

生物试卷

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上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 12 小题，每小题 2 分，共 24 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. 支原体肺炎是一种常见的传染病，其检测方法涉及到核酸、抗体、抗原三种物质。下列叙述正确的是

- A. 三种物质均属于支原体自身组成物质
B. 三种物质的元素组成相同
C. 抗体能与双缩脲试剂反应呈紫色
D. 支原体核酸能指导抗体合成

2. “蒹葭萋萋，白露未晞（干）。所谓伊人，在水之湄（岸边）”（节选自《诗经·蒹葭》）。诗句中的“蒹葭”今名芦苇，诗句中描写的大自然面貌属于湿地生物群落。下列属于划分群落依据的是

- A. 种群密度
B. 物种组成
C. 群落演替
D. 年龄结构

3. 人类接触到聚氯乙烯（PVC）粉尘会造成 CMR 慢性毒性，其中 C 表示致癌性、M 表示致基因突变或胚胎致畸性、R 表示生殖毒性（指对生殖细胞形成、受孕等生殖机能及婴儿出生前后的发育产生不良影响）。下列叙述正确的是

- A. 细胞癌变后其生命活动不受基因控制
B. 胚胎畸形使机体不能分化出各种组织
C. 基因突变引起的变异都将传递给后代
D. 性激素反馈调节失常可能导致生殖毒性

4. 洗冷水澡或冬泳（水温低于 15℃）可使人体机体血管收缩，应激性增强，心情愉快且免疫力提高。研究表明有许多化学物质（调节因子）参与了该过程的调节，下列关于调节因子的推测不合理的是

- A. 一定会通过体液进行运输
B. 均作为信使传递信息
C. 微量但作用效果显著
D. 均是单体构成的多聚体

5. 为探究 α -淀粉酶的失活温度，兴趣小组开展了下列探究实验，下列叙述正确的是

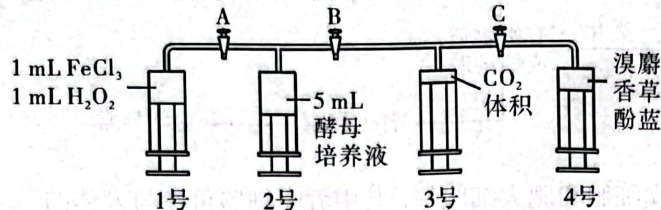
试管编号	1	1'	2	2'	3	3'	4	4'	5	5'
淀粉溶液	2mL		2mL		2mL		2mL		2mL	
α -淀粉酶		2mL		2mL		2mL		2mL		2mL
保温温度	80℃		85℃		90℃		95℃		100℃	
保温时间	15min		15min		15min		15min		15min	
反应时间	将每种温度下的两支试管中的溶液混合均匀，再次在所设定的温度下保温 15min									
碘液	往每组试管中滴加 2 滴碘液									
现象	不变蓝		深蓝		深蓝		深蓝		深蓝	

- A. 实验结果的检测试剂不能替换成斐林试剂溶液
B. 每支试管内的反应溶液需要设置相同的 pH 值
C. 实验表明酶的催化作用具有高效性和专一性
D. 加热至 85℃ 为酶的作用提供活化能来加快反应速率

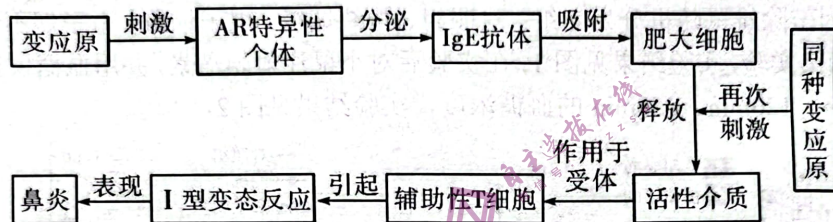
6. 当植物物种入侵新的生态系统时，外来物种凋落物可能会改变凋落物分解者之间的相互作用。分解者在分解凋落物时，细胞内会进行的生理过程是

