

高考模拟试卷（甘肃卷）

生物试题

（时间 75 分钟，满分 100 分）

一、单项选择题：本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1、胆固醇通常与磷脂和蛋白质结合成低密度脂蛋白（LDL）颗粒在血液中运输。LDL 与细胞膜上的 LDL 受体结合后进入细胞，包裹受体-LDL 复合物的膜泡与内体（动物细胞内由膜包裹的细胞器）融合，内体膜上的质子泵将 H^+ 泵入内体，LDL 与受体分离。下列叙述错误的是（ ）

- A. 细胞内合成胆固醇的过程可发生在内质网中
- B. 内体中的酸性环境更容易引起 LDL 与受体分离
- C. 若 LDL 受体不能合成，血浆中的胆固醇含量将下降
- D. LDL、细胞膜与 LDL 受体的组成元素不完全相同

2、通道蛋白有离子通道蛋白、孔蛋白、水通道蛋白三种类型。孔蛋白常见于线粒体和叶绿体外膜上，可允许分子质量小于 5000 的分子自由通过。下列叙述错误的是（ ）

- A. 离子通道蛋白运输相应离子的速率与膜两侧离子浓度差有关，也与膜电位有关
- B. 离子通道蛋白和水通道蛋白的选择性比孔蛋白的高
- C. 肾小管和集合管上皮细胞膜上水通道蛋白的数量较多
- D. 通道蛋白往往需要与运输的物质相结合且构象改变

3、图 1 为两种酶抑制剂的作用机理。某科研人员在酶量一定且环境适宜的条件下，检测加入了一定量的某种抑制剂对酶促反应速率的影响，结果如图 2。下列叙述错误的是（ ）



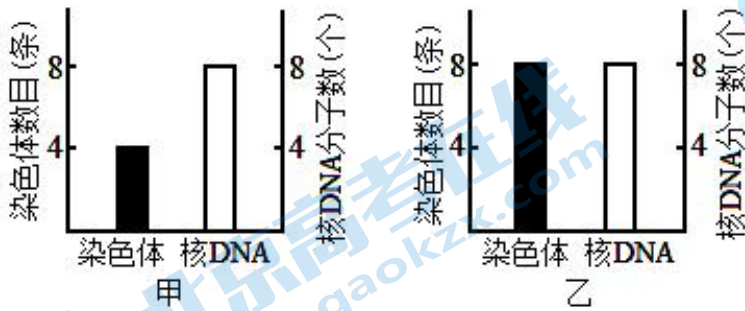
- A. 底物与酶活性部位结构互补时，酶才能发挥作用，这体现了酶的专一性
- B. 抑制剂 A 与酶活性部位以外的位点结合，使酶的结构发生改变，降低了酶促反应速率
- C. 据图 2 曲线可知，科研人员在实验中加入的是抑制剂 B
- D. 若适当提高温度，图 2 曲线中的 C 点将向左下方移动

4、端粒 DNA 序列随着细胞分裂次数增加逐渐缩短后，端粒内侧正常基因的 DNA 序列会受损伤。人体细胞中存在由催化蛋白和 RNA 模板组成的端粒酶，其活性受到严密调控，被激活的端粒酶可修复延长端粒。下列叙述错误的是（ ）

- A. 端粒存在于每条染色体的两端，可防止染色体 DNA 降解

- B. 端粒严重缩短后，细胞核体积可能增大
 C. 端粒酶是一种逆转录酶，在细胞核和线粒体中起作用
 D. 肿瘤细胞的恶性增殖可能与端粒酶被激活有关

5、某雄性生物 ($2n=8$) 基因型为 $AaBb$ ， A 、 B 基因位于同一条常染色体上，该生物某精原细胞减数分裂时，同源染色体的非姐妹染色单体之间发生片段交换，产生一个基因型为 Ab 的精子。该精原细胞进行减数分裂过程中，某两个时期的染色体数目与核 DNA 分子数如下图所示。下列叙述正确的是 ()

