答。



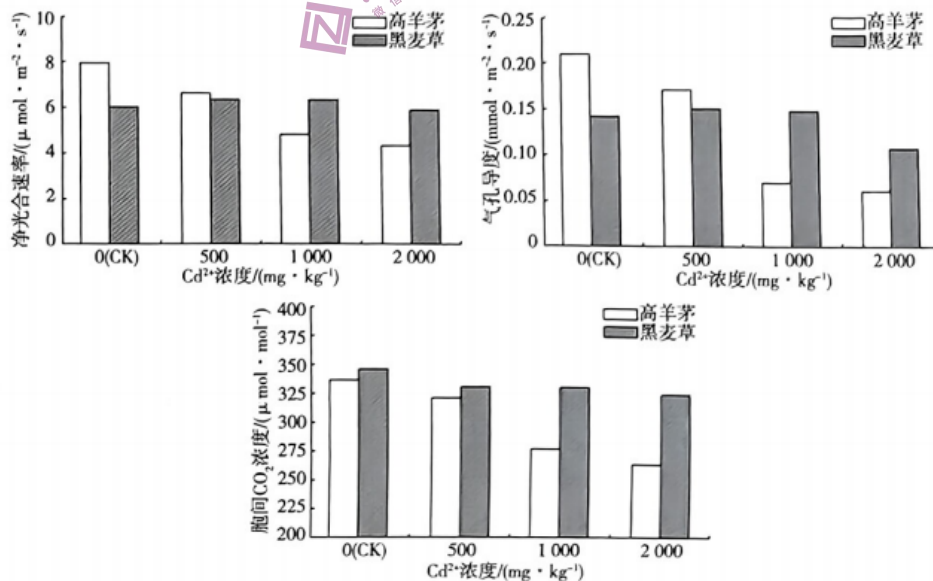
(1)MHC-II 前体分子首先在_____ (填名称)内合成，再转移到内质网上继续合成和加工；经“出芽”形成图中②，到达_____ (填名称)并与之融合成为其一部分。

(2)⑤中含有水解病原体的酶，推测其可能是_____；②③⑤等在细胞内的运行是有序进行的，主要与_____有关。

(3)③的囊膜蛋白可与细胞膜蛋白特异性结合，保障 MHC-II 分子等精准分泌到细胞外，MHC-II 分子与乙细胞膜的受体特异性结合保障了抗原的精准呈递，两者分别体现了细胞膜具有_____功能。

(4)内质网的滞留蛋白除去 KDEL 信号序列，就会分泌到细胞外；若未去除，该蛋白就滞留在内质网中。如果内质网滞留蛋白在“出芽”时被错误地包进囊泡而离开内质网，高尔基体膜上的 KDEL 信号受体蛋白就会与逃出的内质网蛋白结合并形成小泡，将其“押送”回去。这种机制的作用是_____。

20.(11 分)工农业生产造成的土壤重金属污染日趋严重，植物修复技术是目前对土壤重金属污染修复的主要途径之一。研究人员研究不同镉(Cd^{2+})浓度胁迫对高羊茅和黑麦草的光合特性的影响，为利用草坪修复镉污染土壤提供科学依据，相关实验研究结果如下图所示。回答下列问题：



- (1)测定净光合速率时,可用单位叶面积的_____ (填一种物质)吸收速率表示。在光合作用的暗反应过程中,该物质直接参与的反应是_____。
- (2)随着镉(Cd^{2+})浓度增大,高羊茅的净光合速率降低。据图分析,其主要原因是_____。在 $500mg \cdot kg^{-1}$ 与 $1000 mg \cdot kg^{-1}$ 的 Cd^{2+} 胁迫下,黑麦草胞间 CO_2 浓度几乎不变,据图分析,主要原因是_____。
- (3)研究人员检测不同 Cd^{2+} 浓度胁迫下高羊茅与黑麦草不同器官的 Cd^{2+} 含量,结果如下表所示:

Cd^{2+} 浓度/ ($mg \cdot kg^{-1}$)	高羊茅不同器官的 Cd^{2+} 含量/ $(\mu g \cdot g^{-1})$			黑麦草不同器官的 Cd^{2+} 含量/ $(\mu g \cdot g^{-1})$		
	根	茎	叶	根	茎	叶
0	3.56	3.03	1.76	2.88	3.86	2.54
500	275.87	51.63	29.04	252.65	65.23	28.54
1 000	220.02	53.47	13.99	280.37	68.97	42.56
2 000	241.62	62.22	53.59	353.4	72.32	45.54

根据图示和表格数据分析,利用草坪修复镉污染土壤,宜选择_____作为目标种,理由是_____。

21.(12分)甲状腺激素是人体与动物体的重要激素,其分泌主要是通过“下丘脑—垂体—甲状腺轴”来调节的。请回答下列有关问题:

(1)TRH、TSH等动物激素的作用特点有_____ (答出两点)。甲状腺激素的分泌是通过“下丘脑—垂体—甲状腺轴”来调节的,这种调节称为_____。糖皮质激素是由肾上腺皮质分泌的一种激素,其分泌过程与甲状腺激素分泌过程相似,则糖皮质激素的分泌是通过“_____轴”来调节的。

(2)甲、乙两只成年鼠出现了行动呆笨迟缓、精神萎靡、食欲不振等症状,经检测,与健康鼠相比,甲鼠的TRH含量偏高,而TSH和甲状腺激素含量偏低;乙鼠的TRH和TSH含量偏高,而甲状腺激素含量偏低。则甲鼠可能是_____出现病变,乙鼠可通过的_____方法进行缓解治疗。