- A. 核糖体进行蛋白酶的合成
B. [H] 在线粒体内膜上结合 O_2 生成水
C. 溶酶体内的酶能催化蛋白质水解
D. 液泡充分吸收水分后可使细胞坚挺

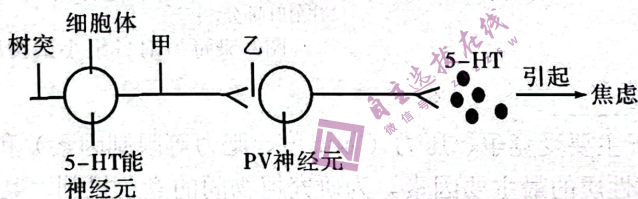
7. 某中学教师在“探究酵母菌细胞呼吸方式”的“有氧呼吸组”的实验装置设置时，尝试进行了如图所示的实验改进（阀门A适时打开，阀门B、C均打开），下列叙述错误的是



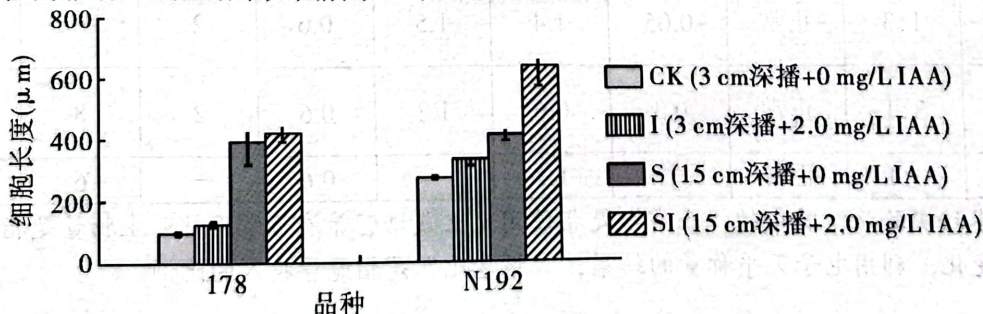
- A. 可先关闭 A 阀使 1 号注射器充分反应后再开始实验
 - B. 实验开始时，2 号和 3 号注射器的推进器均不移动
 - C. 4 号注射器内的溶液将会迅速由橙色变成灰绿色
 - D. 2 号注射器内酵母菌的线粒体基质会消耗水产生 CO_2
8. 如图为变应性鼻炎（AR）的发病机制，舌下特异性免疫治疗（SLIT）是目前最新的治疗方式之一。治疗时，将粉尘螨（变应原的一种）制成滴剂，然后通过依次增加浓度的方式舌下含服。下列叙述正确的是



- A. 变应原初次接触 AR 特异性个体不会引起免疫反应
 - B. 变应原再次刺激机体，肥大细胞会迅速增殖引起二次免疫
 - C. SLIT 治疗通过多次含服变应原可能使肥大细胞的活性介质耗尽
 - D. 活性介质作用于辅助性 T 细胞的方式体现了细胞膜具有流动性
9. 抑制性神经递质 5-羟色胺（5-HT）的作用机理如图所示。下列叙述正确的是

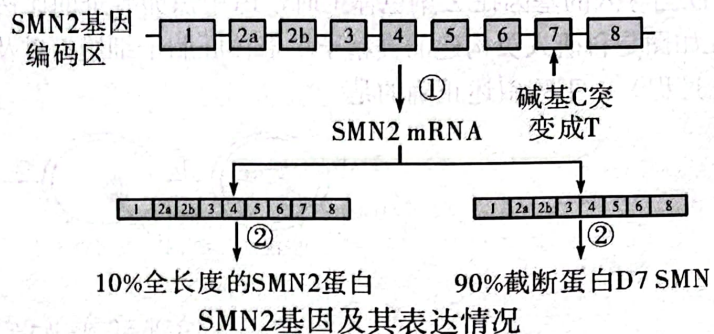
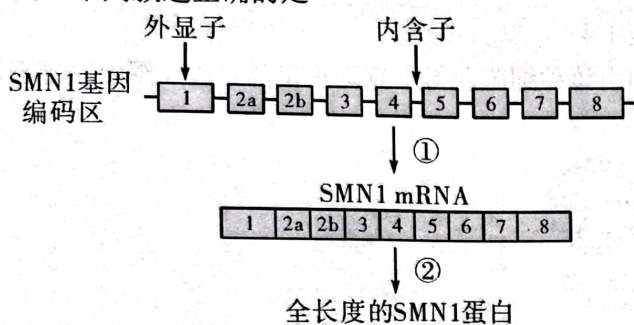


