

绝密★启用并使用完毕前

**2024年1月济南市高三期末学习质量检测
生物试题**

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用2B铅笔(按填涂样例)正确填涂；非选择题答案必须使用0.5毫米黑色签字笔书写，绘图时，可用2B铅笔作答，字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

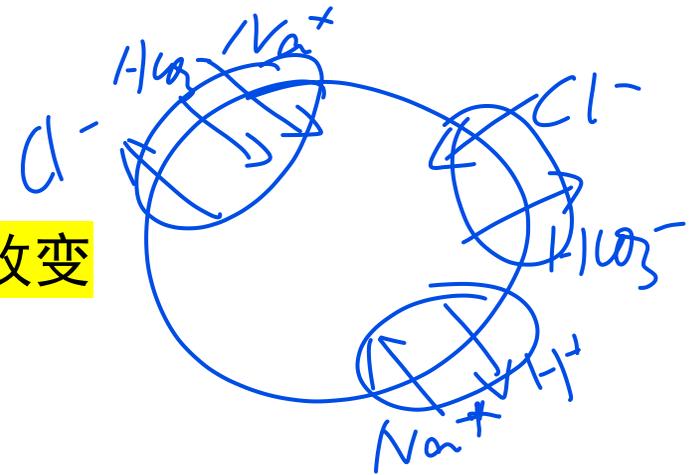
一、选择题：本题共15小题，每小题2分，共30分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 在甲基转移酶的作用下，细胞骨架蛋白氨基端发生甲基化能防止其被具有水解酶活性的蛋白酶体降解；构成染色体的组蛋白发生甲基化可抑制或增强基因表达。下列叙述错误的是

- A. 细胞骨架蛋白氨基端发生甲基化，可避免被蛋白酶体识别
- B. 甲基转移酶由合成部位运输到作用部位可能需要通过核孔
- C. 体细胞中发生甲基化的组蛋白会通过表观遗传传递给下一代
- D. 与原癌基因、抑癌基因结合的组蛋白发生甲基化可能会导致细胞癌变

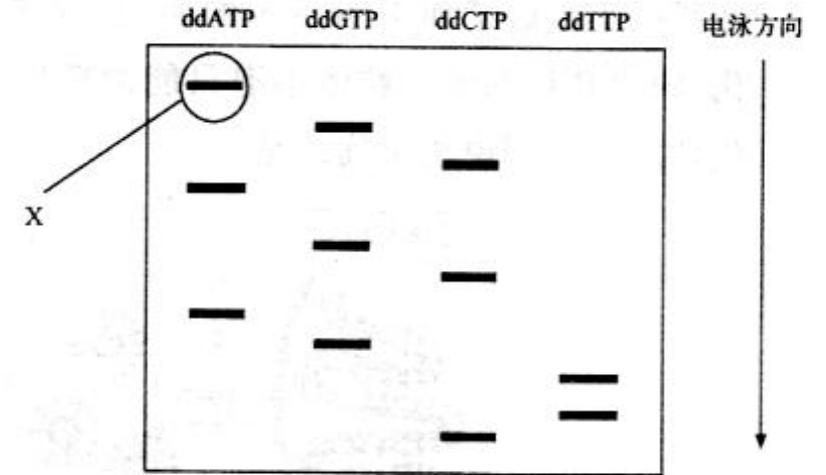
2. 细胞外液的 Na^+ 、 Cl^- 浓度高于细胞内液。当细胞内液的pH降低时，细胞膜上 $(\text{Na}^+、\text{HCO}_3^-)/\text{Cl}^-$ 反向运载体和 Na^+/H^+ 反向运载体活动增强，前者每次运输输入一个 Na^+ 和一个 HCO_3^- ，输出一个 Cl^- ，后者每次运输输入一个 Na^+ ，输出一个 H^+ ，进而升高细胞内液的pH。当细胞内液的pH升高时，细胞膜上 $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 反向运载体活动增强，进而降低细胞内液的pH。下列叙述正确的是

- A. 反向运载体对不同物质的运输方向一定相反
- B. $(\text{Na}^+、\text{HCO}_3^-)/\text{Cl}^-$ 和 $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$ 反向运载体对 Cl^- 的运输方式相同
- C. 三种反向运载体共同调节了内环境的pH相对稳定
- D. 三种反向运载体运输相关物质时均需要与之结合，且自身构象发生改变



3. 大部分龟类没有性染色体，其受精卵在较低温度下发育为雄性，在较高温度下发育为雌性；剑尾鱼在pH为7.2时全部发育成雄性，而pH为7.8时绝大多数发育成雌性；鳊鱼在低密度养殖时雄性个体占有较高比例。三类个体完成发育后，不再发生性别转变。下列叙述错误的是
- A. 温度、酸碱度、种群密度等因素能影响细胞的分化，进而影响生物的个体发育
 - B. 性别被确定后不再发生变化，体现了细胞分化的稳定性和不可逆性
 - C. 随着细胞分化程度的提高，细胞的全能性往往会逐渐降低，但遗传物质通常不发生改变
 - D. 以上三种生物的性别由环境决定，细胞内不含有性染色体和与性别形成有关的基因

4. 利用Sanger法对未知序列DNA进行测序的原理如下：将含有适量待测单链DNA模板、引物、四种脱氧核苷三磷酸(dNTP)和DNA聚合酶等混合物分别加到4支试管中，每支试管中再分别加入1种足量的放射性同位素标记双脱氧核苷三磷酸(ddNTP)，在子链合成过程中，ddNTP可以与dNTP竞争核苷酸链延长位点，并终止DNA片段的延伸。最终分离4支试管中的所有子链片段，分泳道进行电泳，用放射自显影法显示后结果如下图。



下列说法正确的是

A. 图中X含有11个碱基，在所有单链中相对分子质量最大，电泳速度最慢

B. 图中所测单链DNA 片段中胸腺嘧啶数与鸟嘌呤数相等

C. 在含ddTTP的试管中含有2种子链DNA片段

D. 图中所测单链DNA模板的序列为5'-CTTGACGACGA-3'

3' TGCT 5'

5. 基因A、B、C、D、E、F是位于果蝇的2号染色体上位置很近的六个显性基因，通过人工诱导显性纯合体的2号染色体某一部分的结构缺失，获得了四种缺失突变体，四种突变体分别与aabbccddeeff个体杂交，突变体1的子代表现为a、c、f三种隐性基因控制的性状；突变体2的子代表现为b、c、f三种隐性基因控制的性状；突变体3的子代表现为a、d、e、f四种隐性基因控制的性状；突变体4的子代表现为的d、e两种隐性基因控制的性状。据此推测这6个基因在染色体上的排列顺序为

