上海市 2024 年高三“新高考”最终质量调研（等级考）

生物学科

考生注意：

1.本试卷共 11 页，九个场景，37 个小题，满分 100 分，考试时间 60 分钟。

2.本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写学校、班级、姓名。作 答必须 涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

3.本试卷标注“多选”的试卷，每小题应选两个及以上的选项，部分选对得部分分，选择一个不得分；标注“单选”的试卷选择类试卷，每小题只能选一个选项；标注“编号选填”的试卷，每小题的正确答案数不做限制，且答案有少或多均不得分。

场景一（11 分）

1. 材料一：星云湖为云南九大高原湖泊之一，属于富营养化湖泊，其水华发生的发展变化很快。科研团队采用国产卫星高分一号，实现高时间频率和空间上连续的监测湖泊藻类动态变化。

材料二：通过卫星高分一号以归一化植被指数法（NDVI）对星云湖藻类水华区域特征信息进行分析。归一化植被指数法公式为 NDVI=（P_{NIR}-P_R）/（P_{NIR}+P_R），P_{NIR} 是近红外波段的反射率，P_R 是红光波段的反射率。

材料三：下图 1 为 2017 年 2 月至 2018 年 6 月间水华面积变化的卫星数据，图 2 为水华覆盖区域内 NDVI 值、污染指数、营养指数的相关数据。

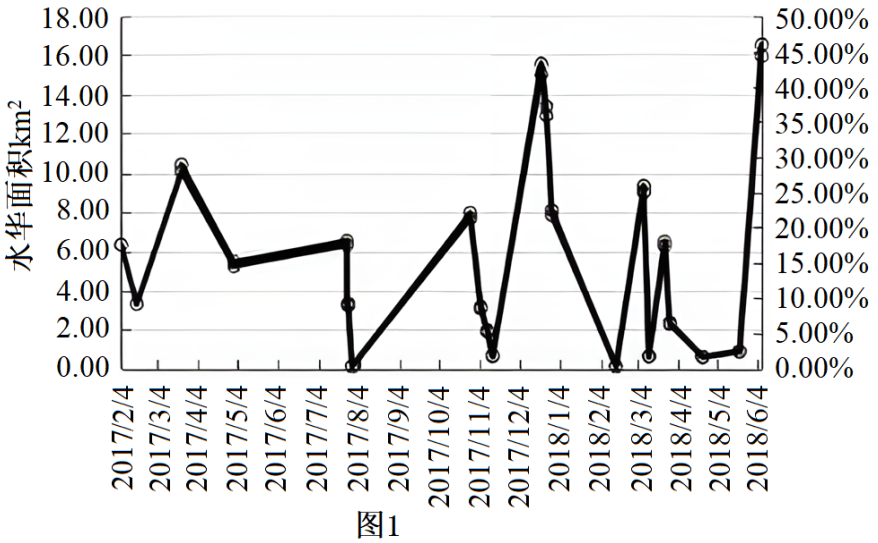


图1

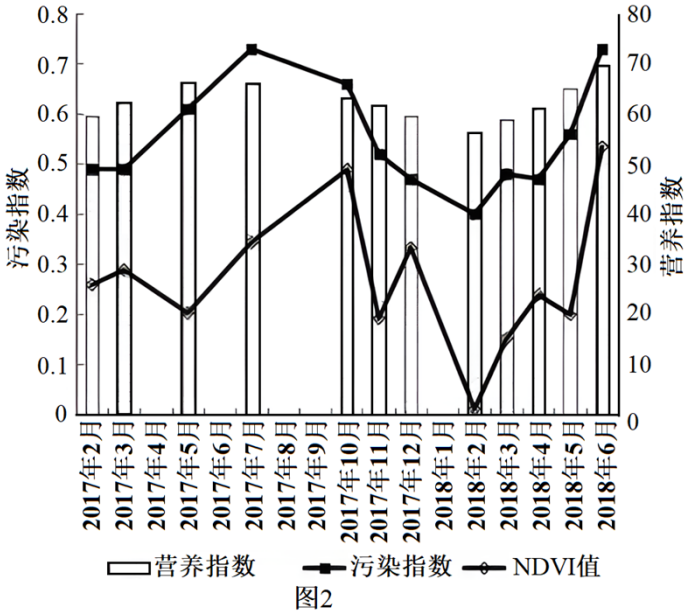


图2

（1）蓝藻属于____（填真核或原核）生物，请在下列生物里选出和其是同种类型的生物____。（选填编号）

①大肠杆菌　②酵母菌　③球藻　④人类

（2）藻类中的叶绿素能反射更多的近红外光和绿光，吸收更多的____。并说明 NDVI 值与藻细胞数量的关系____。

（3）分析并概括材料三中的两张图表____。

（4）该湖泊水华的频繁发生与该生态系统的____稳定性下降有关。请结合书本提出几条建议提高该生态系统的稳定性____。

场景二（11 分）

2. 材料一：某天然湿地因游客和垂钓者众多，造成生物多样性下降，近年来水华现象也日趋严重。科研小组研究了导致水华的一种主要硅藻（单细胞藻）在不同环境条件下的增长状况，实验结果如图 1 所示。

