黄山市2025届高三毕业班质量检测

生 物 学

本试卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前在答题卡上填写好自己的姓名、班级、考号等信息。
2. 请将选择题答案用2B铅笔正确填写在答题卡上；请将非选择题答案用黑色中性笔正确填写在答案卡上。

一、选择题：本题共15个小题，每小题3分，共45分。每小题只有一个选项是符合题目要求的。

1. 组成细胞的元素大多以化合物的形式存在，这些化合物是细胞进行正常生命活动的重要物质基础。下列叙述正确的是

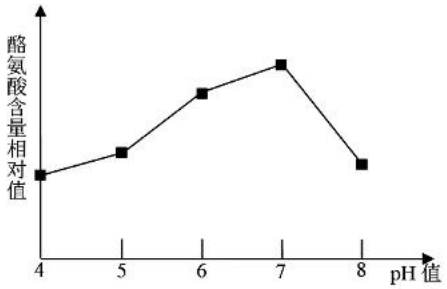
A.叶绿素与血红素共有的组成元素是C、H、O、N，特有的大量元素Mg是光能转化必要元素

B.结合水是细胞内与蛋白质、多糖等物质结合的水，是确保亲水物质在细胞内流动的良好溶剂

C.细胞器不是悬浮在细胞质中，而是锚定在由蛋白质和纤维素等大分子结合构成的细胞骨架上

D.核糖核酸主要分布在细胞质中，分布在细胞核中的都是染色体上基因经转录合成的信使RNA

2. 为研究pH值对木瓜蛋白酶活性的影响，科研人员设置了多个不同pH值缓冲液组别，采用荧光光谱分析技术测定了该酶与酪蛋白混合一段时间后混合液中酪氨酸的含量，随后采用计算机分子模拟技术测算出不同pH值对该酶空间结构的影响。下图、表分别是实验和测算结果。下列叙述正确的是



不同pH值对木瓜蛋白酶二级结构数量的影响

pH值	无规卷曲	β-折叠	α-螺旋
4	66.3±2.7	31.9±2.3	48.1±2.1
5	62.8±2.0	33.1±2.0	49.5±2.4
6	59.4±3.1	33.9±2.9	51.1±3.4
7	61.1±3.3	38.7±2.8	49.0±2.7
8	64.6±2.7	35.7±3.0	54.0±2.9

A.酶活性可用酶催化的化学反应速率来表示，酪氨酸含量越高表明该组酶活性越高

B.该实验的无关变量包括温度、酶浓度、酶促反应时长以及混合液中酪氨酸含量等

C.分子模拟推测木瓜蛋白酶的活性与β-折叠数量呈正相关，与其他二级结构无关

D. pH值为4和8时酶的活性相近，是因为酸、碱致使酶分子发生了相似的构象改变

3. 铁死亡是一种新发现的不同于细胞凋亡、细胞自噬性死亡的铁依赖性细胞程序性死亡。铁死亡的主要机制是在二价铁或酯氧合酶作用下，催化细胞膜上的不饱和脂肪酸发生脂质过氧化，从而诱导细胞死亡。此外，还表现为抗氧化体系的调控核心酶——谷胱甘肽过氧化物酶4（GPX4）的含量或活性降低。GPX4依赖谷胱甘肽（GSH，由谷氨酸、半胱氨酸、甘氨酸组成的三肽）来还原脂质过氧化物，而细胞内GSH正常浓度的维持依赖于细胞转运胱氨酸的Xc-系统。下列叙述正确的是