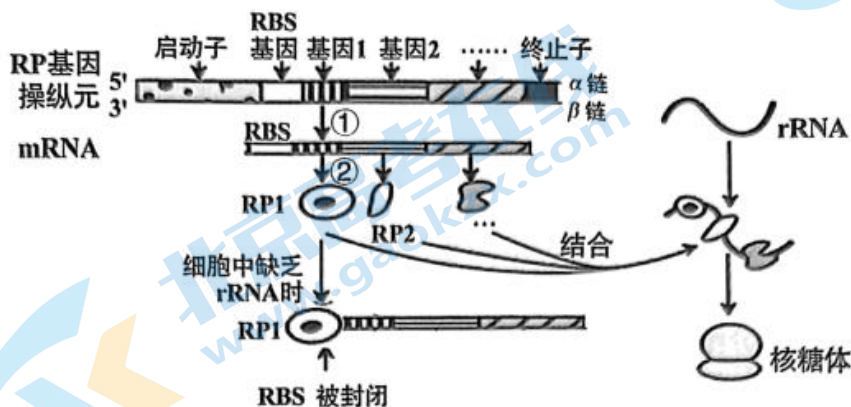


- A. 甲、乙两时期细胞中的染色单体数均为 8 个
 B. 甲时期细胞含有 1 条 X 染色体、乙时期细胞中含有 2 条 X 染色体
 C. 来自另一个次级精母细胞的一个精子的基因型是 ab 或 aB
 D. 若该生物与基因型为 $aabb$ 的雌性测交，子代分离比为 $45:5:5:45$ ，则该雄生物中发生互换的精原细胞的比例为 $1/5$

6、科学家将大肠杆菌置于含 ^{15}N 的培养液中培养若干代，使其 DNA 双链均被含 ^{15}N 标记后，转至含 ^{14}N 的培养液中培养，每 30min 繁殖一代，下列有关叙述错误的是 ()

- A. 若 DNA 是全保留复制，90min 后含 ^{15}N 标记的 DNA 占 $1/8$
 B. 若 DNA 是半保留复制，90min 后含 ^{15}N 标记的 DNA 占 $1/4$
 C. 大肠杆菌的 DNA 复制过程需要 DNA 聚合酶、脱氧核苷酸等物质参与
 D. 大肠杆菌的拟核 DNA 中有两个游离的磷酸基团，且嘌呤数等于嘧啶数

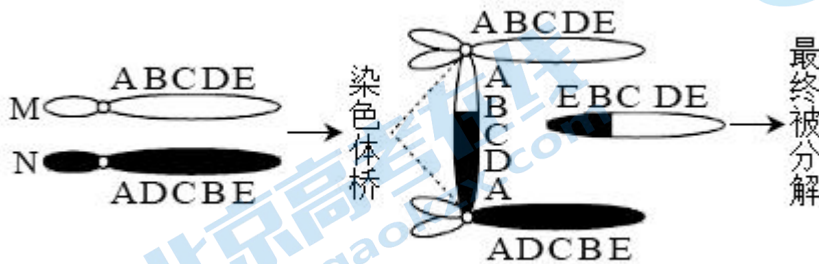
7、操纵元是原核细胞基因表达调控的一种结构形式，它由启动子、结构基因（编码蛋白基因）、终止子等组成。如图表示大肠杆菌细胞中核糖体蛋白 (RP) 的合成及调控过程，其中序号表示相关生理过程，mRNA 上的 RBS 是核糖体结合位点。下列有关说法错误的是 ()



- A. 图中的基因进行①转录时，只能以 β 链为模板

- B. 过程①中 RNA 聚合酶与启动子结合后相继驱动多个基因的转录
 C. 细胞中缺乏 rRNA 时, RP1 与 mRNA 上的 RBS 位点结合阻止翻译的起始
 D. 过程①与②的碱基配对方式不完全相同, 都需要细胞中的线粒体提供能量

