

四川省高三年级第一次联合诊断性考试

生物学

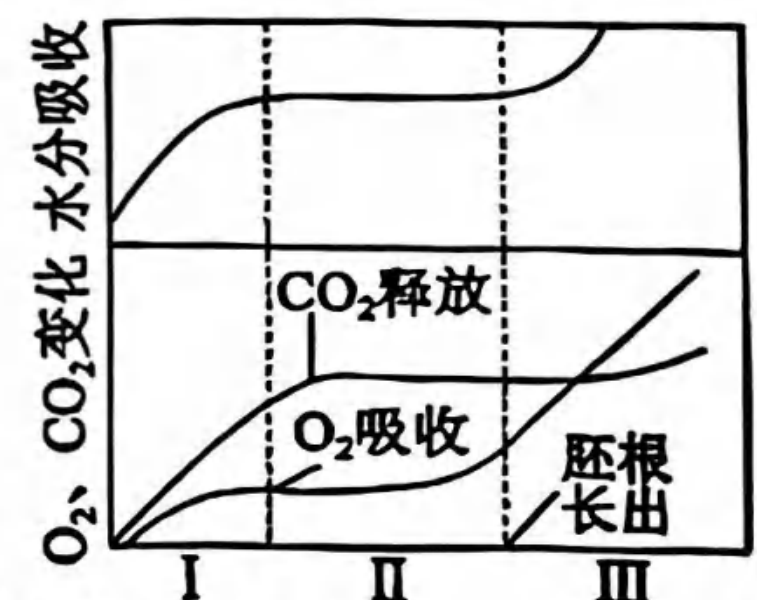
考试时间 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

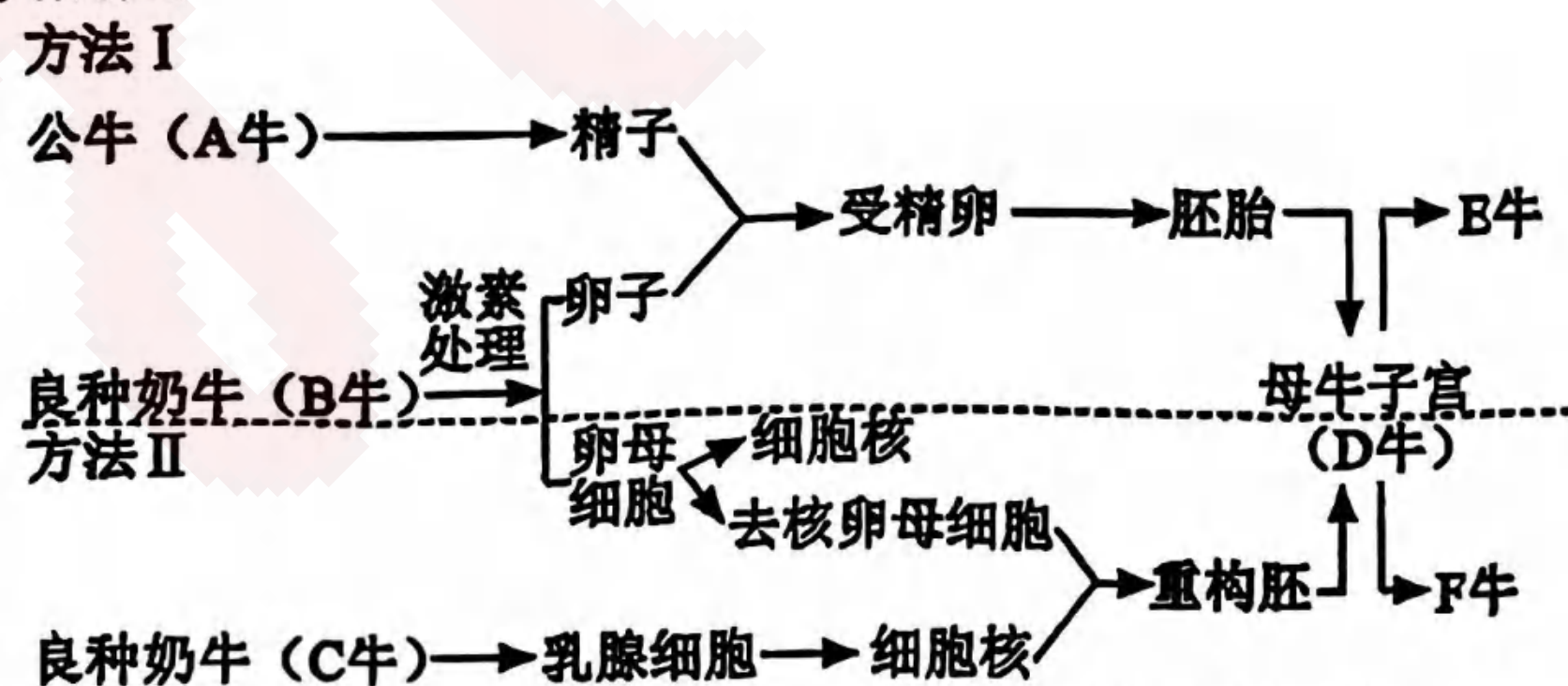
1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、座位号、考籍号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴条形码区”。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米的黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。
3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 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. 研究表明，低氧应激、线粒体呼吸酶抑制剂等会使线粒体受损，受损的线粒体通过由内质网等结构组成的自噬系统靶向转运至溶酶体进行降解。下列说法错误的是
 - A. 可采取差速离心法分离线粒体
 - B. 低氧应激不会抑制有氧呼吸的第一阶段
 - C. 受损的线粒体自噬的过程发生在内环境中
 - D. 靶向转运线粒体的过程需要膜上的蛋白质参与
2. 戈特和格伦德尔用丙酮提取人类红细胞膜的脂质成分，并利用朗缪尔和布洛杰特发明的实验装置，将其铺展在水面形成单分子层，经过测量发现，单分子层的面积是红细胞总表面积的 2 倍。欲在实验室重做该实验并得到预期结果，下列相关叙述错误的是
 - A. 可用酵母菌替代人类成熟红细胞作为实验材料
 - B. 可用其他适合的有机溶剂替代丙酮作为提取液
 - C. 单分子层中脂质分子排列的紧密程度是实验的误差来源之一
 - D. 准确测量单分子层面积和红细胞总表面积是实验成功的关键
3. 种子在萌发过程中，主要依靠氧化分解细胞内的有机物提供能量，该过程中细胞大量吸水，以保证新陈代谢的速率。下图为某种子萌发时吸水和呼吸方式变化的曲线。下列叙述错误的是
 - A. 种子萌发的第 I 阶段，种子快速吸水，呼吸速率上升
 - B. 种子萌发的第 II 阶段，有氧呼吸和无氧呼吸同时进行
 - C. 种子萌发的第 III 阶段，氧化分解供能的物质不只有糖类
 - D. 种子萌发过程中所需的能量直接来源于有机物的氧化分解
4. 人的骨髓中有许多保留着分裂和分化能力的造血干细胞，不断产生红细胞、白细胞和血小板补充到血液中去。下列关于人体造血干细胞的说法，正确的是