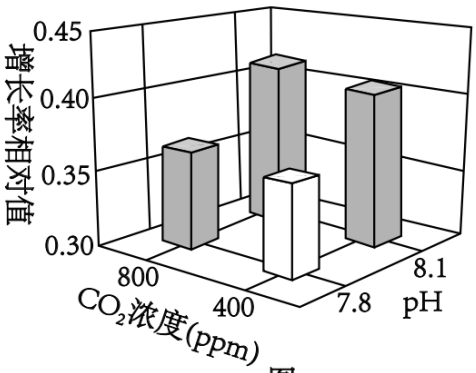


图1

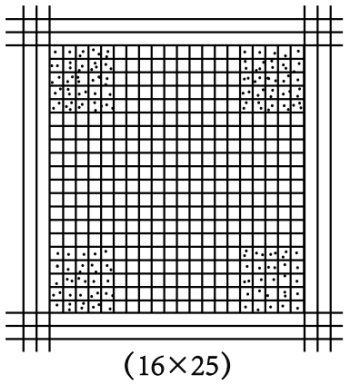


图2

材料二：为改善生态状况，科研小组在湿地局部区域尝试水体立体生态养殖，其中的部分能量流动过程如图 3 所示，图中字母表示能量值（单位：kJ）。

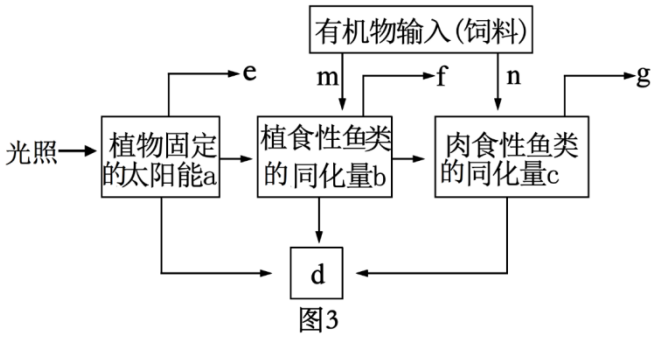


图3

（1）据图 1 分析，下列选项正确的是____

A. CO_2 浓度升高促进该硅藻数量增长

B. 水体 pH 下降促进该硅藻数量增长

C. CO_2 浓度升高抑制该硅藻数量增长

D. 水体 pH 下降抑制该硅藻数量增长

（2）科研小组用图 2 所示血细胞计数板计数（计数室体积为 $0.1mm^3$），培养液稀释 10 倍，检测四角上方格（如图 2 阴影所示）中的该藻类数量分别为 12、16、14、18，估算培养液中该藻类种群密度约为____个/mL。

A. 2.4×10^7　　B. 2.4×10^8　　C. 7.2×10^7　　D. 2.6×10^8

（3）养殖中，不慎带入了一条杂食性鱼，一段时间后这条鱼增加 XkJ 能量，假如这条鱼的食物有 1/3 来自植物，1/2 来自植食性鱼类，1/6 来自以植食性鱼类为食的小型肉食鱼类，则该杂食性条鱼生长过程中最少需要消耗植物中的能量____kJ，若水域中不存在肉食鱼类，杂食性鱼类的食物有 2/3 来自植物，1/3 来自植食性鱼类，消耗植物的能量不变，则该条杂食性最多增加____kJ 能量。

（4）该湿地的水华现象是大量生活污水的进入使____等元素超标所致。科研小组在该湿地引入了鱼苗后，藻类略微减少，后期又引种了本地一些挺水植物，藻类明显减少。请分析说明挺水植物导致藻类明显减少的原因：____。

场景三（15 分）

3. 材料一：马铃薯植株下侧叶片合成的有机物通过筛管主要运向块茎贮藏。图 1 是马铃薯光合作用产物的形成及运输示意图，图 2 是蔗糖进入筛分子-伴胞复合体的一种模型。