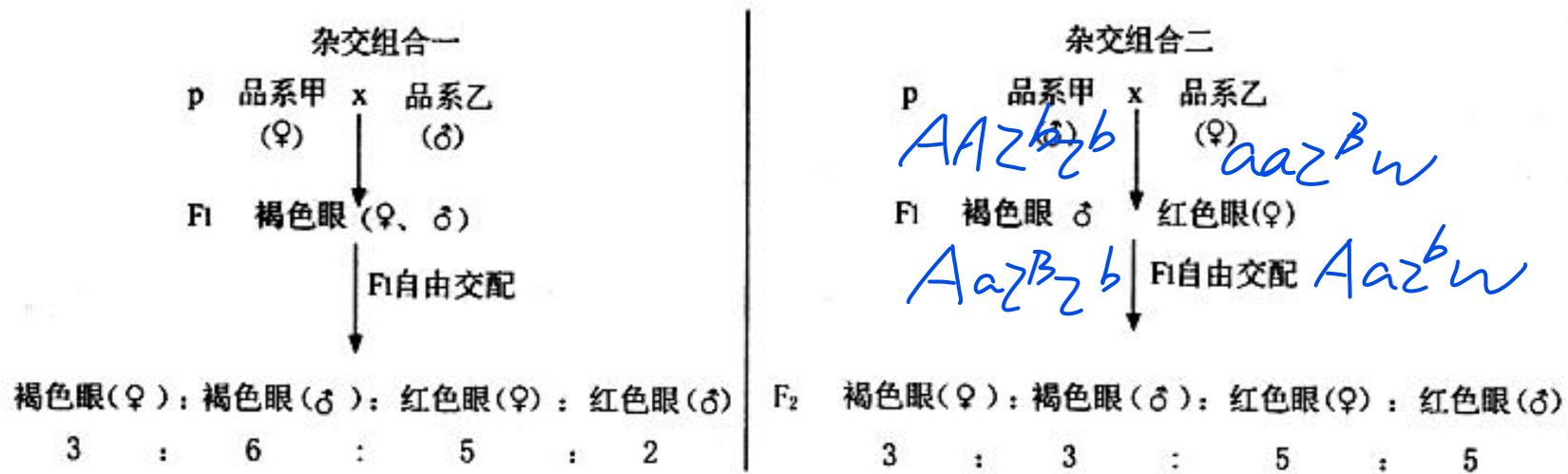
A. BCFAED

B. DEBFCA

C. CAFEDB

D. ACFBDE

6. 鸽子(ZW型性别决定)的眼色与虹膜中色素的产生和分布有关,由A、a和B、b两对等位基因控制, A基因位于常染色体上,控制色素的分布, a基因导致色素不能分布到虹膜上而使虹膜表现出其内血管的颜色; B、b基因与色素的产生有关。选育两个纯合红眼品系甲和乙做如下杂交实验,结果如下图,相关基因不位于W染色体上且无突变和致死发生。下列说法错误的是



Handwritten genetic analysis:

♀: AAZ^bw
 $2Aaz^bw$
 $1aaZ^Bw$
 $1aaZ^bw$

♂: AAZ^bzb
 $2Aaz^bzb$
 $1aaZ^Bzb$
 $1aaZ^bzb$

- A. A、a和B、b两对等位基因的遗传遵循自由组合定律
- B. 杂交组合一中的F₂ 褐色眼雄性个体中杂合体占1/3
- C. 两个杂交组合F₁ 中雄性的基因型相同
- D. 杂交组合二中F₂ 红色眼雌雄个体杂交, 后代红色眼鸽子占23/25

7. 研究表明，抑郁症与某单胺类神经递质传递功能下降有关。单胺氧化酶是该单胺类神经递质的降解酶，药物M是一种抗抑郁药物，可抑制单胺氧化酶的作用。下列推断一定正确的是

- A. 该单胺类神经递质的释放导致突触前膜面积变大及突触后膜内外的电位差变大
- B. 抑郁症患者体内单胺氧化酶的活性比正常人的高
- C. 药物M可促进该单胺类神经递质合成和释放
- D. 药物M可通过增加突触间隙中该单胺类神经递质的含量发挥作用

8. 生长激素能够促进骨的生长和蛋白质合成。下丘脑可以产生促生长激素或生长抑素以促进或抑制垂体分泌生长激素。下列说法正确的是

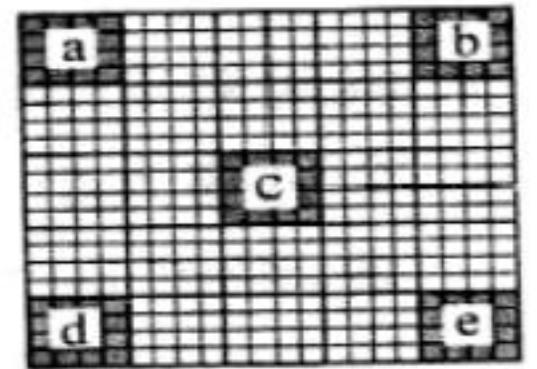
- A. 下丘脑分泌促生长激素促进垂体分泌生长激素属于分级调节
- B. 生长激素与受体结合并发挥作用后被回收或降解
- C. 激素具有微量、高效的特点，因此不能通过血液检测作为侏儒症诊断的依据
- D. 若摘除下丘脑，生长激素释放增多，说明生长抑素比促生长激素的作用强

9. 活化的T细胞表面的程序性死亡受体1 (PD-1) 与正常细胞表面的程序性死亡配体1 (PD-L1) 结合，不触发免疫反应。肿瘤细胞可通过过量表达PD-L1来逃避免疫系统的“追杀”。PD-1抗体类药物能与PD-1结合，可使T细胞清除癌细胞。FBX038是PD-1降解通路的一个关键酶，但对T细胞种类、数量无影响。研究者制备了一批敲除了T细胞FBX038基因的小鼠，并给小鼠移植了黑色素瘤，结果发现肿瘤生长更快。下列叙述错误的是

- A. PD-1抗体类药物的作用机理是抗原抗体特异性结合
- B. 这一批小鼠体内T细胞中PD-1的基因表达不受影响
- C. 每天给肿瘤小鼠饲喂一定量的PD-1抗体，可有效减少肿瘤细胞的数量
- D. FBX038基因表达水平降低的小鼠患癌症的概率高

