

2026 届高中毕业年级教学质量检测

生物试题

本试卷共 8 页，20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

一、单项选择题：本题共 15 题，1~10 小题，每题 2 分；11~15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项最符合题目要求。

1. 酶为生活添姿彩。下列关于酶的应用正确的是

- A. 溶菌酶溶解真菌细胞壁抗菌消炎 B. 果胶酶破坏细胞膜提高果汁产量
C. 含酶牙膏可分解牙缝中所有残渣 D. 胰蛋白酶可用于溶解血凝块

2. 凋落物等植物残体的分解在物质循环和能量流动中起着关键作用。下列叙述错误的是

- A. 植物残体属于生态系统的生产者
B. 植物残体的种类间接体现物种丰富度
C. 植物残体可为分解者提供物质和能量
D. 植物残体经土壤小动物分解可改善土壤

3. 桐花树是红树林的主要树种，其盐腺由收集细胞和分泌细胞等组成，两者之间存在胞间连丝。分泌细胞通过囊泡将盐分排出。下列叙述错误的是

- A. 细胞通过胞间连丝进行物质交换、信息交流
 B. 分泌细胞排出盐分的方式是主动运输
C. 收集细胞的盐分主要储存在液泡
D. 盐腺有利于桐花树在盐分较高的环境中生存

4. 动、植物生命活动的正常进行离不开信息传递。下列叙述错误的是

- A. 光敏色素感知光信号发生结构改变，参与信息传递
B. 生长素与特异性受体结合，诱导细胞伸长与分化
 C. 胰岛素作为信号，在有机物代谢中发挥催化作用
 D. 促甲状腺激素一经靶细胞接受并起作用后就失活

5. 蓝碳指的是海洋生物吸收 CO_2 并将其固定、储存在海洋中的能力与机制。下列叙述正确的是

- A. 植物细胞在叶绿体基粒中固定 CO_2
B. 温室效应主要是生物呼吸作用增强导致
C. 在渔业中投放人工饵料有利于蓝碳
 D. 海水养殖海带等植物有利于蓝碳

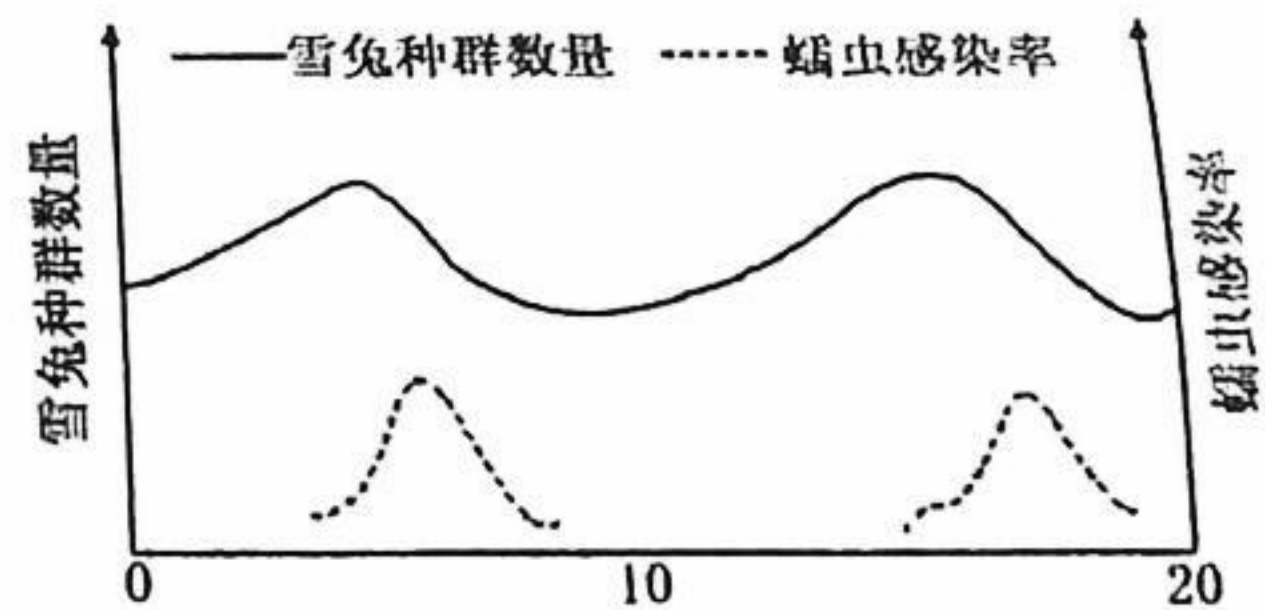
6. 显齿蛇葡萄产生的黄酮类化合物可入药。图为植物细胞工程操作过程示意图，下列相关叙述错误是



- A. 过程①要用酒精和次氯酸钠溶液对幼叶进行消毒
 - B. 过程②③用不同的培养基进行诱导培养
 - C. 经 PEG 诱导后产生的融合细胞发生染色体数目变异
 - D. 过程⑤的目的是提高单个细胞中黄酮类化合物的含量
7. 下列关于实验操作的叙述，错误的是

- A. 接种后的平板在培养箱中要倒置培养
- B. 稀释涂布平板法计数时，同一稀释度下至少要涂布三个平板
- C. DNA 的鉴定实验，以没有加二苯胺试剂的 DNA 溶液作对照
- D. 模拟生物体维持 pH 的稳定实验，自来水、缓冲液和肝匀浆溶液初始 pH 无需调至相同

8. 某地区的雪兔具有 9~10 年的周期性数量变动规律。该现象与寄生在雪兔体内的蠕虫有关，如图所示。下列叙述错误的是



- A. 蠕虫会影响雪兔的死亡率
 - B. 蠕虫是影响雪兔种群数量的非密度制约因素
 - C. 蠕虫存在使雪兔的种群数量在一定范围内波动
 - D. 蠕虫对雪兔个体是有害的，对雪兔物种生存是有利的
9. 克里克提出摆动学说：部分密码子的第 3 位碱基与反密码子的碱基互补配对是不严格的。I 是一种嘌呤，表为丙氨酸-tRNA 反密码子 IGC (5'→3') 与不同密码子结合的体外实验结果。下列叙述错误的是

密码子	GCU	GCC	GCA	GCG
相对结合强度	100	95	98	5

- A. 密码子 GCU、GCC、GCA 都能编码丙氨酸
- B. 实验结果表明 C 可以和 U、A 配对
- C. 推测摆动学说成立但仍受到碱基等结构的限制
- D. 细胞内密码子在核糖体中与反密码子配对

10. 下列关于生物学史中经典实验叙述，错误的是

选项	经典实验	实验过程
A	沃森和克里克探索 DNA 结构	根据 DNA 衍射图谱推理出 DNA 具有双螺旋结构
B	班廷证实胰岛素由胰岛分泌	通过结扎狗的胰管使胰腺萎缩，丧失分泌胰蛋白酶的功能
C	赫尔希和蔡斯证明 DNA 是遗传物质	分别用含有 ³² P 和 ³⁵ S 的大肠杆菌培养噬菌体，得到带标记的噬菌体
D	毕希纳探究发酵是否需要酵母菌活细胞的参与	破碎酵母菌细胞，获得不含细胞的提取液进行发酵

11. 控制豌豆花腋生和顶生性状与基因 D/d 和基因 F/f 有关，用两株纯种豌豆杂交得到 F₁，F₁ 自交产生的 F₂ 腋生：顶生 = 13：3。下列叙述错误的