- A. 与轴突相比，树突的数量多，长度短
 - B. 刺激甲处会逆转该神经元内外的 Na^+ 浓度差
 - C. 乙处神经递质会被胞吞进 PV 神经元中
 - D. 5-HT 起作用后靶细胞膜上 Na^+ 通道开放
10. 科研人员以玉米耐深播自交系 N192 和深播敏感自交系 178（分别简称 N192、178）为试验材料，在 3cm 和 15cm 深播条件下，施加 2.0mg/L 的外源生长素（IAA）进行处理，研究外源 IAA 对不同耐深播玉米自交系中胚轴生长特性的影响，试验结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. CK 中胚轴细胞生长不会受到 IAA 影响
- B. 胚轴细胞长度随外源 IAA 浓度的升高而升高
- C. 深播 15cm 时，外源 IAA 能更显著促进 N192 中胚轴细胞的生长
- D. 不同深播下，外源 IAA 对 178 的作用效果均小于 N192

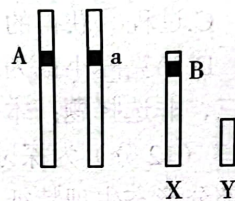
- 11.人类的基因包含外显子和内含子，外显子是基因中在 mRNA 剪切后保留的片段，内含子为基因中在 mRNA 剪切时切除的部分。脊髓性肌肉萎缩症（SMA）致病机理如图所示。正常人的 SMN1 基因可表达全长度的 SMN1 蛋白，其表达量足以维持运动神经元的正常功能，而 SMA 患者中 SMN1 基因的第 7 外显子突变，导致机体只能产生 10%的全长度 SMN2 蛋白，但数量太少无法让运动神经元存活，从而导致肌肉萎缩和功能障碍。下列叙述正确的是



SMN1 基因及其表达情况

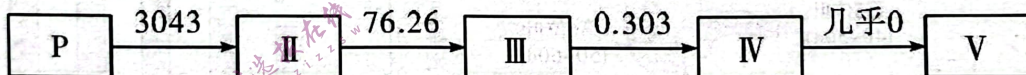
SMN2 基因及其表达情况

- A. RNA 聚合酶在过程①中可破坏氢键，也可催化化学键形成
 B. SMN 基因上碱基对的数量是其 mRNA 碱基数量的三倍
 C. 过程②在进行时，每种 tRNA 可携带一种或多种氨基酸
 D. 对 SMN2 基因突变处外显子进行诱变处理可治疗 SMA
12. 某生物 ($2N=8$) 体细胞中部分染色体及其基因情况如图所示。在不考虑变异的前提下，下列关于该动物的原始生殖细胞进行细胞分裂的叙述，正确的是
- A. 有丝分裂中期或减数分裂 II 后期细胞中有 8 条染色体和 2 个 A 基因
 B. 当细胞中有 2 个 a 基因和 2 个 B 基因时，该细胞可能是次级精母细胞
 C. 当细胞中有 2 条 Y 染色体时，同时会含有 2 个 A 基因和 2 个 B 基因
 D. 在有丝分裂后期和减数分裂 II 后期，X 染色体和 a 基因的数量不同

