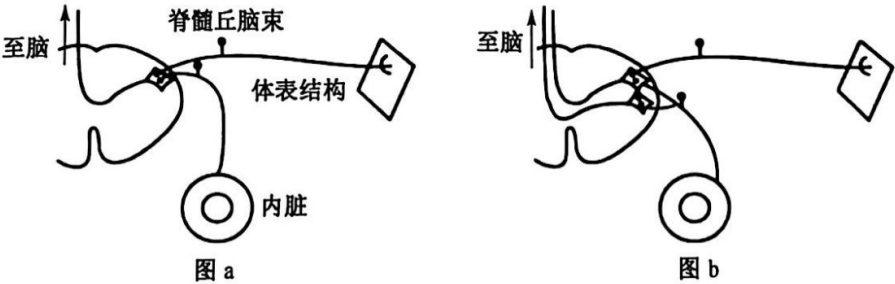


三、非选择题：共 5 题，共 60 分。除特别说明外，每空 1 分。

19. (10 分)为探究叶片光合作用产物的分配机制，科研人员以沙糖橘植株为研究对象，利用¹⁴CO₂研究光合作用产物在叶、果实和根等器官中的分配，结果如下表所示。回答下列问题：

光合作用产物 产量(g/d)	主要分配器官					
	叶		果实		根	
100	32.0	32%	25.0	25%	22.0	22%
80	25.6	32%	17.6	22%	20.8	26%
60	19.2	32%	12.0	20%	18.0	30%

- (1)影响沙糖橘植株光合作用的环境因素有很多，如光照强度主要影响光合色素对光能的_____等功能；N 等无机盐主要影响_____等物质的合成，从而影响植物的光合作用。对于沙糖橘植株来说，光对其生长发育的作用有_____、_____。
- (2)叶片合成的光合产物主要以_____形式运输到果实和根等部位。沙糖橘植株光合产物更多地分配到叶，其生理意义是_____。据表分析，当沙糖橘植株的光合产物的产量下降时，光合产物在果实和根中分配比例的变化情况是_____。光合产物较低时，光合产物在根中的分配比例反而增加，这种变化的意义在于_____。
- (3)农业生产上，果农常在挂果后对沙糖橘茎干进行半环割(对茎的韧皮部环割半圈)，半环割的目的是_____ (2 分)。
20. (12 分)某些内脏器官病变时，会在体表一定区域产生过敏或疼痛感觉，该现象称为牵涉痛。例如阑尾炎早期，疼痛常发生在上腹部或脐周围等区域。这是由于病变的内脏神经纤维与体表某处的神经纤维会合于同一脊髓段，来自内脏的传入神经纤维除经脊髓上达大脑，反映内脏疼痛外，还会影响同一脊髓段的体表神经纤维传导和扩散到相应的体表部位，而引起疼痛。目前认为牵涉痛的机制有两种：会聚学说与易化学说(如图)。回答下列问题：

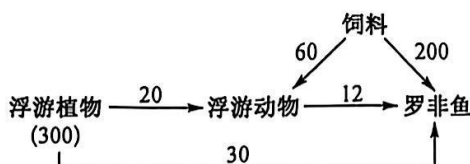


- (1)图中显示多个相近的神经元，两个相近的神经纤维不会相互干扰是因为神经纤维上有_____构成的髓鞘。
- (2)痛觉是一种警戒信号，从内脏发出的痛觉信号_____ (填“会”或“不会”)传递至体表结构，这一现象的生理学基础是_____。
- (3)脏器患病后产生痛觉，该过程不属于反射，理由是_____；条件反射会消退，其消退不是条件反射简单的消失，而是_____ (2 分)，该消退过程_____ (填“是”或“否”)需要大脑皮层参与，因为_____。痛觉产生的意义在于_____ (2 分)。



(4)会聚学说认为由于内脏和体表的痛觉传入纤维在脊髓同一水平的同一个神经元会聚后再上传至大脑皮质,而平时疼痛刺激多来源于体表,因此大脑依旧习惯地将内脏痛误以为是体表痛,于是发生牵涉痛。易化学说认为内脏传入纤维的侧支在脊髓与接受体表痛觉传入的同一后角神经元构成突触联系,从患痛内脏来的冲动可提高该神经元的兴奋性,从而对体表传入冲动产生易化作用,使微弱的体表刺激成为致痛刺激,产生牵涉痛。图 a 属于_____示意图。有实验发现,局部麻醉有关部位可抑制轻微的牵涉痛,这支持_____学说。

21. (12 分)某人工池塘专业养殖罗非鱼,该池塘的营养结构及能量流动如下图所示,图中数字表示同化量(单位: $\text{kJ} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$)。回答下列问题:



(1)输入该池塘生态系统的总能量是_____ $\text{kJ} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。假如不考虑人工饲料提供的能量,罗非鱼粪便中的能量来自_____的同化量,罗非鱼每增加 1 kg,大约需要消耗浮游植物_____ kg(2 分)。

