2026 北京海淀高三二模

生　　物

2026.05

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．吞噬细胞吞噬并消化侵入人体细菌的过程中，不会发生的是

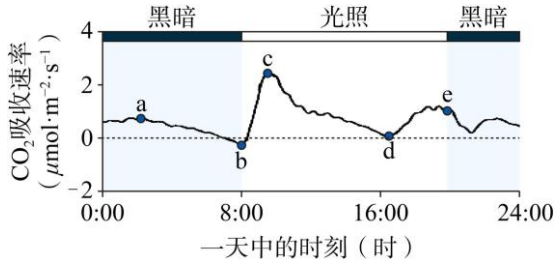
A．细胞表面的蛋白参与识别细菌

B．吞噬过程依赖于细胞膜的流动性

C．细胞骨架不参与细胞形态改变

D．溶酶体参与吞噬后的消化过程

2．研究者在实验室条件下培养铁皮石斛，除黑暗和恒定光强相互交替外，其他环境条件相同。测定一天中不同时刻的 CO_2 吸收速率，结果如下图。



下列叙述错误的是

A．ab 段吸收 CO_2 与光反应无关

B．b 点释放的 CO_2 来自细胞呼吸

C．气孔开闭可能会引起 be 段变化

D．ad 段有机物积累量接近于零

3．在高中生物学实验中，显微镜下观察有丝分裂、减数分裂或低温诱导植物细胞染色体数目的变化时，显微镜视野中不会看到的是

A．动态的细胞分裂过程

B．有完整细胞核的细胞

C．染色体数目不同的细胞

D．分裂间期的细胞比例最高

4．报春花的花色由两对基因控制。将纯合紫红色报春花与纯合白色报春花杂交，F_1 全为粉色， F_1 自交得到 F_2，F_2 表型及比例为白色:浅粉色:粉色:深粉色:紫红色= 1:4:6:4:1。下列叙述错误的是

A．控制花色的两对基因的遗传是独立的

B．花色深浅与显性或隐性基因的数量有关

C．F_2 中白色和紫红色性状均可稳定遗传

D．F_1 测交后代会出现四种花色

5．下列遗传病的实例、特点及所属类型，对应错误的是

A．镰状细胞贫血— 红细胞呈弯曲的镰刀状 — 染色体异常遗传病

B．白化病 — 男女发病率接近 — 常染色体隐性遗传病

C．人类红绿色盲 — 患者中男性远多于女性 — 伴 X 染色体隐性遗传病

D．青少年型糖尿病 — 在群体中发病率比较高 — 多基因遗传病

6．我国科学家对陕西石峁遗址中 169 例古代人骨化石样本进行基因测序，重建了该遗址内一个延续四代的家族谱系，发现该家族男性的 Y 染色体序列高度一致。下列叙述错误的是