8、图中 M、N 为某高等雄性动物精原细胞中的-对同源染色体, M 为正常染色体, A、B、C、D、E 表示其上的基因, 该对同源染色体联会后容易发生片段的交换, 导致如图所示的“染色体桥”, 该“桥”在减数分裂 I 后期随机断裂, 其他的分裂过程正常进行。下列有关叙述正确的是 ()



- A. 据图判断, N 染色体发生了基因突变
 B. 联会时发生交换的位点是基因 B 与 C 之间
 C. 该精原细胞形成的精子中染色体数量一定会减少
 D. 该个体与正常雌性个体交配, 产生正常子代的概率是 1/2

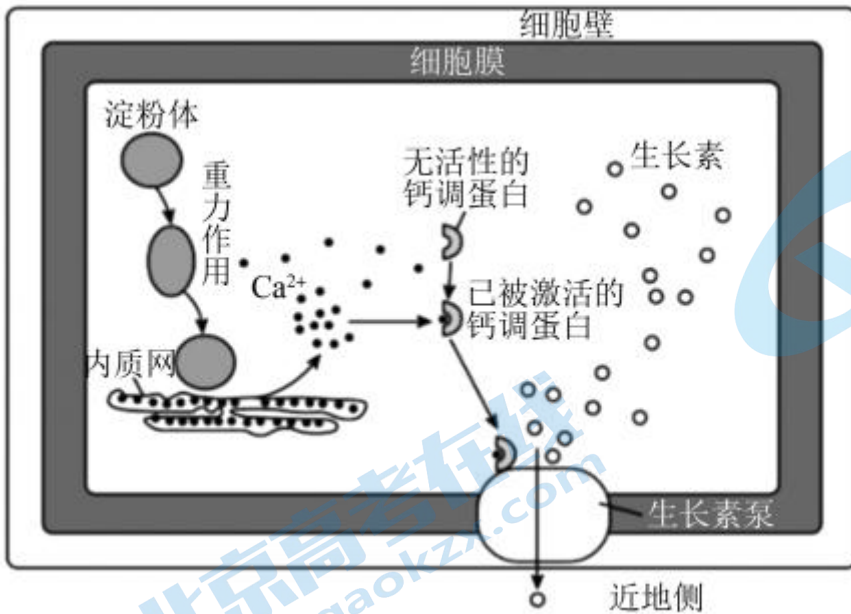
9、在不同的生境斑块上, 同一生物种群可以分成在空间上存在隔离但彼此间通过个体迁移或扩散而相互联系的许多局域种群。局域种群数量变动很大甚至灭绝, 其他局域种群个体的迁入可以建立起新的局域种群, 从而在整体上可以维持种群数量稳定。斑块面积越大, 种群数量越稳定。下列说法错误的是 ()

- A. 局域种群之间存在地理隔离而无法基因交流
 B. 斑块的大小与当地生境及生物生活习性有关
 C. 将濒危动物分布区连接起来有利于其种群的延续
 D. 害虫的防治应该防止局域种群的迁入且在充分大的范围内同步进行

10、T 细胞主要包括调节性 T 细胞、辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞, 其中调节性 T 细胞能抑制辅助性 T 细胞的活性, 防止免疫反应过度损伤自身。调节性 T 细胞的数量由 Mcl-1 蛋白和 Bim 蛋白两种功能相反的蛋白质决定, Mcl-1 蛋白可使调节性 T 细胞数量增加。下列叙述错误的是 ()

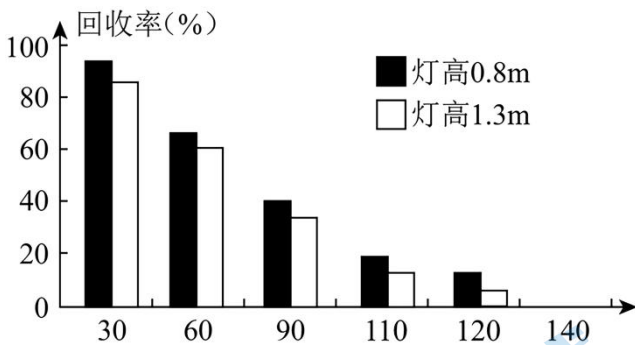
- A. 调节性 T 细胞能间接抑制体液免疫和细胞免疫
 B. 靶细胞和辅助性 T 细胞参与细胞毒性 T 细胞的活化过程
 C. 系统性红斑狼疮患者体内 Mcl-1 蛋白的活性可能被激活
 D. 增强调节性 T 细胞的功能利于移植器官的成活