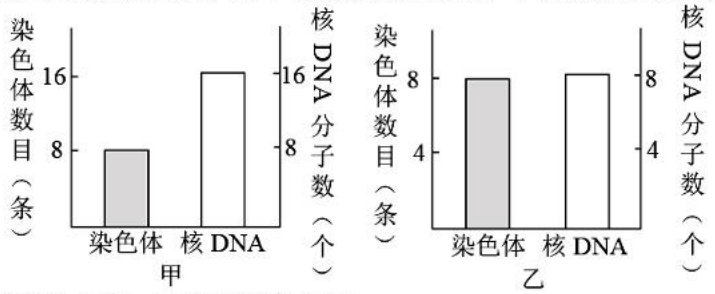
A.铁死亡与细胞凋亡、细胞坏死都是由基因调控的细胞死亡

B.细胞内铁异常增多，机体会代偿性降低GPX4的表达水平

C.研制靶向药物抑制癌细胞GPX4活性，是癌症治疗的一种新思路

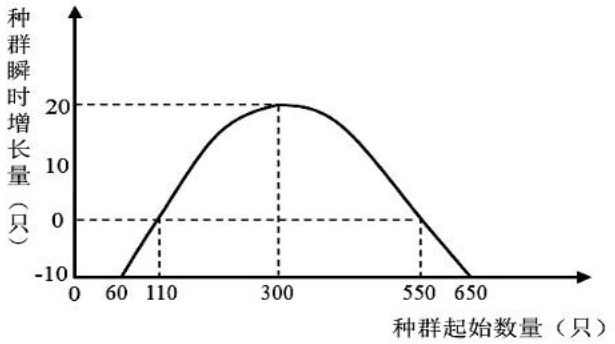
D. Xc-系统异常引起的神经系统退行性病变患者，可口服GSH来治疗

4. 一只雄性黑腹果蝇（2N＝8）的性腺中，两个正处于分裂期的甲、乙细胞的染色体数目和核 DNA 分子数如图所示。若不考虑染色体变异，下列叙述正确的是



A.甲处于有丝分裂，乙处于减数分裂
B.乙处于有丝分裂，甲处于减数分裂
C.甲完成分裂后产生的两个子细胞，染色体形态一定相同
D.乙完成分裂后产生的两个子细胞，染色体形态一定相同

5. 种群的环境容纳量、种群数量增长的最低起始数量分别称为 K 值和 M 值。种群起始数量低于 M 值，种群数量不增反降，甚至灭绝。科研人员研究了某草原在环境条件未受到破坏时，某种野生动物种群瞬时增长量随种群起始数量的变化规律，结果如图所示。下列叙述错误的是



A.种群最基本的数量特征是种群密度
B.数学模型中，曲线图比数学公式更直观
C.此地该动物种群的 K 值是 650 只左右
D.此地该动物种群数量低于 110 只时，应采取保护措施

6.下表为某湖泊的能量流动定量分析表，该生态系统能量主要在 5 个营养级间流动。通常营养级间能量传递效率在 10%～20%范围内，表明生态系统的营养结构较复杂，稳定性较高。近年来，该湖泊开展了以放养鲢、鳙和控制凶猛肉食鱼类为主要措施的净水渔业，防控水华爆发。下列叙述错误的是