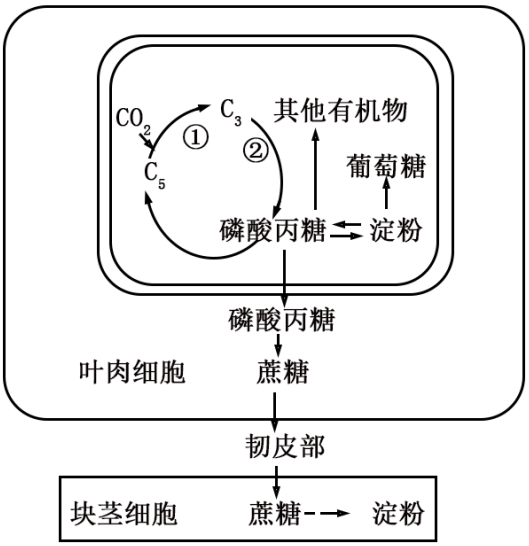


图1

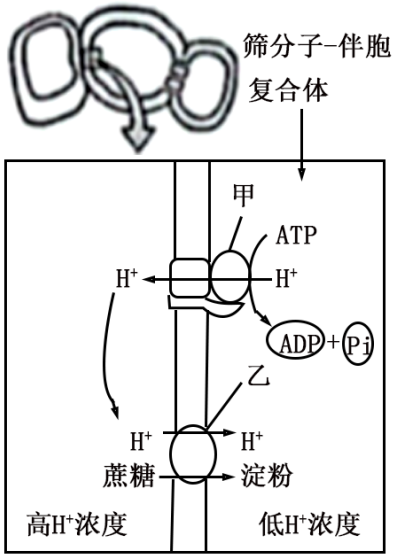


图2

材料二：科研人员以 Q9、NB1、G2 三个品种的马铃薯为材料，研究不同光周期处理对马铃薯块茎产量的影响，在 24h 昼夜周期中对马铃薯幼苗分别进行 16h（长日照）、12h（中日照）、8h（短日照）三种光照时间处理，保持其他条件相同且适宜，培养一段时间后，发现长日照组叶绿素含量最高，但只有中日照和短日照组有块茎生成，结果如图 3。

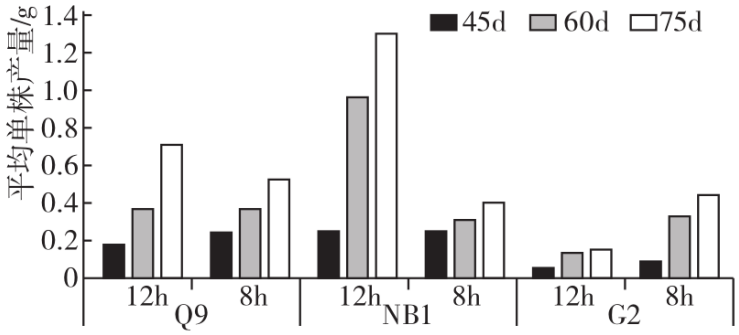


图3 光周期对单株马铃薯块茎产量的影响

（1）图 1 所示的代谢过程中，需要光反应产物参与的过程是____（编号选填）。为马铃薯叶片提供 $C^{18}O_2$，块茎中会出现 ^{18}O 的淀粉，请描述 ^{18}O 转移的路径____（编号选填并排序）.

①C5 ②C3 ③$C^{18}O_2$ ④^{18}O ⑤淀粉 ⑥碳酸丙糖 ⑦蔗糖

（2）研究发现，叶绿体中淀粉的大量积累可能会导致____（编号选填）结构被破坏，进而直接影响光反应。保卫细胞中淀粉含量增加会降低气孔导度，使____，进而抑制暗反应。

①类囊体 ②线粒体 ③叶绿体 ④细胞质膜

（3）图 2 中甲应该是____。乙（SUT1）是一种蔗糖转运蛋白，在成功导入蔗糖转运蛋白反义基因的马铃薯植株中 SUTl 的表达水平降低，叶片中可溶性糖和淀粉总量____，最终导致块茎产量____。

（4）综合分析材料一与材料二，光影响马铃薯幼苗的生理过程可能有____，

（5）概述图 3 实验结果____。

（6）进一步研究表明，在 16h 光照下，G2 无匍匐茎生成，Q9 和 NB1 仅有部分植株产生匍匐茎。下列关于 16h

光照下没有生成马铃薯块茎的原因可能有____。

A. 长日照导致暗反应时间不足，光合速率低

B. 马铃薯匍匐茎是块茎形成的必要条件

C. 长日照导致马铃薯叶片叶绿素含量下降

D. 长日照不利于有机物向块茎运输

场景四（13 分）

4. 材料一：矮化是一种重要的农艺性状，对作物产量、抗倒伏和种植密度均有显著影响。矮化果树具有结果早、易管理和成本低等诸多优势。

材料二：为研究某果树品种的矮化突变性状是否与 GA 的合成途径或信号转导途径有关，现对该品种的纯合野生型和纯合矮化突变体幼苗施加适量且适宜浓度的外源性 GA 溶液，检测植株的地上部分长度，结果如图 1 所示。