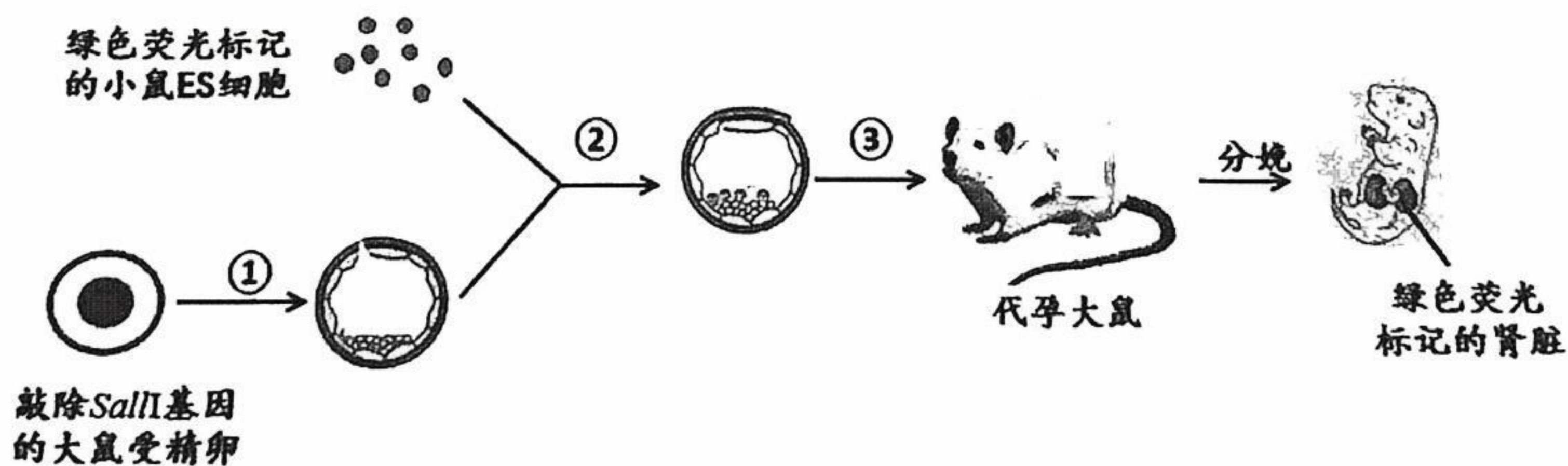
A. 基因 D/d 和基因 F/f 位于非同源染色体上

B. 亲本组合为腋生 × 腋生或腋生 × 顶生

C. F₂ 中顶生豌豆自交后代可出现腋生

D. 纯合腋生与杂合顶生杂交，F₁ 腋生：顶生可能为 3：1

12. 科研人员利用“异源囊胚补全法”在大鼠体内培育出小鼠肾脏，过程如图所示。其中 Sall I 基因是肾脏发育的关键基因。下列叙述正确的是



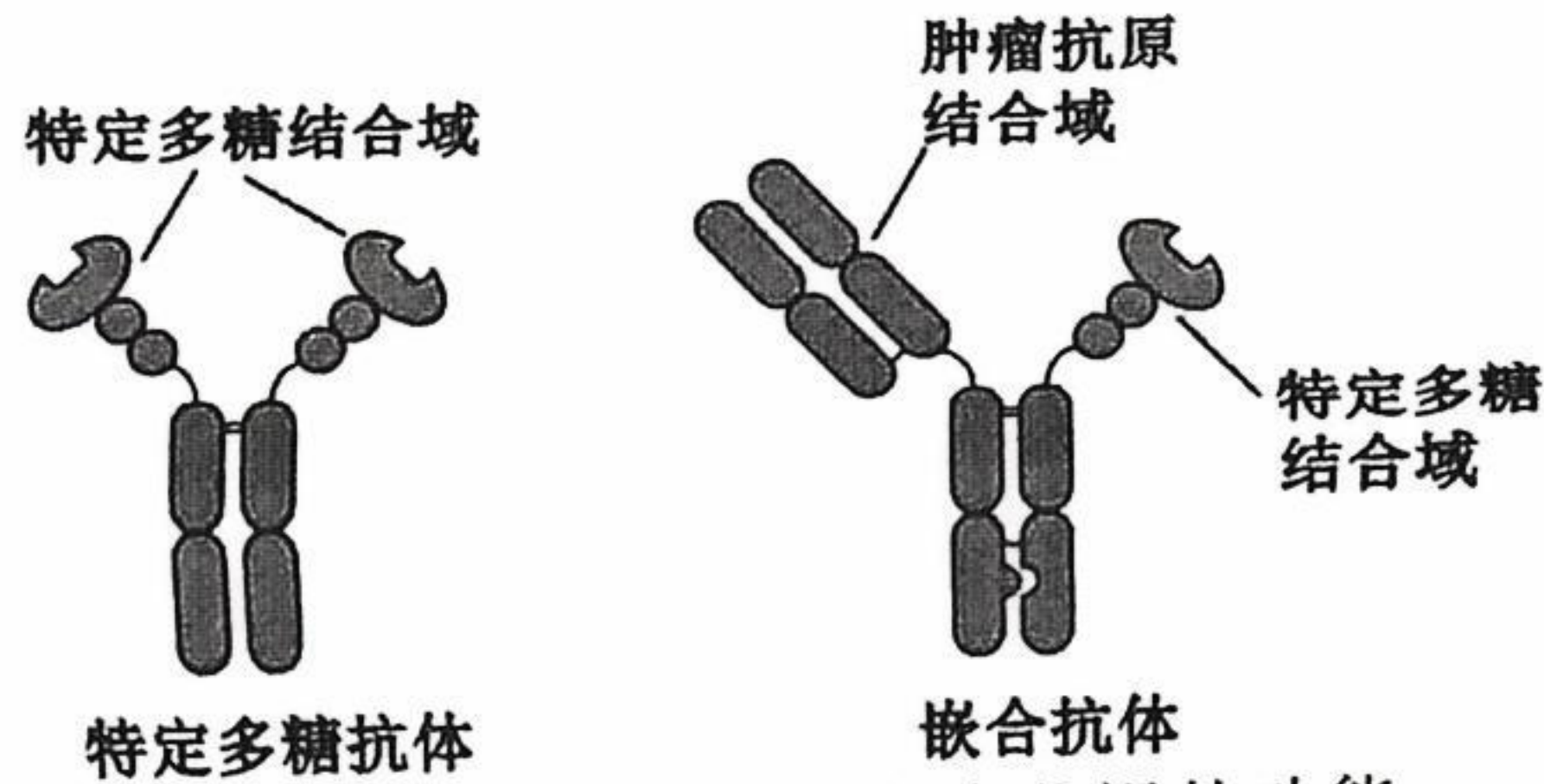
A. 过程②的目的是让小鼠 ES 细胞与大鼠 ES 细胞发生融合

B. 过程③操作之前需对代孕大鼠注射促性腺激素进行超数排卵处理

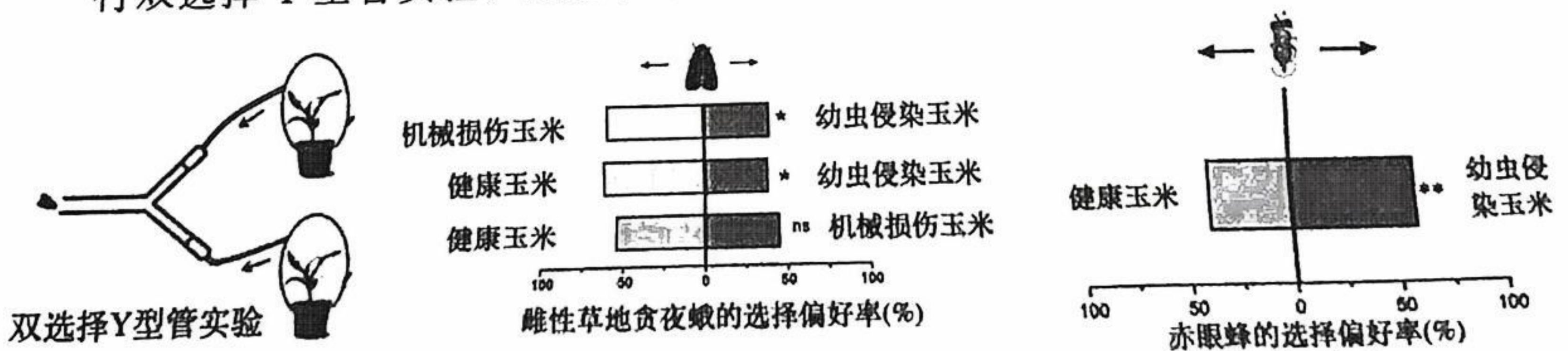
C. 实验结果表明小鼠 ES 细胞移植到大鼠囊胚后可体现全能性

D. 敲除 Sall I 基因的目的是为小鼠 ES 细胞发育成肾脏创造条件

13. 肿瘤细胞表面的特定多糖可与免疫细胞上的受体结合，阻断免疫细胞的活化导致免疫逃逸。特定多糖抗体与肿瘤细胞亲和力低，治疗肿瘤效果不佳，改造成嵌合抗体后治疗效果明显提高。两种抗体结构如图所示。下列叙述错误的是



- A. 免疫系统识别、清除肿瘤细胞体现了免疫监视的功能
 B. 推测嵌合抗体中肿瘤抗原结合域与肿瘤细胞的亲和力较强
 C. 抗体中多糖结合域与肿瘤细胞表面特定多糖结合，阻断免疫逃逸
 D. 嵌合抗体通过促进免疫细胞和肿瘤细胞的结合激活免疫细胞
14. 多种昆虫可通过孤雌生殖的方式产生后代，其中2种途径为①来自同一次级卵母细胞的卵细胞和极体发生融合；②来自次级卵母细胞的极体随机与来自同一卵原细胞的其他极体融合。某昆虫(Aa)的性染色体为ZW，WW个体无法存活。不考虑基因突变和染色体变异，下列叙述错误的是
- A. ①途径只产生雄性后代
 B. ②途径只产生雌性后代
 C. ①途径产生后代的基因型是AA或aa
 D. ②途径产生后代的基因型是AA、Aa或aa
15. 玉米种植过程中常发生机械损伤和草地贪夜蛾幼虫啃食，玉米损伤后会产生挥发物。科研人员为研究挥发物的作用，利用草地贪夜蛾及其天敌赤眼蜂进行双选择Y型管实验，过程和结果如图所示。下列叙述正确的是



注：ns表示无显著差异，*表示有显著差异，**表示有极显著差异

- A. 玉米机械损伤后产生的挥发物吸引草地贪夜蛾
 B. 玉米被幼虫侵染后产生挥发物驱避草地贪夜蛾
 C. 赤眼蜂的选择偏好说明赤眼蜂和玉米为互利共生关系
 D. 可利用玉米损伤产生的挥发物对草地贪夜蛾进行化学防治

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. 某研究团队对丁扒山野生大豆（简称“丁豆”）与凯里学院野生大豆（简称“凯豆”）的营养期、盛花期、结荚期的光合特性进行研究，部分指标如下。

名称	时期	光补偿点	光饱和点	最大净光合速率
丁豆	营养期	8.51	1067.62	7.86
	盛花期	10.98	1502.21	10.37
	结荚期	11.34	1323.20	9.97
凯豆	营养期	13.68	1939.61	15.21
	盛花期	18.16	2000.00	19.21
	结荚期	16.96	1827.44	18.99

注：光补偿点指当光合速率等于呼吸速率时的光照强度；光饱和点指光合速率达到最大值时的最小光照强度。

回答下列问题：

(1) 色素对特定波长光的吸收量可反映色素的相对含量。为减少类胡萝卜素的干扰，应选择_____（填“蓝紫光”或“红光”），测定大豆叶片的叶绿素含量。

(2) 与凯豆的对比，丁豆开始积累光合产物所需的光照强度_____（“更低”或“相近”或“更高”），依据是_____。

(3) 据表分析，大豆最大净光合速率的差异与_____有关。两种野生大豆在_____期的最大净光合速率均最高，从物质与能量角度分析，其生物学意义是_____。

17. 竞争排斥原理认为，同域物种通过食性分化、空间回避、时间回避等手段来避免过度种间竞争。科研人员研究某高原保护区肉食动物的食性组成和活动节律等，揭示顶级捕食者共存机制，结果如图所示。