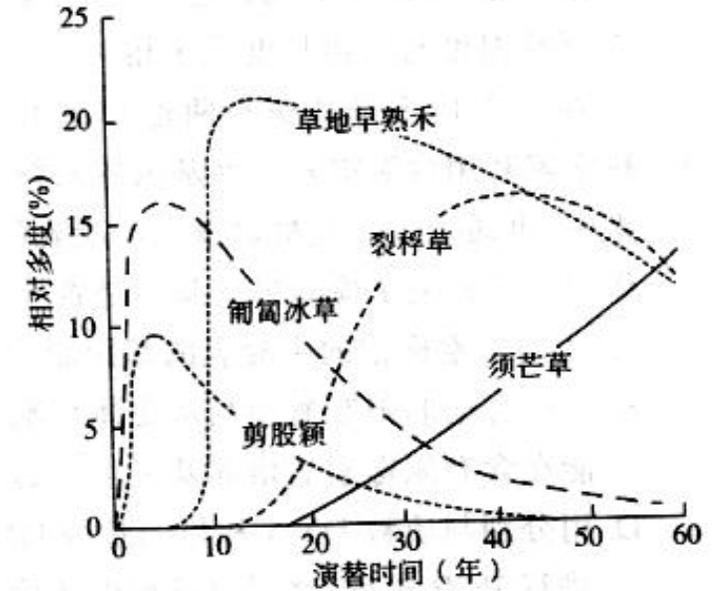
10. 科研人员将培养到第4天的一定量酵母菌培养液稀释100倍后，与台盼蓝染液等体积混合均匀，一段时间后用血细胞计数板进行计数。结果如下：计数室中a-e五个区域的细胞总数为54，着色细胞比率为30%，则10mL酵母菌培养液中活菌数约为

- A. 1.89×10^9 个
- B. 2.7×10^9 个
- C. 3.78×10^9 个
- D. 8.1×10^8 个



11. 群落中某种植物的个体数占该群落所有植物个体数的百分比称为相对多度。科学家统计了某退耕地中五种草本植物相对多度的变化如下图所示，已知裂稗草和须芒草能将土壤中硝酸盐和氨态氮的浓度降到更低水平。下列说法正确的是

- A. 在演替时间10到40年间，草地早熟禾因其相对多度最高而成为优势种
- B. 可以采用目测估计法对样方中植物的相对多度进行统计进而绘制以上图像
- C. 草地早熟禾在演替时间10—20年间种群密度达到最大
- D. 剪股颖被淘汰的原因可能是对土壤中低水平氮元素的利用率更低



12. 科研人员在黄河入海口处统计了不同离岸距离的海水中植物养分浓度、透光层深度、初级生产量(单位时间和单位体积中绿色植物通过光合作用所固定的能量)的变化如下表所示。下列说法正确的是

离岸距离/km	养分浓度指数	透光层深度/m	初级生产量g/(m ³ ·a)
0	6	3	280
10	4	7	384
20	2	15	530
40	1	22	495
60	0.1	25	168

- A. 据表可知，与养分浓度相比，光照是限制该生态系统初级生产量的主要因素
- B. 养分浓度越低，浮游植物等生产者生物量越低，水体透光层深度越高
- C. 与离岸距离0km时相比，离岸距离20km时群落的垂直结构可能更复杂
- D. 在离岸距离20km处开展水产养殖能获得最大的经济效益

13. 血浆中含有大量蛋白质和少量脂质等，血浆cfDNA与蛋白质紧密粘附结合，提取血浆cfDNA的步骤主要有：配制洗涤液→样本裂解→DNA析出→DNA吸附→杂质洗涤→DNA洗脱与收集。下列说法错误的是

- A. 样本裂解的目的是裂解血细胞，使其含有的DNA释放
- B. 可以通过加入体积分数95%的预冷乙醇，轻轻颠倒混匀的方式析出DNA
- C. 洗涤液的作用是高效去除血浆中的蛋白质和脂质等
- D. 洗脱DNA的洗脱液中含有一定浓度的NaCl

14. 将两对PCR引物作特殊的设计，外侧两个引物大小为25bp，复性温度较高(68℃)；内侧两个引物大小为17bp，复性温度较低(46℃)。通过控制复性温度(68℃)使外侧引物先行扩增，经过20~30次循环后(第一轮PCR结束)，再降低复性温度(46℃)使内侧引物以第一轮PCR产物为模板进行再次扩增，整个过程被称为巢式PCR，该技术更适用于DNA含量低的待扩增的样品。两轮PCR反应均在一个PCR管中进行。下列说法错误的是

- A. 与常规PCR技术相比，两套引物的使用提高了扩增的特异性和敏感性
- B. 第二轮PCR反应能否进行，是对第一轮PCR反应正确性的鉴定
- C. 复性温度与引物长度成正相关
- D. 在一个PCR管中进行两轮PCR反应均使用了相同的模板

15. 科学家利用含氯霉素抗性基因的质粒作载体，将编码牛凝乳酶的基因导入大肠杆菌的基因组中，再通过工业发酵批量生产凝乳酶，用于生产奶酪。氯霉素对大肠杆菌有较强的抗菌作用。下列关于检测目的基因是否导入受体细胞的说法错误的是

