

2023-2024 学年北京市新高三入学定位考试

生物学

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

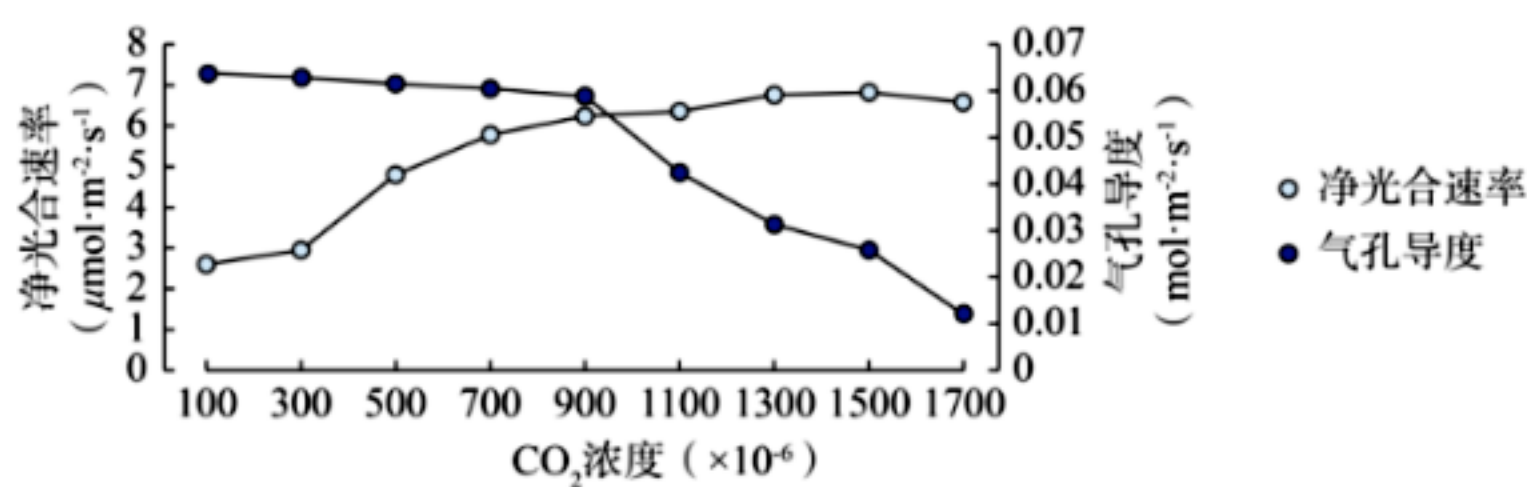
第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 蛋白质是生命活动的主要承担者。下列叙述不正确的是

- A. 蛋白质是活细胞中含量最多的有机物
- B. 蛋白质的组成元素都含有 C、H、O、N
- C. 酶、激素和抗体的化学本质都是蛋白质
- D. 叶绿体和线粒体中也可以合成蛋白质

2. 科研人员测定了不同 CO₂ 浓度对南方红豆杉净光合速率和气孔导度（气孔开放程度）的影响，结果如下图。下列叙述不正确的是



- A. 单位面积叶片在单位时间内的 CO₂ 吸收量可表示净光合速率
- B. 低浓度 CO₂ 时，气孔导度较大有利于叶片吸收 CO₂
- C. CO₂ 浓度达到 1300×10⁻⁶ 时，限制光合速率的因素可能是光照强度
- D. 进一步提高 CO₂ 浓度，净光合速率会继续增强

3. 细胞增殖过程中，子代细胞中的线粒体（新线粒体）数目与亲代细胞（原有线粒体）基本保持一致。为证实线粒体增殖的方式，研究者将胆碱合成缺陷型脉胞菌培养在加入 ³H 标记胆碱（磷脂的前体物）的培养基 A 中，连续多代培养后收集细胞，转入不含放射性标记的培养基 B 中继续培养，分别在不同时间收集菌体，检测新线粒体的放射性。

转入培养基 B 后细胞增殖的代数	1	2	3	4
细胞中线粒体放射性的相对值	2.0	1.0	0.5	0.25

下列叙述不正确的是

- A. 培养基 A 中多代培养的目的是使细胞中具膜结构均被 ³H 标记
- B. 每分裂一次新线粒体的放射性减半支持新线粒体是原有线粒体分裂而来
- C. 若新线粒体是重新合成的，则原有的线粒体将保持原有的放射性
- D. 若新线粒体由细胞中其他膜装配而来，则新线粒体检测不到放射性

4.癌细胞在迁移过程中易受机械损伤而死亡。最新研究发现，癌细胞内的共生菌群能帮助其重塑细胞骨架，增强癌细胞应对机械损伤的能力。下列叙述不正确的是

- A.细胞骨架由蛋白质和磷脂构成
- B.癌细胞的转移有利于其获取更多养分
- C.细胞癌变是基因突变累积的结果
- D.共生菌群的存在有利于癌细胞转移

5.纯合水稻品系甲、乙和丙均有稻飞虱抗性，且抗性性状均由一对基因控制。研究者用下表中的亲本组合进行杂交实验，各组F₁自交，得到F₂。

组合	亲本	F ₁ 性状表现	F ₂ 性状表现	
			抗性	非抗性
1	甲 × 乙	均为抗性	260	60
2	甲 × 丙		451	30
3	乙 × 丙		1025	5

分析表中结果，不能得出

- A. 甲的抗性性状由显性基因控制
- B. 乙的抗性性状由隐性基因控制
- C. 甲和乙的抗性基因位于同源染色体上
- D. 组合3 非抗性植株的产生是互换的结果