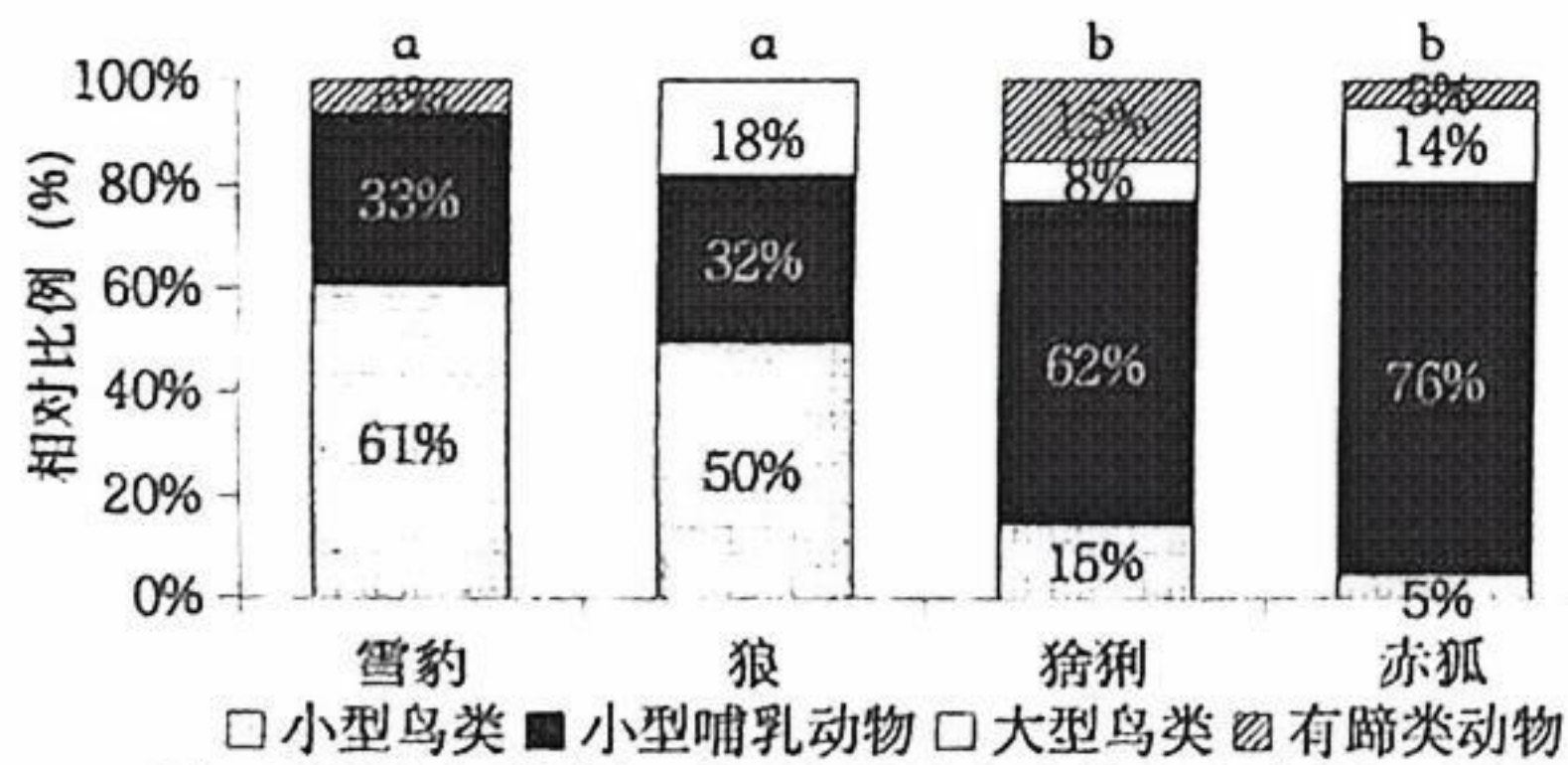


图1 不同食物类型在4种顶级捕食者食性组成中的相对比例
注：条形顶部上的字母相同表示无显著差异；不同表示有显著差异

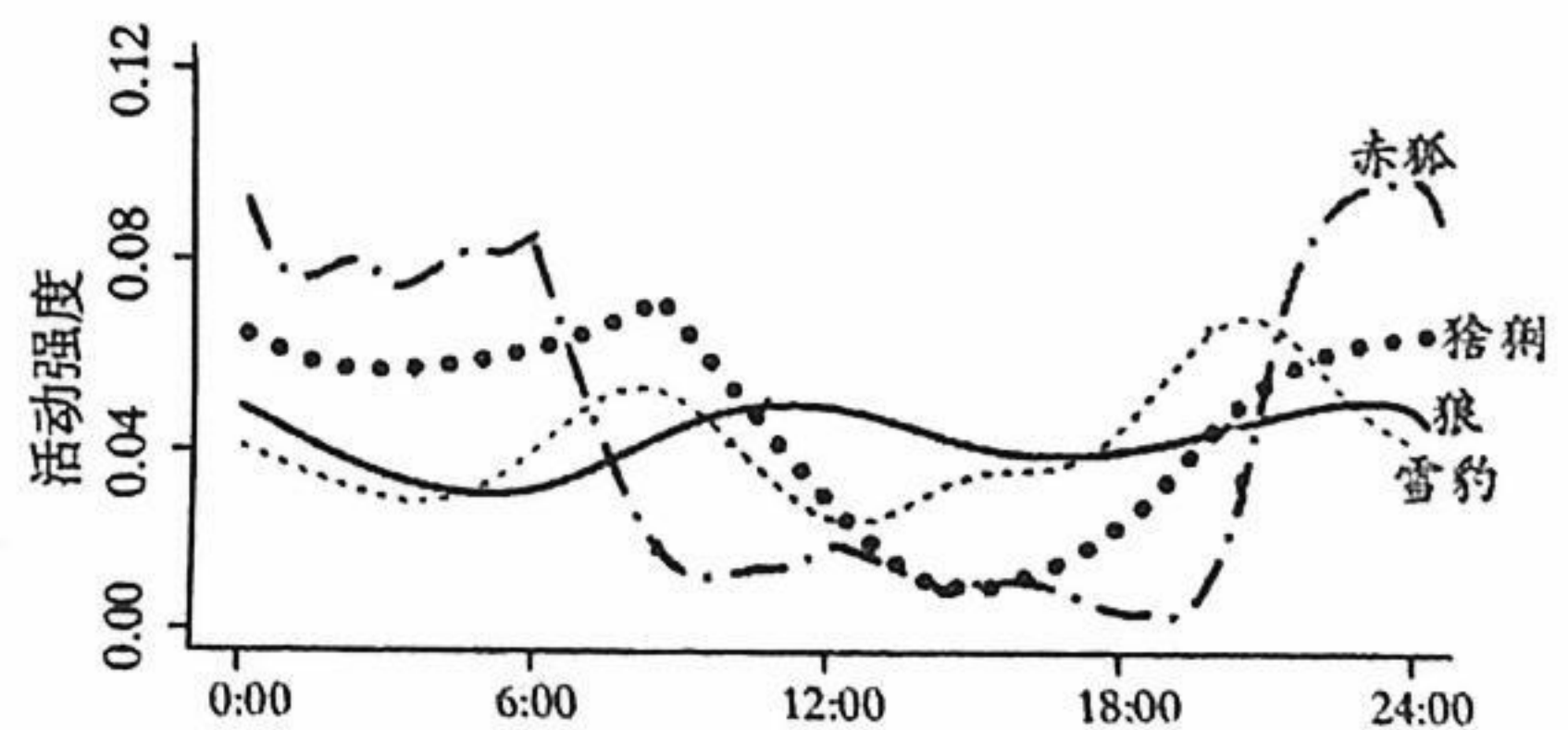


图2 4种顶级捕食者活动节律曲线比较

回答下列问题：

(1) 适合调查顶级捕食者的种群数量的方法有_____。

A. 标记重捕法 B. 红外触发相机调查法 C. 样方法 D. 粪便分析法

(2) 据图分析，种间竞争最为激烈的物种为_____，依据是_____。据竞争排斥原理判断，二者可能主要通过_____（填“食性分化”或“空间回避”或“时间回避”）手段促进同域共存。

(3) 该高原保护区建立后，顶级捕食者多样性有所回升。顶级捕食者捕猎岩羊（国家重点保护动物）及家畜事件普遍发生，牧民建议大量捕杀顶级捕食者以保护岩羊和家畜。

①你是否同意该做法？请从生物多样性及其价值的角度说明理由：_____。

②若你是当地政府人员，试提出一个保护牧民利益的举措：_____。

18. 吗啡成瘾戒断会引发严重的抑郁、烦躁等负性情绪，导致成瘾者难以戒断。科研人员进行相关实验探究吗啡戒断负性情绪产生的分子机制。回答下列问题：

(1) 吗啡会引起多巴胺释放量增多，长期使用易成瘾。多巴胺作为一种兴奋性递质，能与突触后膜上_____结合，引起_____内流，产生快感。一旦停用吗啡后会产生负性情绪。

(2) 动物实验中观察到内源性强啡肽可引发负性情绪。为确定吗啡成瘾戒断引起负性情绪的具体调控脑区，科研人员检测、比较对照组（正常鼠）和实验组（_____鼠）的不同脑区中强啡肽含量，结果如图 1 所示。结果表明海马脑区是吗啡成瘾戒断引起负性情绪产生的关键调控部位，依据是_____。

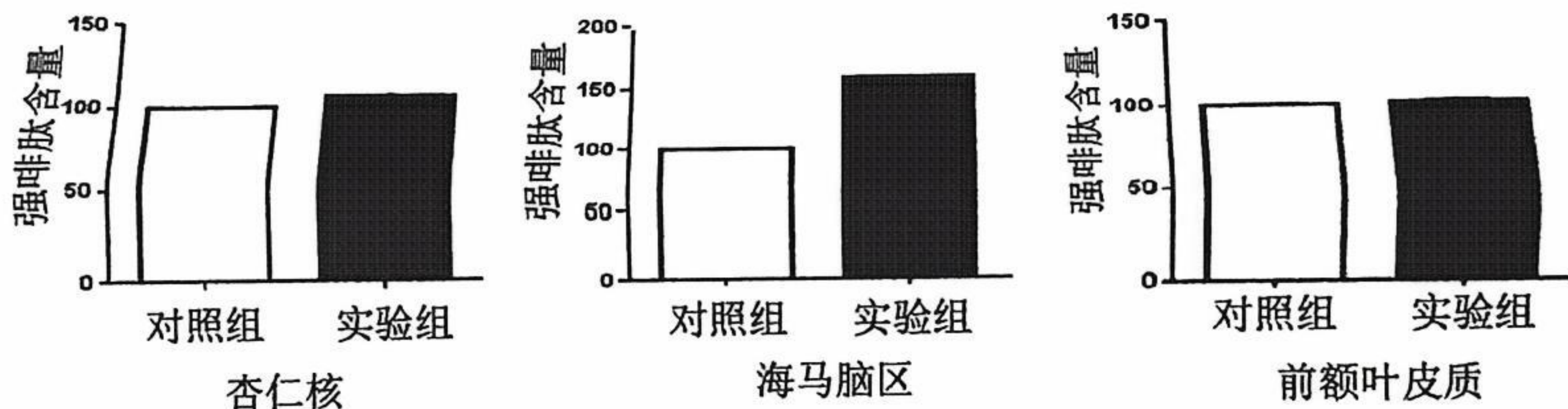


图 1

(3) 强啡肽可通过调控海马脑区中 p38、KOR 两种蛋白的活化水平引发戒断负性情绪。为探究其信号通路，科研人员进行了相关实验，结果如下表。

组别	处理方式	p38 活化水平	KOR 活化水平
甲组	生理盐水处理	1.05	1.02
乙组	吗啡成瘾戒断	3.31	3.25
丙组	吗啡成瘾戒断+ p38 蛋白抑制剂	1.11	3.18
丁组	吗啡成瘾戒断+ KOR 拮抗剂	1.08	1.13