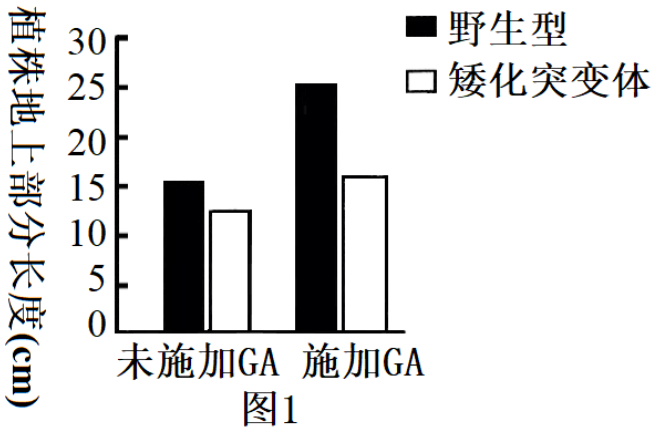
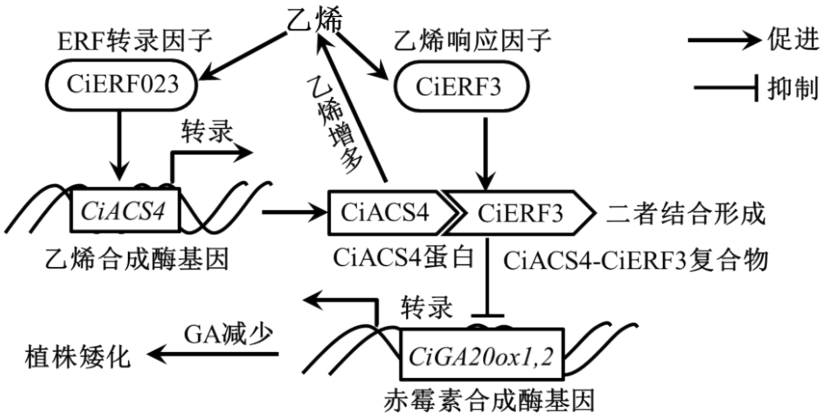


图1

材料三：近期研究发现，乙烯、GA 与相关基因表达之间的相互作用可实现对植物矮化的调控，其主要分子机制如图 2 所示（注：转录因子指协助目的基因转录的蛋白质因子）。



注：CiACS4蛋白使乙烯增多，CiACS-CiERF3复合物作用于赤霉素合成酶基因

图2

（1）GA 是一种植物激素，可与____（编号选填）发生协同作用，需要与靶细胞上的____结合后发挥作用。

①IAA ②CTK ③ABA ④乙烯

（2）推测该矮化突变体的____（填“GA 合成”或“GA 信号转导”）途径被抑制，理由是____。

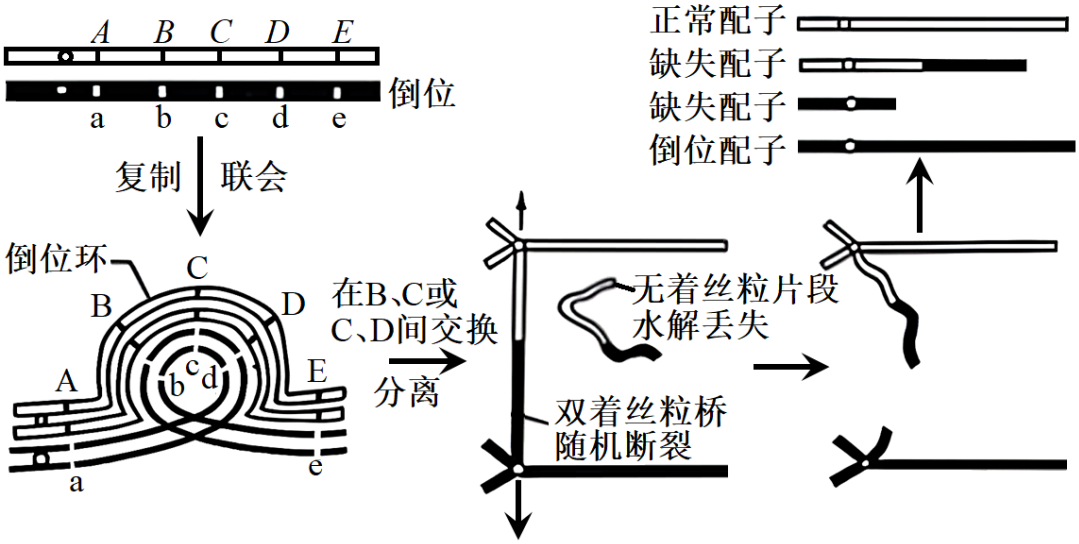
（3）据图分析，与矮化植株相比，正常植株体内的乙烯合成酶基因表达量____，赤霉素合成酶基因表达量____（以上两空填“较高”、“较低”或“相等”）。

（4）若植株中基因 CiACS4 超表达，推测该植株株高的表现型并分析原因____。

（5）根据题目中的信息，尝试为防止细胞矮化提供一些预防与控制建议，并且从分子机制角度提出 2 个方案抑制植株矮化____。

场景五（6 分）

5. 某果蝇精原细胞的一对常染色体上有五对等位基因，其中一条染色体 b、c、d 基因所在的片段发生了染色体结构变异倒位。该精原细胞减数分裂联会时，倒位片段会扭曲与同源片段形成倒位环，且联会后两条非姐妹染色单体在基因 B、C（b、c）之间或基因 C、D（c、d）之间发生了一次交换，交换后形成了无着丝粒片段和双着丝粒桥，无着丝粒片段会因水解而丢失，双着丝粒桥会发生随机断裂，假设断裂处发生在相邻两基因之间。最终该精原细胞完成减数分裂形成四个配子，整个过程如图所示。