A. 用同位素标记的牛凝乳酶基因制作的探针与受体细胞的DNA进行杂交

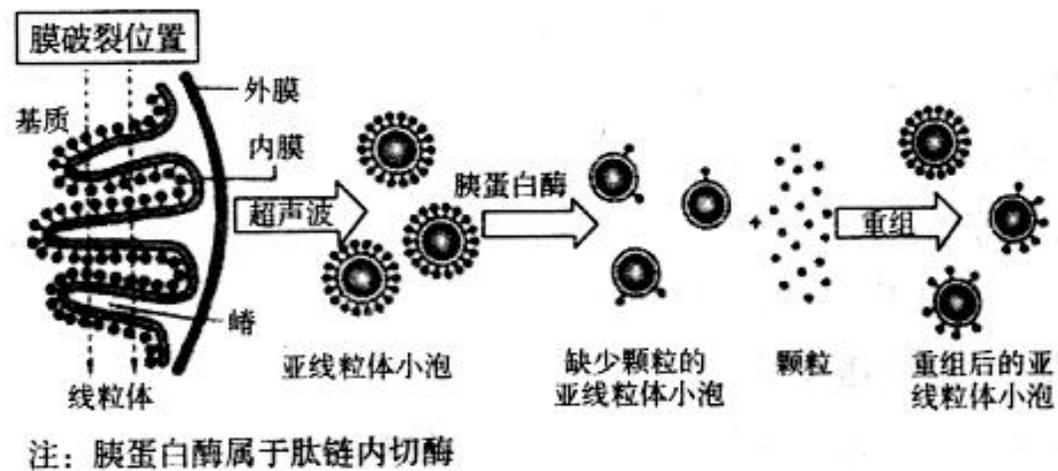
B. 选择合适的限制酶切割从受体细胞中提取的质粒，再进行电泳检测

C. 能在含有氯霉素的培养基上生长的大肠杆菌中一定被导入了目的基因

D. 用分别与质粒DNA和目的基因DNA互补结合的一对引物，对受体细胞中提取的质粒进行PCR扩增，之后再用电泳检测

二、选择题：本题共5小题，每小题3分，共15分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得3分，选对但不全的得1分，有选错的得0分。

16. 某科研小组做了如下图所示的实验，检测发现亚线粒体小泡能消耗氧气并使ADP磷酸化，缺少颗粒的亚线粒体小泡只能消耗氧气，而重组后的亚线粒体小泡则恢复ADP磷酸化功能。下列说法正确的是



- A. 亚线粒体小泡具有双层膜结构，依然能完成有氧呼吸第三阶段的反应
- B. 颗粒从亚线粒体上脱落与肽键的水解有关
- C. 亚线粒体上的颗粒可能参与ATP的合成
- D. 线粒体内膜上NADH的氧化和ATP的生成是两个相对独立的生理过程

17. 女娄菜是一种雌雄异株的植物，性别决定方式为XY型。其叶形有披针叶和狭披针叶两种，受一对不位于Y染色体上的等位基因控制。取部分披针叶雌雄植株杂交，发现子一代雄株中披针叶占2/3，雌株均为披针叶，已知含有隐性基因的花粉致死，无其他致死现象。据此判断下列说法错误的是

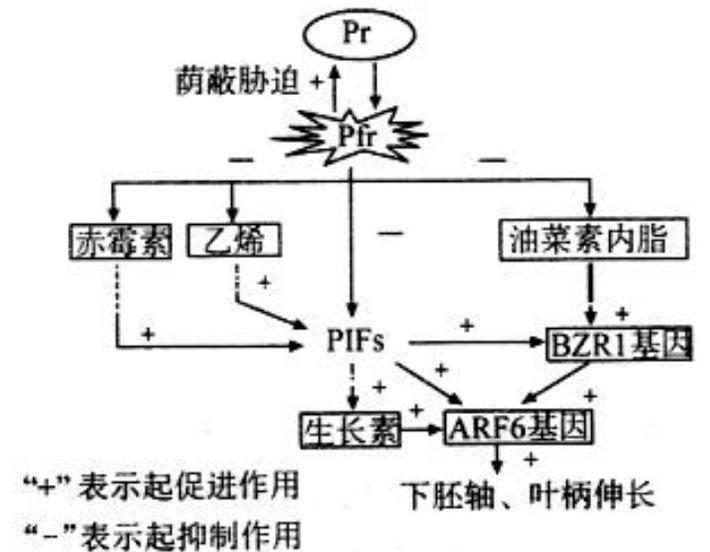
- A. 控制叶形的基因位于X染色体上
- B. 该植物种群中与叶形有关的植株基因型有5种
- C. 子一代披针叶雌株中杂合子占2/3
- D. 子一代雌雄个体随机杂交，F₂ 中狭披针叶雄株占1/12

亲本 ♀ 2X^A 1X^a
 ♂ X^A 2X^AX^A 1X^AX^a
 Y 2X^AY 1X^aY

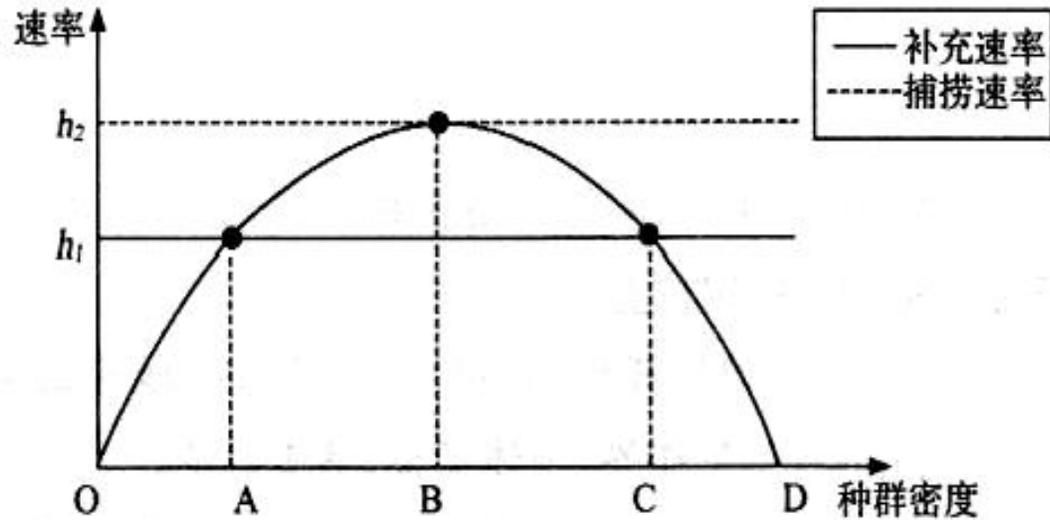
♀ 5X^A 1X^a
 2X^A
 3Y 3

18. 光敏色素具有非活化态 (Pr) 和活化态 (Pfr) 两种类型。玉米和大豆间作模式会导致“荫蔽胁迫”，玉米和大豆间作模式中的低位作物主要通过光敏色素感知环境中红光 (R) 与远红光 (FR) 比值的降低，经过一系列生理过程，促进幼苗下胚轴和叶柄伸长，但是最终降低了作物产量和品质。调节过程如图所示，其中PIFs为基因转录调控蛋白。下列叙述错误的是

- A. 正常光照环境下，R与FR的比值较高，光敏色素主要以活化形式存在
- B. 荫蔽胁迫下，Pr促进PIFs与BZR1基因的启动子结合，促进基因的表达
- C. 玉米和大豆间作模式下大豆产量和品质降低的原因是光合作用合成的有机物减少
- D. 植物生长发育的调控中，激素的产生是基因表达调控的结果，也受环境因素的影响