某湖泊生态系统各营养级能量流动表

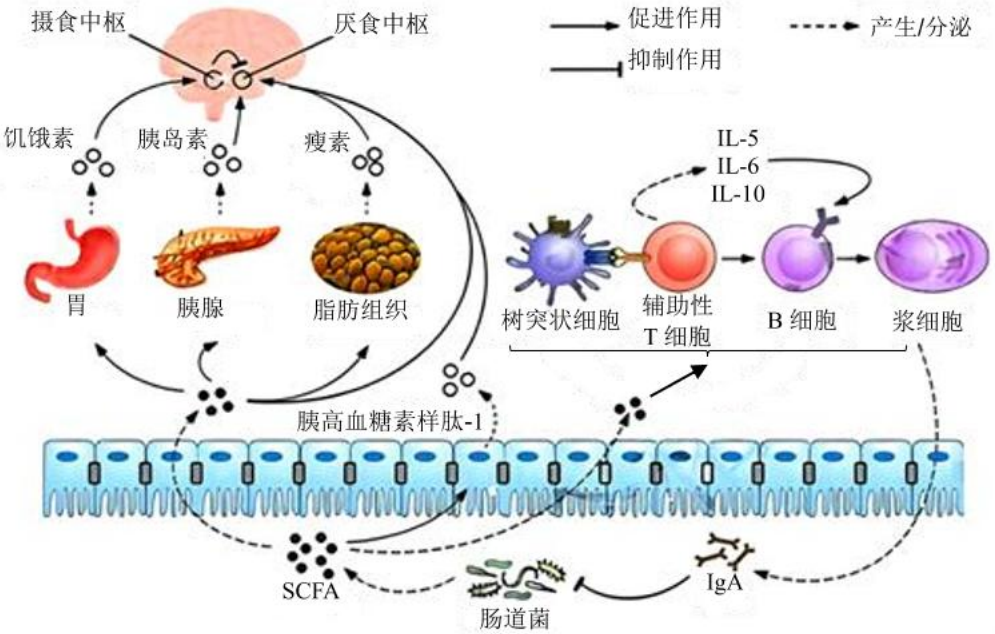
营养级	被捕食后的同化量	流向碎屑量	呼吸量
第五	0.02662	0.2703	0.4253
第四	0.7222	2.4861	5.0557
第三	8.264	109.71	218.84
第二	336.81	1085.7	2615.1
第一	4037.61	8294.5	0.0000

注：①表中数字为能量数值，单位是 t/（km^2·a）；
②该湖泊生态系统第一营养级的呼吸量参数设置为 0.0000。

A.第五营养级的同化量为 0.7222 t/（km^2 a）
B.第二营养级用于生长、发育和繁殖的能量为 1422.51 t/（km^2 a）
C.据表推测该生态系统的营养结构较复杂，抵抗力稳定性较高
D.该湖泊的净水渔业措施利用了不同鱼类占据着不同的生态位

7. 棕色脂肪组织（BAT）是哺乳动物体内非颤栗产热的主要来源。在寒冷刺激下，可通过神经调节促使 BAT 细胞增加产热。下列叙述错误的是
A.在抵抗寒冷的调节中，BAT 细胞属于相关反射弧效应器的组成部分
B.在寒冷刺激下，哺乳动物肾上腺皮质分泌的肾上腺素也会增多
C.甲状腺激素也可作用于 BAT 细胞，促进其新陈代谢，引起产热增加
D.神经调节与体液调节协调配合，共同参与了哺乳动物抵抗寒冷的调节

8. 短链脂肪酸（SCFA）是一种由肠道微生物产生的非直接营养物质，具有促进营养物质的吸收、调节脂类代谢、调控肠道内的 pH、抑制肠道炎症以及调节免疫反应等作用，如图所示，有利于机体稳态的维持。下列叙述错误的是



A.SCFA 既能影响激素分泌调控食欲，又能作为信息分子影响免疫调节
B.胰高血糖素样肽-1 由肠道上皮细胞通过胞吐分泌到内环境中
C.在辅助性 T 细胞和 IL-5 等细胞因子的双信号作用下，B 细胞才能被激活
D.图示调节过程体现了机体维持稳态的主要调节机制是神经-体液-免疫调节网络

9. 拟南芥的 FT 蛋白能够从韧皮部运输到茎尖分生组织，促进开花。FT 基因的表达受到 CO 基因（光周期调控路径中的关键基因）编码的转录因子的调控。光通过光受体调节 CO 蛋白的含量，其中光敏色素 PhyA、隐花色素 Cry1 和 Cry2 促进 CO 蛋白的积累，光敏色素 PhyB 的作用则相反。通过一系列信号转导，最终影响了 FT 蛋白的积累进而影响植物开花。下列叙述错误的是
A.细胞中 CO 蛋白的含量可能会出现昼夜节律性变化
B.光周期和相关基因的表达量都可能影响拟南芥开花
C.光敏色素 PhyA 和 PhyB 在促进拟南芥开花上的作用效果相反
D.FT 蛋白从韧皮部细胞运输到茎顶端细胞的方式为极性运输