6.Alport 综合征（又称遗传性肾炎）是一种伴 X 染色体显性遗传病。下列叙述正确的是

- A. 男性患者的致病基因来自其母亲
- B. 女性患者的致病基因来自其父亲
- C. 可在患者家系中调查该病的发病率
- D. 人群中男性患者多于女性

7.丝兰的唯一授粉者是丝兰蛾。丝兰蛾将卵产在丝兰的子房内，产卵结束后主动帮助丝兰传粉，孵化出的幼虫会取食少量丝兰种子。如果丝兰蛾产卵过多，这朵花就会败育，幼虫也会因缺乏食物而死亡。下列叙述不正确的是

- A. 突变和基因重组为丝兰蛾的进化提供了原材料
- B. 丝兰对丝兰蛾的产卵量进行了定向选择
- C. 若干年后，丝兰蛾的产卵量会越来越少
- D. 丝兰和丝兰蛾间的互利共生是协同进化的结果

8.热射病通常由于持续暴露于高温环境引起，会出现体液丢失严重、高热、意识障碍甚至器官损伤等症状。下列叙述不正确的是

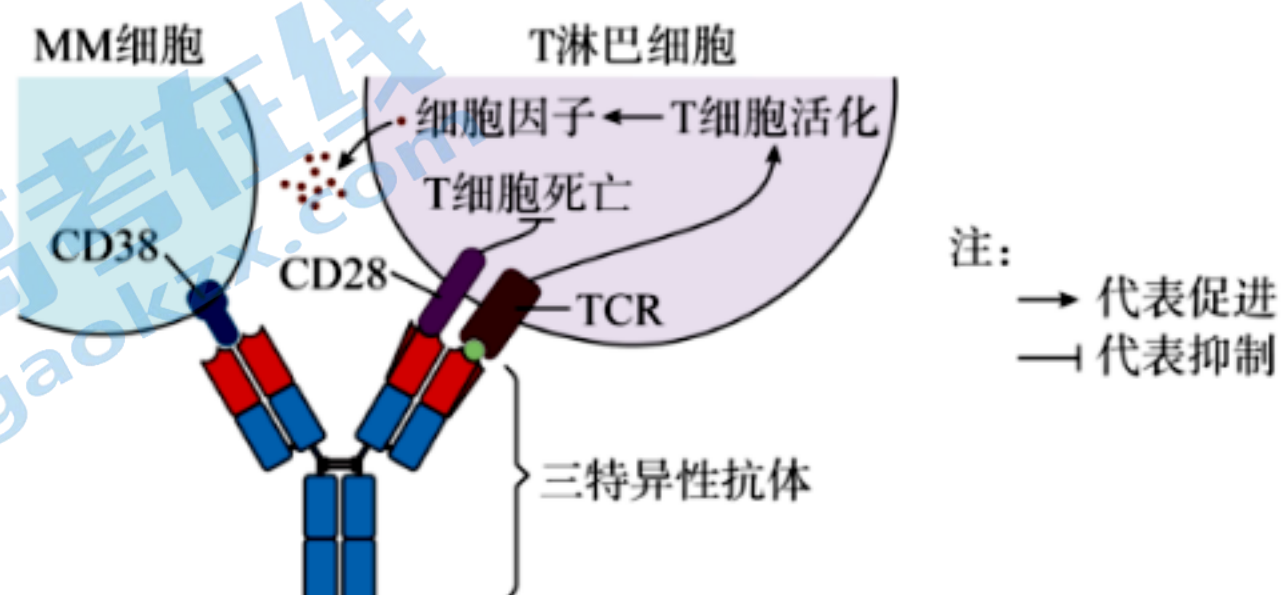
- A. 体温调节中枢位于下丘脑
- B. 体液丢失造成抗利尿激素分泌增加
- C. 机体散热量增加引发高热
- D. 热射病表明机体自我调节能力有限

9.皮质醇是一种由肾上腺皮质分泌的固醇类激素，受“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”调控。

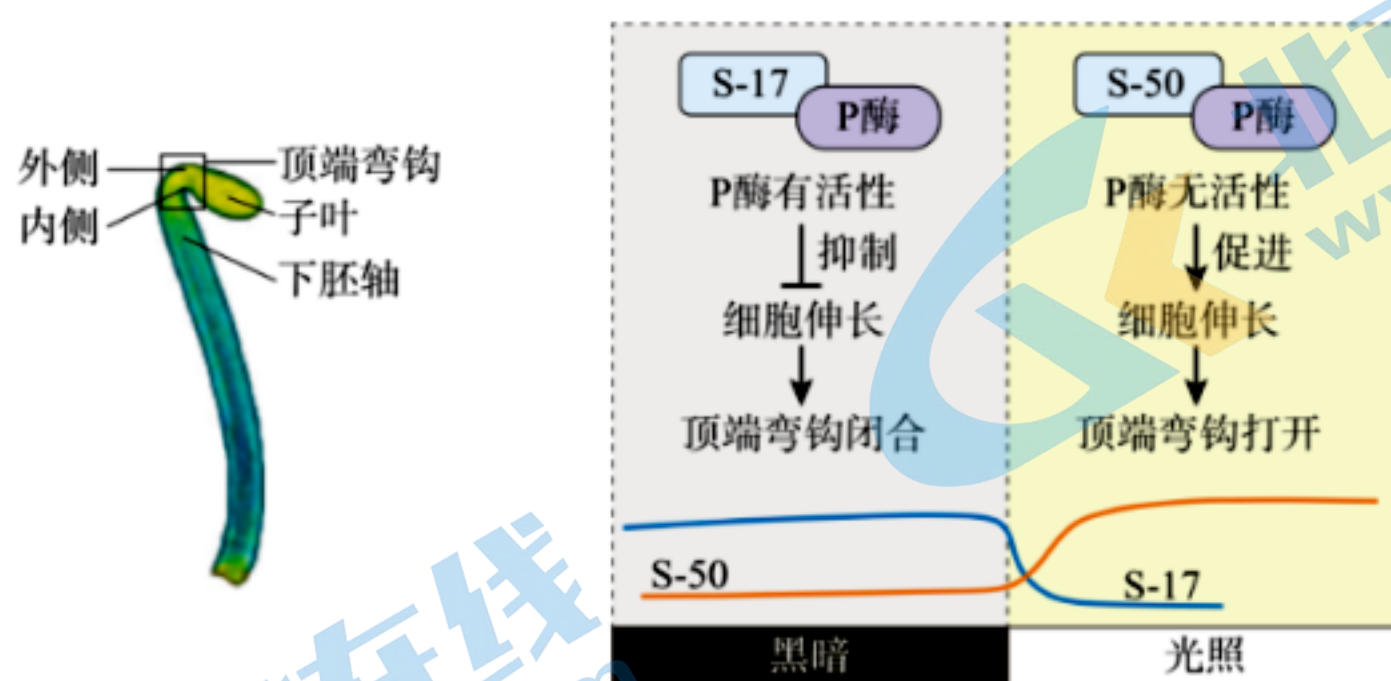
研究发现，白天皮质醇分泌增多，免疫系统的活跃度降低；夜间皮质醇分泌减少，免疫系统的功能增强。下列分析不正确的是