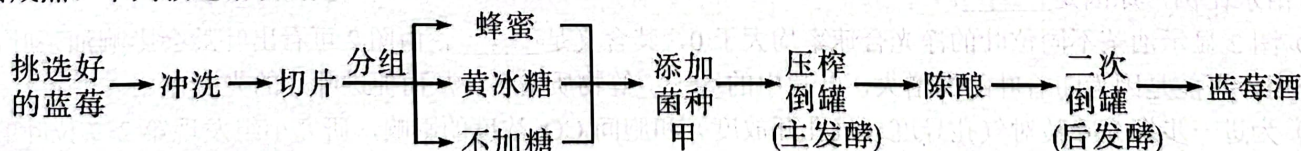


二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

13. 如图为某城市湖泊生态系统中主要食物链的部分能量流动的过程图（图中 P 是浮游植物，II~V 是消费者，数字单位是 $t/km^2 \cdot a$ ）。下列叙述正确的是



- A. 当 P 中某种群的出生率下降、死亡率升高时，其种群密度可能在减小
 B. IV 同化的能量极少，原因是其通过呼吸作用消耗的能量太多
 C. V 中不同物种在湖泊中不同的水层分布与食物的分布有关
 D. 图中后一个营养级的存在有利于增加前一个营养级的物种多样性
14. 为探究不同糖源（蜂蜜、黄冰糖）对蓝莓酒发酵产物的影响，某研究小组研发出如下的蓝莓酒发酵工艺，其中“主发酵”时酵母菌会繁殖、大部分糖的分解和代谢物会生成，“后发酵”是在低温、密闭的环境下蓝莓酒会成熟。下列叙述错误的是

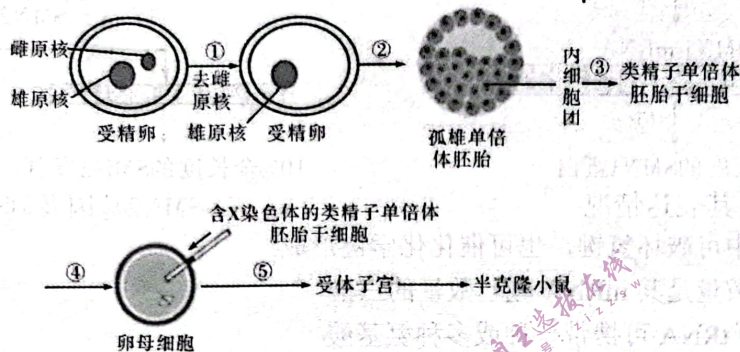


- A. 菌种甲在产生 CO_2 的同时会产生酒精
 B. 切片后需对发酵液进行消毒然后再分组
 C. 倒罐均需保留空间以促进菌种有氧呼吸
 D. 主发酵要控制无氧，后发酵要控制有氧
15. 某家蚕的性别决定方式是 ZW 型，研究团队采用基因工程将一个能使受精卵卵壳呈现黑色且蚕丝柔软的基因

导入一批雌蚕中，若考虑变异只发生在细胞核且子代只有不同颜色卵壳个体杂交的前提下，让这些雌蚕与群体中的雄蚕杂交。下列叙述正确的是

- A. 若该基因仅导入在常染色体上，子代的基因型才与亲本一致
- B. 若 F_2 的表型比例为 1:1:1:1，则导入的基因可能位于 Z 染色体上
- C. 若 F_3 中产黑色卵个体占 3/4，则导入的基因位于 W 染色体上
- D. 当导入的基因在 Z 染色体上时， F_3 中黑卵雌蚕的比例是 1/4

16. 如图是科研人员构建的类精子单倍体胚胎干细胞，以及利用该种细胞获得半克隆小鼠的过程（图中序号表示过程）。下列叙述正确的是



- A. 过程①使受精卵中的遗传物质减少一半
- B. 过程②需在培养液中添加抗生素和血清
- C. 过程③获得的干细胞只有一条性染色体
- D. 半克隆小鼠为雌性且与受体遗传特性不同

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

17. (12 分) 为探讨油茶叶片的光合特性与叶龄的相关性，某研究小组对油茶新梢不同叶位叶龄叶片（图 1）的部分形态生理特征指标和光合功能指标进行了观测，实验结果见图 2（注：d 是单位“天”，a 是单位“年”）：