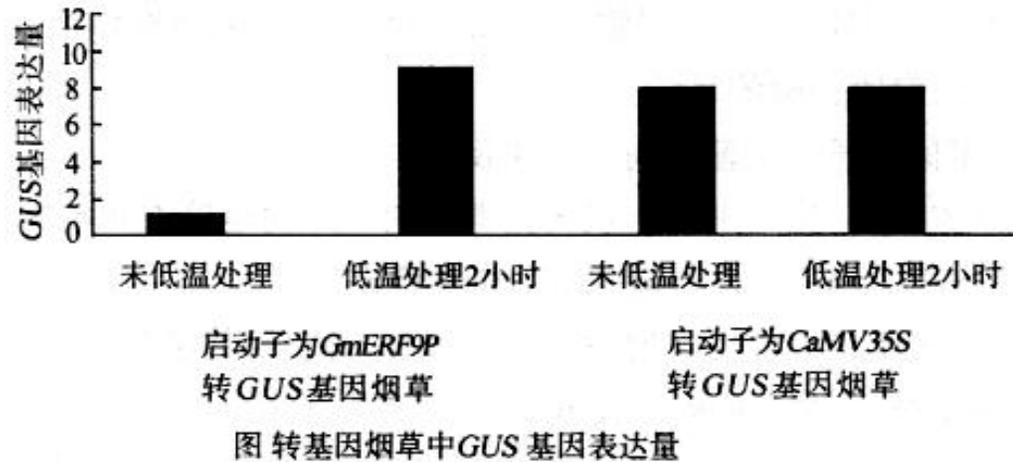


19. 自然条件下某解鱼种群的补充速率(单位时间内净增加的个体数)如下图所示。为了防止渔业中过度捕捞, 科学家需预测 h_1 、 h_2 两种捕捞速率(单位时间内捕捞固定数量的鲜鱼)对种群的影响。已知两种捕捞强度对补充速率的影响可忽略不计, 下列说法正确的是



- A. 补充速率越低, 则影响种群增长的环境阻力越大, 该种群的种内竞争可能越激烈
- B. 种群密度处于B点时, 若采用捕捞速率 h_1 持续捕捞, 种群密度最终会稳定于C点
- C. 种群密度处于OB段之间时, 若采用捕捞速率 h_1 持续捕捞, 种群密度最终会稳定于A点
- D. 种群密度低于B点时, 采用捕捞速率 h_2 持续捕捞, 有利于获得最大持续捕捞量

20. 植物基因启动子分为组成型启动子、组织特异型启动子和诱导型启动子。科研人员克隆得到了大豆中受低温(4°C)诱导的GmERF9基因的启动子序列GmERF9P, 为了验证GmERF9P是否具有在低温诱导下的启动活性, 把GmERF9P与组成型启动子CaMV35S分别和GUS基因融合得到植物表达载体并转化烟草, 检测转基因烟草中GUS基因在正常条件和低温条件(4°C)下的表达量, 结果如图所示, 已知烟草中不含有GUS基因, GUS基因在转入该基因的烟草中易于表达和检测, 常用作报告基因。下列说法正确的是



- A. CaMV35S可驱动外源基因在特定组织中过量表达
- B. GmERF9P的启动活性在低温处理2h后被诱导, 使报告基因GUS表达量增加
- C. GmERF9P含有DNA聚合酶的结合位点
- D. GmERF9P可用于特定条件下大豆品种的遗传改良

三、非选择题：本题包括5小题，共55分。

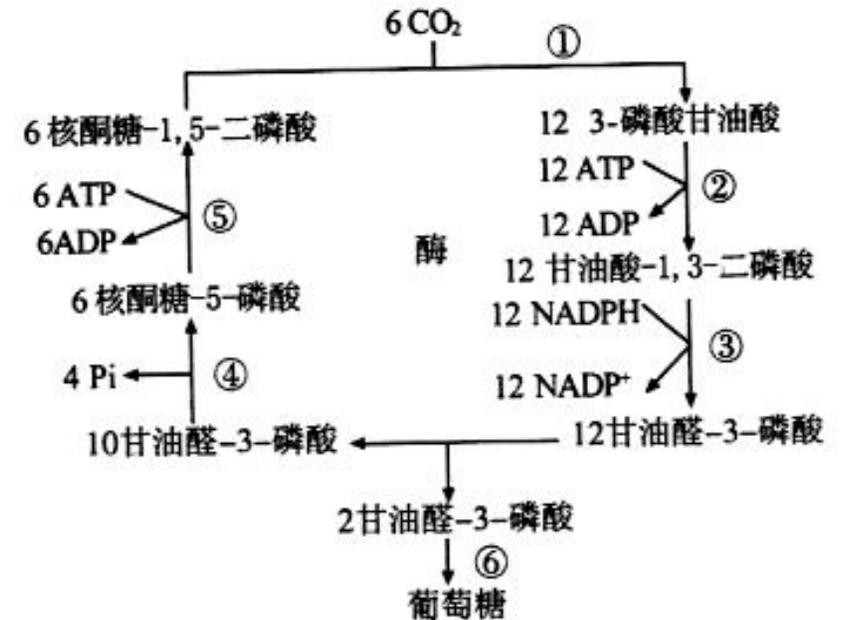
21. (12分) 下图为某细胞内发生的生理过程，3-磷酸甘油酸、甘油酸-1, 3二磷酸、甘油醛-3-磷酸、核酮糖-5-磷酸、核酮糖-1, 5二磷酸是该过程中依次生成的重要化合物，请据图分析回答下列问题：

(1) 该生理过程被称为**卡尔文（光合碳循环）**循环能进行该过程的原核生物有**蓝细菌、硝化细菌（蓝藻，硫细菌、铁细菌，有对给分，不管错误）**。

(2) RUBP是图中物质的简称**核酮糖-1, 5-二磷酸**。①过程称作**CO₂的固定**。上述过程中，消耗前一阶段提供的能量的过程有**②③⑤**。脱磷酸化的过程有**③④⑥**（答任一序号就给分）。

(3) 通过对该过程分析发现，固定一分子CO₂ 平均会消耗ATP和NADPH的分子数目分别是**3和2**。甘油酸-1, 3二磷酸和核酮糖-5-磷酸分别含有的碳原子数目是**3和5**。