(2)在规范化养殖过程中,需要考虑引入水生植物的生态位差异,以及它们之间的种间关系,有效选择生物组分并合理布设,这体现了生态工程中的_____原理。在投放罗非鱼时,需要考虑_____等对环境容纳量的影响,避免因投放不当而引起生态系统失衡。养殖人员在单一养殖罗非鱼的基础上,在池塘中混养了少量的草鱼和鲤鱼,结果发现鱼类产量和经济效益明显增加。罗非鱼主要生活在水体中下层,草鱼生活在水体中上层,主要以草为食,鲤鱼生活在水体底层,主要以河蛙、田螺为食。从生态位的角度分析,这种混养模式的原理是_____ (2 分)。罗非鱼混养模式需要注意的问题有_____ (答 1 点)。

(3)生活污水超量排放和过多的使用肥料都会使该池塘生态失衡,原因是_____ (从生态系统的稳定性角度分析,2 分)。生态平衡是指_____。

22. (14 分)某种蛾类(ZW 型)的野生型为白茧直翅,通过育种获得了白茧卷翅和黄茧直翅两个纯合突变品系,假设茧色和翅形分别由基因 A/a 和 B/b 控制。为研究其遗传机理,进行了如下两组杂交实验。不考虑 Z、W 染色体的同源区段。

杂交实验①:P 白茧卷翅♀ × 黄茧直翅♂ → F₁ 雌雄蛾均表现为黄茧直翅 $\xrightarrow{\text{交配}}$ F₂;

杂交实验②:P 黄茧直翅♀ × 白茧卷翅♂ → F₁ 雌蛾为黄茧卷翅,雄蛾为黄茧直翅 $\xrightarrow{\text{交配}}$ F₂。

回答下列问题:

(1)根据实验结果分析,控制茧色的基因位于_____染色体上。雌蛾的次级卵母细胞中含_____条 W 染色体。若茧色是由蛋白质直接决定的,则基因 A、a 控制茧色性状的途径是_____。



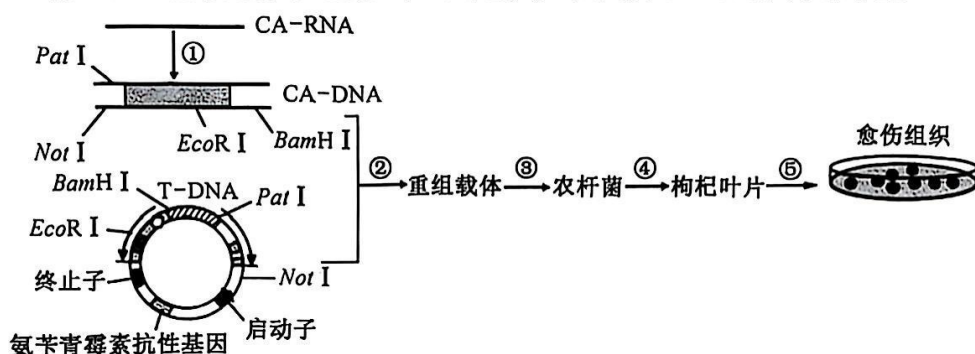
(2)直翅对卷翅为_____性状,翅形的遗传方式是_____,判断的依据是_____ (2分)。

若杂交实验①的 F_1 雌雄蛾相互交配,则 F_2 的基因型有_____种,其中白茧直翅的概率为_____。

(3)让两组杂交实验的 F_1 分别随机交配得 F_2 ,则杂交实验① F_2 雄蛾中的杂合子约占_____,杂交实验② F_2 雌蛾的表型及比例为_____ (2分)。

(4)科研人员构建了一个棒眼雄性蛾品系 $Z^{eM}Z^m$,其细胞中的一条 Z 染色体上携带隐性致死基因 e,且该基因与棒眼基因 M 始终连在一起(已知基因型为 $Z^{eM}Z^{eM}$ 、 $Z^{eM}W$ 胚胎致死)。若该棒眼雄蛾与野生正常眼雌蛾(Z^mW)杂交, F_1 中 M 基因的基因频率为_____,若 F_1 雌雄蛾随机交配,则产生的 F_2 中雌雄比例为_____。

(12分)科学家设想将 HIV 的壳体蛋白(CA)基因与 Ti 质粒连接构建重组载体转染到枸杞细胞内,利用愈伤组织作为反应器生产 HIV 的壳体蛋白作为疫苗,以研究 CA 疫苗对人体的免疫应答。建立愈伤组织反应器的主要过程如下图所示。回答下列问题:



(1)HIV (CA)基因是有遗传效应的_____片段。①过程为_____,进行①过程操作的目的是_____。为获得大量图中的 DNA 片段(目的基因),科学家需要根据_____设计引物。若有 a 条起始的 RNA 片段,经过图中的①过程,再进行 PCR 循环 30 次,理论上 PCR 过程需要引物_____ (用算式表示)个。

(2)选用 Ti 质粒作为 HIV 壳体蛋白(CA)基因的载体,优点是:_____。

(3)切割 CA - DNA 和 Ti 质粒所用的限制性内切核酸酶是_____,不选用其他两种限制酶的原因是_____。

(4)为了筛选出含重组载体的农杆菌,在选择培养基上添加氨苄青霉素,一段时间后,培养基上形成的菌落_____ (填“一定”或“不一定”)含有重组载体,原因是_____ (2分)。是否成功培育出转基因植株需从_____与个体水平上对转基因植株进行检测与鉴定。