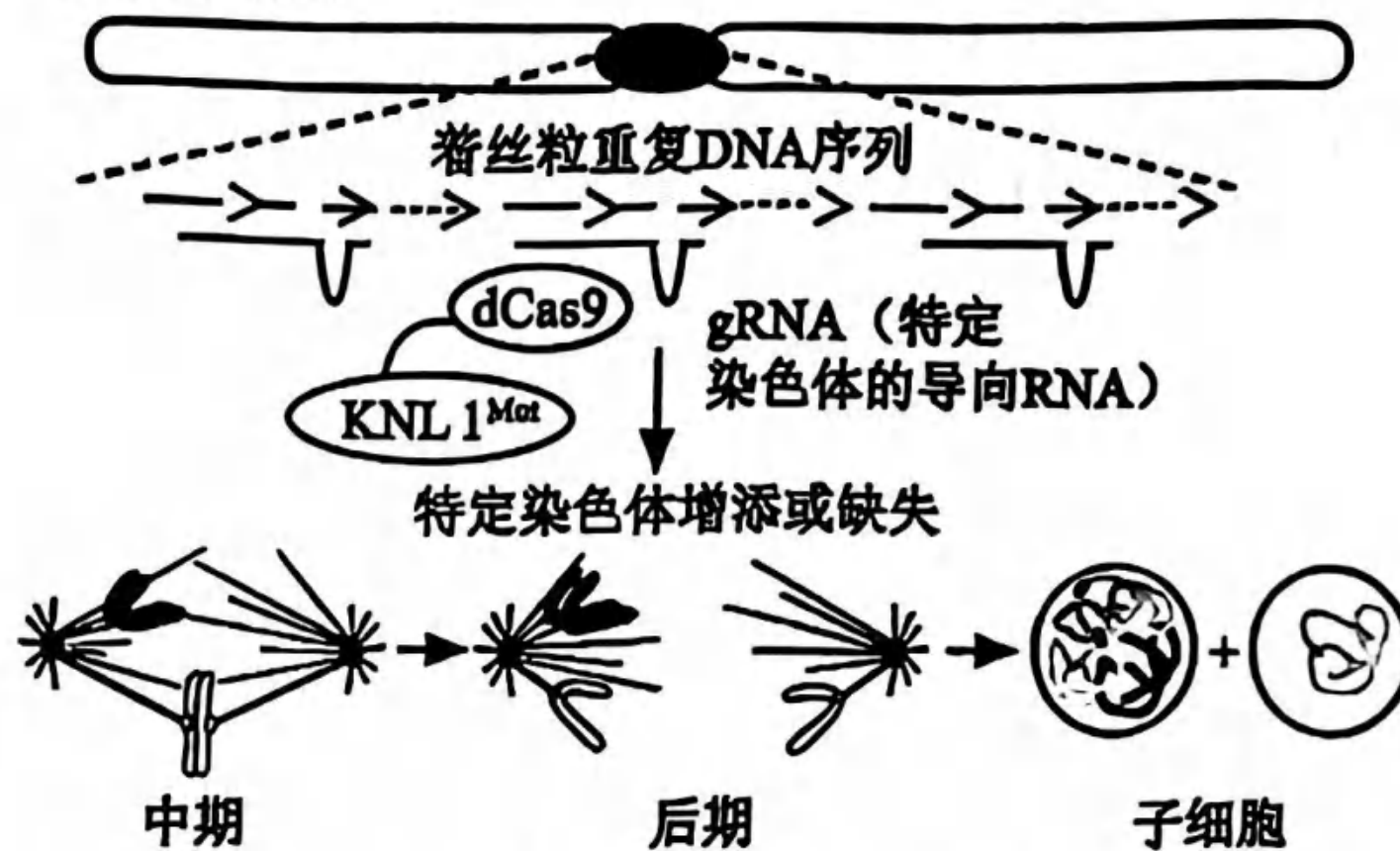


- A. 造血干细胞具有分化能力，体现了细胞的全能性
 B. 成熟红细胞、白细胞、血小板内具有相同的核酸
 C. 细胞分化是因为部分基因的碱基排列顺序发生改变
 D. 细胞的分裂、分化、衰老、凋亡都要受基因的调控
5. 2024年10月27日，成都马拉松比赛吸引了国内外众多选手的参与。剧烈运动会导致运动员机体内发生复杂的生理变化。相对于赛前，比赛开始后运动员会出现的生理现象是
- A. 大量产热使体温急剧升高
 B. 血液中 CO_2 浓度升高，呼吸加快
 C. 血浆含有乳酸，pH 呈酸性
 D. 大量排汗使细胞外液渗透压降低
6. 生物在繁衍过程中，既保持遗传的稳定性，又表现出遗传的多样性。下列生命活动与遗传稳定性相关的是
- A. 分裂间期进行 DNA 复制和有关蛋白质的合成
 B. 精子的形成丢弃了大部分细胞质及多数细胞器
 C. 减数分裂 I 的后期发生非同源染色体自由组合
 D. 受精过程中，精子与卵细胞的结合具有随机性
7. 孟德尔选用豌豆作为杂交实验材料，对一对相对性状产生的分离现象给予解释和验证，得出分离定律，为遗传学的发展作出了重要贡献。他所运用的研究方法不包含
- A. 假说—演绎法
 B. 归纳法
 C. 构建模型
 D. 同位素标记法
8. 酒曲中纷繁复杂的微生物可将谷物中的淀粉降解为葡萄糖，并进一步发酵形成酒精等代谢产物。《尚书·说命》中记载，“若作酒醴，尔惟曲蘖”。曲蘖，即为酒曲的最早记录，指发芽、发霉的谷物混合物。下列对传统白酒制作工艺的分析，错误的是
- A. 传统酒曲微生物种类多，发酵中不易产生杂菌污染
 B. 发芽的谷物、酒曲中的部分微生物可产生淀粉酶
 C. 传统酿酒工艺中使用的曲蘖含有酵母菌等微生物
 D. 将老曲、新谷物混匀，可在通风条件下制成酒曲
9. 随着动物细胞工程和胚胎工程的迅猛发展，用引进的良种奶牛大量、快速繁殖满足了我国对奶类的大量需求。下图表示畜牧业生产上培育某种优良种牛的两方法，相关分析错误的是