A．化石研究为生物进化提供了直接证据

B．Y 染色体上序列的差异均为基因突变导致

C．遗址内该家族可能源自同一父系祖先

D．研究 Y 染色体序列差异可估算家族分支的时间

7．一些病原体感染会引起人体的体温调定点（体温的温度参考值）升高。体温调定点升高后机体启动产热机制，出现发热现象。体温上升过程中不会出现

A．位于下丘脑的体温调节中枢兴奋

B．自主神经系统参与皮肤血流量调节

C．骨骼肌不自主地收缩能快速产热

D．机体产热量与散热量始终处于平衡

8．生活中，像乐器演奏这样的复杂动作经长期重复训练后，能“不经思考”就精准完成动作，形成“肌肉记忆”。下列关于肌肉记忆的叙述，错误的是

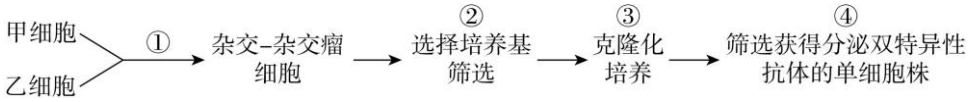
A．肌肉记忆形成需要高级中枢参与

B．形成过程中有突触形态改变或新突触形成

C．肌肉记忆已经成为非条件反射

D．需要坚持练习以维持肌肉记忆

9．双特异性抗体可以同时识别两种不同的抗原。研究者用过氧化物酶免疫大鼠，取其脾脏细胞与骨髓瘤细胞融合获得杂交瘤细胞（甲细胞），用生长抑素免疫同品系大鼠，获得脾脏细胞（乙细胞）。将甲、乙细胞融合获得杂交-杂交瘤细胞，筛选获得分泌双特异性抗体的细胞株，流程如下图。



下列选项错误的是

A．①过程可用 PEG 或灭活的病毒诱导细胞融合

B．②过程中未融合的乙细胞不能长时间存活并增殖

C．③过程需在单一培养孔中接种多个杂交-杂交瘤细胞

D．④过程需筛选过氧化物酶和生长抑素阳性反应细胞

10．花盆倾倒后一段时间内，植物幼苗的茎背地生长，根则向地生长。下列情形中，根的向地性正常的是

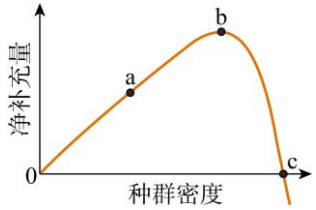
A．花盆倾倒后置于完全黑暗环境继续生长

B．在“天宫二号”空间站中栽培植物

C．栽培根尖生长素受体功能缺失突变体

D．机械损伤导致根冠部位细胞完全被破坏

11．种内竞争会影响种群的增长。在仅考虑种内竞争的条件下，某种群的净补充量（种群中出生个体数减去死亡个体数）与种群密度关系如下图。据图分析能够得出



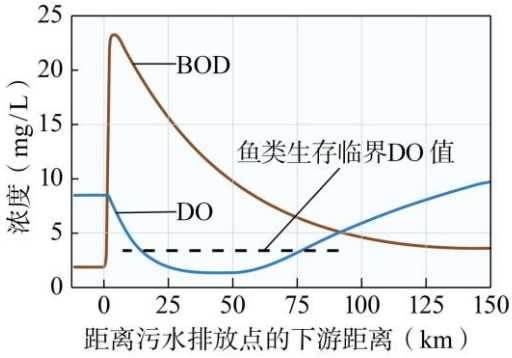
A．种群密度为 a 时种群增长速率最大

B．环境容纳量接近 b 点对应的种群数量

C．种群增长并未呈现“S”形曲线的特征

D．密度导致的种内竞争强度 c 点时达到最大

12．洗衣、淋浴等产生的生活污水是水污染的重要来源。下图为某污水排放点下游河流中溶解氧（ DO ）与生化需氧量（ BOD ）随距离变化的曲线。下列叙述错误的是



注：BOD是指微生物分解1L污水中有机物所需的溶解氧量。

A．微生物消耗氧气分解有机物是生态系统物质循环的重要环节

B．排放点下游 BOD 骤升和 DO 骤降说明河流生态系统恢复力稳定性有限

C．河流中段 DO 值低于临界值对生态系统的营养结构造成严重破坏

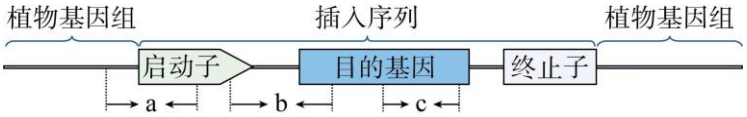
D．降低人类活动的生态足迹是保护河流生态安全的有效措施之一

13．某同学进行“土壤中分解尿素的细菌的分离与计数”实验，结果在以尿素为唯一氮源的选择培养基上没有出现菌落。该同学进行反思时，对可能原因的分析，不合理的是

A．土壤样品稀释度过高　　B．接种时未设置对照

C．涂布器灼烧后未彻底冷却　　D．培养时间不足尚未形成菌落

14．将目的基因导入空载体（载体中含启动子和终止子），构建重组表达载体并导入受体细胞，载体中的插入序列随机整合至植物基因组。利用 PCR 技术进行检测时，可以采用不同的引物设计策略，如下图。下列叙述错误的是