(3)为探究甲状腺对幼年动物生长发育的影响,研究人员将大小相同、生理状态相似的若干只幼年鼠随机均分成A、B、C三组。A组幼年鼠手术切除甲状腺,不补充甲状腺激素;B组幼年鼠手术切除甲状腺,每天补充适量的甲状腺激素;C组幼年鼠的处理是_____。观察三组幼年鼠的生长发育情况,一段时间后,若_____,则说明甲状腺激素具有促进幼年动物生长发育的作用。

22.(10分)褪黑素是由人脑中的松果体分泌的一种激素,它可以调节睡眠和觉醒的周期。在夜间,褪黑素分泌会增加,帮助人入睡并保持深度睡眠状态;而在白天,褪黑素的分泌则会减少,使人保持清醒状态。因此,褪黑素与失眠之间有着密切的关系。回答下列问题:

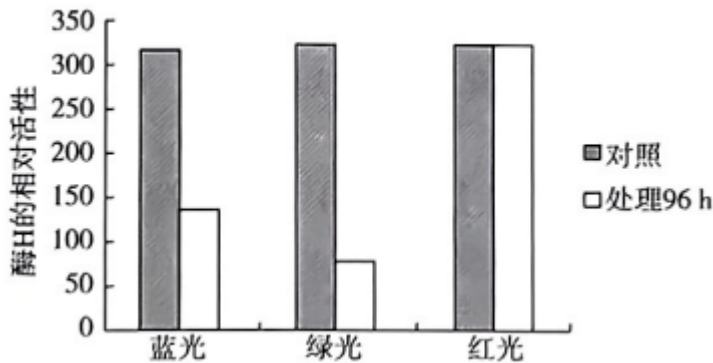
(1)光的周期影响褪黑素分泌的过程是一个反射活动,反射活动的结构基础是_____。从褪黑素角度分析,失眠的原因可能是_____。

(2)在夜间,人体内的褪黑素分泌会增加,当血液中褪黑素浓度过高时,会抑制下丘脑视交叉上核的兴奋,使褪黑素分泌减少,可见褪黑素的分泌存在_____调节。

(3)控制松果体细胞分泌褪黑素的交感神经末梢释放的去甲肾上腺素经组织液运输至松果体,并与特异性受体结合而发挥作用。上述过程中的“去甲肾上腺素”属于_____ (填“激素”“神经递质”或“细胞因子”),“组织液”位于_____中,“特异性受体”位于_____上。

(4)研究发现,蓝光、绿光和红光对褪黑素分泌量的影响存在差异,酶H是褪黑素合成

的关键酶。研究人员利用同等强度的蓝光、绿光和红光分别照射小鼠，所得结果如图所示。据图推测，人长期处于_____环境中可能导致失眠，理由是_____。



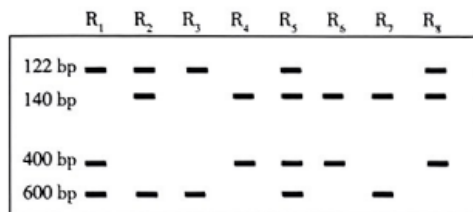
23.(13分)番茄(白花受粉植物)果皮颜色由一对等位基因控制,基因Y(黄色)对y(透明)为显性;果肉颜色由两对等位基因控制,基因R(红色)对r(黄色)为显性,基因T(非橙色)对t(橙色)为显性。控制果肉颜色的基因相互作用使番茄果肉呈现各种各样的颜色,主要表现为深红色、红色、粉红色和黄色,相关的表型、基因型如下表所示。回答下列问题

表型	深红色	红色	粉红色	黄色
基因型	R_tt	R_T_	rrtt	rrT_

(1)将纯合的果肉深红色番茄与纯合的果肉黄色番茄进行杂交, F₁的表型为_____, F₁自交,若 F₂出现果肉粉红色番茄,且该表型植株在 F₂中所占的比例为_____,则说明控制果肉颜色的两对基因的遗传遵循自由组合定律。

(2)已知控制果皮和果肉颜色的三对基因均独立遗传,黄皮红色果肉纯合番茄植株与透明粉红色果肉番茄植株杂交得到 F₁。为了获得更多的黄皮黄色果肉番茄植株,可将 F₁自交或让 F₁与亲本杂交,你选择的最简便的育种方案及理由是_____。

(3)某些番茄品种具有抗灰叶斑病基因 Sm、抗黄化曲叶病基因 Ty。Sm 基因被限制酶切割获得 122 bp(碱基对)的序列,其等位基因经酶切获得 140 bp 的序列; Ty 基因被另一种限制酶酶切获得 600 bp 的序列,其等位基因经酶切获得 400 bp 的序列,经电泳用于抗病基因鉴定。甲品系番茄抗灰叶斑病,乙品系的番茄抗黄化曲叶病。育种人员将甲和乙进行杂交,所得 F₁自交得到 F₂,在 F₂中,检测 R₁~R₈。植株的相关基因,结果如下图所示:



①R₂、R₅和 R₈均具有抗灰叶斑病性状, R₁和 R₅的表型为易感黄化曲叶病。抗灰叶斑病性状属于_____(填“显性”或“隐性”)性状,抗黄化曲叶病性状属于_____(填“显性”或“隐性”)性状。

②R₁~R₈中,纯合的抗病植株是_____,从中选择植株_____进行种植后,通过_____获得大量该种植株,以期获得抗灰叶斑病和抗黄化曲叶病的品种。