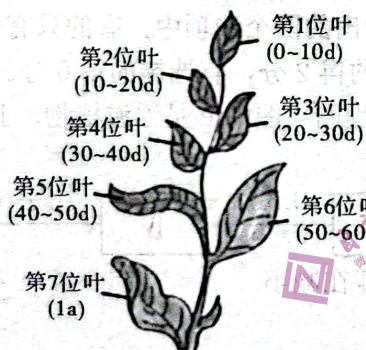


图1 油茶新梢叶位示意图

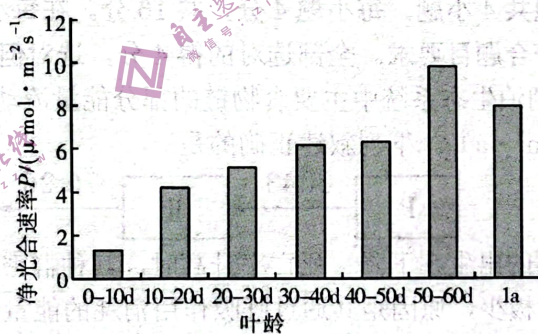


图2 不同叶龄叶片的净光合速率

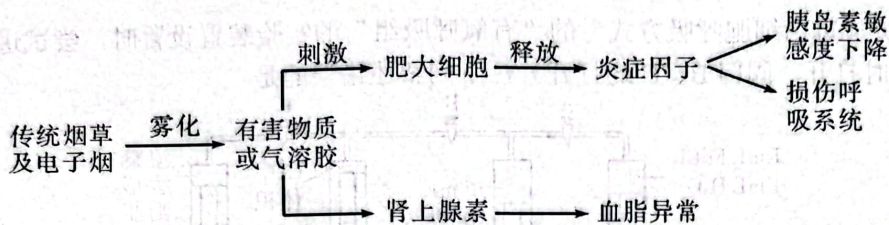
回答下列问题：

(1) 研究小组发现不同叶位叶片的含水量不同，且第 1-6 位叶细胞的含水量均超过第 7 位叶细胞，这与细胞的哪个生命历程有关？细胞衰老。第 1 位叶细胞自由水比例 大于（填“小于”、“等于”或“大于”）第 3 位叶细胞自由水比例，原因是 第 1 位叶细胞代谢旺盛，自由水含量高。

(2) 图 2 显示油茶不同位叶的净光合速率均大于 0，其含义是 叶片进行光合作用的速率大于呼吸作用的速率，由图 2 可看出叶龄会影响油茶叶片的光合作用，可能是因为随着叶龄的增大，叶片中的 叶绿素 等物质增多，从而促进叶片的光合作用。

(3) 为进一步探究叶龄对气孔导度（气孔开放度）和胞间 CO_2 浓度的影响，研究小组发现第 2-7 位叶的气孔导度和胞间 CO_2 均无明显差异，而第 1 位叶的气孔导度明显小于第 2 位叶、胞间 CO_2 明显大于第 2 位叶，从影响光合作用因素的角度分析，推测原因是 第 1 位叶气孔关闭，导致胞间 CO_2 浓度升高（答出两点即可）。

18. (10 分) 胰岛素敏感性的改变是 2 型糖尿病重要的发病机制，传统香烟及电子烟可引起糖尿病和血脂（总胆固醇、甘油三酯、脂肪酸等）异常，其可能的机理如图所示：



回答下列问题：

(1) 血液中的白细胞包括吞噬细胞和肥大细胞等，其中吞噬细胞可参与人体的_____免疫，而肥大细胞释放的炎症因子（如 $TNF-\alpha$ ）可作为体液因子对生命活动进行体液调节，在人体内体液调节和神经调节之间的关系是_____。

(2) 肥大细胞释放的炎症因子可导致组织细胞对胰岛素的敏感度下降，使得组织细胞内_____（答出 2 点即可）等生理过程异常，从而无法降低血糖浓度，进而导致糖尿病。烟草的有害物质或气溶胶能促进肾上腺素分泌，进而导致血脂异常，机理可能是_____。