注：a、b 和 c 分别为 3 对不同引物。

A．引物对中的两个引物分别与不同的模板链结合

B．引物对 a 可区分目的基因插入位置不同的转基因植株

C．引物对 b 可用于检测插入序列是否成功导入植物细胞

D．引物对 c 可用于检测植物细胞中是否含有空载体

15．人工智能（AI）正在深刻改变疾病诊断与治疗的方式。下列关于 AI 应用的叙述，错误的是

A．分析氨基酸序列，预测蛋白质空间结构，推断其功能

B．识别细胞的形态特征，区分正常细胞与癌细胞

C．分析家族与人群数据库，评估子代患遗传病的概率

D．分析细菌基因组序列，精确预测其产生耐药突变的时间和位点

第二部分

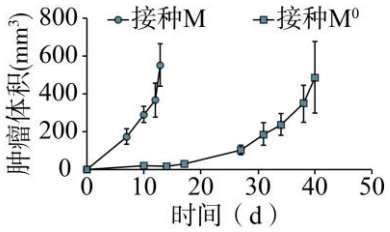
本部分共 6 题，共 70 分。

16．（10 分）

研究者以乳腺癌细胞 M 和线粒体 DNA 完全缺失的乳腺癌细胞 M_0 为材料，探究线粒体 DNA 与肿瘤生长的关系。

（1）M_0 无法合成线粒体中的部分蛋白，但其 ATP 合成速率与 M 无显著差异，推测乳腺癌细胞主要依靠_____呼吸供能。

（2）将小鼠均分为两组，分别接种等量 M 或 M_0 至相同部位，一段时间后测定肿瘤体积，结果如下图。



结果表明，M_0 的_____能力低于 M。

（3）线粒体中酶 D 是催化嘧啶合成的关键酶，而 M_0 中酶 D 无法被激活。研究者在相同条件下单独培养 M 和 M_0，检测处于细胞周期不同阶段——依次为 G_1 期、S 期（DNA 复制）、G_2 期和 M 期（分裂期）的细胞数量，结果显示 M_0 大多被阻滞在_____。

（4）肿瘤微环境还存在间充质干细胞（MSC）。研究者将被绿色荧光标记的 M_0 与线粒体被红色荧光标记的 MSC 混合，移植至小鼠皮下，3 天后观察到绿色荧光细胞内出现红色荧光，说明_____。

（5）综合上述信息，M_0 肿瘤体积后期恢复增长的原因是：_____。

17.（12 分）

下丘脑是神经系统和内分泌系统的枢纽，在机体内环境稳态调节中发挥重要功能。

（1） 抗利尿激素（ADH，一种短肽）由下丘脑神经内分泌细胞的核糖体合成，经_____加工和包装后进入囊泡。神经内分泌细胞的长轴突延伸进入神经垂体（垂体后叶），轴突末梢紧邻神经垂体内的毛细血管。神经冲动传来时，囊泡与细胞膜融合，ADH 被释放，经体液运输作用于肾脏的_____，调节渗透压。