10. 下列有关孟德尔豌豆杂交实验的叙述，正确的是

A.“F_2中既有高茎又有矮茎，性状分离比接近3:1”不属于孟德尔对豌豆的性状分离现象作出的解释

B.验证假说时孟德尔采用了假说-演绎法，就是将F_1杂合子与隐性性状豌豆测交，并观察统计子代的性状及比例

C.控制同一性状的遗传因子在配子形成的过程中分离，控制不同性状的遗传因子在雌雄配子随机结合的过程中自由组合

D.自由组合定律是以分离定律为基础的，明确指出在相对性状分离的同时，不同性状之间进行自由组合

11. tRNA不仅参与翻译过程，还对mRNA的降解起到调控作用。tRNA在细胞内可以被加工成各种tRNA片段，如tRFs和tiRNAs等。这些tRNA片段可以通过与mRNA的互补配对结合到特定的mRNA上，进而使mRNA降解为核苷酸，如招募核酸外切酶从mRNA的3'-端开始进行降解。下列叙述错误的是

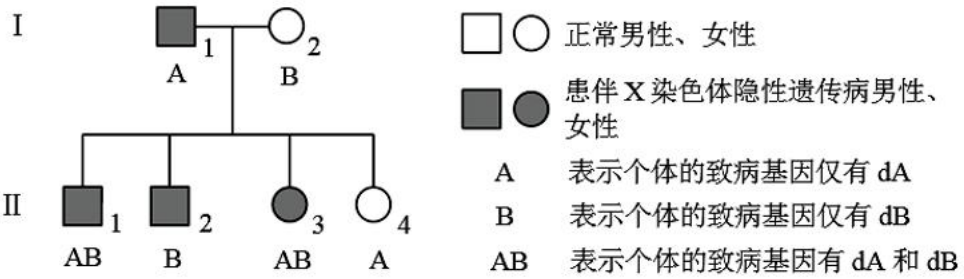
A.mRNA的降解与合成一样，都具有方向性，且都是从3'-端开始向5' -端进行的

B.核酸外切酶催化磷酸二酯键的水解，RNA聚合酶催化磷酸二酯键的形成

C.转录水平调控和mRNA降解调控，使细胞内的mRNA数量处于动态变化中

D.tRNA对mRNA降解的调控有助于实现基因选择性表达，保证细胞分化和个体正常发育

12. 下图为某伴X染色体隐性遗传病的系谱图，基因检测发现致病基因d存在两种突变序列，记作dA与dB。下列叙述正确的是



A.Ⅱ-1性染色体组成可能为XXY，是母方减数分裂异常导致的

B.Ⅱ-2与正常女性婚配，所生子女患有该伴X染色体隐性遗传病的概率是1/2

C.Ⅱ-3与正常男性婚配，所生儿子全都患有该伴X染色体隐性遗传病

D.Ⅱ-4与正常男性婚配，所生子女不患该伴X染色体隐性遗传病

13. 某鳞翅目昆虫的幼虫以植物甲的叶片为食。在漫长的演化过程中，植物甲产生的某种毒素抵制了该昆虫的取食，昆虫也相应地产生解毒物质，避免自身受到伤害。下列叙述正确的是

A.植物甲产生有毒物质的根本原因是自然选择的作用

B.抗毒素基因频率的提高是毒素对昆虫进行定向选择的结果

C.该鳞翅目昆虫种群内不同个体解毒能力的不同体现了物种多样性

D.协同进化是指不同物种之间在相互影响中不断进化和发展的过程

14. 我国具有悠久的酿酒文化和历史，白酒小窖酿造属于传统发酵技术，已选入非物质文化遗产保护名录。窖池容积小，它的土壤和发酵酒醅的接触面大，从而能够产生更多的香气成分带入酒中。下列叙述错误的是