11、“淀粉—平衡石假说”认为植物根冠中存在一种平衡细胞, 该组细胞内含有能感受重力刺激的淀粉体。当根横放时, 受重力影响淀粉体会下沉到细胞底部, 并诱发内质网释放 Ca^{2+} 到细胞质基质, 最终将重力信号转化为生长素运输信号从而引起根的向地生长, 部分过程如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 影响根向地生长的信号有重力、Ca²⁺和生长素等，其中重力是调节植物生长发育和形态建成的重要环境因素
- B. 细胞质基质中Ca²⁺浓度升高会直接激活生长素泵，若Ca²⁺的释放过程受阻，则根的向地生长更明显
- C. 生长素向近地侧运输，促进该侧生长的效果更明显
- D. 当内质网中初始钙离子水平较低时，根横放时其向地性程度增强

12、为了研究杀虫灯诱杀斜纹夜蛾的影响因素，科学家释放了一部分标志过的斜纹夜蛾，一定时间后用杀虫灯诱杀，统计其中标志个体数占释放总数的比例（回收率），结果如图（横坐标表示杀虫灯的间距/m）。下列推论正确的是（ ）



- A. 若标志总量为N，回收率为a，则斜纹夜蛾的种群密度为N/a
- B. 随着诱捕距离加大，标志个体占释放个体总数的比例上升
- C. 一定范围内适当升高杀虫灯的位置可影响杀虫效果
- D. 用杀虫灯诱杀斜纹夜蛾成虫导致其种群的年龄结构变为衰退型

13、古诗词是我国文学史上一份重要的历史文化遗产，其中所体现的生态理念和生态智慧值得我们珍视和学习。下列相关叙述不正确的是（ ）

- A. “红尘雾里醉梳妆，巧戏鲜花品蜜香”体现生态系统化学信息传递
- B. “离离原上草，一岁一枯荣”体现的是群落的次生演替

C. “儿童急走追黄蝶，飞入菜花无处寻”描述了蝴蝶的保护色，体现了生物的适应性

D. “落霞与孤鹜齐飞，秋水共长天一色”的美景可以体现生物多样性的直接价值

14、实验试剂的选择直接影响实验结果。表中有关实验试剂的选择及其应用正确的是（ ）

选项	高中生物学实验内容	选择的实验试剂
A	检测生物组织中的蛋白质	向待测组织样液中加入甲紫溶液
B	低温诱导植物细胞染色体数目的变化	低温诱导处理的根尖经卡诺氏液固定后,用清水漂洗两次
C	淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用	用碘液鉴定经淀粉酶处理后的淀粉和蔗糖是否水解
D	DNA 的粗提取与鉴定	将溶解的 DNA 与二苯胺溶液混匀后沸水浴加热

A. A

B. B

C. C

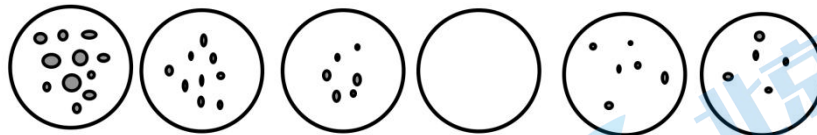
D. D

15、 研究人员将结核杆菌分别接种在含有不同浓度抗生素 A 与 B 的培养基中(+代表含抗生素，+多少代表抗生素浓度，-代表不含抗生素),对两种抗生素药性分析。在 37°C 环境下培养 24 小时后，细菌生长情况如图。