（2） 对健康受试者进行水负荷实验，即按体重以 20mL / kg 的标准大量饮水，8 小时内测定生理指标变化，结果如图 1。

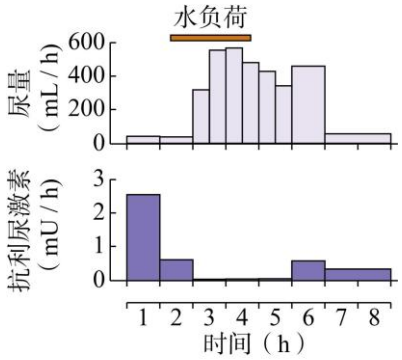


图1

请运用所学知识解释图 1 中 3 ～ 4 小时尿量增加的原因。

（3） 下丘脑产生的促肾上腺皮质激素释放激素（CRH）作用于腺垂体（垂体前叶），促进促肾上腺皮质激素（ACTH）的释放。为探究 ADH 是否调控 ACTH 的释放，研究者用离体培养的大鼠腺垂体细胞进行实验，处理及结果如图 2。

处理（培养液中加入相应试剂）	组别	ACTH 释放量（pg/mL）
生理盐水	1	2480
CRH	2	40600
ADH	3	5417
ADH拮抗剂	4	2513
CRH + ADH	5	51743
CRH + ADH + ADH 拮抗剂	6	43570

注：ADH 拮抗剂可结合ADH 受体，对CRH 受体无影响。柱状条右侧数字为ACTH 释放量。

图2

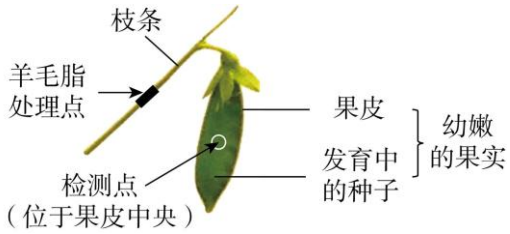
①第 4 组 ACTH 释放量与第 1 组接近，表明 ADH 拮抗剂与 ADH 受体结合，但不能_____。

②依据表中数据推测，ADH 与 CRH 在调节 ACTH 释放中的关系为_____。

（4） 通过上述研究，可以概括出下丘脑在体液调节中的两类功能：一类是产生激素直接参与体液调节；另一类是通过_____进行分层调控，间接调节内分泌功能。

18.（12 分）

研究者以幼嫩的豌豆果实及与果实相连的枝条为材料（如下图），研究生长素（IAA）在果实发育中的作用。



（1）IAA 的作用因_____、器官种类和植物细胞的成熟情况不同而有较大的差异。实验所用豌豆转入了 DR5-GUS 基因，DR5 是 IAA_____启动子，能驱动下游 GUS 酶基因表达，使细胞内 GUS 酶活性可以灵敏地反映 IAA 的活性。

（2）研究者对实验材料进行了四组不同处理，处理及结果如下表。

组别	处理	IAA 含量（ng / g）	GUS 酶活性相对值
1	仅羊毛脂处理	12.5	100
2	用含 NPA 的羊毛脂处理	16.2	210
3	打开果皮、保留种子，用羊毛脂处理	13.1	105
4	打开果皮、去除种子，用羊毛脂处理	1.5	48

注：NPA 为 IAA 运输阻断剂。

① 结果显示，与 1 组相比，2 组_____。

② 通过分析 1～ 4 组实验结果，可以初步判断发育中的种子_____。

③ 在上述实验的基础上，研究者打开果皮、去除种子，用含 NPA 的羊毛脂处理，发现检测点 IAA 含量和 GUS 酶活性与第 4 组无明显差异，且经过 48 h 后也没有明显变化，推测_____。

（3）进一步研究发现，与第 3 组相比，第 4 组果皮中合成乙烯的前体物质含量更低，乙烯释放量更高。请提出一个假设，解释 IAA 促进果实发育的机制。

19.（12 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

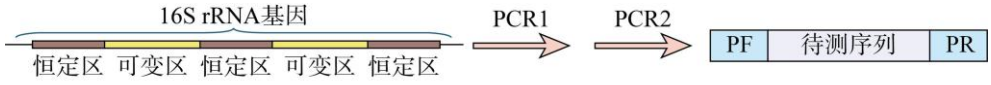
水生生态系统健康评估

水生生态系统健康评估是保障流域生态安全的基础。传统的理化指标仅能反映瞬时水质，难以全面刻画生态系统的结构与功能状态。为此，生态学家构建了生物完整性指数（IBI），通过筛选群落中对人为扰动敏感的指标（如物种数、食性等），将抽象的生态系统状态量化为直观的综合得分。