A.小窖酿造是以酿酒酵母为主的多种微生物共同作用下完成的
B.对分离出的酿酒酵母做扩大培养，需在无菌、无氧环境中进行
C.小窖酿造的原料多以优质谷物为主，发酵酒醅中可分离出产淀粉酶的微生物
D.窖池中形成的相对稳定的微生物体系不容易被杂菌污染，因此不需要严格灭菌

15. 铁皮石斛是名贵中药，其有效成分生物碱是细胞的次级代谢产物。图 1 是以铁皮石斛为材料，培养拟原球茎（简称 PLBs，类似愈伤组织）生产生物碱的实验流程；图 2 是培养过程中 PLBs 质量、生物碱含量的变化曲线图。下列叙述错误的是

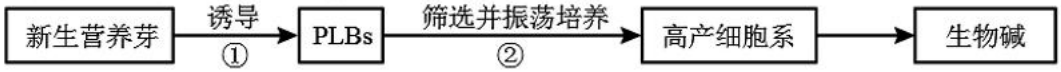


图 1

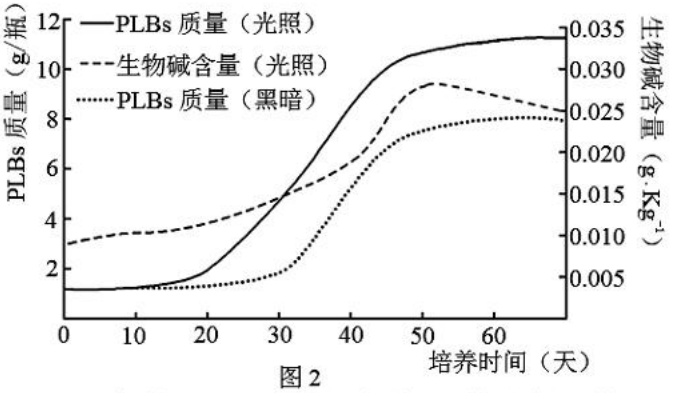


图 2

A.与黑暗条件相比，光照条件下 PLBs 的生长起始早、快速生长时间长
B.培养 PLBs 生产生物碱，运用了植物细胞具有全能性的原理
C.应选择细胞数量与生物碱产量的比值小的 PLBs 用于生物碱生产
D.为探究生物碱生产适宜条件，还应检测黑暗条件下生物碱含量变化

二、非选择题：本大题共 5 小题，共 55 分。

16.（11 分）光合作用原理是提高作物产量的重要理论基础。大田常规栽培时，水稻野生型(WT)的产量和黄绿叶突变体(*ygl*)的产量差异不明显，但在高密度栽培条件下 *ygl* 产量更高，其相关生理特征见下表和下图。（光饱和点：达到最大光合作用强度时的最小光照强度；光补偿点：光合作用强度等于呼吸作用强度时的光照强度。）