- A. 分级调节可放大皮质醇的调节效应，反馈调节有利于精细调控
- B. 皮质醇通过体液定向传送到靶细胞，与受体结合后发挥调节作用
- C. 内分泌系统与免疫系统的调节通过信息分子相联系
- D. 皮质醇可能作为器官移植后的免疫抑制剂

10. 三特异性抗体（简称“三抗”）可靶向治疗小鼠多发性骨髓瘤（MM），显著提高机体对 MM 细胞的杀伤力，其作用机理如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 同时给小鼠注射 3 种抗原可刺激小鼠浆细胞分泌得到三抗
 - B. 正常小鼠的组织细胞中也会大量表达 CD38
 - C. 三抗与 TCR 和 CD28 结合可保持较高的 T 细胞数量和活性
 - D. 三抗可缩小 MM 与 T 细胞的距离，不影响 T 细胞的杀伤作用
11. 双子叶植物幼苗出土下胚轴顶端弯曲形成顶端弯钩。科研人员发现生长素快速响应基因——S-17 基因和 S-50 基因参与光调控的顶端弯钩打开的过程（如下图）。下列叙述正确的是



- A. 顶端弯钩可以保护子叶在幼苗出土时免受伤害
 - B. 光照下顶端弯钩内侧细胞伸长速度快于外侧
 - C. S-17 和 S-50 均可与 P 酶结合且作用相同
 - D. 顶端弯钩闭合和打开仅受基因表达和激素的调控
12. 海洋三刺鱼不具有绦虫抵抗力。研究者发现，源于海洋的三刺鱼在距离较近的 R 湖和 G

湖中进化出不同的绦虫抵抗力，R湖中三刺鱼腹部组织纤维化以抵抗绦虫感染，感染率接近于0，而G湖大于50%。当感染率高于50%时，三刺鱼容易被鸟类捕食。R湖和G湖的三刺鱼种群密度差异不大。基于上述内容的分析或推测，不正确的是

- A. 种间关系包含了寄生和捕食关系
- B. R湖和G湖三刺鱼的进化方向不同
- C. G湖的三刺鱼可能比R湖出生率高
- D. R湖三刺鱼将更多能量分配给繁殖

13.模型和建模是生物学研究中的常用方法。下列相关内容不正确的是

选项	建模或模拟实验	相关内容
A	真核细胞三维结构模型	制作细胞模型时，科学性是第一位的，其次才是美观与否，模型要尽量准确地体现真核细胞的特征
B	性状分离比的模拟实验	小桶分别代表雌、雄生殖器官，两桶中的彩球分别代表雌、雄配子，两桶各取一个小球放在一起，模拟减数分裂中的自由组合
C	模拟生物体维持pH的稳定	在溶液中加入酸或碱，缓冲对能使溶液pH的变化减弱。与自来水相比，生物组织匀浆更类似于缓冲液
D	制作DNA双螺旋结构模型	磷酸和脱氧核糖交替排列位于外侧，碱基互补配对位于内侧，碱基序列的变化体现出DNA分子的多样性

14.葡萄桑葚复合果醋含有大量有机酸，能增强人体免疫功能。其工艺流程为：原料清洗→搅拌、榨汁→酶解→过滤→酒精发酵→加入活化的醋酸菌→醋酸发酵→过滤→消毒→装罐→成品果醋。下列叙述不正确的是

- A. 酶解步骤，可用果胶酶处理以提高出汁率
- B. 酒精发酵步骤，可利用人工筛选的优良酵母菌种
- C. 醋酸发酵步骤，低氧可促进醋酸菌的生存和繁殖
- D. 消毒步骤，可使用巴氏消毒法杀死绝大部分微生物

15.华北地区某兰花产业园每年可利用植物组织培养技术培育成品花125万株，畅销海内外。下列叙述不正确的是

- A. 该技术的原理是植物细胞具有全能性
- B. 外植体需要依次经历再分化和脱分化过程
- C. 用X射线照射愈伤组织可获得新的兰花突变体
- D. 以茎尖为外植体进行组织培养可培育脱毒兰花苗