结合表中信息，利用文字和箭头完善图 2 吗啡成瘾戒断引起负性情绪的信号通路。

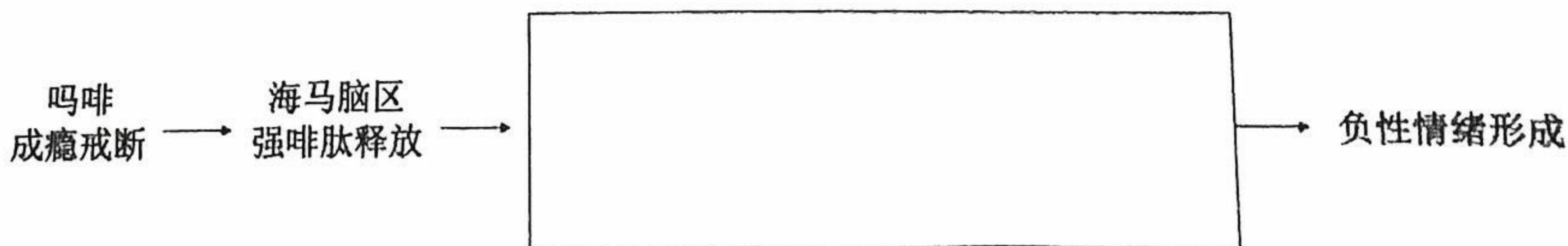


图 2

19. 水稻中存在多种转录因子，可相互结合形成复合物调控下游基因表达。研究人员获得了突变体甲的株系，其编码转录因子的基因 A 突变为 a1，每穗粒数增加，是育种的优异材料。回答下列问题：

AA aa

(1) 基因 a1 与基因 A 编码的蛋白仅第 121 位氨基酸不同，其余氨基酸序列完全一致，推测可能是碱基发生_____（填“增添”“缺失”或“替换”）而得到的等位基因。

(2) 科研人员筛选获得单基因突变体乙的株系，表现为每穗粒数减少。经检测发现其基因 A 突变为 a2，且基因 a2 相对于 a1 为隐性，设计杂交实验进行验证并写出预期结果：_____。

(3) 科研人员推测突变体甲中 A 蛋白与 B 蛋白相互结合，影响下游基因表达。因两种蛋白较难固定和检测，现利用磁珠可固定 GST 的特性，探究 A 蛋白和 B 蛋白是否相互结合。制备 GST-B 融合蛋白、MBP-A 融合蛋白进行体外实验，实验组操作如图 1 所示：

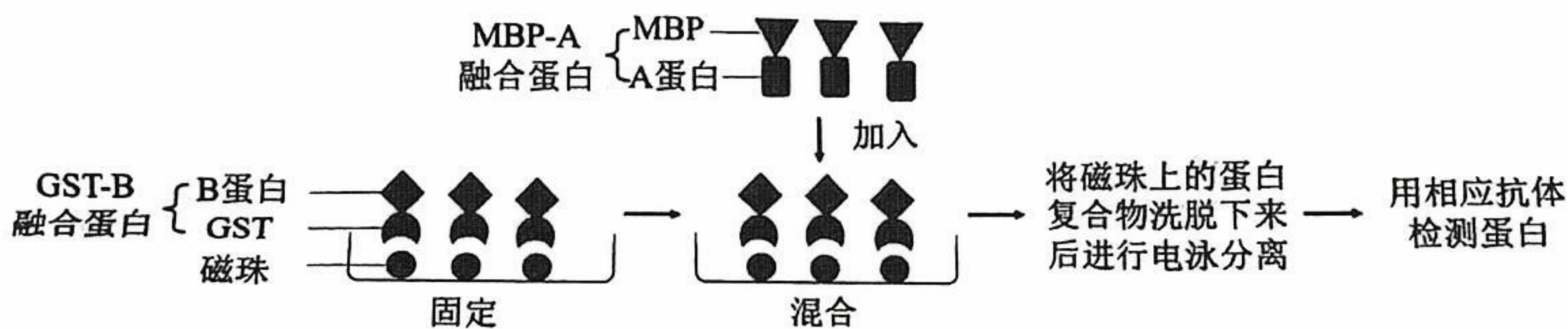


图 1

①对照组加入 GST、MBP-A 融合蛋白，其余操作与实验组一致。对照组的作用是_____。

②实验结果如图 2 所示，说明 A 蛋白和 B 蛋白_____（“结合”或“不结合”）。

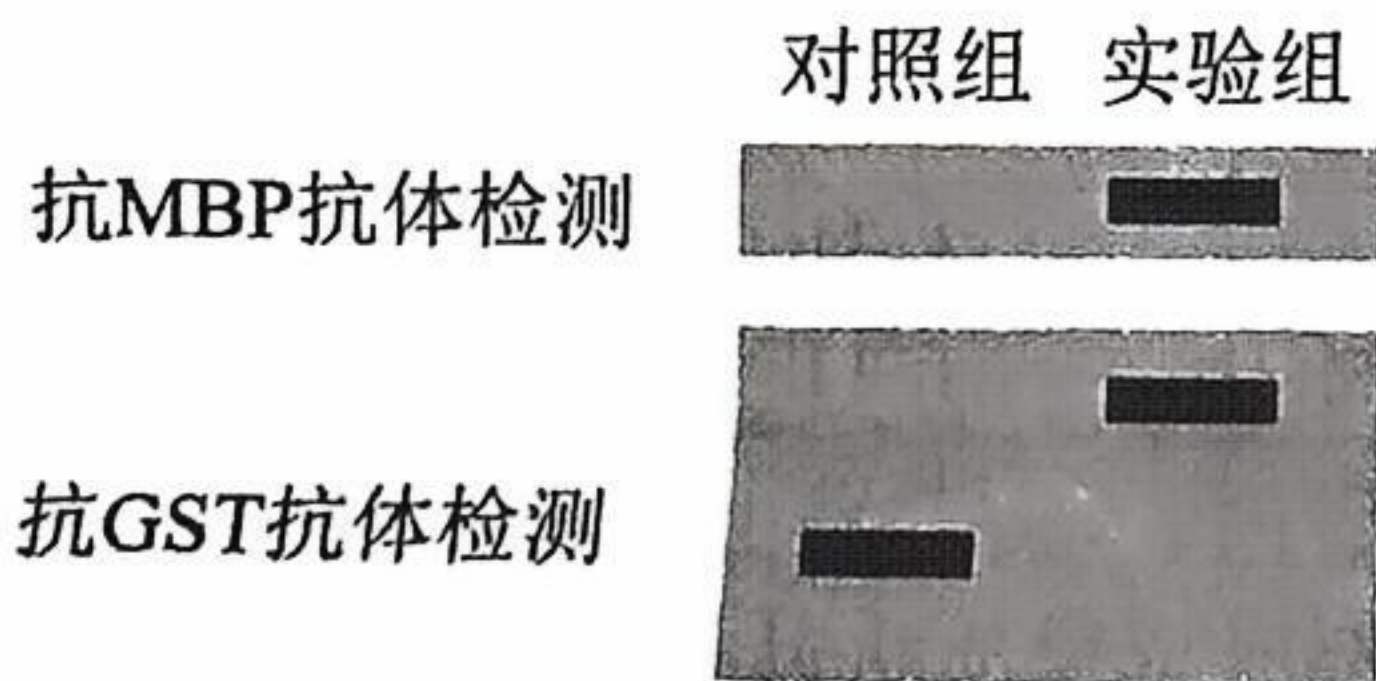


图 2

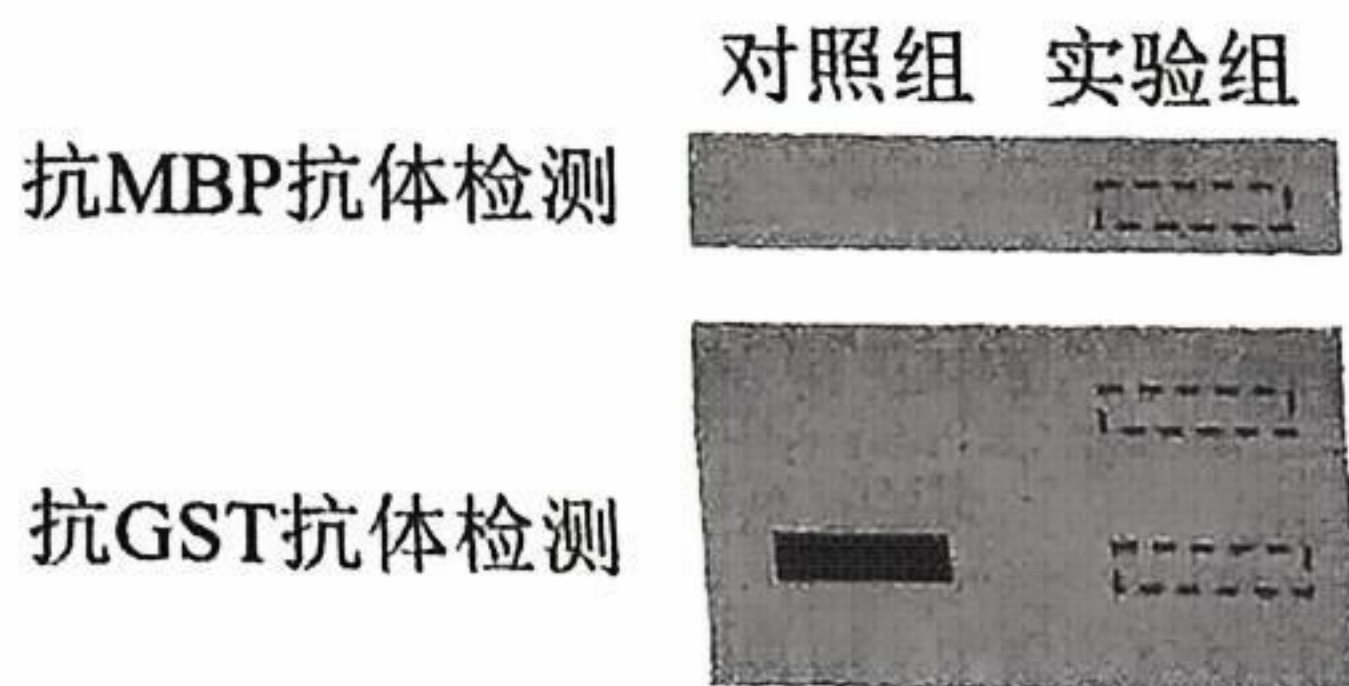


图 3

③科研人员进一步研究发现，突变体乙中的 A 蛋白与 B 蛋白不结合，将实验结果补充完整（在答题卡对应图中的虚线框画出条带）。

20. 科研人员研发出一套基于近红外光的光控开关系统—NIR系统，该系统由近红外光响应调控元件和目的基因调控元件组成，可实现对目的基因表达的精准调控。回答下列问题：