水稻材料	叶绿素(mg/g)	类胡萝卜素(mg/g)	类胡萝卜素/叶绿素
WT	4.08	0.63	0.15
ygl	1.73	0.47	0.27

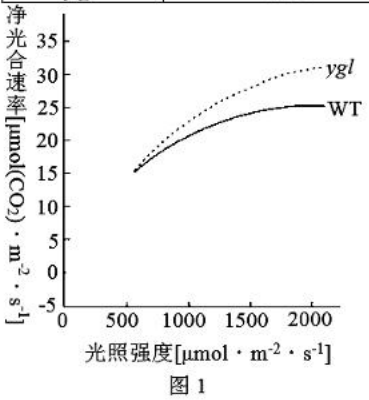


图 1

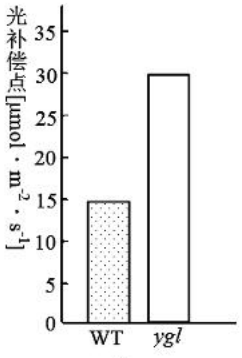


图 2

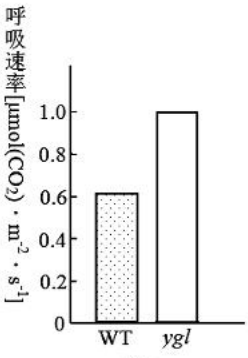


图 3

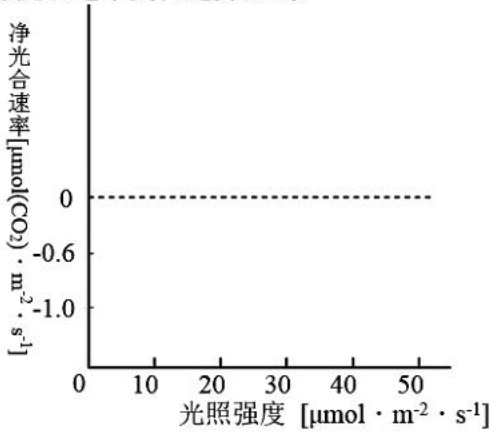
分析图表，回答下列问题：

（1）水稻光合作用光反应阶段发生在叶绿体的_____（部位），其中产生的 NADPH 可作为_____参与暗反应阶段，并为暗反应阶段提供能量。

（2）光照强度逐渐增加达到 2000μmol m^{-2} s^{-1} 左右时，*ygl* 的净光合速率较 WT 更高，____（填“能”或“不能”）说明此时 *ygl* 品种的总光合作用也较 WT 品种更高，理由是_____。

（3）与 WT 相比，*ygl* 叶绿素含量低，高密度栽培条件下，更多的光可到达下层叶片，且 *ygl* 群体的净光合速率较高，表明该群体_____，是其高产的原因之一。

（4）试分析在 0～50 μmol m^{-2} s^{-1} 范围的低光照强度下，WT 和 *ygl* 净光合速率的变化，在给出的坐标系中绘制净光合速率变化趋势曲线。



17.（10 分）“呦呦鹿鸣，食野之苹”，安徽省徽州区天湖省级自然保护区是野生华东亚种梅花鹿的重要栖息地之一。2024 年 12 月，某科研团队在该保护区的多个重点区域布设了红外相机 21 台，经过数周的监测，拍摄到至少 2 只不同个体的华东亚种梅花鹿，均为亚成年雄性。同时发现该物种栖息地内植被类型多样，高海拔地区以针阔混交林为主，针叶林为辅，低海拔地区以常绿落叶阔叶混交林和落叶阔叶林为主。回答下列问题：

（1）保护区内落叶阔叶林群落中乔木冬天完全落叶，春季萌发新叶，夏季形成郁闭林冠，秋季叶片枯黄，该现象说明了群落的外貌和结构会随时间发生有规律的变化，体现了群落的_____性。

（2）华东亚种梅花鹿属于国家濒危物种，目前国家已建立了其繁育研究基地，但仍要建设保护它的自然保护区，其原因是_____。

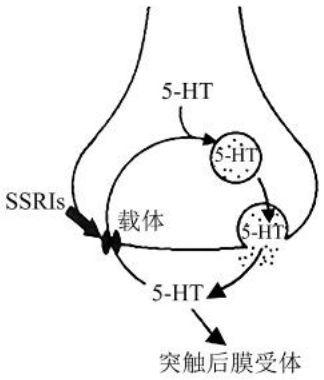
（3）为了更好保护华东亚种梅花鹿，需要掌握其种群数量变化，科研人员首先运用红外相机拍摄调查其种群密度，该方法与标记重捕法相比，其优点是_____（答出 1 点即可），其次通过调查该种群的_____来预测若干年后该种群数量的变化。

（4）保护区内华东亚种梅花鹿种群数量恢复可能提高该生态系统的_____稳定性，但过度繁殖也会对森林和农作物造成破坏。请从整体原理出发，提出一个合理的解决方案_____。