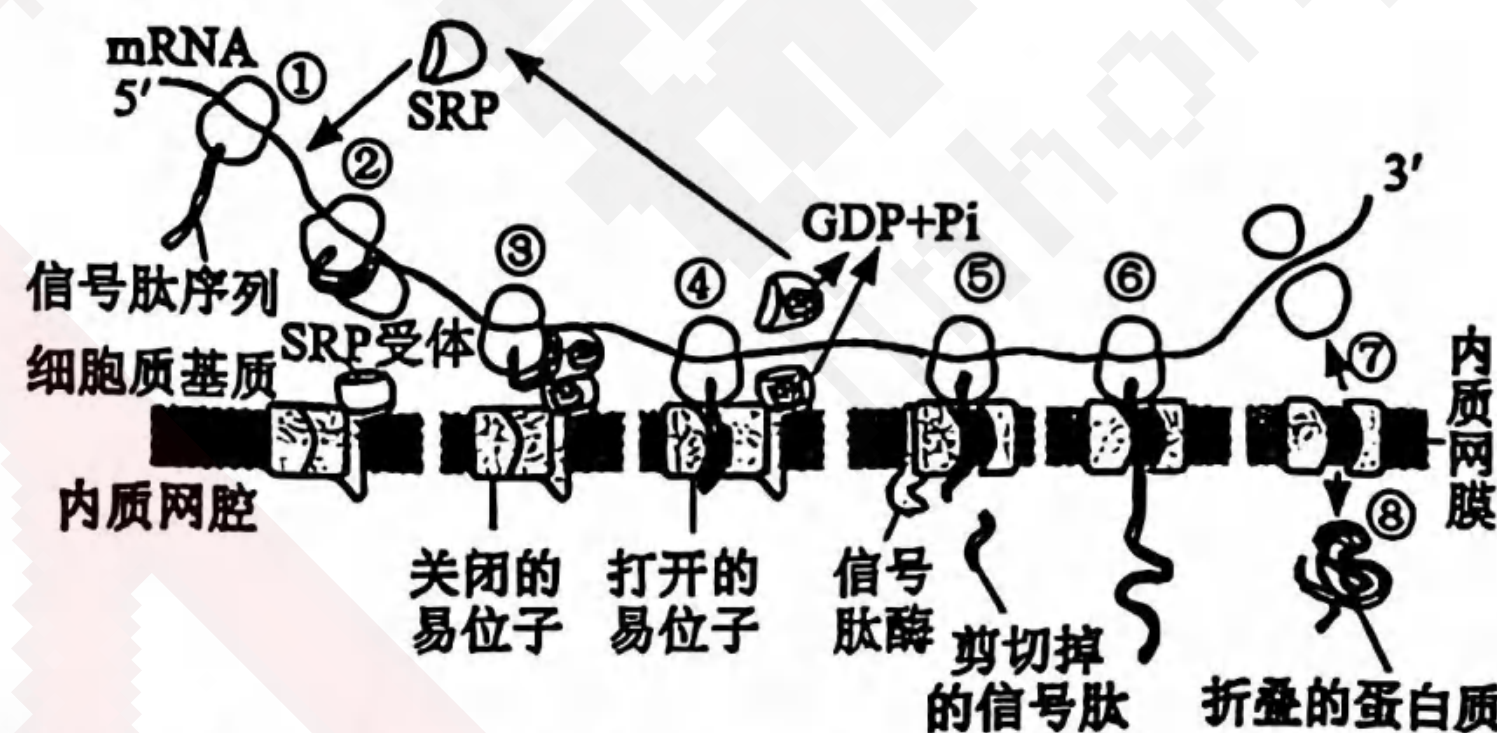


- A. 通过方法 I、II 培育优良种牛 E 和 F 的本质都是有性生殖
 B. 方法 I 中 B 牛的卵子需培育到 MII 期才具备与精子受精的能力
 C. 在卵细胞膜和透明带的间隙观察到两个极体可作为受精的标志
 D. 方法 I、II 获得的胚胎通常需培养至囊胚阶段再移植入 D 牛的子宫内

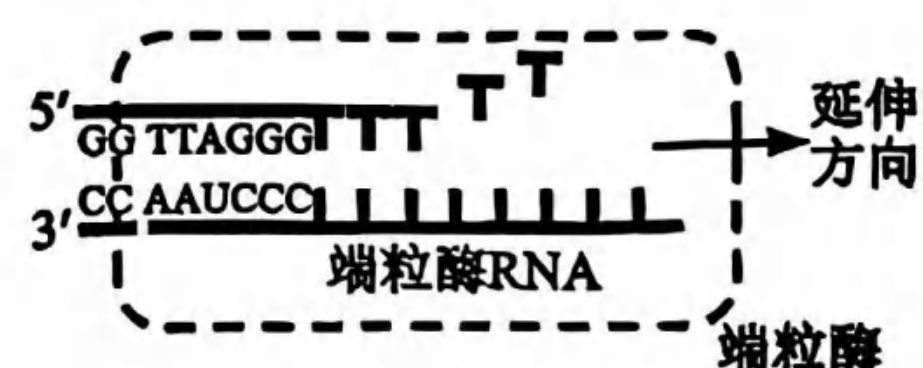
10. 特定设计的 gRNA 与着丝粒 DNA 结合，可以破坏着丝粒与星射线的相互作用，定向诱导某一特定染色体的增添或缺失。图示为某二倍体动物细胞变异原理。下列关于该技术原理的分析，错误的是



- A. 每条染色体的着丝粒 DNA 碱基序列具有特异性
 B. 星射线由细胞两极发出，穿过核膜，连接着丝粒
 C. 若子细胞中有同源染色体，则图示为有丝分裂
 D. 该技术可为研究唐氏综合征提供细胞学基础
11. 信号肽假说认为，经典的蛋白分泌可通过内质网—高尔基体途径进行，其过程如下图所示。新生肽一端的信号肽与信号识别颗粒(SRP)结合，SRP 通过与内质网上的 SRP 受体结合，将核糖体—新生肽引导至内质网；新生肽链通过易位子（一种通道蛋白）进入内质网腔后，SRP 脱离；肽链继续合成，结束后其信号肽被切除，核糖体脱落；肽链在内质网中加工后被转运到高尔基体，最后经细胞膜分泌到细胞外。下列相关分析正确的是