（1）若一缺失配子基因型为 ad，则另一缺失配子可能为____（编号选填），其交换位点应该发生于____之间。

①Abc ②bce ③Abc ④bCe

（2）若该精原细胞无穷多，且均按图示过程完成减数分裂，可形成多少种配子，并写出你的判断依据____。

场景六（15 分）

6. 材料一：血液中含有各种细胞、蛋白质、离子，其中血红蛋白（Hb）是一种含铁的氧转运金属蛋白，在高等生物体内负责运载 O_2 和 CO_2，血红蛋白含量的变化与很多因素有关。已有研究显示，一方面，人体血压持续升高促使血管弹力纤维和内膜纤维组织增生；血管管腔变窄后，出现缺氧，低氧会刺激肾脏分泌促红细胞生成素（EPO），使红细胞生成和 Hb 增多。另一方面，高 Hb 含量使血液黏稠，进一步使血压升高。阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征（OSAHS）患者因睡眠时上气道塌陷、阻寒，导致呼吸暂停和低通气，也会影响其 Hb 含量。

材料二：成人的血红蛋白 HbA 是由两个 α 珠蛋白链和两个 β 珠蛋白链组成的四聚体（$\alpha_2\beta_2$）。人体中每条 16 号染色体上有两个串联的 α 珠蛋白基因（$HB\alpha_1$ 和 $HB\alpha_1$），每个基因表达 α 珠蛋白链的结构和量均相同，每条 11 号染色体上有 1 个 β 珠蛋白基因。如果人体 α 珠蛋白链的合成不足，会导致其与 β 珠蛋白链的比例失衡，引起溶血性贫血，这种贫血称为地中海贫血，简称地贫。地贫分为轻度、中度及重度，轻度对健康影响较小，而中重度对患者健康影响较大。一般情况下，α 地贫的严重程度与缺失 α 基因的个数相关，下表显示了 α

珠蛋白链基因缺少的个数与 α 地贫表型之间的关系，表中 α^0 表示缺基因，α_2^+表示正常基因。

家族成员	表型	基因型	α 链的合成比例
	重症（早期死亡）	$\alpha_1^0\alpha_2^0/\alpha_1^0\alpha_2^0$	0%
父亲	中度贫血（致残）	$\alpha_1^+\alpha_2^0/\alpha_1^0\alpha_2^0$	未知
女儿	中度贫血（致残）	$\alpha_1^0\alpha_2^+/\alpha_1^0\alpha_2^0$	未知
儿子 1	轻度贫血（标准型）	$\alpha_1^+\alpha_2^+/\alpha_1^0\alpha_2^0$	未知
儿子 2	静止型（无贫血症状）	$\alpha_1^+\alpha_2^+/\alpha_1^+\alpha_2^0$	75%

（1）根据题中所描述的 Hb 含量增高的调节过程，可导致人体 Hb 含量升高的因素有____；（编号选填）其中对 Hb 含量变化构成正反馈的因素是____。（编号选填）

①血压升高 ②血液 O_2 含量过高 ③动脉管腔变窄 ④血液粘度下降 ⑤血液粘稠度升高

（2）阅读上述材料，推测在 OSAHS 患者体内会发生现象____（至少 2 点）

（3）如果在减数分裂的 DNA 复制过程中，β 珠蛋白基因上的一条 DNA 单链发生了碱基改变而未修复，在形成配子时，带有突变基因配子的比例是____。

（4）从 A-D 中选出导致 α 珠蛋白链含量减少或为 0 的原因____。

A. 带有 α 珠蛋白链基因的染色体片段缺失

B. 基因的碱基替换导致 α 珠蛋白链稳定性降低

C. 因异常重组导致 α 珠蛋白基因片段拷贝数减少

D. 因异常重组导致 α 珠蛋白基因片段拷贝数增加

（5）根据表中父亲和子女的表型，判断母亲的基因型为____，母亲 α 链合成的比例为____。

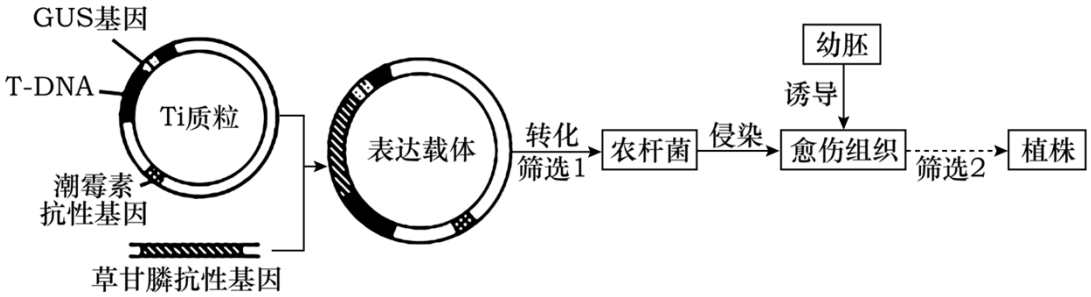
（6）若轻度贫血的女性（若 a 基因的缺失发生在不同染色体上）与基因型为 $\alpha_1^+a_2^+/\alpha_1^+a_2^+$男性婚配，则后代患贫血的程度为____