下列说法错误的是（ ）

抗生素 A	-	+	+++	+++++	+++	+++
抗生素 B	-	-	-	-	+++	+++++

细菌生长培养基



A. 为排除杂菌的影响，倒平板前需对培养基采用高压蒸汽灭菌

B. 该实验使用稀释涂布平板法接种结核杆菌，待菌液被吸收后方可倒置培养

C. 长期使用抗生素 A 可能会增加结核杆菌的抗药性基因频率

D. 与单独使用抗生素 A 相比，联合使用抗生素 B 可显著增强对结核杆菌的抑制作用

16、 在一些肿瘤细胞中，EGFR（表皮生长因子受体）的过度表达，导致细胞异常增殖。利用动物细胞融合技术制备的单克隆抗体，与药物偶联后可用于治疗 EGFR 过量表达的肿瘤。下列说法错误的是（ ）

A. 可以利用 EGFR 作为抗原制备单克隆抗体

B. 初步筛选后放入多孔板的细胞为杂交瘤细胞，能大量增殖并产生所需抗体

C. 杂交瘤细胞在培养过程中一般无接触抑制现象，不需要用胰蛋白酶处理

D. 单克隆抗体药物可特异性降低 EGFR 过量表达的肿瘤细胞的增殖能力

二、非选择题：本题共 5 小题，共 52 分。

17、科研人员对绿色植物光暗转换中的适应机制开展下列研究。

(1) 科研人员测定绿色植物由暗到亮过程中，CO₂ 吸收速率的变化，结果如下图 1。

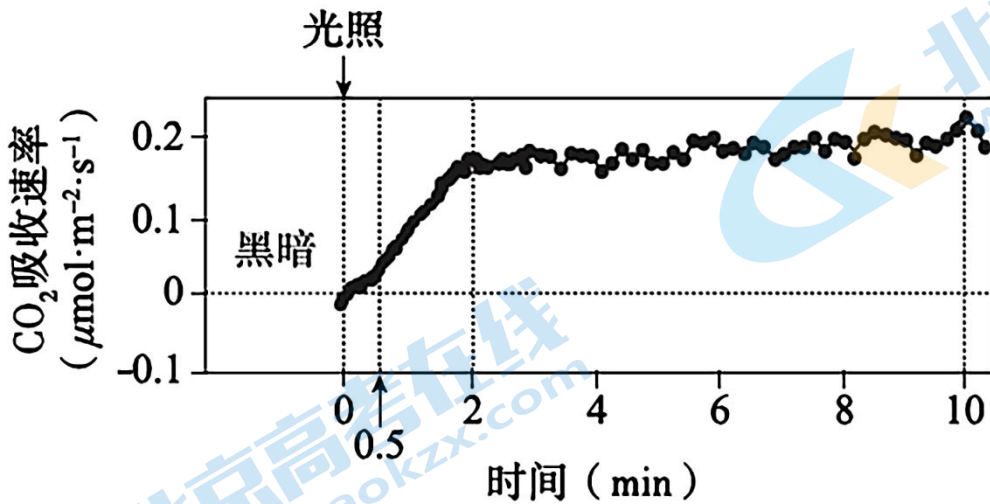


图1

①结果显示，未开始光照时，CO₂ 吸收速率低于 0，这是由于植物细胞进行_____释放 CO₂ 的结果。0.5min 后，CO₂ 吸收速率才迅速升高，说明此时光合作用_____反应过程的反应才被激活。