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

糖是植株生长发育的物质基础，其含量也是苹果品质的核心。

- (1) 一般认为，苹果叶片通过_____作用制造有机物，而根系获得的有机物是由叶片运输到根系的。
- (2) 研究者发现根系也能够从环境中吸收葡萄糖。将苹果根系分别置于葡萄糖溶液和清水中，检测发现，葡萄糖溶液组根系的 M 基因表达量和葡萄糖含量均显著高于清水组，推测 M 蛋白的功能是_____根系吸收葡萄糖。
- (3) 在 M 基因启动子下游连接 GUS 基因（表达产物可水解底物产生蓝色），发现蓝色主要分布在根系的表皮细胞中。构建 M 基因、绿色荧光蛋白基因的融合基因，用_____法导入苹果细胞，发现绿色荧光分布在细胞膜上。据此可得出_____。
- (4) 研究者利用同位素标记技术进行实验，处理及结果如下表。

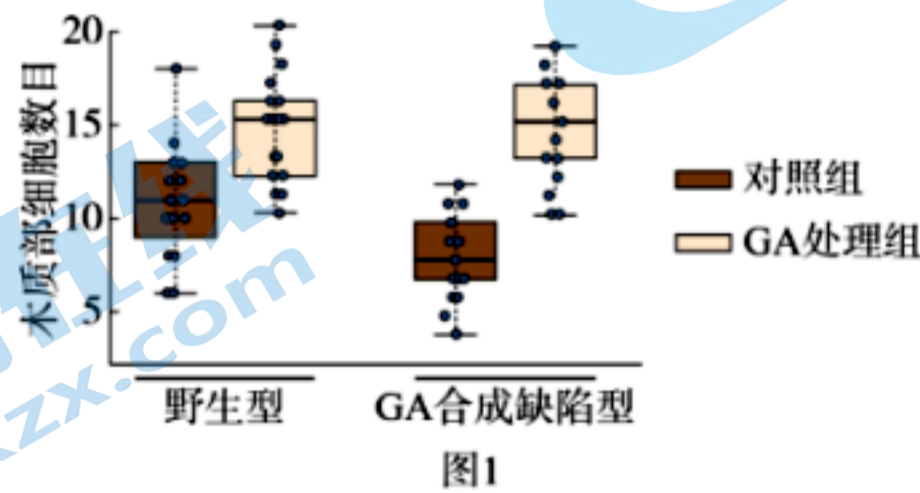
	苹果根系置于含有 ^{13}C 标记的葡萄糖培养液中		用 ^{13}C 标记的 CO_2 处理苹果叶片	
	根系 ^{13}C 含量 (mg)	地上 ^{13}C 含量 (mg)	根系 ^{13}C 含量占比 (%)	地上 ^{13}C 含量占比 (%)
野生型	4.7	含量极低	44.24	55.76
M 基因过表达	6.2		30.89	69.11
M 基因低表达	3.6		46.79	53.21

依据实验结果推测，根系从周围环境中吸收葡萄糖能提高苹果果实中糖含量的机制是_____。

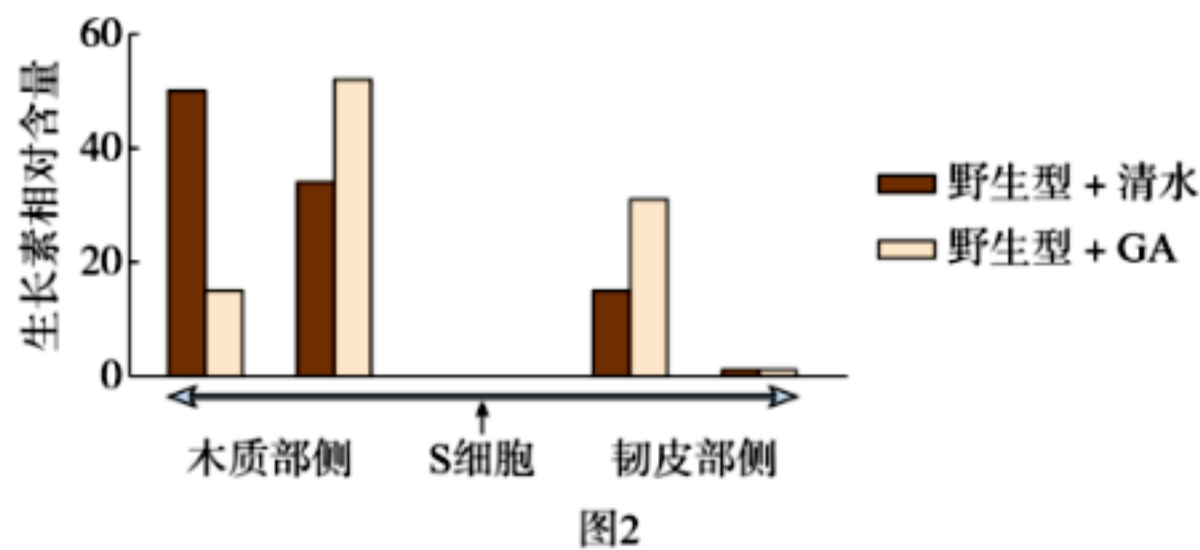
17. (12分)

正常情况下，植物根系形成层中的干细胞（S细胞）向外侧分裂形成韧皮部细胞，向内侧分裂形成木质部细胞。为探究植物激素在该过程中的作用，科研人员进行了系列实验。

- (1) 赤霉素（GA）和生长素等激素作为_____分子，影响细胞的基因表达，从而起到调节根系发育的作用。
- (2) 科研人员用野生型和赤霉素合成缺陷型拟南芥进行图1所示实验。



- ①本实验的自变量是_____。
- ②依据结果推测，赤霉素的作用是_____。
- (3) 研究发现，S细胞的分化方向受生长素分布的影响。科研人员检测了不同处理条件下生长素的分布，得到图2所示结果。



本实验的结论是_____。

- (4) 进一步研究发现，赤霉素可上调生长素转运蛋白（PIN1）的表达水平，进而改变生长素的分布。请选填下列字母到答题卡的相应位置，完成验证上述结论的实验方案并预期结果。