(4) 据图分析，能提高葡萄糖含量的措施有**提高CO₂的浓度、适当提高温度提高酶的活性、补充矿质元素促进酶的合成、提高光照强度，提高ATP、NADPH的含量**（任选两条即给分0, 1, 2分 提高酶活性，促进酶的合成不写也可以，只要措施明确即可）（2分）。（答两条）若想验证图中各种有机物依次出现的先后顺序，实验设计思路是**给该过程提供¹⁴C标记的CO₂（即可给分），追踪¹⁴C的去向，从而弄清¹⁴C在有机物中出现的先后顺序（2分）**。

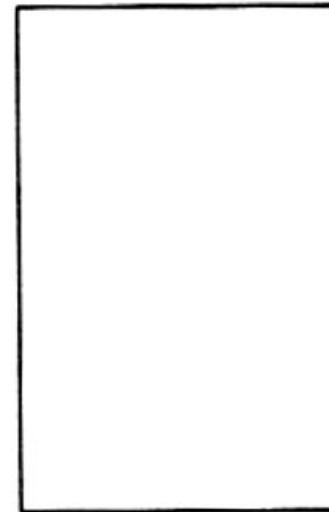
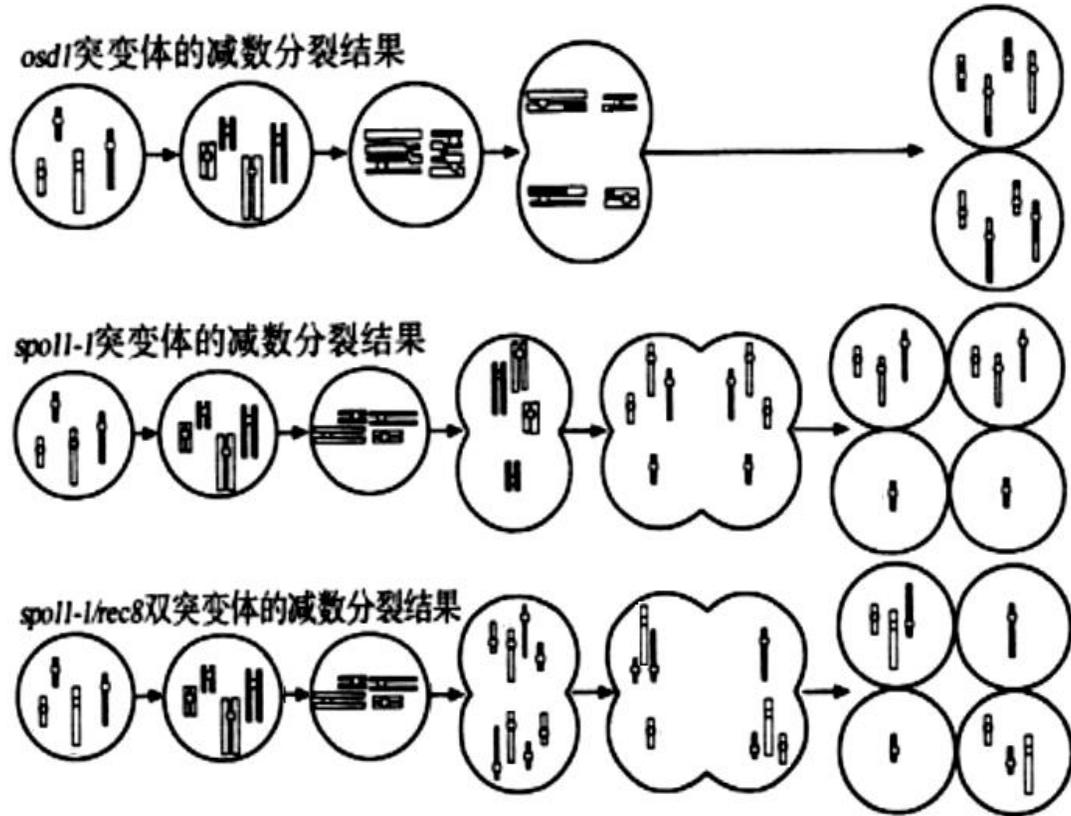


注：图中各物质之前的数字表示相对物质质量

22. (14分) 无融合生殖是指不经过正常减数分裂和精卵细胞融合而产生胚或种子的特殊生殖方式，后代基因型与母本保持一致。我国科研人员对杂交稻的无融合生殖进行了研究，回答下列问题。

(1) 杂交后代在生活力、抗逆性、适应性和产量等方面优于双亲的现象称为 **杂种优势**。由于杂种水稻的后代会发生 **性状分离**，无法保持亲本性状，农民必须每年购买新的种子。

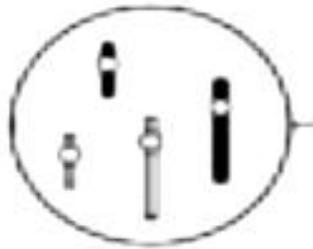
(2) *spoll-1*、*rec8*和*osd1*是调控水稻减数分裂过程的三个重要基因，科学家利用CRISPR/Cas9基因编辑技术获得了相关基因的纯合突变子，并观察突变体的减数分裂过程，可用下图表示 ：



①CRISPR/Cas9系统通过向导RNA (sgRNA)识别需要编辑的“目标”DNA分子，核酸酶Cas9的作用是切割与向导RNA (sgRNA) 结合的DNA，使DNA双链断裂 (2分) (看前半句0, 2分)。

②由图可知，osd1和spoll-1基因发生突变分别导致出现异常现象的具体时期是减数第二次分裂后期和减数第一次分裂前期。

③参考上图，在方框中画出spoll-1、rec8和osd1三基因纯合突变子减数分裂后形成的配子染色体组成。



体组成。

(3) 水稻细胞中M基因编码的M蛋白在受精卵发育成胚的启动过程中有重要作用，基因型为mm突变体因缺少M蛋白，胚在早期发育过程会停滞。用基因型为Mm和MM的水稻进行正反交，结果发现Mm作母本时所结种子均能萌发，MM作母本时后代有50%种子不能萌发。据此推测，不能萌发种子的基因型为Mm，受精卵中来自精子 (填“精子”、“卵细胞”或“精子和卵细胞”)的M基因表达从而促进受精卵发育成胚，M蛋白在受精之后 (填“受精之前”或“受精之后”) 成。