- A. 信号肽序列是在内质网上的核糖体中合成的
 B. 用 ³H 标记亮氨酸的羧基能追踪该分泌蛋白的合成和运输过程
 C. 根据信号肽假说可以推测，细胞内的两种核糖体可以相互转化
 D. 控制分泌蛋白合成的基因中没有编码信号肽的脱氧核苷酸序列
12. 端粒酶是一种由催化蛋白和 RNA 模板组成的酶，可延长端粒 DNA，作用原理如图。延伸完一段，端粒酶就会移动到延伸好的端粒 DNA 末端，并与端粒 DNA 末端进行碱基互补配对而实现精准定位。多次重复图示过程，直至端粒延伸至正常长度。下列有关端粒 DNA 和端粒酶的说法，正确的是

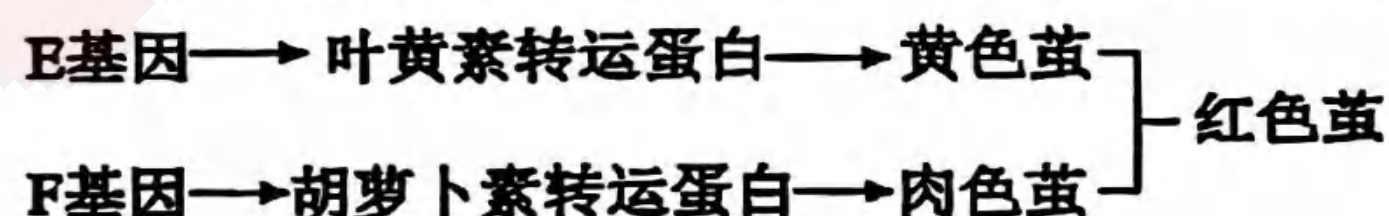


- A. 构成端粒酶的单体有氨基酸和脱氧核苷酸
 B. 端粒酶 RNA 的两端都具有 3'-AAUCCC-5'
 C. 端粒 DNA 的延伸过程实质是基因的转录
 D. 图中延伸方向是端粒 DNA 单链的 5'端

13. 正己烷被认为是一种低毒的溶剂，广泛应用于食品、电子等行业。科研人员使用不同浓度的正己烷处理大鼠卵巢颗粒细胞（一种雌激素内分泌细胞），通过检测与细胞凋亡有关基因 Bax 和 Bcl-2 的甲基化水平及相应蛋白含量，评价正己烷对雌性大鼠生殖系统的影响，实验结果如表。由实验结果不能推测出的结论是

正己烷浓度	Bax		Bcl-2		凋亡率
	Bax 基因甲基化水平	Bax 蛋白量	Bcl-2 基因甲基化水平	Bcl-2 蛋白量	
对照	0.09	0.85	0.12	2.69	0.90%
低剂量	0.10	1.95	0.36	2.13	3.31%
中剂量	0.08	2.84	0.48	1.62	3.30%
高剂量	0.09	3.93	0.73	0.95	9.30%

- A. 正己烷导致 Bcl-2 基因甲基化水平提高进而抑制该基因的表达
 B. Bax 蛋白和 Bcl-2 蛋白的功能分别是促进和抑制细胞凋亡
 C. 正己烷引发基因的甲基化并改变碱基序列具有普遍性
 D. 经常接触正己烷的女性工作者，其雌激素含量很可能偏低
14. 对深圳拟兰基因组的测序和功能分析，解释了兰花的多样性来源于多种基因的扩张（突变）或收缩（丢失）。研究表明，深圳拟兰的合蕊柱与 B-AP3 类基因部分收缩有关。其花粉呈现粉末状是由 P、S 两种 subclades 基因调控，P-subclade 基因丢失导致花粉粘合不易随风飘散；其地下根与 AGL12 基因有关，缺乏该基因则会长出有利于附着在岩石表面生长的气生根。下列说法正确的是
- A. B-AP3、subclades、AGL12 基因共同构成了深圳拟兰的基因库
 B. B-AP3 类基因扩张会导致基因频率改变，是形成新物种的标志
 C. P-subclade 缺失可增加自交比例，有利于进化过程中形成生殖隔离
 D. 海边岩石多而土壤浅，AGL12 的缺失不利于深圳拟兰扩大生活区域
15. 天然蚕茧颜色来自桑叶中的色素，家蚕对色素的吸收与非同源染色体上的两对基因 E/e、F/f 有关，基因与蚕茧颜色的关系如下图所示（若无显性基因，则为白色茧）。现有多只纯种肉色茧蚕、纯种黄色茧蚕，研究人员计划实施杂交实验：①♀肉色茧 × ♂黄色茧；②♀黄色茧 × ♂肉色茧。各组 F₁ 自由交配得到 F₂，统计 F₂ 的表型及比例。不考虑基因位于 W 染色体的情况，对其杂交结果分析，错误的是



- A. 如果实验①、②的 F₂ 茧色比例在雌、雄中分布相同，则两对基因都位于常染色体
 B. 如果实验①、②的 F₂ 茧色比例在雌、雄中分布不同，则有一对基因位于 Z 染色体
 C. 若 F/f 在常染色体上，E/e 所在染色体的情况不影响实验①的 F₂ 茧色比例
 D. 若 E/e 在常染色体上，F/f 所在染色体的情况会影响实验②的 F₂ 茧色比例

二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

16. (12 分)

随着全球气候变化的加剧，干旱胁迫对植物生存和农业生产的影响日益严重。猕猴桃是我国许多地区的重要经济作物，为探明猕猴桃对不同干旱胁迫的响应机制，研究小组用同一品种的猕猴桃幼苗为材料，探究土壤干旱程度对猕猴桃光合特征的影响，部分测量参数如下表所示，不考虑干旱对呼吸作用的影响。回答下列问题：

生理指标	水分适宜	轻度干旱	中度干旱	重度干旱
叶绿素含量/(mg·g ⁻¹)	0.98	0.87	0.65	0.26
气孔导度/(mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	0.63	0.54	0.48	0.41
胞间 CO ₂ 浓度/(μmolCO ₂ ·mol ⁻¹)	413.67	393.38	438.33	468.62
净光合速率/(mmol·m ⁻² ·s ⁻¹)	19.83	17.05	15.02	11.58