(1) 已知转座子质粒上的转座片段能被转座酶切割并整合到受体菌的基因组中。利用转座酶和图 1 所示的转座子质粒，将近红外光响应调控元件整合到沙门氏菌拟核中。

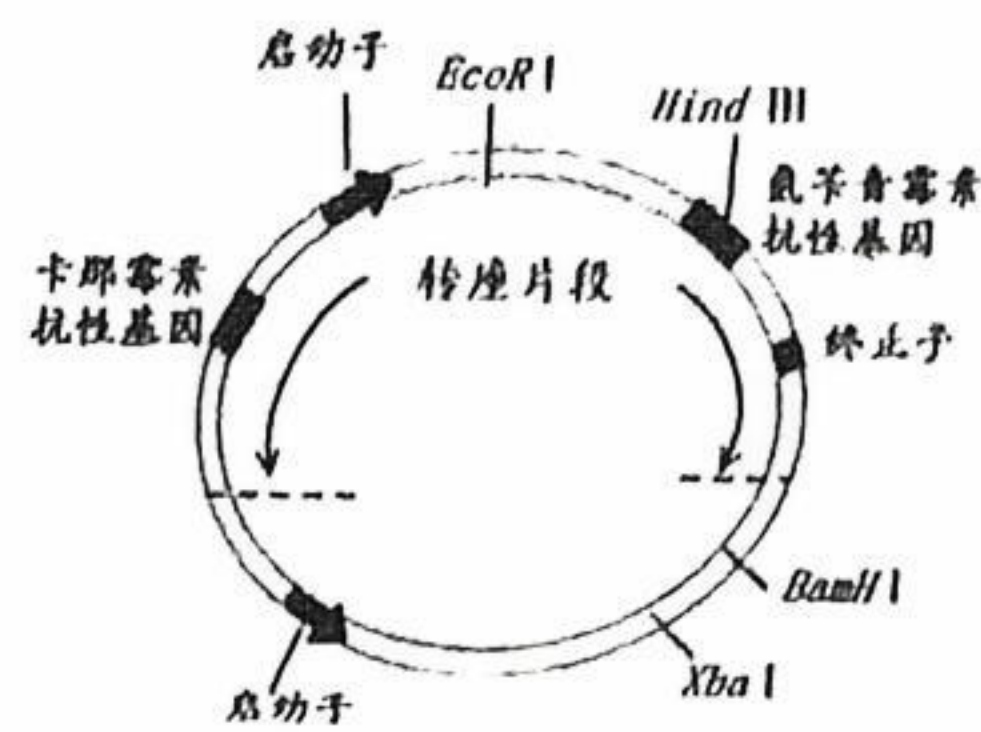


图 1 转座子质粒

①据图 1 分析，构建基因表达载体时，利用 PCR 技术扩增近红外光响应调控元件时，应在引物两端添加_____限制酶识别序列。延伸温度下发生的扩增过程是_____。

②将转化后的沙门氏菌液稀释涂布在无抗生素平板上培养。在此基础上，进一步筛选目的沙门氏菌的实验思路是_____。

(2) M 基因编码的 M 蛋白是一种转录激活因子，与 c-di-GMP 结合能激活特定的启动子。为实现近红外光对目的基因表达的精准控制，构建图 2 所示的 NIR 系统时，P 基因和 B 基因选用可持续驱动基因表达启动子，目的基因应选用的启动子为：_____。