鱼类处于水生食物网的高营养级，能反映流域的长期环境变化，因此鱼类完整性指数（F- IBI）是IBI 中最早应用的指标。自然水体中，优质食物资源（如水生昆虫）丰富稳定，演化出大量专食性鱼类。当流域受干扰后，优质食物资源减少，能利用有机碎屑等低质食物资源的杂食性鱼类比例上升。下表为农业区 A 河段与自然林区 B 河段的调查数据。

河段	鱼类物种数	专食性鱼类比例	杂食性鱼类比例	F- IBI
A 河段	6	43 %	57 %	32（差）
B 河段	18	66 %	16 %	44（一般）

在重度污染水体中，传统的鱼类捕捞调查方式因捕获量过低而准确性下降，微生物完整性指数（M- IBI）可以更有效地反映环境变化。eDNA 技术通过分析环境样本中残留的生物 DNA 来识别不同的生物。细菌的 16S rRNA 基因含多个恒定区和可变区，后者具有物种特异性。通过 PCR 扩增，对产物进行测序，如图1。之后将测序结果与数据库比对，就可以获得微生物种类的信息，实现对水体中微生物多样性的评估。若在 PCR 时对来自不同水域的样品添加不同标签序列，就可以对不同水域的 DNA 样品同时测序，节约时间和成本。



注：测序仪识别 PF、PR 序列后，仅测定PF 与PR 之间的DNA 序列。

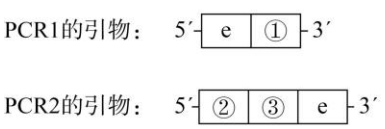
图1

生态学领域的新理论和新技术为守护生态安全，实现人与自然和谐发展提供了保障。

（1） 水生生态系统维持环境稳定、保障生态安全的功能体现了生物多样性的_____价值。IBI 将多个生物学指标整合量化，转化为单一综合指数，描述生态系统健康状况，这运用了_____的科学方法。

（2） 分析文中两个河段的数据，与 B 河段相比，A 河段的鱼类物种数较低，该河段_____结构简单，自我调节能力弱；此外，A 河段的_____，说明该流域优质食物资源减少。因此 F-IBI 评分恰当地反映了两个河段所在生态系统的稳定性。

（3） 文中为了测定 M- IBI，需进行 PCR1 和 PCR2，其中 PCR1 的产物是 PCR2 的模板。请从图 2 的 a ～ e 中选择恰当内容填入①～③，完成 PCR1 和 PCR2 的引物设计。



可选填的序列：
a.恒定区序列 b.可变区序列
c.PF 或PR 序列 d.标签序列 e.通用序列
注：通用序列是指序列固定，且在不同样品中均不含有与该序列互补的序列。

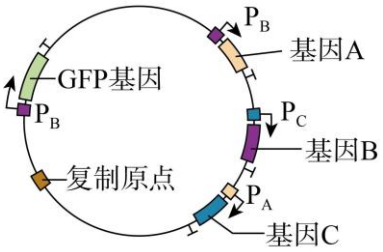
图2

（4） eDNA 技术可用于水体中珍稀濒危物种的调查。与传统捕捞调查相比，该技术的优势是_____。

20.（12 分）

人工构建“基因振荡器”，可以在微生物细胞内精准控制基因周期性地表达。

（1） 研究者合成了如图 1 所示的 PB- A、PC- B、PA- C、PB- GFP（GFP 为绿色荧光蛋白基因）四种目的基因，将这些基因插入质粒，构建了表达载体。