(1) 水在光合作用中的作用有_____ (答出 2 点即可)。

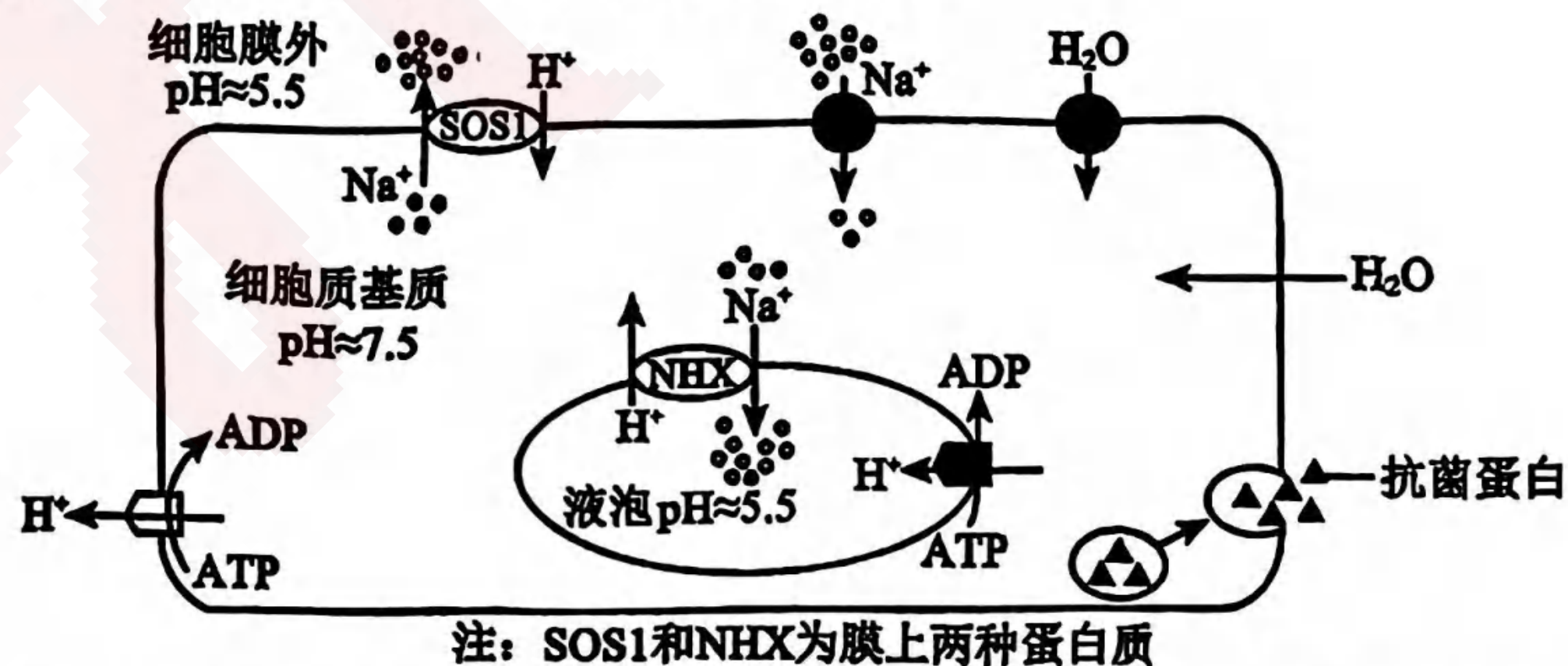
(2) 叶绿体中的光合色素分布在_____上，提取叶绿体中的光合色素时，常用试剂为_____。随干旱程度增加，猕猴桃的叶绿素含量明显降低，科研人员推测主要减少的色素为叶绿素 b，简要写出验证这一推测的实验思路：_____。

(3) 随干旱程度增加，猕猴桃的净光合速率呈下降趋势，这与光合作用的光反应阶段和暗反应阶段受到限制都有关。研究人员根据表中信息分析，暗反应阶段受限并非完全由气孔导度减小所致，其理由是_____。

(4) “CO₂ 补偿点”是指光合作用速率与呼吸作用速率相等时的外界 CO₂ 浓度。根据表中信息推测，随着干旱胁迫程度加重，猕猴桃的“CO₂ 补偿点”会_____ (填“变大”或“变小”)，原因是_____。

17. (12 分)

盐碱地中含过量的钠盐会对普通水稻的生存造成威胁，同时普通水稻也会因遭受一些病原菌感染而影响其正常生长。袁隆平院士的团队经过不懈努力，培育出抵抗逆境而耐盐碱的海水稻，并将其推广种植，为农业的可持续发展作出了重大贡献。下图为海水稻抗逆性特征相关的生理过程示意图。回答下列问题：



(1) 盐碱地土壤中过多的无机盐增大了土壤溶液的渗透压，使植物吸水困难，产生渗透胁迫。据图分析，海水稻细胞通过将无机盐离子跨膜运输进入细胞，从而增大细胞液的_____以应对渗透胁迫，其根细胞吸收水分的方式是_____。

(2) 过多的无机盐使盐碱地土壤 pH 呈碱性，但海水稻根细胞的细胞间 pH 小于 7，据图分析，原因是根尖细胞将细胞质基质中的 H^+ 通过_____的方式跨膜运输到细胞膜外，以中和盐碱地中过多的碱。 H^+ 也能由细胞外进入细胞质基质，其跨膜运输方式和 H^+ 由液泡进入细胞质基质的跨膜运输方式_____（填“相同”或“不同”）。