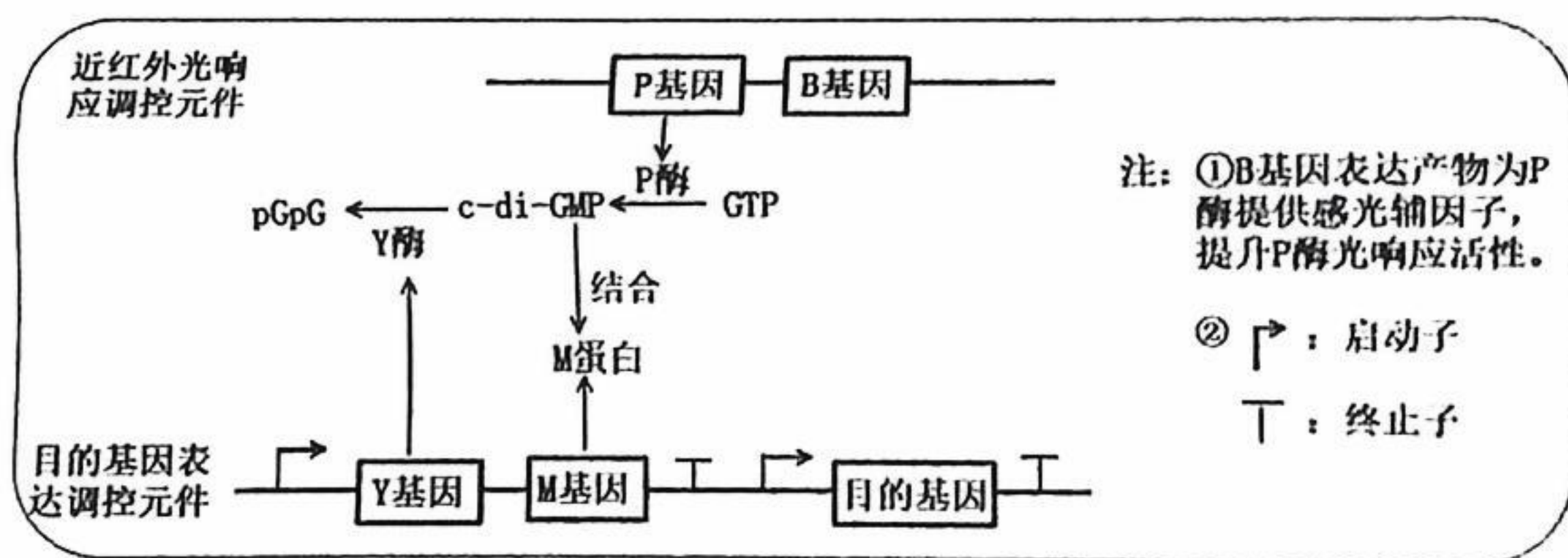


图 2 NIR 系统

(3) NIR 系统的目的基因为荧光素酶基因时，用 710nm 近红外光进行处理，检测结果如图 3 和图 4 所示。

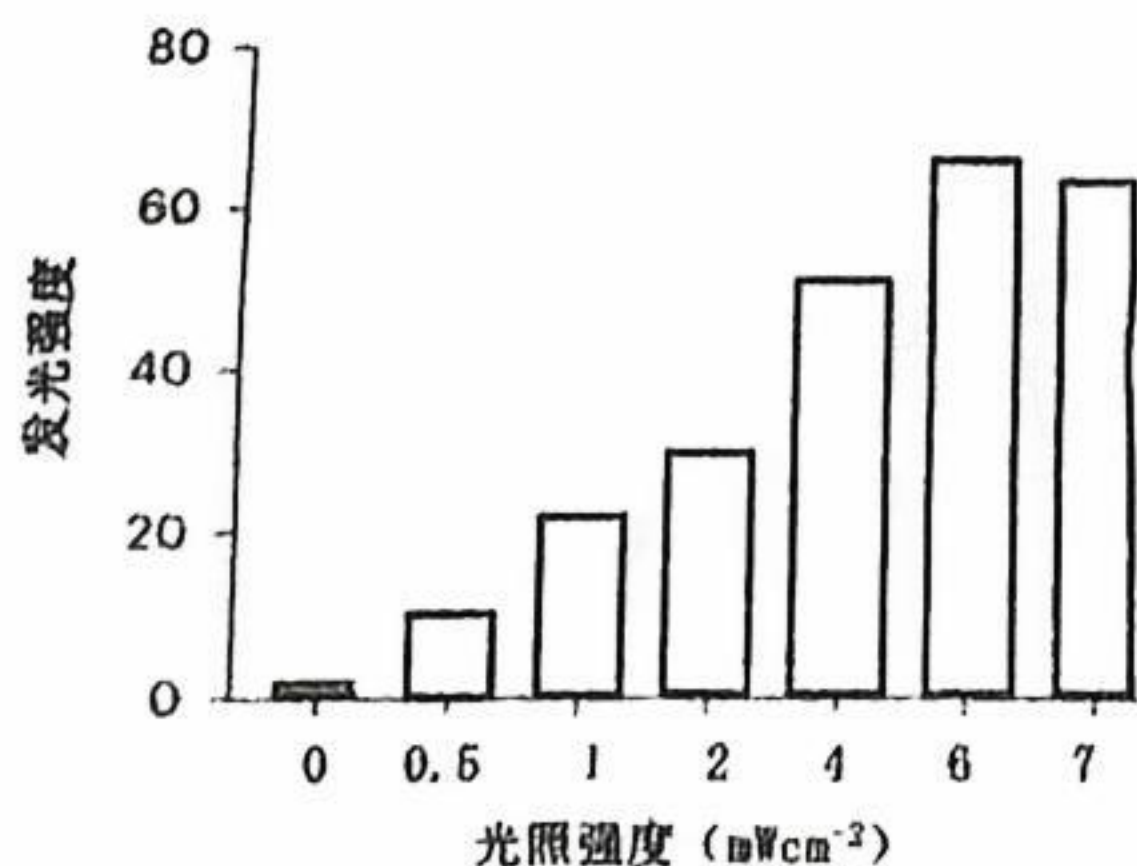


图 3

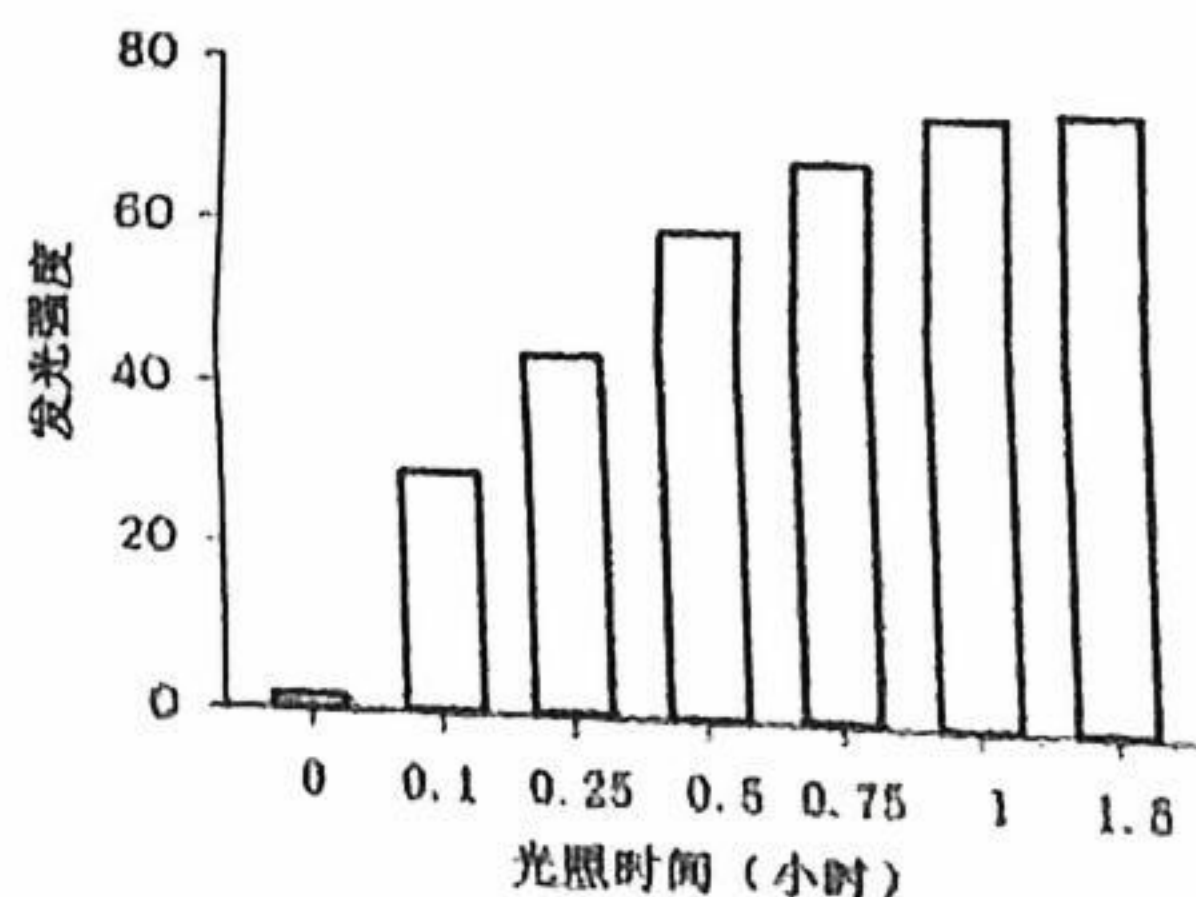


图 4

①结合图推测，黑暗时发光强度近为零的原因是_____

②结果表明，NIR 系统要发挥好的效果应选用_____处理。

2026 届高中毕业年级教学质量检测生物试题解析

- 1. D【解析】**溶菌酶溶解细菌的细胞壁，具有抗菌消炎作用，A 错误。果胶酶破坏细胞壁，提高果汁产量，使果汁变得清亮，B 错误。残留在牙缝里的食物残渣是细菌的美食，含酶牙膏可分解细菌，C 错误。胰蛋白酶可用于促进伤口愈合和溶解血凝块，还可用于去除坏死组织，抑制微生物的繁殖，D 正确。
- 2. A【解析】**植物残体属于生态系统中的非生物的物质和能量，A 错误；植物残体的种类可以反映群落中植物的种类，能在一定程度上反映群落的物种丰富度，B 正确；植物残体被土壤小动物或微生物等分解，将有机物转化为无机物，分解者获取了有机物和能量，无机盐归还土壤，提高土壤肥力，CD 正确。
- 3. B【解析】**胞间连丝是植物细胞间特有的通道，功能就是物质交换和信息交流。收集细胞和分泌细胞之间存在胞间连丝，可以进行物质交换和信息交流，A 正确。分泌细胞是通过囊泡将盐分排出细胞的，这种方式属于胞吐，而不是主动运输，B 错误。植物细胞的液泡是储存水分、无机盐等物质的主要场所。收集细胞将盐分收集后储存在液泡中，既可以维持细胞渗透压，也能避免高浓度盐分对细胞质中酶的活性造成影响，C 正确。桐花树生活在高盐的红树林环境中，盐腺可以将体内多余的盐分排出，降低细胞内的盐浓度，避免盐害，从而适应高盐环境，D 正确。
- 4. C【解析】**光敏色素是一类蛋白质（色素-蛋白复合体），在受到光照射时，光敏色素的结构改变，这一变化信息会经过信息传递传导到细胞核内，A 正确。生长素与细胞内某种蛋白质（生长素受体）特异性结合，诱导特定基因表达，产生促进细胞伸长与分化等效应，B 正确。胰岛素仅将信息传递给靶细胞，不起催化作用，C 错误。激素一经靶细胞接受并起作用后就失活，D 正确。
- 5. D【解析】**植物细胞固定 CO_2 是暗反应的过程，场所在叶绿体基质；而叶绿体基粒是光反应的场所，A 错误。温室效应的主要成因是化石燃料的大量燃烧，释放过量的 CO_2 。生物呼吸作用释放的 CO_2 属于碳循环的一部分，不是温室效应的主要原因，B 错误。投放人工饵料后，饵料中的有机物会被分解，释放 CO_2 ，甚至可能引发水体富营养化，促进微生物分解活动，不利于碳的固定与储存，C 错误。海带等海洋藻类属于生产者，可通过光合作用大量吸收 CO_2 ，死亡或沉积后以有机碳储存，D 正确。
- 6. D【解析】**过程①需要用酒精和次氯酸钠溶液对显齿蛇葡萄幼叶进行消毒，A 选项正确。②为脱分化过程，③为再分化过程，所用的生长素、细胞分裂素浓度及比例不同，培养基成分不同，B 选项正确。PEG 诱导原生质体融合后，得到的融合细胞大部分是由两个原生质体融合得到的，少数可能是多个原生质体融合得到的，因此融合细胞发生染色体数目变异，C 选项正确。过程⑤的目的是通过愈伤组织细胞增殖，增加细胞总数量，获得更多黄酮类化合物，不是提高单个细胞的黄酮含量，D 选项错误，为正选项。
- 7. C【解析】**接种后，将平板倒置后放入培养箱培养，防止冷凝水污染培养基，A 正确。同一稀释度下至少涂布三个平板，进行重复实验，并要培养到菌落数稳定时进行计数，菌落数在 30-300 之间，B 正确。DNA 鉴定时向两支试管加入二苯胺试剂后，比较溶液的颜色变化，观察溶解有 DNA 的溶液是否变蓝，C 错误。模拟生物体维持 pH 的稳定实验目的是观察不同初始 pH 条件下生物体维持 pH 稳定的能力，因此各组溶液初始 pH 无需调至相同，D 正确。
- 8. B【解析】**分析图可知，蠕虫感染率上升，雪兔数量下降，之后蠕虫感染率也降低，AC 正确；雪兔数量越多，蠕虫感染越易发生，致死率越高，蠕虫属于制约雪兔数量的密度因素；蠕虫与雪兔协同进化，D 正确。
- 9. B【解析】**体外结合实验结果，GCU、GCC、GCA 与丙氨酸-tRNA 结合强度都很高，而 GCG 与丙氨酸-tRNA 结合强度很低，所以 GCU、GCC、GCA 都能编码丙氨酸，而 GCG 不编码丙氨酸，A 正确。因反密码子与密码子是反向平行的关系，所以是 I 与 U、C、A 配对，而非 C 与 U、C、A 配对，B 错误。实验显示 GCG 结合极弱（5%），远低于 GCU/GCC/GCA（>95%），