18.（10 分）抑郁症是一种常见的精神障碍性疾病，临床表现为情绪低落、悲观、认知功能迟缓等症状。人的情绪是由位于脑干的“奖励中枢”（SVTg）和位于大脑的“反奖励中枢”（LHb）共同调控的，近年研究发现，抑郁状态下“反奖励中枢”（LHb）过度活跃。回答下列问题：

（1）SVTg 神经元与 LHb 神经元之间有联系，激活 SVTg 神经元能减少 LHb 神经元的活动，因此推测 SVTg 在调节情绪方面具有_____的作用。

（2）机体神经递质 5-羟色胺（5-HT）水平太低，容易产生抑郁症。下图是 5-HT 发挥作用的图解，突触前膜通过胞吐释放 5-HT，其发挥作用后迅速被_____。再摄取抑制剂（SSRIs）是常用的抗抑郁药物，据图分析，SSRIs 能缓解抑郁症状的作用原理是阻断了_____。



（3）抑郁症与睡眠不足也有一定关系。褪黑素是松果体产生的一种激素，其晚上分泌得多，白天分泌得少，具有调整睡眠的作用。熬夜玩手机会干扰睡眠，其原因是手机屏幕的光线会_____（填“促进”或“抑制”）褪黑素的分泌。很多抑郁症患者都出现生物节律紊乱的现象，这与位于_____的某神经中枢的功能失常有关。

（4）有研究人员提出柴胡加龙骨牡蛎汤可改善失眠。请设计实验加以验证。

实验材料：生理状态相同的失眠症模型小鼠若干只、柴胡加龙骨牡蛎汤、治疗失眠药物 X、生理盐水等。

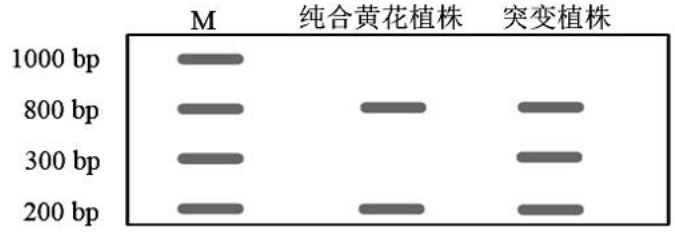
实验思路：_____。

19.（12 分）油菜是我国重要的油料作物，也是徽州地区重要的旅游观赏植物。在培育油菜优良品种时，从黄花品种中发现一株白花突变植株，由基因 A 突变为 A_1 所致。回答下列问题：

（1）测序结果表明，突变基因 A_1 转录产物编码序列第 467 位碱基由 5′-GAGAG-3′变为 5′-GACAG-3′，导致第_____位氨基酸突变为_____。（部分密码子及对应氨基酸：GAG 谷氨酸；AGA 精氨酸；GAC 天冬氨酸；ACA 苏氨酸；CAG 谷氨酰胺）

（2）为确定白花和黄花的显隐关系，将该白花突变植株与纯合黄花植株杂交，观察统计子代表型及比例。若_____，说明白花为显性性状。

（3）现从该突变植株和纯合黄花植株的叶片细胞中分别获取控制花色的基因片段，长度为 1000bp（bp 表示碱基对），用某种限制酶彻底酶切后进行电泳，其结果如下图。



注：M 为标准 DNA 片段；电泳条带表示特定长度的 DNA 片段。

基因 A 突变为 A_1 新增了_____个该限制酶的识别序列。根据电泳结果，可确定该白花突变植株的基因型是 A_1A，依据是_____。从基因控制性状的角度解释，突变植株花的颜色变化的机理_____。

（4）油菜花色还受另一对基因（B/b）控制，基因 B 致使细胞中胡萝卜素（橙黄色）积累，与黄色素混合后，花色呈现金黄色，基因 b 无显色效应。已知 B/b 与 A/A_1 两对基因独立遗传，现将纯合金黄色植株与该白花突变植株杂交，获得的 F_1 随机传粉，F_2 的表型及比例为_____。