(3) 为抵抗病原菌的感染，海水稻会向细胞外分泌一些抗菌蛋白。储存抗菌蛋白的囊泡与细胞膜融合，体现了细胞膜具有_____的结构特点。

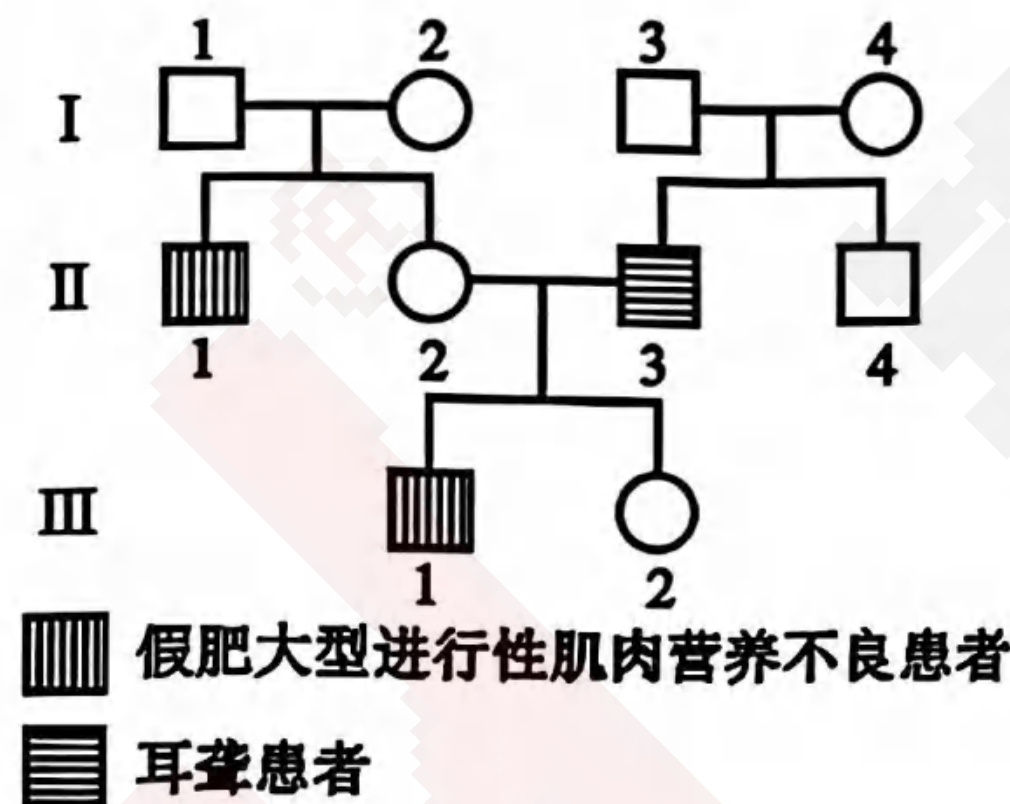
(4) 海水稻在种植过程中也要像种植普通水稻一样对稻田进行定期排水晒田，从物质跨膜运输的角度分析，定期排水晒田有利于_____。

(5) 虽然海水稻能在一定盐浓度的环境中生存，但其耐受环境胁迫的能力仍十分有限，如在灌溉时，仍需将盐度高的海水经过一定的淡化处理后再流入水稻田。结合实际情况，提出 1 个进一步改良海水稻抗逆性状的方案：_____。

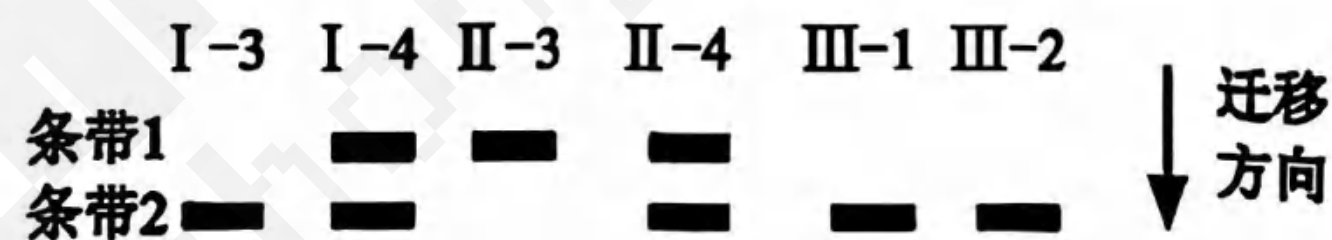
18. (11 分)

假肥大型进行性肌肉营养不良是一种受核基因(DMD)控制的神经肌肉疾病，耳聋是常见的先天缺陷。某医生接触到一例假肥大型进行性肌肉营养不良患者 II-1，通过遗传咨询了解到其亲属的患病情况如图甲；对部分个体实施 DMD 基因检测发现 I-1 不携带 DMD 致病基因，对部分个体实施耳聋相关基因的 PCR 扩增和电泳检测，结果如图乙。

回答下列问题：



图甲 患者家系图



图乙 部分个体有关耳聋基因电泳检测结果

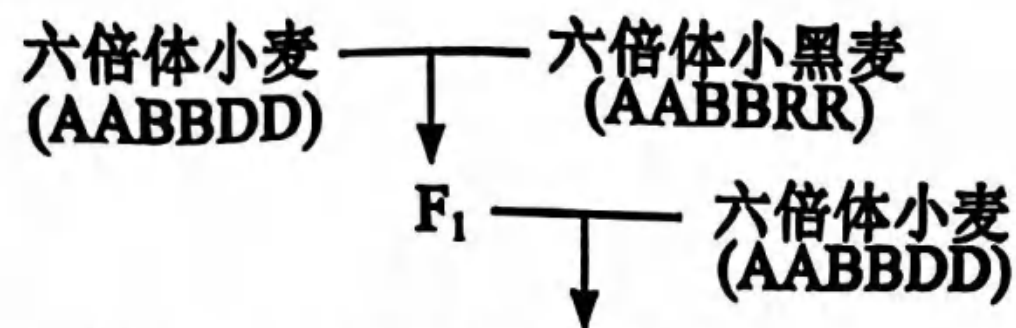
(1) 根据图甲分析，假肥大型进行性肌肉营养不良的遗传方式是_____。

(2) 根据图甲和图乙结果可知，耳聋突变基因是条带_____，且突变基因产生的方式是 DNA 分子中发生一段碱基序列的_____（填“增添”或“缺失”）。医生判断，该家系耳聋的致病基因不在 X 染色体上，其判断依据是_____。

(3) 经基因探针检测，该家系耳聋致病基因是一种位于线粒体的隐性基因 a，每个线粒体只含 1 个正常基因 A 或 1 个致病基因 a。研究发现，在形成卵母细胞的某个阶段，线粒体数量急剧减少，成熟的卵母细胞及最终形成的卵细胞只含有少数几个线粒体。线粒体数量在完成受精作用后逐渐恢复，恢复至正常数量后，受精卵才会进行卵裂。综合以上信息，I-4 含有正常基因 A 和致病基因 a，但 II-3 不含正常基因 A 的原因可能是_____。

19. (10分)

普通小麦即六倍体小麦(AABBDD)是由一粒小麦(2A = 14)、山羊草(2B = 14)、节节草(2D = 14)培育而来的,六倍体小黑麦(AABBRR)是由一粒小麦(2A = 14)、山羊草(2B = 14)、黑麦(2R = 14)培育而来的。已知某品系的六倍体小黑麦含抗病基因(受显性基因H控制),且位于R染色体组的6号染色体(6R)上。研究人员计划通过图示流程,培育抗病的六倍体小麦。回答下列问题:

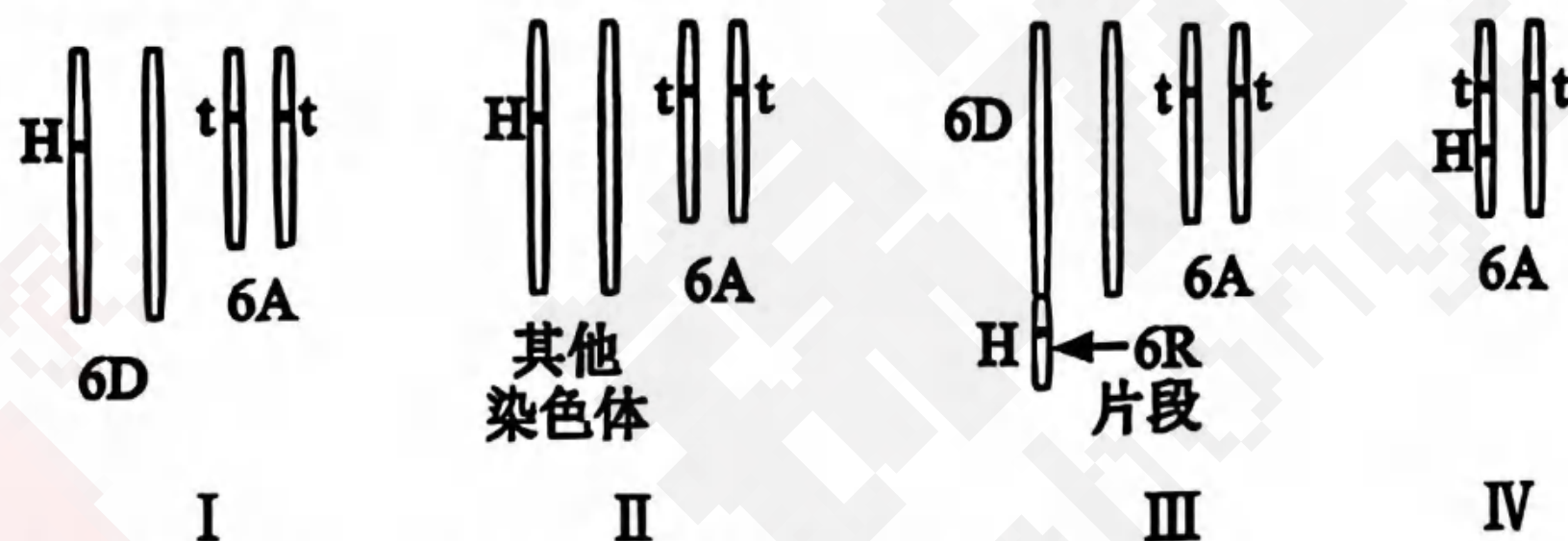


多次杂交并筛选与普通小麦性状相似且具有抗病能力的子代

注: A、B、D、R 分别代表一粒小麦、山羊草、节节草、黑麦的染色体组。

- (1) 图示过程是_____ (填“杂交”或“多倍体”) 育种, F₁ 的染色体组成是_____。
- (2) F₁ 具有较多的黑麦特征, 需要以 F₁ 为父本、以矮秆普通小麦为母本实施多次回交, 筛选出与普通小麦性状相似、矮秆且具有抗病能力的 F_n。

已知普通小麦的高秆、矮秆受等位基因(T、t)控制, 该基因位于 A 染色体组的 6 号染色体(6A)上。研究人员还发现, H 基因能从 6R 上易位到普通小麦的染色体上, 出现以下四种类型的 F_n。



研究人员计划通过实验, 筛选出以上类型的六倍体小麦。

实验一: 随机选取 F_n 植株若干, 在扬花期采集花粉母细胞。使用光学显微镜观察_____ (填时期) 的花粉母细胞, 通过比较配对染色体形态, 筛选出基因 H 分布情况为 III 的植株。

实验二: 以纯种高秆不抗病六倍体小麦为母本, 与部分 F_n 杂交, 得到 F_{n+1}。

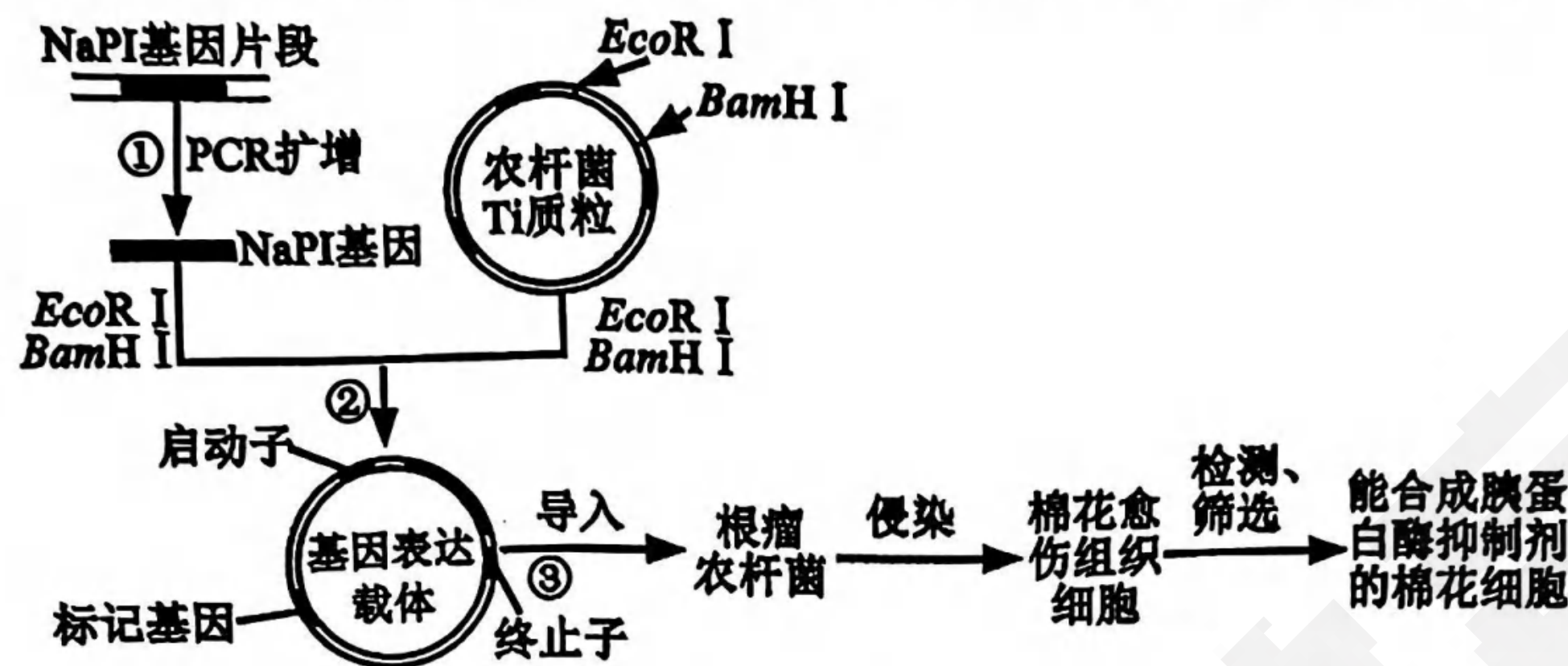
选取 F_{n+1} 中的_____ (填表型) 个体进行自交。若 F_{n+2} 的表型及比例为_____, 则基因 H 分布情况为 IV。