A. 重症　　B. 中度贫血　　C. 轻度贫血　　D. 静止型

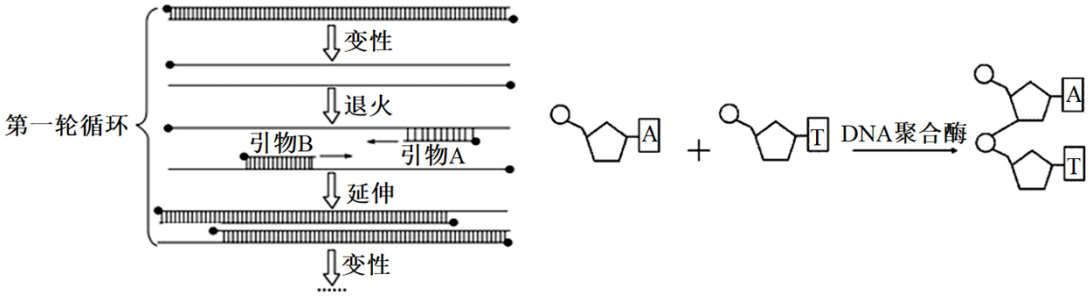
（7）若轻度贫血的女性（若 a 基因的缺失发生在同一染色体上）与基因型为 $\alpha_1^+a_2^+/\alpha_1^+a_2^+$男性婚配，则后代患轻度贫血的概率为____。

场景七（11 分）

7. 材料一：为使水稻获得抗除草剂性状，科研人员将除草剂草甘膦抗性基因转入水稻植株，获得抗草甘膦转基因水稻。



材料二：利用 PCR 技术扩增目的基因，其原理与细胞内 DNA 复制类似（如下图所示）。图中引物为单链 DNA 片段，它是子链合成延伸的基础。



（1）将草甘膦抗性基因作为目的基因，与 Ti 质粒构建基因表达载体。目的基因表达载体进入细胞后，Ti 质粒上的____区段可转移到油菜细胞的基因组中。为防止酶切产物自身环化，构建表达载体需用 2 种限制酶，选择的原则是____。（编号选填）

①Ti 质粒内，每种限制酶只有一个切割位点

②草甘膦抗性基因编码蛋白质的序列中，每种限制酶只有一个切割位点

③酶切后，草甘膦抗性基因形成的两个黏性末端序列不相同

④酶切后，Ti 质粒形成的两个黏性末端序列相同

（2）取某品种水稻的幼胚，先进行消毒处理，然后接种到培养基中，用____侵染该愈伤组织。

（3）利用 PCR 技术，可以鉴定被侵染的愈伤组织中是否含有草甘膦抗性基因。草甘膦抗性基因的部分序列如下：

5′—ATGGCT……AGGAAC—3′

3′—TACCGA……TCCTTG—5′

根据上述序列应选择引物____（编号选填）进行 PCR。

①引物：5′—TACCGA—3′

②引物：5′—GTTCCT—3′

③引物：5′—AUGGCU—3′

④引物：5′—ATGGCT—3′

（4）第____轮循环产物中开始出现两条脱氧核苷酸链等长的 DNA 片段，第 5 轮循环后，产物中两条脱氧核苷酸链等长的 DNA 片段有____个，若进行 30 轮循环，需引物 A____个。

场景八（4 分）

8. 材料一：随着人们生活水平提高，体力劳动强度下降及饮食、生活习惯改变等原因导致糖尿病、肥胖症等一系列影响健康的问题出现。瘦素是一类与糖尿病、肥胖症等有关的主要由脂肪细胞分泌的肽类激素，为研究瘦素引起的神经调节机制，科研人员利用糖尿病模型小鼠进行了相关研究。

材料二：研究发现 AgRP 是下丘脑弓状核（ARC）中一种与食欲有关的神经元，CNO 可以抑制 AgRP 的活性。研究者推测，STZ 通过降低瘦素水平，从而提高 AgRP 活性增加小鼠进食量

请完成实验设计验证研究者的推测____。

场景九（14 分）

9. 材料一：非编码 RNA 是近几年的研究热点。DavidP.Bartel 实验室的 BenjaminKleaveland 等 4 人研究了小鼠脑中四种非编码 RNA：Cyrano、miR-671、miR-7、Cdr1as 的相互作用关系。

材料二：Cyrano 有一个非常保守的 miR-7 结合位点。研究人员敲除了 Cyrano（记作 KO）后检测到 miR-7 含量如图 1 所示

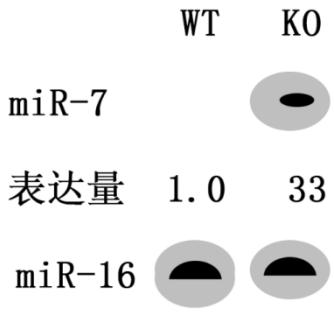


图1

材料三：为研究 miR-7 升高导致的后果，研究人员测量并筛选出了 Cdr1as 的降低。通过免疫荧光原位杂交技术（FISH）得到的野生型（WT）小鼠和 KO 小鼠的细胞图像如图 2。其中，有颜色部位为细胞核，图中的小黑点为 Cdr1as。