实验材料：a.野生型 b.生长素合成缺陷型 c.PIN1 缺陷型 d.GA 合成缺陷型

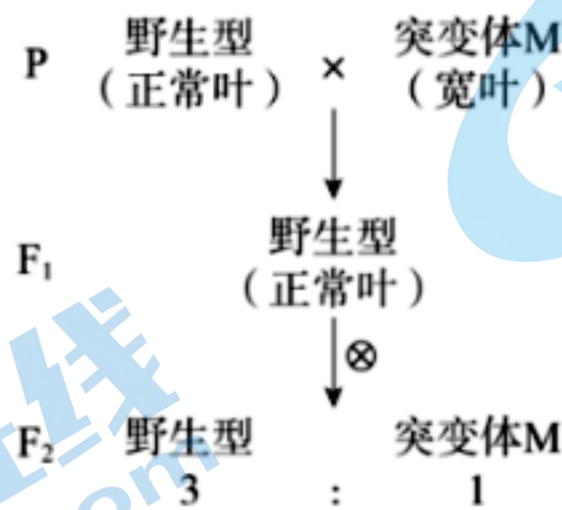
实验处理：e.清水 f.GA 溶液 g.生长素溶液

	实验材料	实验处理	检测指标
对照组	①	④	PIN1 的表达水平、生长素的分布情况
实验组 1	②	⑤	
实验组 2	③	⑥	
预期结果	⑦		

18. (12分)

水稻中，适当的叶宽可通过提高光合作用效率进而提高产量。

(1) 研究人员在野生型（正常叶）水稻中发现了一株宽叶突变体 M，并进行了图 1 所示杂交实验。



①根据实验结果可知，宽叶为_____性性状。

②进一步研究发现，突变体 M 中 3 号染色体上 A 基因发生突变，使转录出的 mRNA 上编码谷氨酰胺的密码子转变为_____，导致所编码的肽链变短，蛋白质功能丧失。

(2) 研究人员通过基因编辑技术改造正常叶水稻中的另一个基因 B，获得窄叶隐性纯合突变体 N。让突变体 M 与 N 杂交所得 F₁ 自交，在不考虑交叉互换的情况下，若所得 F₂ 的表型及比例为_____，则 B 基因位于 3 号染色体上，否则位于其他染色体上。

(3) 深入研究表明基因 B 的表达产物直接影响叶片宽窄，而基因 A 编码的蛋白质抑制基因 B 的转录，据此推测基因 A、B 双突变体的叶片宽窄应与突变体_____（填“M”或“N”）最接近，理由是_____。然而实际情况是双突变体的叶宽与正常叶水稻无明显差异，请对此现象给出一个合理的解释：_____。

19. (10分) 学习以下材料, 回答(1)~(6)题。

松材线虫的入侵

1982年, 我国森林中松树发生大规模病害。科研人员从病死的松树上分离出松墨天牛等昆虫及引起木材变蓝的蓝变菌, 然而将它们再次接种到健康松树却并未造成病害。检测刚发病的松树, 最终发现木质部里的松材线虫堵塞了营养输送, 造成松树大面积死亡。

松材线虫原产北美, 是外来入侵物种。松树分泌的松脂以及防御物质能抵抗病虫害, 北美地区松材线虫的危害并不严重。科研人员探究了线虫入侵, 过程与结果见图1和图2。

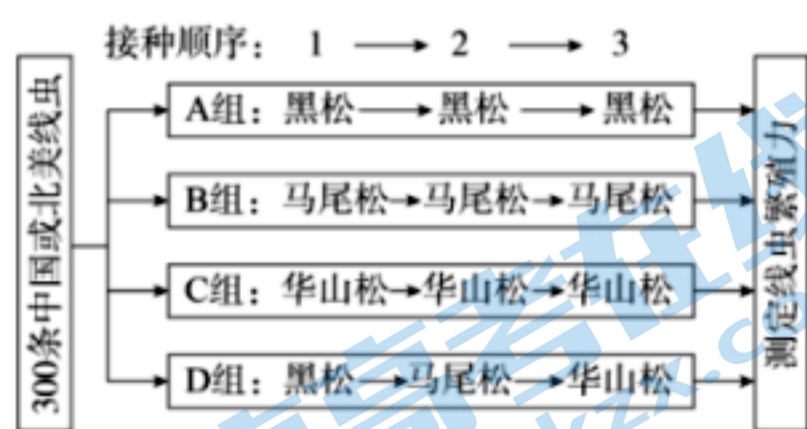


图1

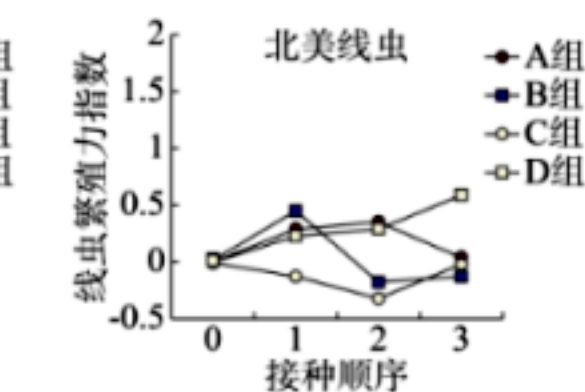
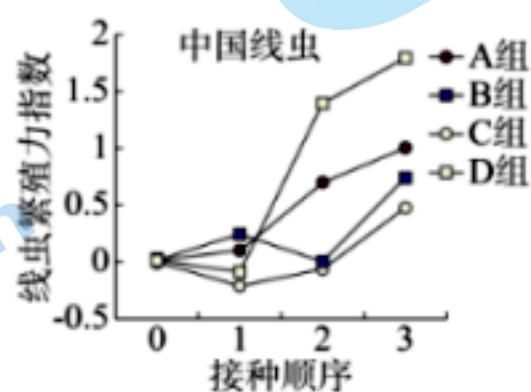