♂ Mm × MM ♀
↓
Mm MM

(4) 水稻1号染色体上的突变基因mtI会引起花粉发育过程雄配子中染色体碎片化，从而会导致精卵融合后来自父本的染色体组消除。根据(2)、(3)、(4)提供的信息，写出通过无融合生殖的研究获得具有优良性状的杂合水稻种子的思路；**利用CRISPR/Cas9基因编辑技术使具备优良性状杂合水稻的osd1、spoll-1、rec8和mtI四个基因突变为纯合子，并诱导来自卵细胞中特异性表达M基因，这样的水稻自交可获得所需种子。** (2分) (0, 1, 2)

(关键点osd1、spoll-1、rec8和mtI四个基因突1分，特异性表达M基因1分) _。

23. (9分) 糖尿病周围神经损伤属于糖尿病神经病变中最常见的一类，是糖尿病最常见的慢性并发症之一。临床上的常用缓解药有降糖药物二甲双胍和营养神经药物甲钴胺等。运动神经传导速度(MNCV)的测定是诊断外周神经病变的有效指标。回答下列问题：

(1) 外周神经系统包括分别与脑和脊髓相连的**脑神经和脊神经**，属于反射弧的**传入神经和传出神经**部分。

(2) 二甲双胍通过降低血糖有利于糖尿病周围神经病变的恢复，其降低血糖的可能原因是**促进葡萄糖的氧化分解；促进合成糖原；有利于转化为非糖物质；抑制肝糖原分解；抑制非糖物质转化为葡萄糖** (2分) (五个答案中任答2个即可得2分) (0, 1, 2)。(答出两点)

(3) 为了探究新药S与甲钴胺相比的治疗效果以及能否恢复到正常小鼠的水平，请使用健康小鼠、糖尿病周围神经病变模型小鼠设计实验方案并预测实验结果及结论：

实验方案：**将健康小鼠编号为A，糖尿病周围神经病变模型小鼠分为三组编号为BCD；A组不做处理，B组饲喂适量的甲钴胺，C组饲喂等量的新药S，D组不做处理；相同适宜的条件下饲养一段时间，检测MNCV并比较** (3分。0, 1, 2, 3) (D组可有可无，不做得分点；没有等量，同等条件不给分；每个步骤正确才给分，才阅下一步骤；步骤操作错误，后面不阅卷)

预期结果及结论：若**A组MNCV大于C组大于B组大于D组** (2分) (缓解，不会与A相同)

(新药S的组MNCV最高，但低于A组，即可得分)，新药S有效果且比甲钴胺效果好，但没有使小鼠恢复到正常水平。

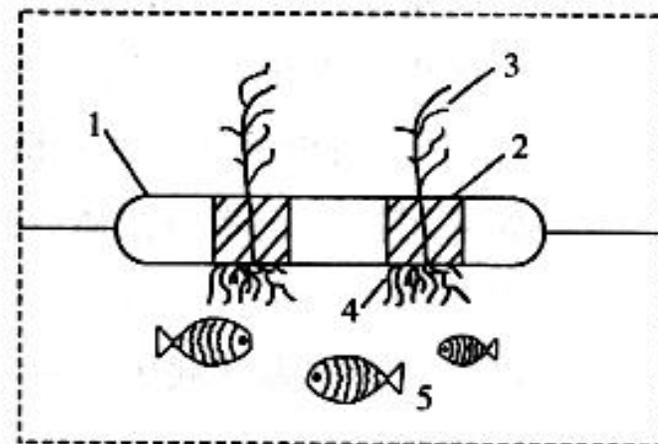
24. (10分) 某湖泊由于受生活污水影响而出现水华，在生态修复过程中，科学家在水面上放置了栽种着挺水植物的浮床，如图所示。同时适度减少以浮游动物为食的鳙鱼数量。以上措施起到了良好的截污、控藻、改良水质的作用。请回答以下问题：

(1) 该生态系统中，鳙鱼属于第**三**营养级，适度减少鳙鱼数量的目的是**浮游动物的数量增加，其对浮游藻类的捕食增加，起到控藻的作用** (2分) (0, 1, 2) 浮游动物的数量增加 (1分)，其对浮游藻类的捕食增加 (1分) 。

(2) 浮床上组分3有良好的控制水华作用，该作用涉及的种间关系是**种间竞争** (无种间，不给分) ，组分3可以通过影响**光照、无机盐含量** (至少答两点) 等非生物因素限制藻类生长。

(3) 生态学家建议组分3种植一年生挺水植物，并且每年进行收割，从物质输入与输出的角度分析，其目的是**生活污水中输入该生态系统的过多的N、P等物质被植物吸收，收割植物可将N、P等物质输出该生态系统，避免其再次进入该生态系统造成富营养化** (2分) (0, 1, 2)

输入该生态系统的过多的N、P等物质被植物吸收 (1分)，收割植物可将N、P等物质输出 (1分) 。



注：1—浮床；2—栽种基质；3—挺水植物；
4—挺水植物发达的根系；5—水生动物；

(4) 研究表明，挺水植物具有发达的根系，并能将氧气输送到根系，释放进水体。请从三个角度分析组分4在改良水质中起到的作用： _

根系释放的氧气有利于好氧微生物的繁殖和有氧呼吸，进而促进水体中有机物分解；

根系释放的氧气有利于浮游动物的繁殖，进而通过捕食减少藻类含量；

植物发达的根系为浮游动物提供栖息空间，有利于躲避天敌，通过捕食减少藻类含量；

植物根系可以促进N、P的吸收，减少藻类的数量。（3分）（0, 1, 2, 3）

水体中有机物分解（1分），减少藻类含量（1分），导致N、P少（1分）

_。

25. (10分) 荧光素酶(Luc蛋白)由550个氨基酸组成,分为N端和C端2个功能片段,即NLuc蛋白(2-416氨基酸)和CLuc蛋白(398-550氨基酸),两部分不能自动重组并发挥作用;将目标蛋白OsBIK1蛋白和OsXLG2蛋白分别与NLuc蛋白和CLuc蛋白融合,若2个目标蛋白相互作用,则NLuc蛋白和CLuc蛋白能成功组装为荧光素酶并分解荧光素发出荧光。科研人员构建了可表达OsBIK1-HA-NLuc融合蛋白的表达载体1和可表达CLuc-OsXLG2融合蛋白的表达载体2并进行了检测,如图1所示,图中HA为标签蛋白(用于目的蛋白的检测、示踪等)的编码序列。