②光照后，绿色植物光合作用中的能量变化为：光能→_____。

(2) 科研人员进一步检测了上述时间段中光反应相对速率和热能散失比例（是指叶绿体中，以热能形式散失的能量占光反应捕获光能的比例），结果如图 2。

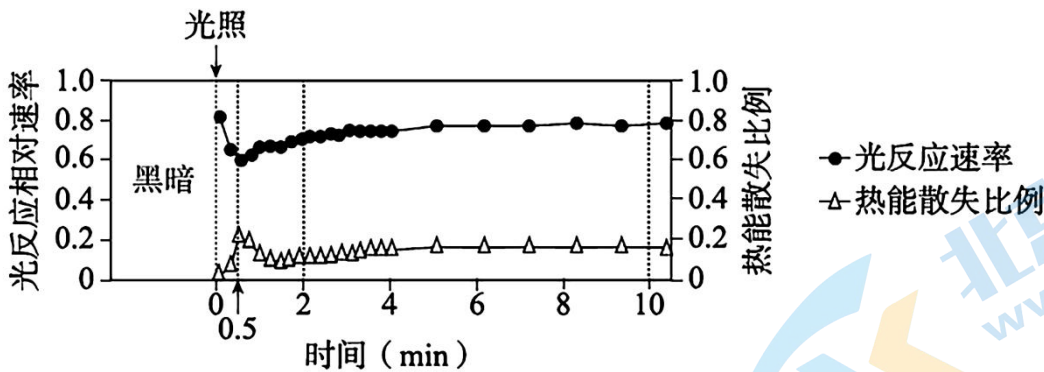


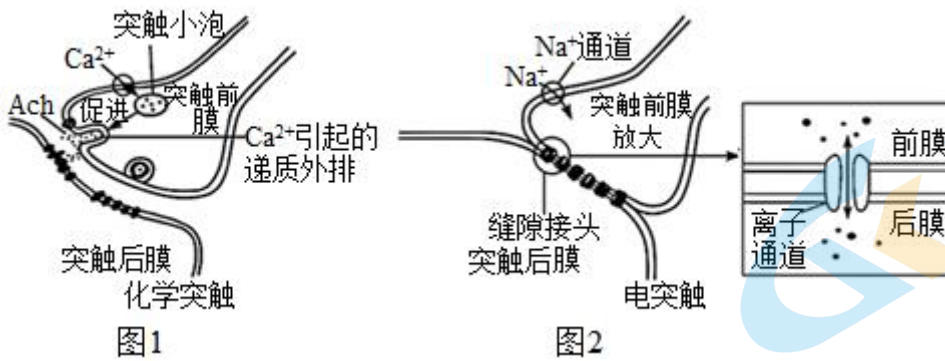
图2

①图 2 中两条曲线变化趋势的差异为：_____；0.5~2min 之间，与之前的变化相反。

②结合图 1 及光合作用过程推测，0~0.5min 之间，光反应速率变化的原因是_____。

(3) 请从物质与能量、结构与功能的角度分析，0~2min 之间，图 2 中热能散失比例变化的生物学意义：_____。

18、在动物的神经系统内，既有依赖神经递质传递信号的化学突触(如图 1，Ach 为乙酰胆碱)，也有以电流为信息载体的电突触(如图 2，突触前膜和突触后膜紧密接触，缝隙接头是相通的离子通道)。回答下列问题：



(1) 由图 1 和图 2 可知，缝隙接头是电突触的结构基础；与化学突触相比，电突触缺少的结构是_____。据此可推测电突触传递兴奋时具有的两大特点是_____和_____。

(2) 盐酸维拉帕米片(异搏定)是一种抗心律失常的药物，为钙通道阻滞剂，能够减弱心肌收缩力，结合图 1 分析其作用机理：_____。

(3) 对全身麻醉使用的麻醉药一般作用于人体的大脑，主要借助于抑制性神经递质γ-氨基丁酸 (GABA) 使大脑失去知觉，以达到全身镇痛的效果。麻醉药诱导的可逆性意识消失和恢复一直被作为研究意识消失与复苏最好的生物医学模型。据此回答以下问题：