图2

中国松树质地偏硬, 蓝变菌会让松树木质部变得松软, 利于松材线虫寄生。刚羽化的松墨天牛会分泌信息素吸引松材线虫进入天牛气管, 并导致气管变粗、气管壁弹性增加。松材线虫能准确识别寄主天牛不同发育时期的气味, 从而快速定位到刚羽化的天牛。寄生在天牛气管中的松材线虫能释放信息素, 上调天牛体内蜕皮素合成相关基因的表达, 加速天牛羽化, 缩短天牛从幼虫发育到成虫所需时间, 进而提高松墨天牛数量。科研人员用松墨天牛分泌的信息素分别刺激北美线虫、中国线虫, 并测定了三个不同的气味受体基因 *Srab*、*Srh* 和 *Srd* 的表达量以及线虫行为, 发现中国线虫上述三个基因的表达量显著高于北美线虫, 且对信息素作出的反应更加迅速。此外, 显微镜观察发现, 与寄生在松树中的线虫相比, 松材线虫在进入松墨天牛体内前进行了蜕皮, 表面几乎不携带细菌和真菌。

松墨天牛和松材线虫之间协同进化, 使得双方种群不断扩大。找到科学有效的控制松材线虫的方法, 对保护我国森林生态系统具有重要意义。

- (1) 松材线虫和松树之间是寄生关系。松材线虫和松墨天牛分泌的信息素作为一种_____信息, 在调节二者种间关系的过程中发挥重要作用。
- (2) 图中结果表明, 与北美线虫相比, 中国线虫繁殖能力更强, 且在不同松树间转移时繁殖能力_____, 因此对松林的危害显著增强。
- (3) 进一步研究发现, 有些松墨天牛在幼虫期被另一种昆虫寄生线虫寄生, 这些天牛体内没有发现松材线虫。提出一种可能性解释: _____。
- (4) 要学会运用科学家的思维来解决问题。请选用下列部分或全部序号排序, 展现本文中科学家的研究思路: _____。
 - ①对比中国线虫与北美线虫的差异
 - ②确定松材线虫导致松树患病的原因
 - ③通过接种方法寻找致病生物
 - ④分析松材线虫成功入侵我国的原因
- (5) 综合上述研究结果, 松材线虫在我国成功入侵的原因包括_____。
 - a. 蓝变菌促进了松材线虫对松树的寄生
 - b. 分布在松树木质部, 堵塞松树的营养输送
 - c. 促进天牛羽化, 提升天牛数量, 进而促进线虫传播
 - d. 蜕皮后再进入天牛体内, 使其免于被天牛免疫系统识别和清除
 - e. 促进天牛气管变粗和气管壁弹性增强, 从而承载更多线虫
- (6) 为保护森林生态系统, 请提出两项防治松材线虫的措施。

20. (12分)

大脑左、右两半球在短时记忆过程中的作用不同，我国科研人员对此进行研究。

- (1) 科研人员训练小鼠执行一个短时记忆任务，从而获得建立条件反射的小鼠(M鼠)。具体做法为：给予小鼠右侧胡须强刺激，刺激由_____神经传至大脑皮层A区，1s(短时记忆阶段)后，小鼠通过舔右侧水嘴来报告胡须受到强刺激(如图1)；反之，若给予右侧胡须弱刺激，则小鼠通过舔左侧水嘴进行报告。



图1

- (2) 为探究A区的作用，分别抑制左半脑或右半脑的A区，观察M鼠舔水嘴的行为表现，得到图2所示结果。

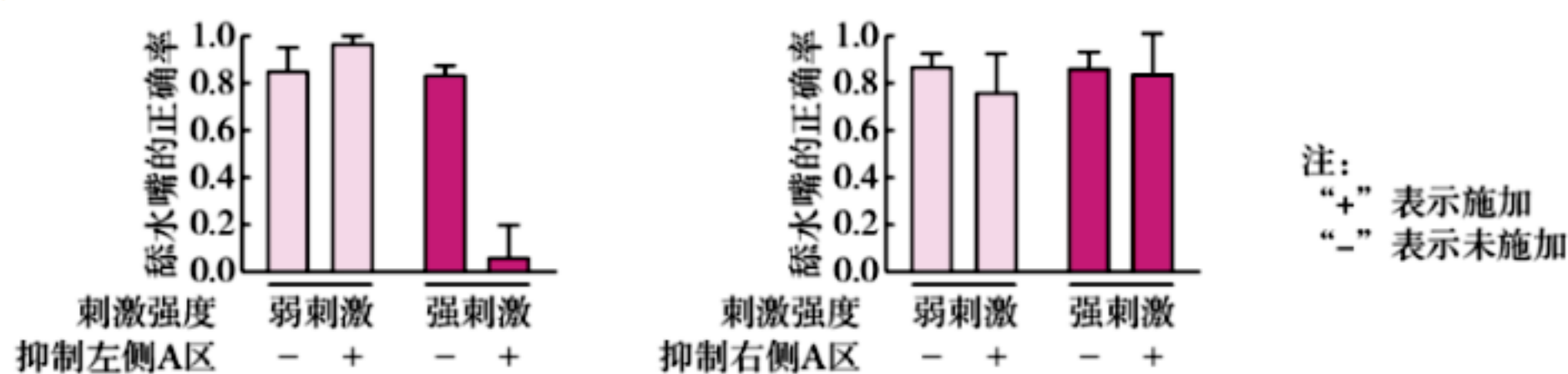


图2

据实验结果推测，抑制M鼠_____侧半脑A区可导致舔舐水嘴错误率上升幅度更大，且该侧半脑与_____引发的短时记忆相关。

- (3) 大脑左、右两半球分别接收来自小鼠对侧肢体的信息，控制对侧肢体的动作，M鼠右侧胡须的感觉信息会首先到达左侧半脑。科研人员认为M鼠舔右侧水嘴行为有两种可能机制：一是感觉信息输入的一侧半脑主导，二是支配对侧肢体的半脑主导。为此需进一步设计实验，实验组的方案为：