(3) 某研究小组为探究某些不含尼古丁的电子烟是否与传统香烟一样能导致血脂异常和胰岛素敏感度下降，他们将 6 周龄 ApoE 基因敲除雄鼠随机分为 4 组：对照组、传统烟组、电子烟组、电子烟不含尼古丁组（0mg 组），进行了 18 周的烟气毒染实验，实验结果见图 1；在实验后对小鼠注射胰岛素，并用血糖仪记录注射 0min、15min、30min、60min、90min、120min、150min 的血糖浓度，实验结果见图 2。

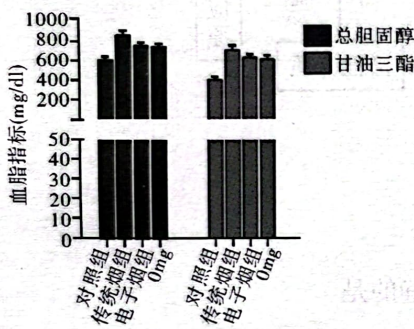


图1

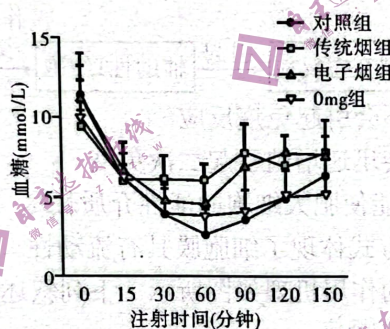
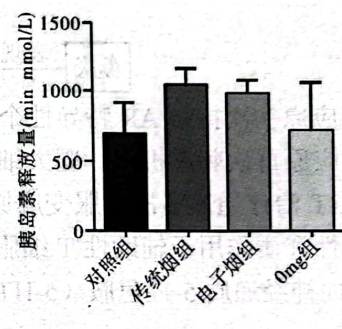


图2 染毒后对各组小鼠胰岛素耐量的影响



由实验结果可得出的结论是_____。

19. (13 分) 植被的生长状况主要受竞争、压力（如温度、肥力等限制因素）和干扰（如放牧、践踏等）的综合影响，植物竞争是决定群落性质的最主要因素。为研究植物间的竞争机制，某研究小组以白三叶（豆科固氮植物）和黑麦草（禾本科植物）进行相关实验，实验结果见下表：

组别	组合	种植比例	培养处理	生物量/g		根茎比		叶数/片		叶长/cm	
				白三叶	黑麦草	白三叶	黑麦草	白三叶	黑麦草	白三叶	黑麦草
1	白三叶	1:0	正常	0.3	—	1.5	—	3	—	8	—
2	白三叶:黑麦草	1:3	正常	0.05	1.4	1.5	0.6	2	6	7	38
3	白三叶:黑麦草	3:1	正常	0.3	0.6	1.2	0.6	2	8	6	36
4	黑麦草	0:1	正常	—	1.1	—	0.6	—	6	—	34

注：本实验采用水培实验法，其中的“正常”是指使用无土栽培营养液正常用量；生物量是指清洗根系后烘干植株至质量不再变化，利用电子天平称量的结果；“根茎比”是指能量投入的比例。

回答下列问题：

(1) 该实验的目的是_____，为保证实验结果的可信度，该实验还需控制_____（答出 2 点即可）等无关变量。

(2) 由实验结果可知：①在白三叶:黑麦草种植比例为_____时，黑麦草的生物量优势明显高于白三叶；②与单播相比，混播时，白三叶与黑麦草的生物量无显著变化，从植物对无机盐的利用的角度分析，原因可能是_____；③混播时，白三叶侧重于_____（填“地上竞争”或“地下竞争”），黑麦草在利用_____（填写环境因素）方面具有优势。

(3) 研究发现, 氮增加会促进植物生物量增加, 从而增强某一物种的竞争能力, 请设计实验探究施氮对黑麦草和白三叶两种植物间竞争的影响, 写出实验思路: _____。