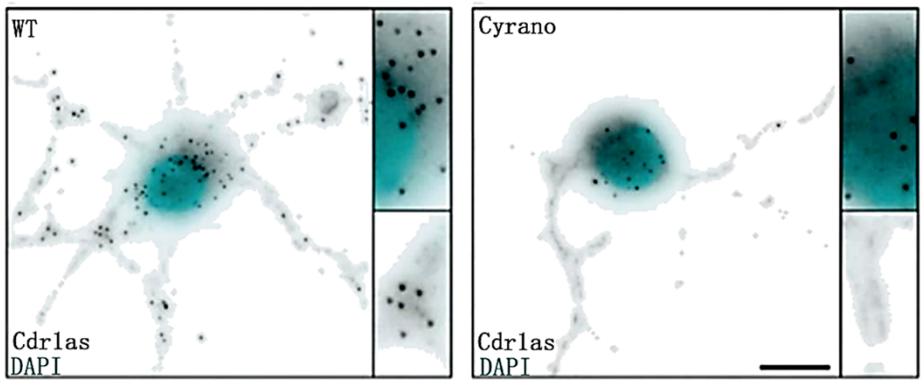


图2

材料四：之前有研究称 miR-671 通过与 Cdr1as 上的互补位点结合介导 Cdr1as 的剪切与降解（机制 A）。研究人员通过构建 miR-671 在 Cdr1as 上互补位点的突变体（记作 Δ）对 Cdr1as 降解的机制进行了研究，结果如图 3.

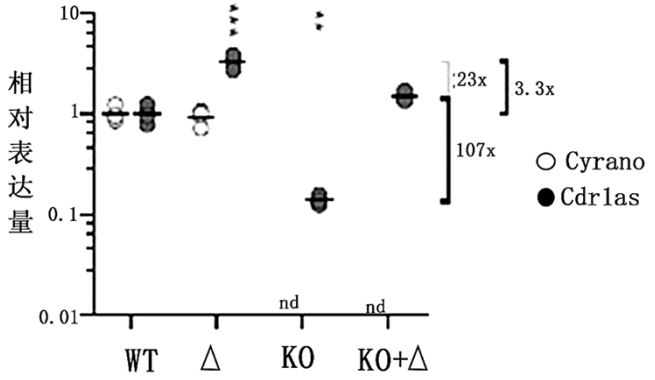


图3

材料五：转座子又称“跳跃基因”，可以插入到真核细胞基因组的任一位置（此过程称“转座”），造成基因组紊乱。piRNA 是沉默转座子的一种重要的非编码 RNA，由 lncRNA 剪切加工形成。

（1）miR-7 有 3 个亚型：miR-7a-1，miR-7a-2 和 miR-7b。敲除 miR-7a-2 的小鼠表现为不育，且睾丸、卵巢发育不良，检测发现原因是垂体分泌的____激素减少。还表现为葡萄糖刺激的胰岛素分泌升高。在胰岛中过量表达 miR-7a 导致小鼠的糖尿病，原因是：____。材料中的结果说明 Cyrano 介导____过程。图 1 中 miR-16 的作用是：____。

（2）将 miR-7a-1 和 miR-7b 敲除小鼠与 KO 小鼠杂交，子代 Cdr1as 没有明显的降低，说明 Cdr1as 的降低不是____导致的，而是完全由 miR-7 升高导致的。据图 2 可得出____的结论。

（3）根据实验数据，请评价机制 A，并说明理由：____。

（4）观察发现 piRNA 合成前 lncRNA 总是位于线粒体边缘停靠，说明____。piRNA 与 Piwi 蛋白形成复合物后招募 H3K9me3 甲基化酶对转座子组蛋白进行表观遗传修饰，加剧转座子 DNA 螺旋化。该过程抑制的是转座子的____过程。

上海市 2024 年高三“新高考”最终质量调研（等级考）

生物学科

考生注意：

1.本试卷共 11 页，九个场景，37 个小题，满分 100 分，考试时间 60 分钟。

2.本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写学校、班级、姓名。作 答必须 涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

3.本试卷标注“多选”的试卷，每小题应选两个及以上的选项，部分选对得部分分，选择一个不得分；标注“单选”的试卷选择类试卷，每小题只能选一个选项；标注“编号选填”的试卷，每小题的正确答案数不做限制，且答案有少或多均不得分。

场景一（11 分）

1. 材料一：星云湖为云南九大高原湖泊之一，属于富营养化湖泊，其水华发生的发展变化很快。科研团队采用国产卫星高分一号，实现高时间频率和空间上连续的监测湖泊藻类动态变化。

材料二：通过卫星高分一号以归一化植被指数法（NDVI）对星云湖藻类水华区域特征信息进行分析。归一化植被指数法公式为 NDVI=（P_{NIR}-P_R）/（P_{NIR}+P_R），P_{NIR} 是近红外波段的反射率，P_R 是红光波段的反射率。