步骤1：用训练M鼠的方法，训练出N鼠。具体表现为：刺激右侧胡须，强刺激下舔左侧水嘴，弱刺激下舔右侧水嘴。

步骤2：_____。

步骤3：统计N鼠舔水嘴的正确率。

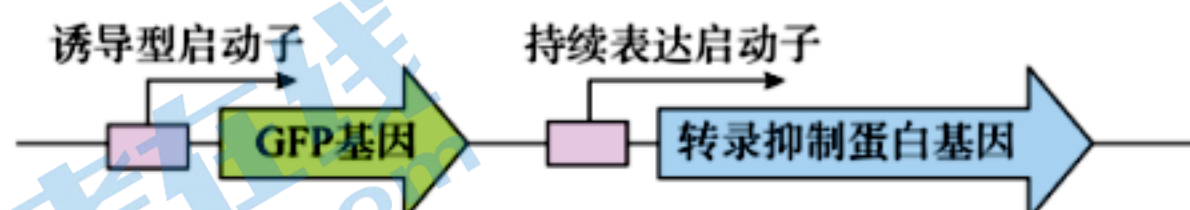
- (4) 支持上述机制二的实验结果为：_____。

21. (12分)

利用细菌靶向给药在肿瘤治疗领域受到广泛关注。科研人员改造大肠杆菌，制造出能定点、可控表达治疗性抗体的工程菌。

(1) 聚焦超声能使肿瘤部位的温度从 37℃ 提升至 42℃，可作为工程菌的“温度开关”。研究人员筛选出 3 种转录抑制蛋白，37℃ 时，转录抑制蛋白与诱导型启动子结合，抑制下游绿色荧光蛋白 (GFP) 基因的转录；42℃ 时，转录抑制蛋白空间结构改变，不再与诱导型启动子结合。

① 研究人员构建了图 1 所示表达载体，以筛选最佳感温元件。除图中所含元件外，表达载体还必须具有_____等元件。



注：箭头表示转录方向。
图1

② 检测导入不同转录抑制蛋白基因的大肠杆菌在不同温度下的荧光强度，结果如图 2 和 3 所示。最终选择转录抑制蛋白 C 来构建工程菌，理由是_____。

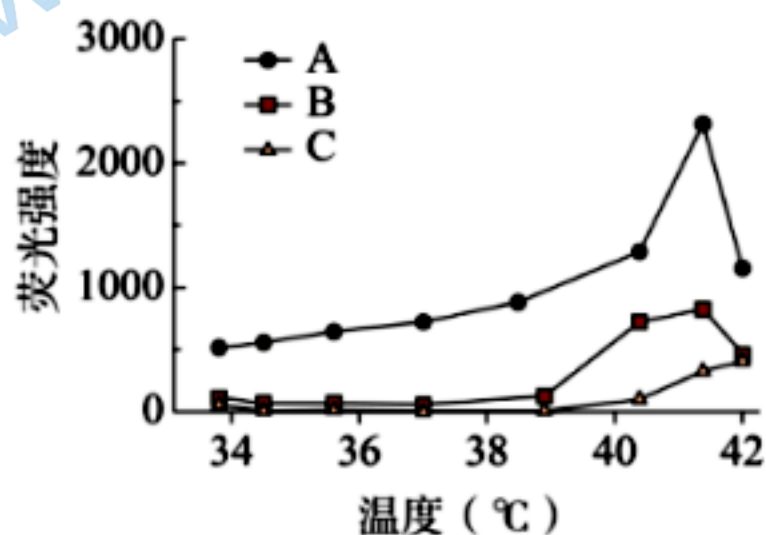


图2

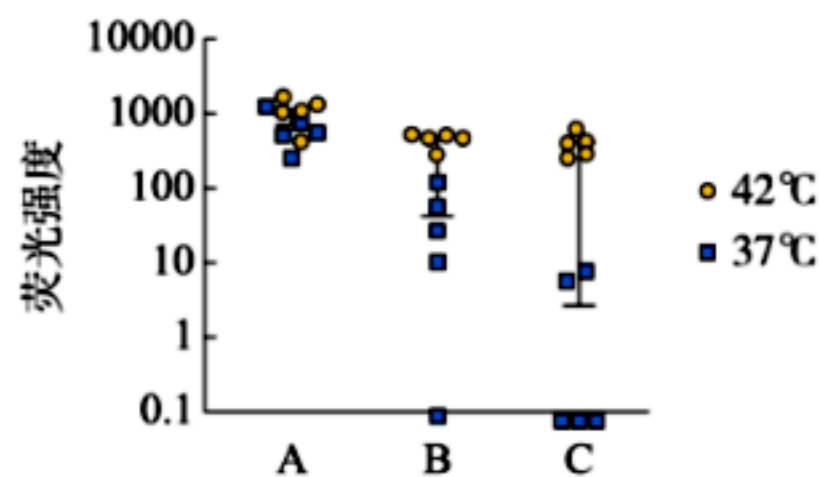


图3

(2) 上述表达载体仅在 42℃ 时表达，而肿瘤治疗需要长期进行。科研人员继续对表达载体进行如图 4 所示改造，整合酶可将 P7 序列进行一次翻转。请填写下表，预测表中培养条件下，改造后的工程菌菌落的颜色。