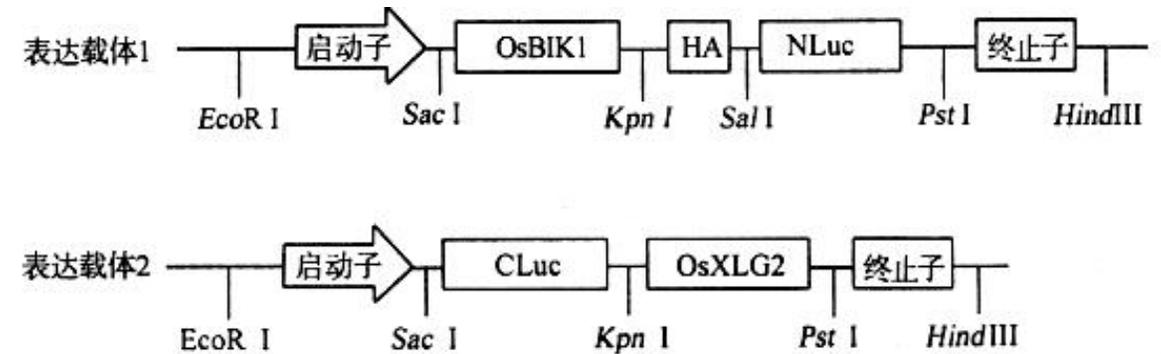


图1 质粒载体部分结构

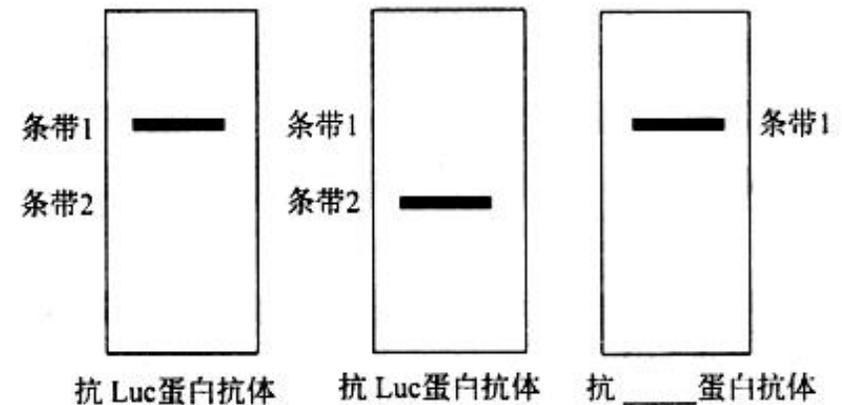


图2

(1) 质粒载体有一至多个 **限制酶切割位点**, 供外源DNA片段插入其中; 已知表达载体1和2上均含有卡那霉素抗性基因, 目的是 **便于重组DNA分子的筛选** (1分) (**重组质粒、重组载体、目的基因都对**); 烟草是双子叶植物, 将重组质粒导入烟草叶片常用的方法是农杆菌转化法, 侵染烟草叶片细胞后的农杆菌在转化过程中表现出的特点是 **能将Ti质粒上的T-DNA转移到被侵染的细胞, 并**

且将其整合到该细胞的染色体DNA上。(2分) (0, 1, 2) T-DNA转移到被侵染的细胞(1分), 并且将其整合到该细胞的染色体DNA上(1分)。

(2) 构建重组质粒1时, 需要把OsBIK1基因的对应终止密码子的3个碱基去除, 原因是 **保证OsBIK1基因编码的蛋白和NLuc基因片段编码的蛋白形成融合蛋白** (2分) (0, 2)

(答出融合蛋白即可给2分, 使后面的基因可以表达, 或使NLuc基因可以表达, 或使翻译可以继续进行也给2分) ; 图中HA编码序列插入到OsBIK1基因编码链的 **3' 端** (1分) (唯一答案, 只写3' 不写端不给分) (填“5' 端”或“3' 端”), 编码链为转录时所用模板链的互补链。

(3) 如果用抗Luc蛋白抗体分别检测表达载体1和2融合蛋白表达情况, 结果如图2所示, 可优先选用抗 **HA** 蛋白抗体进一步区分条带1为 **OsBIK1-HA-NLuc** 融合蛋白。

(4) 将分别含有表达载体1和2的农杆菌菌液共同注射到含有荧光素的烟草叶片后可检测到荧光, 说明 **OsBIK1蛋白和OsXLG2蛋白有相互作用** (1分) (使目标蛋白相互作用也可以得分)。

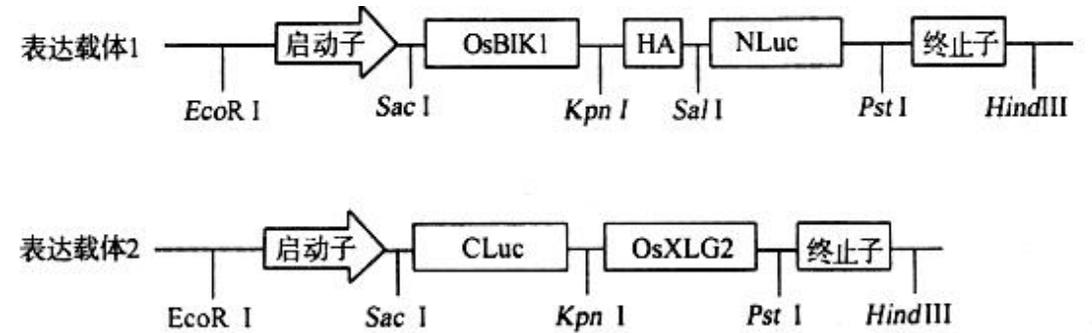


图1 质粒载体部分结构

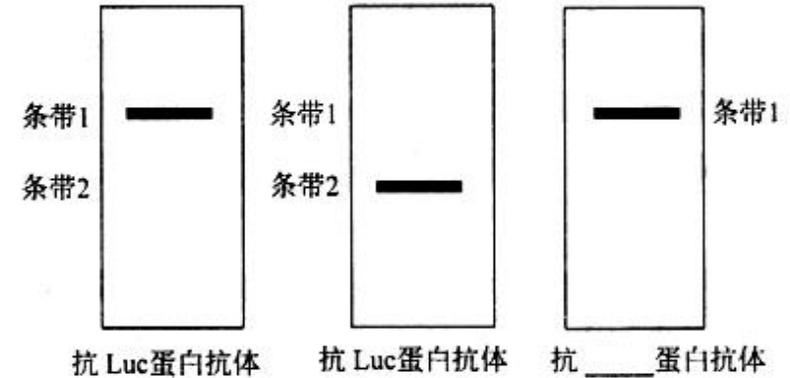


图2