实验三: 以位于_____ (填“6A” “6D” 或“任意”) 染色体的某已知基因控制的性状为参照对象, 重复实验二的步骤, 可以筛选出基因 H 分布情况为 I 的植株。

(3) 某科创小组计划以黑麦(RR)和普通六倍体小麦(AABBDD)为原材料, 使用植物细胞融合技术培养具有抗病性的八倍体小麦(AABBDDRR)。他们须先用酶去除植物细胞壁, 获得原生质体, 再用_____法 (答出 1 种具体方法即可) 人工诱导原生质体融合, 融合后得到的杂种细胞再经诱导脱分化形成_____, 并进一步发育成完整的杂交植株。

20. (10分)

研究发现，蛋白酶抑制剂（一种蛋白质）可抑制害虫胰蛋白酶活性，从而使害虫不能正常消化食物以达到抗虫的目的，因此蛋白酶抑制剂基因转化方式成为作物抗虫育种的新途径。某研究团队将胰蛋白酶抑制剂(NaPI)基因转入棉花，获得了转基因棉花植株，其部分操作流程如下图所示。已知 *EcoR* I 和 *Bam*H I 是两种限制酶。回答下列问题：

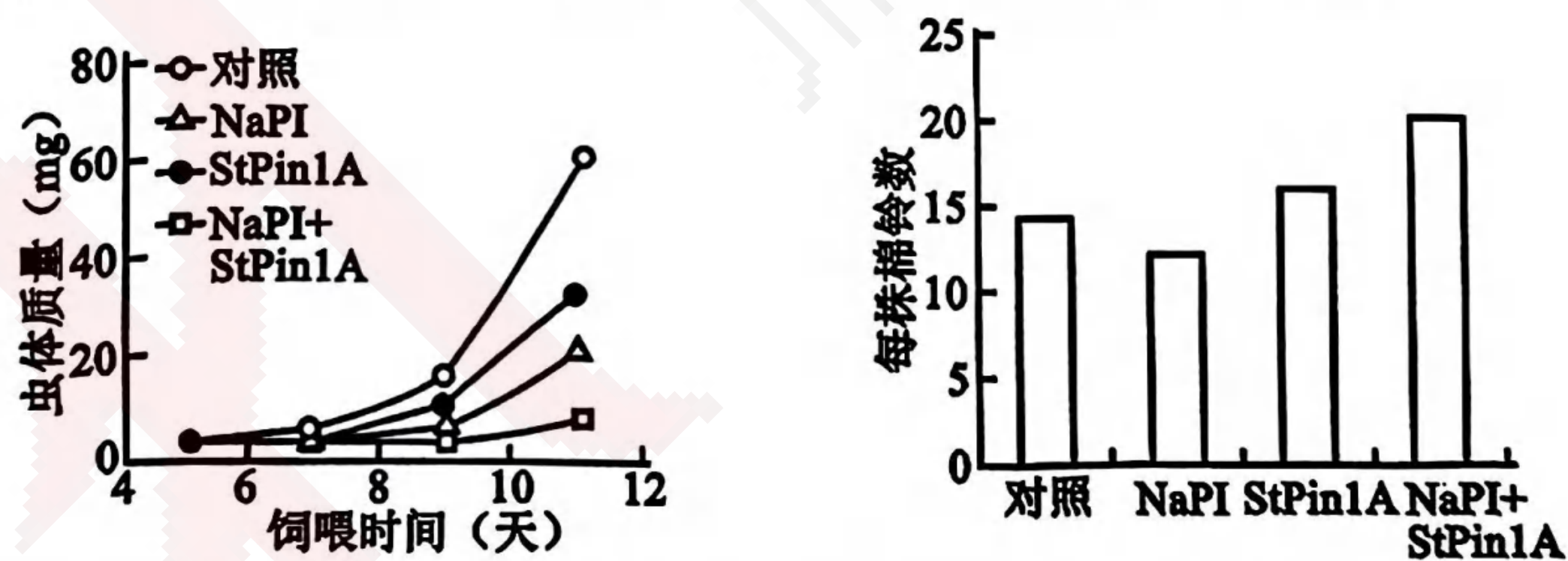


(1) 利用 PCR 技术扩增 NaPI 基因时，要添加_____酶，该酶需要在反应的缓冲液中添加_____（填一种无机盐离子）来激活。

(2) 基因工程的核心步骤是该图中的_____（填序号）。利用农杆菌转化法时需要将 NaPI 基因插入到 Ti 质粒的 T-DNA 上，原因是_____。

(3) 在分子水平上，研究团队可用_____（写出 1 种即可）技术检测 NaPI 基因在棉花愈伤组织细胞中的整合，然后经过基因表达的检测，筛选出能合成胰蛋白酶抑制剂的棉花细胞，再通过_____技术，即可得到转基因抗虫植株。

(4) 研究发现，胰凝乳蛋白酶抑制剂(StPin1A)也能起到抗虫的效果。研究团队做了相关实验（“对照”指的是非转基因棉花），得到如下图所示的实验结果：



据图分析，研究团队的实验思路是：将 NaPI 基因和 StPin1A 基因_____，然后检测虫体质量及每株棉铃数。根据实验结果，若想要得到抗虫效果最佳的转基因棉花，你的建议是_____。