注：
基因A、B、C分别表达蛋白A、B、C。蛋白A、B、C分别与启动子P_A、P_B、P_C结合，结合后抑制其下游基因转录，不结合时启动子正常启动转录。
“⊤”代表终止子。

图1

构建表达载体的过程中，需要用到的工具酶有限制酶和_____。切割目的基因时常用两种不同的限制酶。除了切割产生不同的黏性末端外，限制酶还应满足的条件是在目的基因和其他基因内部_____。

（2） 检测发现，与稳定表达的红色荧光蛋白相比，GFP 的表达量出现明显的周期性波动，反映出细胞内基因表达的“振荡”。具体机制可以解释为：在一个波动周期内，当基因 B 表达量增加时，_____，基因 B 表达量减少；相似的机制又会使基因 B 表达量重新增加。

（3） 研究者设计了一段人工合成的 DNA 序列（海绵序列），该序列中有多个重复单元，每个单元不表达任何蛋白，但能够被 B 蛋白特异性识别并结合。在图 1 表达载体中插入海绵序列，可以通过_____，使振荡周期延长。

（4） 野生型酵母菌有相互抑制的两个衰老基因 Sir 和 Hap，Sir 或 Hap 基因高表达会导致酵母菌以不同途径衰老（如图 2）。请在图 3 虚线框内绘制重构思路，建立基因 Sir 和 Hap 之间的振荡关系，以延缓酵母菌衰老。

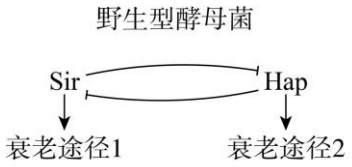


图2



图3

21.（12 分）

研究者用两种不同果蝇进行杂交，使系列基因的功能和定位得以揭示。

（1）纯合的黑腹果蝇 M（♀）与纯合的拟果蝇 N（♂）杂交，子代全为雌性且均不育，表明果蝇 M 和果蝇 N 之间存在_____。

（2）果蝇 M 和 N 的 X 染色体上分别存在等位基因 H^M 和 H^N。研究者从果蝇 M 中获得 H^M 基因突变为 H 基因的纯合突变体甲，突变体甲（♀）与果蝇 N（♂）杂交，子代中雌、雄性别比例为 1:1。研究者继续进行图 1 所示杂交实验。

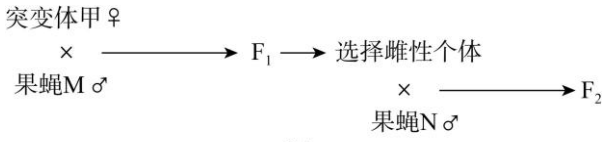


图1

①F_1 的基因型及比例为_____。

② F_2 雄性个体均不含 H^M 基因，由此推断 H 基因可能在_____（选填下列字母）时期表达，其表达产物阻止雄性子代死亡。

a．初级卵母细胞　　b．次级卵母细胞　　c．受精卵细胞

（3）研究发现，果蝇 M 和 N 常染色体上分别存在等位基因 L^M 和 L^N。从果蝇 N 中获得 L^N 基因突变为 L 基因的纯合突变体乙。突变体乙（♂）与果蝇 M（♀）杂交，子代中雌、雄性别比例为 1 : 1，推测 L 基因的表达产物也能阻止雄性子代死亡。为确定 L 基因的位置，研究者进行图 2 所示的杂交实验（不考虑交叉互换）。