提示摆动存在但受结构限制。C 正确。

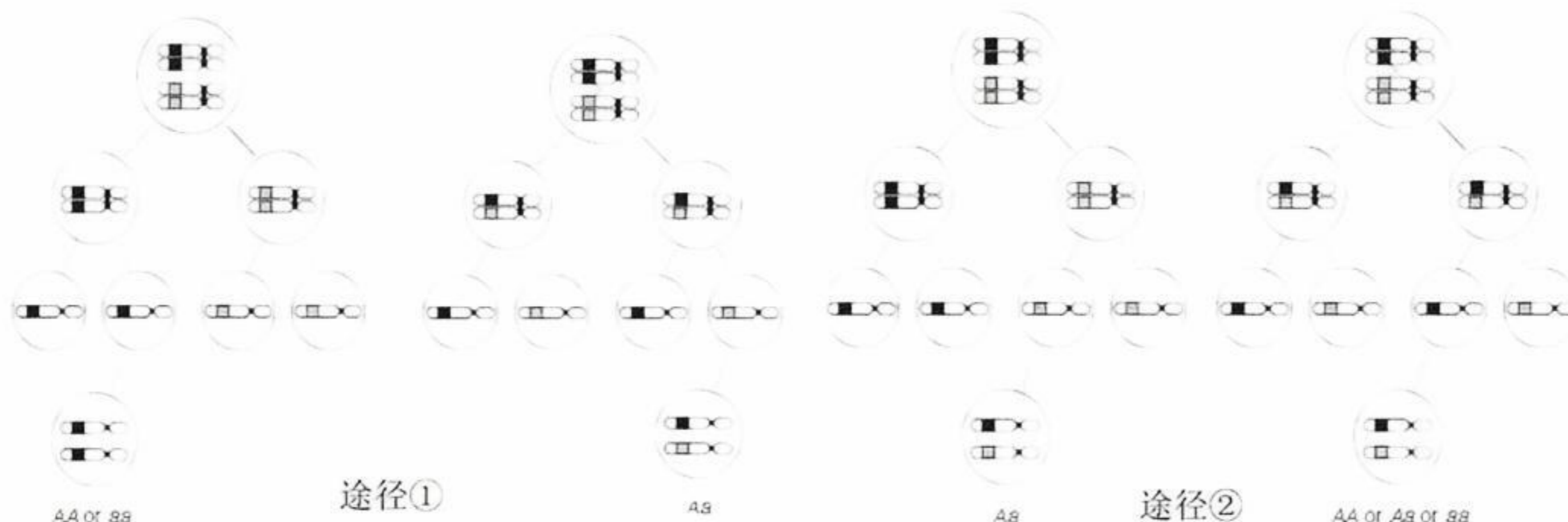
10. A 【解析】沃森和克里克借助 DNA 衍射图谱推算出 DNA 呈螺旋结构，A 选项错误，为正选项。班廷通过结扎狗的胰腺导管，使胰腺萎缩不能分泌蛋白酶，但胰岛仍正常，由此证明胰岛素由胰岛分泌的，B 选项正确。赫尔希和蔡斯分别用含有 ^{32}P 和 ^{35}S 的培养基培养大肠杆菌，再用上述大肠杆菌培养 T2 噬菌体，得到 DNA 含有 ^{32}P 和蛋白质含有 ^{35}S 的噬菌体，再用这样的噬菌体分别侵染未被标记的大肠杆菌，巧妙地把 DNA 和蛋白质分开，独立地观察各自所起的作用，C 选项正确。毕希纳破碎酵母菌细胞，将获得不含细胞的提取液与葡萄糖混合，发现提取液和活酵母菌一样能进行发酵，证明发酵可以不需要酵母菌活细胞的参与，D 选项正确。

11. D 【解析】控制豌豆花腋生和顶生性状与基因 D/d 和基因 F/f 有关，用两株纯种豌豆杂交得到 F_1 ， F_1 自交产生的 F_2 腋生:顶生=13:3,即 9: 3: 3: 1 的变式。所以 F_1 基因型为 DdFf,且两对基因遵循自由组合定律，所以基因 D/d 和基因 F/f 位于非同源染色体上。A 正确。根据 F_2 腋生:顶生=13:3，推测 $D_F_、D_ff$ 和 $ddff$ 为腋生， $ddF_$ 为顶生（或 $D_F_、ddF_$ 和 $ddff$ 为腋生， D_ff 为顶生）。纯种杂交得到 DdFf,亲本可以是 DDFF \times ddff，也可以是 DDff \times ddFF。所以亲本组为腋生 \times 腋生或腋生 \times 顶生。B 正确。 F_2 中顶生为 $ddF_（或 D_ff）$ 其中 $ddFf（或 Ddff）$ 自交产生 $ddFf$ 和 $ddff（或 D_ff$ 和 $ddff）$ ，存在腋生后代，C 正确。纯合腋生 DDFF、 $ddFF、ddff$ 与杂合顶生 Ddff（或纯合腋生 DDFF、DDff、 $ddff$ 与杂合顶生 $ddFf$ ）杂交， F_1 要么全为腋生，或者腋生: 顶生=1: 1，不可能 F_1 腋生:顶生可能为 3:1。D 错误。

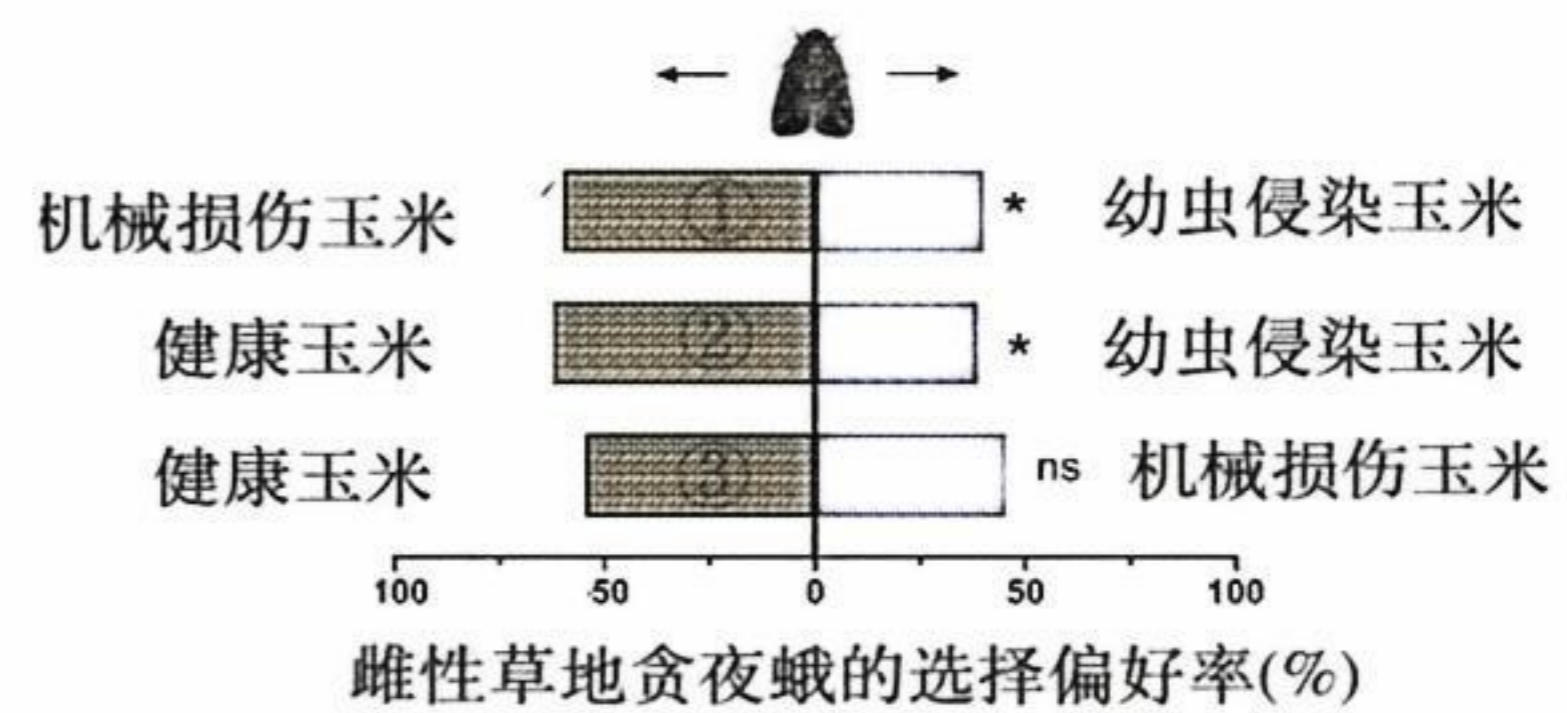
12. D 【解析】过程②是将绿色荧光标记的小鼠 ES 细胞注入敲除 *Sal11 I* 基因的大鼠囊胚，使小鼠 ES 细胞在大鼠囊胚内增殖分化，A 选项错误。过程③是将整合了小鼠 ES 细胞的重组囊胚移植到代孕大鼠的子宫内，为了使代孕大鼠的生理状态（子宫环境）适合胚胎着床，需对其进行同期发情处理，B 选项错误。小鼠 ES 细胞移植到大鼠囊胚后，仅参与肾脏这一特定器官的发育，并未发育成完整的小鼠个体，也没有分化其他各种细胞，不能体现细胞全能性，C 选项错误。*Sal11 I* 基因是肾脏发育的关键基因，大鼠受精卵敲除 *Sal11 I* 基因，导致胚胎无法发育出肾脏，此时注入的小鼠 ES 细胞会顺势填补这一空缺，特异性地分化发育为小鼠肾脏。因此，敲除该基因的目的是为小鼠 ES 细胞发育成肾脏创造条件，D 选项正确。

13. D 【解析】免疫监视指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能，A 正确。嵌合抗体中肿瘤抗原结合域与肿瘤细胞的亲和力较强，高于特定多糖抗体的亲和力,改造成嵌合抗体后治疗效果才会明显提高，B 正确。由题干可知，肿瘤细胞表面的特定多糖与免疫细胞上的受体结合,阻断免疫细胞的活化导致免疫逃逸，故抗体中多糖结合域与肿瘤细胞表面特定多糖结合,可阻断免疫逃逸，C 正确。嵌合抗体借助亲和力较高的抗原结合域与肿瘤细胞抗原结合，为特定多糖结合域与肿瘤细胞表面的特定多糖更好地结合提供便利条件，免疫细胞顺利发生活化，而非通过促进免疫细胞和肿瘤细胞的结合激活免疫细胞，D 错误。

14. C 【解析】途径①来自同一次级卵母细胞的卵细胞和极体性染色体是由姐妹染色单体分离后形成的，必然相同，WW 致死，只有 ZZ 个体雄性，A 正确。途径②次级卵母细胞和第一极体分配不同的性染色体，所以途径②只产生 ZW 的雌性后代。B 正确。昆虫基因型为 Aa，途径①不考虑互换后代基因型为 AA 或 aa，考虑互换后代基因型可以为 Aa，如图，C 错误。途径②不考虑互换后代基因型为 Aa，考虑互换后代后代基因型为 AA、Aa、aa，如图，D 正确。



15. B【解析】结合两图分析，①③组实验结果表明，玉米机械损伤后产生的挥发物对贪夜蛾无吸引作用，A 错误；②组结果说明幼虫侵染的玉米产生的挥发物会驱避贪夜蛾，B 正确；幼虫侵染的玉米产生的挥发物吸引赤眼蜂，而赤眼蜂是贪夜蛾的天敌，因此，赤眼蜂和玉米无直接的种间关系，C 错误；需利用幼虫侵染的玉米产生的挥发物才能防治贪夜蛾，这种利用信息传递防治的方法为生物防治，D 错误。



16. (1) 红光

(2) 更低 在不同发育期，丁豆的光补偿点均比凯豆低

(3) 大豆品种、不同发育期 盛花(1分) 积累更多有机物，为后续开花、结荚等提供更充足的物质和能量(关键点：积累有机物、供给后续发育)