材料三：下图 1 为 2017 年 2 月至 2018 年 6 月间水华面积变化的卫星数据，图 2 为水华覆盖区域内 NDVI 值、污染指数、营养指数的相关数据。

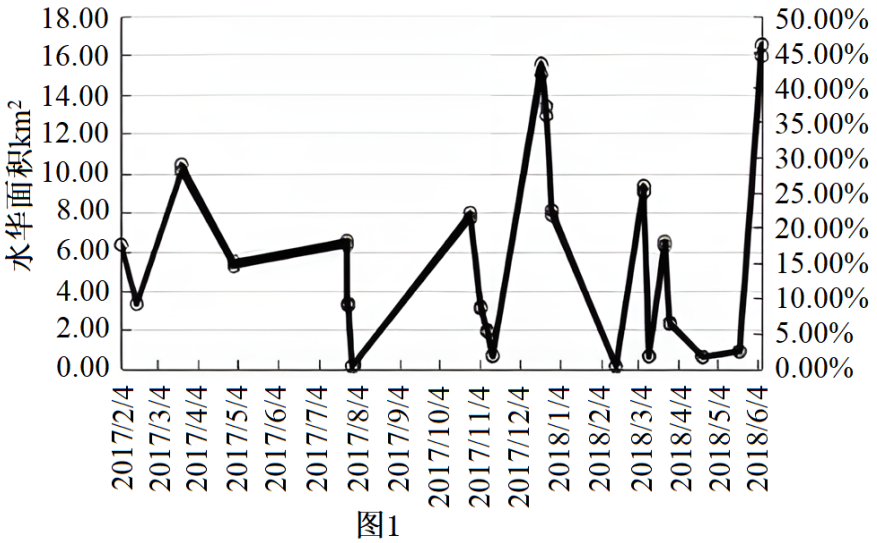


图1

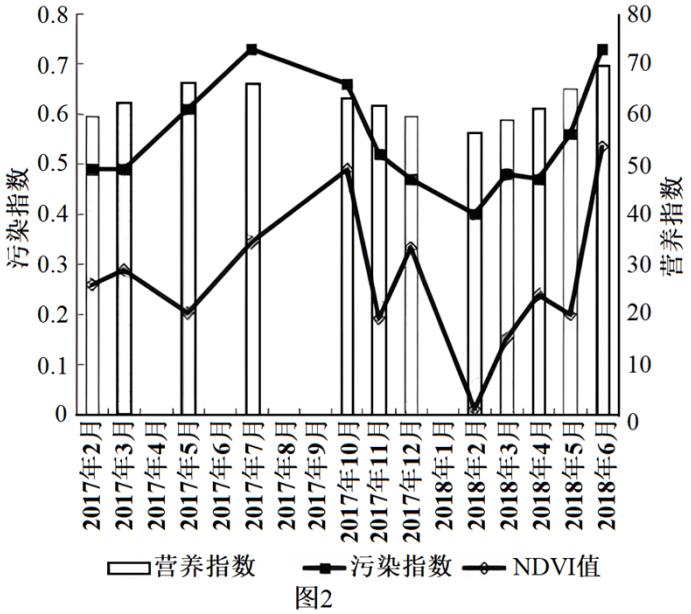


图2

（1）蓝藻属于____（填真核或原核）生物，请在下列生物里选出和其是同种类型的生物____。（选填编号）

①大肠杆菌　②酵母菌　③球藻　④人类

（2）藻类中的叶绿素能反射更多的近红外光和绿光，吸收更多的____。并说明 NDVI 值与藻细胞数量的关系____。

（3）分析并概括材料三中的两张图表____。

（4）该湖泊水华的频繁发生与该生态系统的____稳定性下降有关。请结合书本提出几条建议提高该生态系统的稳定性____。

【答案】（1）　①. 原核　②. ①

（2）　①. 红光和蓝紫光　②. NDVI 值在一定范围内数值越大，藻细胞数量越多

（3）图 1 体现了 2017 年 2 月至 2018 年 6 月间水华面积变化一直处于不规则的波动状态；图 2 体现了营养指数、污染指数和 NDVI 之间表现为正相关。

（4）　①. 抵抗力　②. 适当引入适应当前环境的生物；减少人类对该生态系统的破坏；对生态系统中的污染物进行一定程度的清理

【解析】

【分析】水体富营养化主要是由以下原因造成的：工业废水和生活污水的排放。工业废水和生活污水中含有大量的氮、磷等营养物质，这些物质通过地表径流或下渗进入水体，导致水体中营养物质过量。

【小问 1 详解】

蓝藻属于原核生物，大肠杆菌也是原核生物，酵母菌是真菌，球藻是真核细胞（植物），人类是真核生物。

【小问 2 详解】

藻类中的叶绿素主要吸收的是红光和蓝紫光，而对绿光的吸收较少。NDVI=（P_{NIR}-P_R）/（P_{NIR}+P_R），P_{NIR} 是近红外波段的反射率，P_R 是红光波段的反射率，NDVI 值在一定范围内数值越大，说明藻细胞数量越多，叶绿素越多，P_{NIR} 数值越大。

【小问 3 详解】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/857166135121006062