①突触小泡与突触前膜融合后释放 GABA，经_____作用通过突触间隙与突触后膜上 GABA 受体结合，形成_____，从而改变突触后膜对离子的通透性。

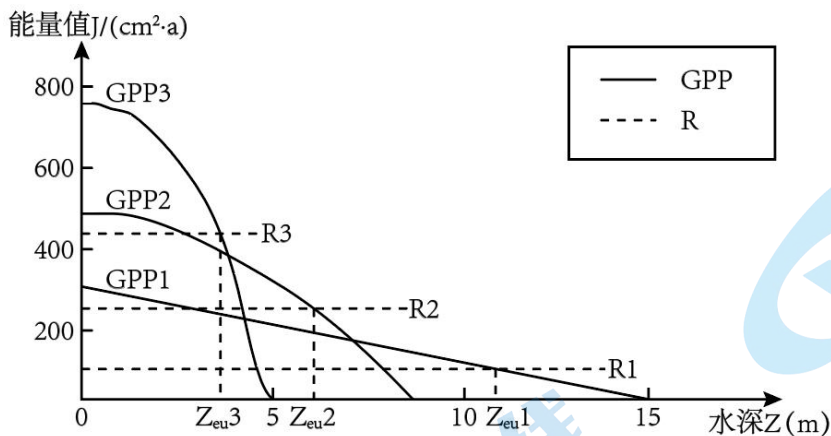
②突触前膜释放的 GABA 发挥完作用后，可能的去向有_____，此时意识被动恢复。某项研究认为意识的恢复为主动恢复，即主管意识的下丘脑通过一系列反应，使含 GABA 受体的神经元_____ (填“抑制”或“去抑制”)，从而加速意识的恢复。

③研究发现，GABA 具有改善睡眠的作用。为探究含 GABA 酸奶对小鼠睡眠的影响，科研人员进行了相关研究，得到下表所示的数据：

组别	剂量/ (mg/kg)	只数/n	入睡动物数/N	睡眠发生率/%
阴性对照组	-	10	1	10
富含 GABA 酸奶低剂量组	40	10	2	20
富含 GABA 酸奶中剂量组	80	10	6	60
富含 GABA 酸奶高剂量组	160	10	6	60

若改善模型鼠睡眠的最佳剂量是指小鼠睡眠发生率达到 60%时的最低浓度。你认为最佳剂量范围是_____，进一步探究的法是_____ (要求简要写出验证思路)。

19、某湖泊由于水生植物腐败、污水排放等原因导致水体出现严重有机污染以及水华现象。科研人员创建了三个样池并标号 1、2、3，除养分浓度不同 (3>2>1) 外，其余初始条件均相同且适宜，一段时间后统计了各样池中生产者同化的总能量 GPP 及呼吸散失量 R 与水层深度 Z 的关系如下图。请回答以下问题：

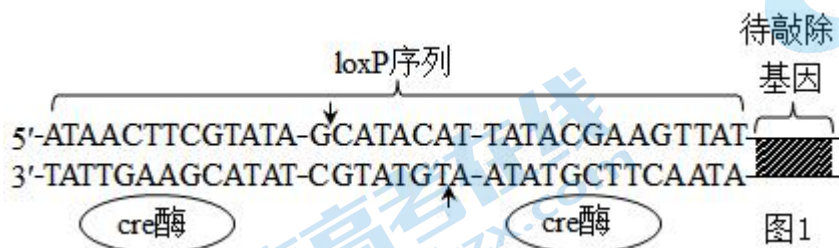


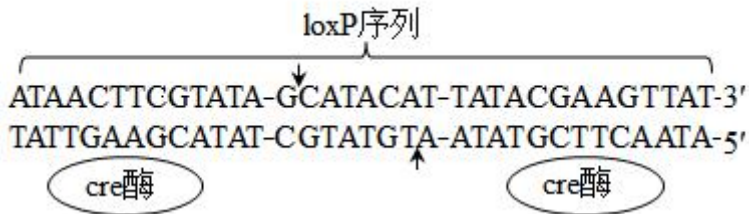
- (1) 从生态系统的稳定性角度分析, 该湖泊生态失衡的原因是_____。控制污染源若干年后该湖泊会重新回到原有的生态平衡, 这依赖于生态系统具有_____性。
- (2) 图中 Z_eu 的含义是_____。长期处于该点状态时生态系统_____ (填“能”或“不能”) 维持稳态。理由是_____。
- (3) 养分浓度对 GPP 和 Z_eu 的影响分别是_____, 主要原因是_____。
- (4) 为了治理该湖泊, 研究人员采取太阳能水生态修复方案, 利用太阳能电机系统产生纵向的高速流来搅动水体, 破坏表层生物层的同时将底层低溶解氧的水提升到表层, 该方案治理效果良好。请结合群落及生态系统的相关知识和以上信息, 从两个角度说明该生态修复方案的作用机理: _____、_____。