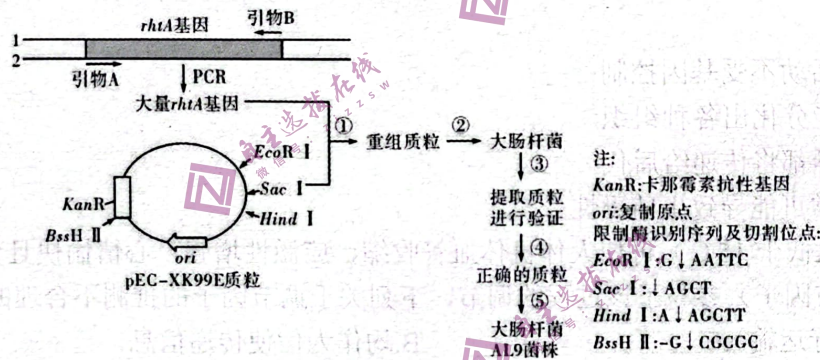
20. (12分) 某植物的性别决定方式是XY型, 基因B和b分别控制其叶形的阔叶和窄叶, 且含基因b的花粉没有受精能力; 该植物的花色有红色、粉色和白色三种颜色, 控制花色的基因位于常染色体上。回答下列问题:

(1) 同学甲取部分阔叶雌株与阔叶雄株杂交, 发现窄叶雄株占了1/6, 且没有窄叶雌株, 根据此实验结果可知, 控制叶形的基因位于_____ (填“常染色体”或“X染色体”)上, 理由是_____; 另可推知亲本雌株中杂合子占_____。

(2) 同学乙取该植物的一株开红花植株与一株开粉花植株杂交, 发现F₁均开红花, F₁随机传粉, 结果发现F₂中红花:粉花:白花=12:3:1, 根据此实验结果, 控制花色的基因的位置是_____; 若让F₂中的红花植株与白花植物杂交, F₃的表现型及比例为_____。

(3) 同学丙从该植物种群中取一株雌株与一株雄株杂交, 结果发现F₁红花窄叶占3/16, 可推知亲本的表现型是_____。

21. (13分) 研究表明来源于大肠杆菌的苏氨酸输出蛋白(由 *rhtA* 基因编码)能够识别5-氨基乙酰丙酸, 并将其输出至细胞外。为探究苏氨酸输出蛋白对5-氨基丙酸合成的影响, 研究人员从大肠杆菌的基因组DNA中扩增出 *rhtA* 基因, 并构建出相应的重组质粒, 获得转 *rhtA* 基因的工程菌, 其基本操作流程如图所示, 已知引物A、B的序列分别是: 5' AGGAAACAGACCATGGAATTCATGCCTGGTTCATTACGTAAAATG3'、5' GCCAAGCTTGCATGCCTGCAGTTAATTAATGTCTAATTCCTTTATTTTGCTC3'。



回答下列问题:

(1) 由图可知, 获取大量 *rhtA* 基因要经 PCR 技术扩增, 若要扩增出 N 个 *rhtA* 基因, 需要引物 A、B 各_____个, 对引物 A 的设计要求是_____ (答出 2 点即可); 通过过程①得到重组质粒, 需选用的两种限制酶是_____, 两者起作用部位的化学键是_____。

(2) 过程②⑤在操作时, 一般需用钙离子处理大肠杆菌细胞, 使细胞处于一种_____的生理状态。过程③将大肠杆菌体内的质粒提取出来进行验证时, 以 *EcoR* I 切割 pEC-XK99E 质粒为对照, 分别对重组质粒用 *EcoR* I 单酶切、以 (1) 选用的双酶对重组质粒进行双酶切, 然后用电泳技术进行验证, 其实验结果如图所示, 若 2 是对照, 则 3、4 分别是单酶切、双酶切的结果, 做出此推测的依据是_____。



(3) 将正确的质粒导入 A19 后, 后续的步骤是_____。本技术选用微生物大肠杆菌作为受体细胞, 而不选用动物细胞, 理由是_____ (答出一点即可)。