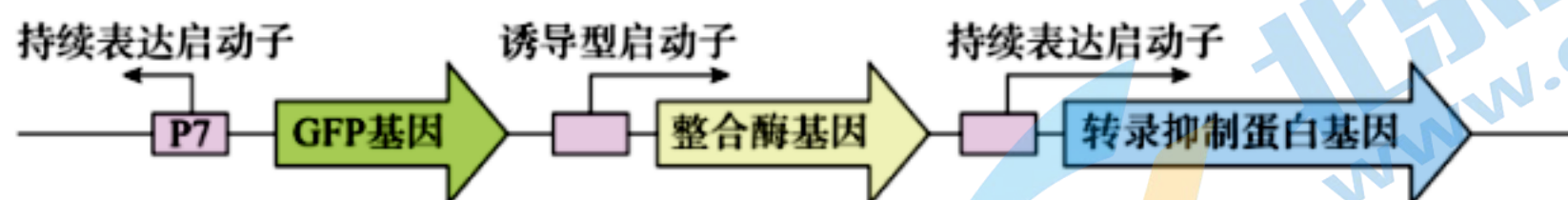


图4

培养条件	菌落颜色
37℃培养	
42℃培养	
42℃处理 1h 后，37℃培养	

(3) 为得到可用于肿瘤治疗的工程菌，需进一步改造上述工程菌。请选择图 5 中 X、Y、Z 三个位点中的一个作为治疗性抗体编码基因的插入位点，并说明选择理由。

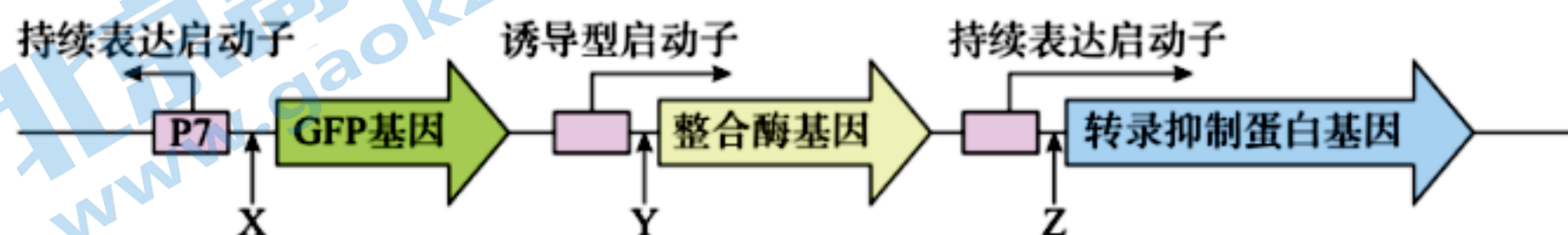


图5

2023-2024 学年北京市新高三入学定位考试

生物学参考答案

2023.08

第一部分

每题 2 分，共 30 分。

1.C 2.D 3.D 4.A 5.C 6.A 7.C 8.C 9.B 10.C 11.B
12.D 13.B 14.C 15.B

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

(1) 光合

(2) 促进

(3) 农杆菌转化

M 蛋白主要在根表皮细胞表达且定位在细胞膜上

(4) 根系通过表皮细胞膜上的 M 蛋白吸收土壤中的葡萄糖，供根部细胞利用，减少了叶片光合产物向根系的运输，使更多糖分配到果实，提升果实中的糖含量

17. (12 分)

(1) 信息

(2) ①施加外源赤霉素、内源赤霉素

②促进 S 细胞分化为木质部细胞

(3) 赤霉素促进生长素从木质部侧向韧皮部侧转移

(4) ① a ; ② a ; ③ c ; ④ e ; ⑤ f ; ⑥ f ;

⑦与对照组相比，实验组 2 的 PIN1 的表达水平上升，生长素分布更靠近韧皮部一侧。实验组 1 的 PIN1 不表达，生长素分布不改变。

(注：对照组和实验组 1 可同时选用 d。实验组 1 和 2 可互换位置，包括实验材料和处理。)

18. (12分)

(1) ①隐

②终止密码子

(2) 宽叶 : 正常叶 : 窄叶 = 1 : 2 : 1

(3) N 双突变体 (aabb) 与突变体 N (AAbb) 均不含正常基因 B, 无法表达正常的蛋白产物, 叶片宽窄接近

(4) 水稻叶片宽窄还可能受到其他基因的控制

19. (10分)

(1) 化学

(2) (显著) 提升

(3) 昆虫寄生线虫在与松材线虫的竞争中占据优势; 寄生之后松墨天牛的免疫系统上调, 阻挡松材线虫的入侵 (答出一点即可)

(4) ③②①④

(5) acde

(6) 用能吸引松材线虫的化学物质 (信息素) 诱杀; 施放一定量的昆虫寄生线虫阻断松材线虫传播; 采用各种手段减少松墨天牛数量 (合理即可)

20. (12分)

(1) 传入

(2) 左 强刺激

(3) 强刺激和弱刺激下, 分别抑制 N 鼠左侧 A 区和右侧 A 区

(4) 抑制 N 鼠右侧半脑 A 区, 强刺激时可导致舔水嘴错误率上升幅度更大; 抑制左侧半脑 A 区, 舔水嘴错误率无明显变化

21. (12分)

(1) ①复制原点、标记基因、终止子、限制酶酶切位点

②37°C下荧光强度很低, 安全性高; 42°C下荧光强度提高倍数最大, 灵敏度高

(2) 无色 (或白色)、绿色、绿色

(3) X 将治疗性抗体编码基因插入 X 位点, 可实现机体正常部位不表达, 仅当肿瘤部位升温至 42°C后, 才激活并持续表达, 实现长期、定点的肿瘤治疗

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜



京考一点通