20、某雌雄同株异花传粉的二倍体植物 ($2N=20$), 其抗除草剂与不抗除草剂受两对独立遗传的基因控制, 相关基因为 A、a 和 B、b, 且 A 对 a、B 对 b 为完全显性, 只要存在一种显性基因就表现出抗除草剂性状。含基因 A 的雄配子可育性降低 50%, 其他配子育性正常。基因 B 存在显性纯合致死现象。请回答问题:

- (1) 该植物抗除草剂类型共有_____种基因型, 其体细胞中最多含有_____条性染色体
- (2) ♀甲 ($Aabb$) × ♂乙 ($aaBb$) 进行杂交, 子代抗除草剂植株中含有两种抗除草剂基因的个体基因型为_____ ; 用这些植株杂交, 产生的花粉类型及比例为_____, 子代的表现型及比例为_____。
- (3) 若其他配子育性正常, 用基因型不同的两亲本进行一次杂交实验, 可验证基因 A 使雄配子可育性降低 50%。请设计一个最佳杂交方案: _____, 后代中不抗除草剂类型所占比例为_____。

21、Cre/loxP 重组酶系统是在基因或染色体水平上对生物基因进行遗传改造的一种技术, 可以在 DNA 的特定序列进行定点切割和重新连接。请回答下列问题:





(1) 图 1 是利用 Cre/loxP 酶系统敲除基因的过程。loxP 序列具有方向性，由中间的间隔序列和两侧的反向重复序列组成，其中决定方向的序列是_____。图 1 中一条 DNA 片段上待敲除基因的两端存在同向 loxP 序列，Cre 酶能识别并结合到 loxP 序列的反向重复序列区，定点切断间隔序列的_____，从而实现目标基因的敲除，敲除的基因片段会形成_____（填“线状”或“环状”）结构。若经 Cre 酶作用使得 2 个 loxP 位点间的序列发生反转，其原因可能是_____。

(2) Cre/loxP 酶系统可以调控基因的表达，在目的基因_____（填“上游”或“下游”）插入一个带有 loxP 位点的编码终止密码子的序列，在 Cre 酶存在的情况下，目的基因_____（填“表达”或“不表达”）。

(3) 图 2 是利用 Cre/loxP 酶系统构建融合基因的过程。首先分别扩增 Bt 基因和 Bar 基因，以获得所需要的 DNA 片段，然后用 Cre/loxP 酶系统处理连接后的 DNA 片段，获得 Bt-Bar 融合基因片段。PCR1 过程中，所用的 2 种引物的结合位置分别在_____；该过程中，还需添加的物质有_____（至少写 2 种）等。有研究表明，大多数限制酶对裸露的位点不能识别切割，因此必须对识别序列 5'末端进行修饰并加上一个至几个保护碱基，如 GGG。由此推测，对 Bar 基因引物 5'端序列的要求是_____。

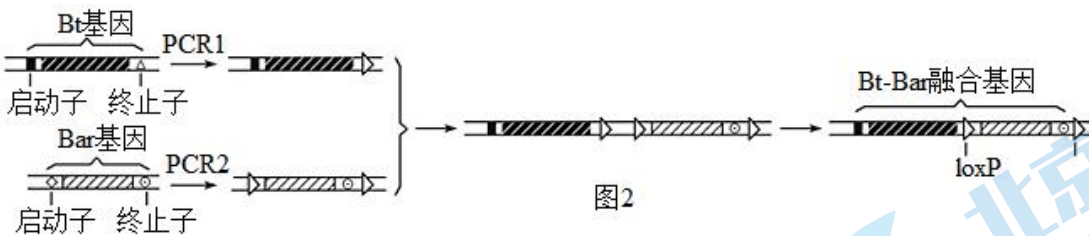


图 2