20.（12 分）抗冻蛋白基因 *TmAFP* 是从黄粉虫幼虫体内分离得到的基因，其编码的蛋白质具有很强的抗冻活性。科学家成功将 *TmAFP* 基因导入甘薯中，并使甘薯获得抗冻能力，减少霜冻对甘薯的损害，提高甘薯的产量和质量。图 1 为基因工程操作可能用到的 6 种限制酶的识别序列（箭头表示切割位点），图 2 表示培育抗冻甘薯新品种的流程。回答下列问题：

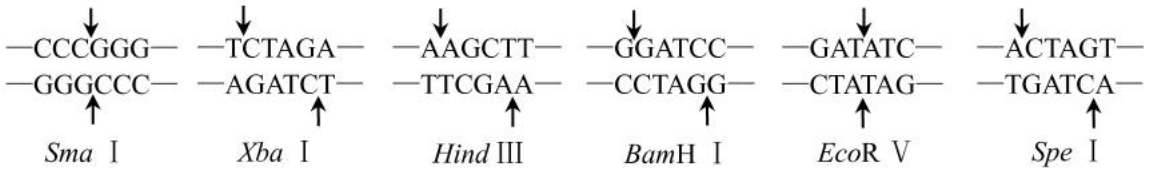


图 1

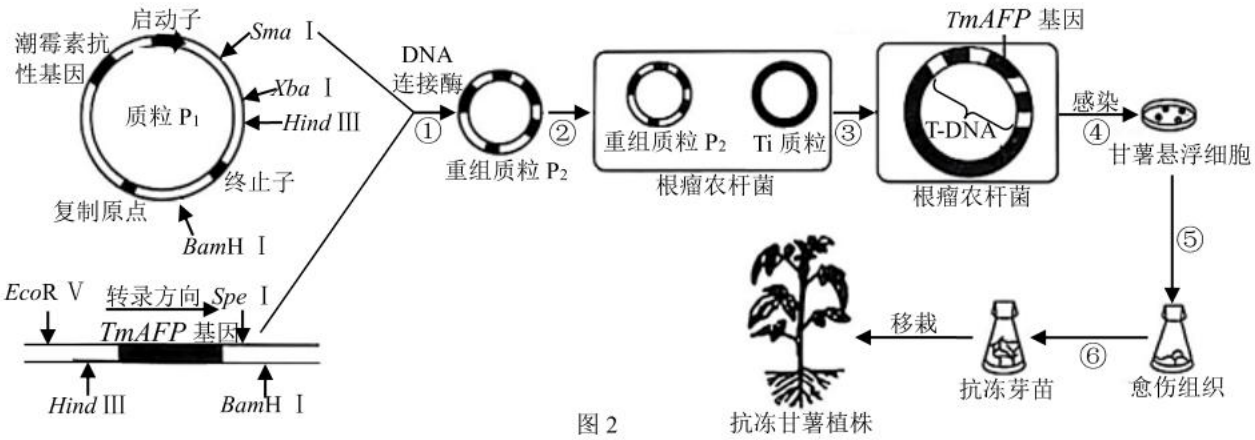


图 2

（1）有人认为用不同的限制酶切割 DNA 形成的片段可能在 DNA 连接酶的作用下拼接在一起。分析图 1 信息，概括出支持该观点的两点理由_____。

（2）分析图 1 信息，进行①过程前，选择限制酶_____切割质粒 P_1，选择限制酶_____切割抗冻蛋白基因 *TmAFP*，这样可以防止质粒、目的基因自身环化和反向拼接。

（3）重组质粒 P_2 可能的作用是_____。

（4）经⑤和⑥过程分别为_____。可用_____技术检测转基因甘薯植株中是否产生抗冻蛋白。