【解析】本题围绕光合作用的色素吸收特性、光补偿点与光饱和点、净光合速率的影响因素及生物学意义展开，考查对光合核心概念的理解与表格数据分析能力。

(1) 叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光。若选择蓝紫光，类胡萝卜素会参与吸收，干扰叶绿素含量的测定；选择红光时，类胡萝卜素几乎不吸收，可排除其干扰，精准反映叶绿素的相对含量。

(2) 丁豆的光补偿点始终低于凯豆(营养期 $8.51 < 13.68$ 、盛花期 $10.98 < 18.16$ 、结荚期 $11.34 < 16.96$)。光补偿点是光合速率等于呼吸速率的光照强度，也是植物开始积累光合产物的临界光照强度。表格中丁豆各时期光补偿点均显著低于凯豆，说明丁豆在更弱的光照下就能达到光合与呼吸平衡，进而开始积累有机物。

(3) 对比数据可知：①同一品种不同时期，最大净光合速率差异显著(如丁豆营养期 $7.86 \rightarrow$ 盛花期 $10.37 \rightarrow$ 结荚期 9.97 ；凯豆营养期 $15.21 \rightarrow$ 盛花期 $19.21 \rightarrow$ 结荚期 18.99)；②同一时期不同品种，净光合速率差异显著(如盛花期丁豆 $10.37 <$ 凯豆 19.21)。

(3) 两种野生大豆在盛花期的最大净光合速率均达到峰值(丁豆 10.37 、凯豆 19.21)。物质角度：盛花期是大豆开花、授粉、受精的关键时期，此时净光合速率最大，能合成并积累更多的有机物(糖类、氨基酸等)，为花粉发育、受精作用提供充足的物质，保障生殖生长顺利进行。能量角度：光合作用将光能转化为化学能储存在有机物中，盛花期最大净光合速率可最大化能量积累，为后续结荚期的种子形成、有机物转运提供能量保障。

17. (1) BD(全选2分，漏选1分，错选0分)

(2) 雪豹和狼(1分) 二者食物组成无显著差异，且同一时间段内活动强度相近 空间回避

(3) ①不同意(1分)，该做法会降低生物多样性/生态系统稳定性，顶级捕食者可以促进生态系统中基因流动和协同进化，其存在有利于岩羊的进化(2分)

②发放政府补贴/开发其他产业/协助牧民加固防护围栏等措施减少狼群捕猎家畜事件的发生等(答出其中1点)

【解析】 (1) 教材 P6

(2) 由图 1 可知, 狼和雪豹的食性组成无显著差异, 猞猁和赤狐的食性组成无显著差异; 由图 2 可知, 狼和雪豹的重叠度高于猞猁和赤狐的。综上可推知狼和雪豹的种间竞争最为激烈, 二者能共存的原因主要为空间回避。

(3) ①教材 P92 ②教材 P20 + P101

18. (1) (特异性) 受体 Na^+

(2) 吗啡成瘾戒断模型 与对照组相比, 吗啡成瘾戒断仅显著上调了海马脑区的强啡肽释放量

(3)

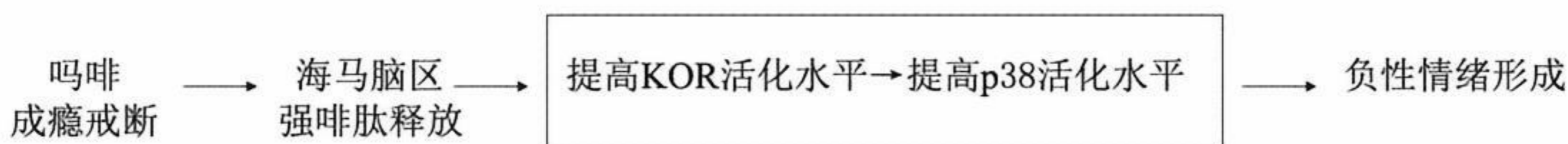


图 2

【解析】 (1) 吗啡会引起多巴胺释放量增多, 多巴胺属于兴奋性神经递质, 会与突触后膜特异性受体结合, 引起 Na^+ 内流, 引起快感。

(2) 由题干可知, 吗啡成瘾戒断会引发严重负性情绪, 且动物实验中观察到内源性强啡肽可引发负性情绪。据图分析, 与对照组 (正常鼠) 相比, 实验组的海马脑区中强啡肽含量明显上升, 实验组应为吗啡成瘾后戒断的模型鼠, 海马脑区强啡肽释放量增加, 负性情绪较强。

(3) 强啡肽可通过调控海马脑区中 p38、KOR 两种蛋白的活化水平引发戒断负性情绪。据表中数据分析, 与甲组相比, 乙组 (成瘾戒断组) p38、KOR 两类蛋白活化水平均提高, 可推出强啡肽可通过提高两类蛋白活化水平引起负性情绪。

与乙组相比, 丙组加入 p38 蛋白抑制剂阻断 p38 活化, 而 KOR 的活化水平不受影响, 仍保持高水平, 说明 p38 蛋白的活化不影响 KOR 的状态。丁组加入 KOR 拮抗剂阻断 KOR 活化, p38 蛋白的活化水平显著降低, 说明 KOR 的活化是 p38 蛋白活化的前提。因此, 调控模型中 KOR 蛋白位于 p38 蛋白的上游, p38 是 KOR 的下游信号分子。综上, 吗啡成瘾戒断会引起海马脑区强啡肽释放量增加, 通过提高 KOR 活化水平, 进一步提高 p38 蛋白的活化水平, 引起负性情绪。

19. (1) 替换

(2) 将突变体甲与突变体乙杂交, 观察子代 (F_1) 的每穗粒数。

F_1 表现为每穗粒数增加。 (F_1 表型与突变体甲一致)

(3) ①排除 GST 蛋白与 MBP-A 融合蛋白发生结合的干扰 (证明 GST 不会与 MBP-A 融合蛋白结合)

②结合

③



图3

【解析】(2) 两隐性突变体杂交后, 若是同一位点突变, 仍表现为突变性状。若是不同位点突变, 则恢复野生性状。突变体甲相对野生型每穗粒数增加, 突变体乙每穗粒数减少, 基因 a1 对 a2 为显性, 则杂交子代表现为每穗粒数增加。

(3) ①A 蛋白和 B 蛋白相互结合, 实验组 GST-B 融合蛋白会将 MBP-A 融合蛋白结合。但 GST 与 MBP-A 融合蛋白能相互结合, 也会出现相同结果。所以必须证明 GST 不与 MBP-A 融合蛋白能相互结合, 故设计对照组。

②对照组只有抗 GST 抗体检测有条带, 但实验组用抗 GST 抗体和抗 MBP 抗体检测均出现条带, 说明磁珠上洗脱下的蛋白有 GST-B 融合蛋白和 MBP-A 融合蛋白, 说明混合时, B 蛋白能与 A 蛋白结合。

③A 蛋白和 B 蛋白不能结合, 则实验组磁珠上只有 GST-B 融合蛋白, 没有 MBP-A 蛋白, 所以实验组抗 GST 抗体检测有条带, 抗 MBP 抗体检测没有条带。

20. (1) ①*EcoRI*、*Hind III*

耐高温的 DNA 聚合酶催化 4 种脱氧核苷酸合成 DNA 子链

②将同一菌落的沙门氏菌分别用含氨苄青霉素和卡那霉素培养基进行培养, 在含卡那霉素的培养基生长, 在含氨苄青霉素的培养基不生长的则为筛出的目的沙门氏菌

(2) M 蛋白 - c-di-GMP 复合物依赖型启动子

(3) ①黑暗时, P 酶光响应活性低, 催化产生 c-di-GMP 少, Y 酶降解 c-di-GMP, 使 c-di-GMP 与 M 蛋白结合少, 启动子难以驱动荧光素酶基因表达。

②近红外光光照强度为 6mWcm^{-2} 、光照时间为 1 小时。

【解析】(1) ①转座子质粒上的转座片段在启动子与终止子间有 *EcoRI*、*Hind III* 识别序列, 要把近红外光响应调控元件插入到转座片段上, 利用 PCR 技术扩增近红外光响应调控元件时, 应在引物两端添加 *EcoRI*、*Hind III* 识别序列。延伸温度下发生的扩增过程是耐高温的 DNA 聚合酶催化 4 种脱氧核苷酸按照碱基互补配对原则从 5'→3' 方向合成 DNA 子链。②转化后沙门氏菌拟核上可能含有两种类型的转座片段: 携带近红外光响应调控元件的转座片段或者不携带近红外光响应调控元件的转座片段, 携带近红外光响应调控元件的转座片段上仅含有卡那霉素抗性基因, 不携带近红外光响应调控元件的转座片段上含有卡那霉素抗性基因和氨苄青霉素抗性基因, 要筛出含有近红外光响应调控元件的沙门氏菌, 需要将无抗生素平板上培养的同一种菌落的沙门氏菌分别用含氨苄青霉素和卡那霉素培养基进行培养, 在含卡那霉素的培养基生长, 在含氨苄青霉素的培养基不生长的则为筛出的目的沙门氏菌。

(2) 近红外光响应调控元件的 B 基因和 P 基因在可持续驱动基因表达启动子驱动下, 能持续表达出相应的产物。B 基因表达产物为 P 酶提供感光辅因子, 经近红外光处理, 能提升 P 酶光响应活性。GTP 在 P 酶催化下产生 c-di-GMP, c-di-GMP 能与 M 基因编码的 M 蛋白结合, 激活特定的启动子, 驱动下游基因表达。c-di-GMP 也会被 Y 酶降解。要实现近红外光处理时, 目的基因能表达, 因此目的基因的启动子应选择 M 蛋白 - c-di-GMP 复合物依赖型启动子。

(3) ①黑暗时, P 酶光响应活性低, 催化产生 c-di-GMP 少, Y 酶能降解 c-di-GMP, 使 c-di-GMP 与 M 蛋白结合少, 以 M 蛋白为转录激活因子的启动子难以驱动荧光素酶基因表达, 因此黑暗时发光强度近为零。②由图 3 可知近红外光光照强度为 6mWcm^{-2} 处理时发光强度最大, 处理时

间为 1 小时和 1.5 小时发光强度大而且没有显著差异，因此 NIR 系统要发挥好的效果应选用近红外光光照强度为 6mWcm^{-2} 、光照时间为 1 小时。