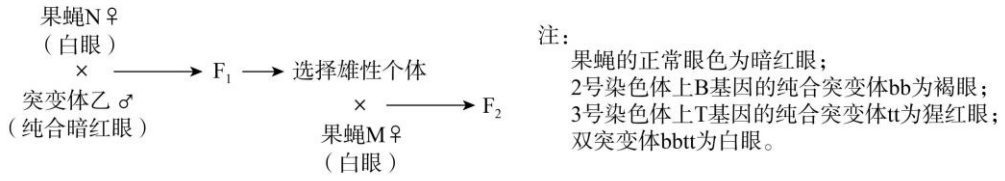


图2

若 F_2 中雄性果蝇的表型及比例为_____，则 L 基因位于 2 号染色体上。

（4）综合上述杂交结果，研究者提出假说“果蝇 M（♀）与果蝇 N（♂）杂交时，子代雄性个体只要同时含有 H^M 和 L^N 就无法发育”。为验证上述假说，研究者拟用突变体甲（♀）和果蝇 N（♂）进行新的杂交实验。下列 a ～ c 为对亲本的相关操作（插入基因不造成内源基因突变），请选填字母完成杂交方案并预期子代性别及比例。

操作	杂交方案及结果
a.3 号染色体插入一个 H^M 基因 b.3 号染色体插入一个 L^N 基因 c. 不进行转基因操作	突变体甲（♀）：_____ 果蝇 N（♂）：_____ 子代性别及比例：_____

参考答案

第一部分

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

12.B　13.B　14.D　15.D

第二部分

16.（10 分）

（1）　无氧

（2）　早期增殖

（3）　G_1/ S 期交界处

（4）　M_0 可获取 MSC 的线粒体

（5）　M_0 通过获取 MSC 的线粒体，得到其 DNA，激活酶 D，恢复嘧啶合成，从而能完成 DNA 复制，实现细胞增殖

17.（12 分）

（1）　内质网和高尔基体　　肾小管和集合管

（2）　大量饮水导致细胞外液渗透压降低，对下丘脑渗透压感受器的刺激减弱，下丘脑神经内分泌细胞合成并在神经垂体释放的 ADH 减少，血浆中 ADH 浓度降低，对肾小管和集合管重吸收水的促进作用减弱，尿量增加

（3）　①激活 ADH 受体

②协同

（4）　下丘脑-垂体-靶腺轴

18.（12 分）

（1）浓度　　诱导型（或“响应”）

（2）① IAA 含量和 GUS 酶活性均增加

②产生 IAA 并向外运输

③果皮中的 IAA 不向外运输

（3）IAA 可抑制乙烯前体物质转化为乙烯，解除乙烯对果实发育的抑制作用。

19.（12 分）

（1）　间接　　建构模型

（2）　营养　　专食性鱼类比例较低，杂食性鱼类比例较高

（3）① a　② c　③ d

（4）写出一点，合理即可得分。

参考样例：

目标物种数量少也能通过 eDNA 检出，灵敏度高；

仅需采集水样，无需捕捉、伤害或直接接触生物体，减少对珍稀濒危物种的干扰；一次采样可同时检测多个物种，缩短调查周期，降低成本

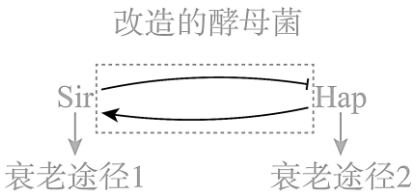
20. （12 分）

（1） DNA 连接酶 无切割位点

（2） 蛋白 B 增加，与启动子 P_B 结合，抑制基因 A 表达，蛋白 A 减少，与启动子 P_A 结合减少，对基因 C 表达的抑制作用减弱，蛋白 C 增加，与启动子 P_C 结合增加，对基因 B 表达的抑制作用增强

（3） 竞争结合 B 蛋白，减少 B 蛋白与 P_B 启动子的结合

（4） 见下图。



21. （12 分）

（1） 生殖隔离

（2） ①$X^{H_M}X^H$: X^HY = 1 : 1

②b、c

（3） 暗红眼 ：猩红眼 = 1 : 1

（4） 下列方案之一，内容完全正确方可得分。

方案一：c a 雌性 ：雄性 =2:1

方案二：a c 雌性 ：雄性 =2:1

方案三：a a 雌性 ：雄性 =4:1