2024年下期怀化市高三期末考试联考试题

生物学

一、选择题

1.2023年诺贝尔生理学或医学奖授予科学家卡塔琳·考里科和德鲁·韦斯曼，以表彰他们在mRNA研究上的突破性发现。与病毒基因片段相对应的mRNA可以让机体细胞生成病毒的蛋白，从而激发免疫反应，两位获奖者研究发现，只要对细胞外生产的mRNA进行核苷酸碱基修饰，就可以让机体将外源mRNA“识别”为自身的mRNA，递送后既能减少炎症反应又能增加蛋白质产量。下列说法错误的是

A.mRNA是信使RNA，是遗传信息的携带者

B.对细胞外生产的mRNA进行核苷酸碱基修饰，属于表观遗传

C.若作为疫苗，这些mRNA参与合成的蛋白质可能为分泌蛋白

D.此类mRNA进入机体细胞体现了细胞膜的结构特点

2.外泌体是由细胞分泌产生的30－100 nm的细胞外囊泡状结构，由脂质双分子层包被的囊泡内含有多种生物大分子，如脂质、核酸和蛋白质等。癌细胞分泌的外泌体被癌细胞接收后会使黑色素瘤抗原编码基因（*NRAGE*）的表达量增加，促进癌细胞的恶性生长和转移，此类外泌体还可以促进血管生长。下列说法错误的是

A.外泌体内容物可作为信号分子参与细胞间的信息交流

B.癌细胞易转移的特点与其黏着性降低有关

C.促进血管生长有利于癌细胞获取更多营养物质

D.癌细胞的形成是正常细胞抑癌基因突变为原癌基因所致

3.下列有关生物学实验的叙述正确的是

A.DNA的粗提取与鉴定实验，在常温下DNA遇二苯胺试剂呈现蓝色

B.拜尔实验证明尖端产生的生长素在其下部分布不均匀造成胚芽鞘弯曲生长

C.^{32}P标记的T2噬菌体侵染^{35}S标记的大肠杆菌后，子代噬菌体的蛋白质外壳均会被标记

D.电泳鉴定PCR产物时，将电泳缓冲液加入电泳槽要没过凝胶1 cm

4.在细胞的生命历程中，不同的细胞可能会经历分裂、分化、衰老、凋亡、坏死和癌变等过程，下列叙述错误的是

A.异常活泼的带电分子或基团可称为自由基，水在电离辐射下便会产生自由基

B.氧气浓度较低时线粒体受损会释放自由基，细胞自噬消除过多受损线粒体可导致细胞坏死

C.自由基攻击生物膜上的磷脂时，可产生新的自由基，由此引发雪崩式的反应

D.细胞在分裂、分化、衰老、凋亡和癌变等过程都会发生基因的选择性表达

5.某种实验小鼠的毛色受一对等位基因A^{vy}和a的控制，A^{vy}为显性基因，表现为黄色体毛，a为隐性基因，表现为黑色体毛。让纯种黄色体毛的小鼠与纯种黑色体毛的小鼠交配，子一代小鼠基因型都是$A^{vy}a$，却表现出不同的毛色：介于黄色和黑色之间的一系列过渡类型。已知A^{vy}基因前

端的一段序列调控该基因表达水平，该段序列存在多个可发生甲基化位点。关于这种表观代际遗传现象的一种解释：以 DNA 甲基化为例，受精后受精卵至着床前早期胚胎的发育过程中，来源于精子和卵细胞的 DNA 甲基化修饰被去除，再进行 DNA 甲基化。下列关于上述现象的说法正确的是

A.子代小鼠出现的过渡类型体现了基因选择性表达

B.早期胚胎 DNA 甲基化修饰被去除后，每个个体 DNA 再次甲基化程度不同符合融合遗传现象

C.子代中的黑色个体的 A^{vy} 基因甲基化程度最高

D.上述现象说明 DNA 甲基化改变了基因序列从而改变性状

6.下列关于成熟植物细胞吸水和失水的相关描述错误的是

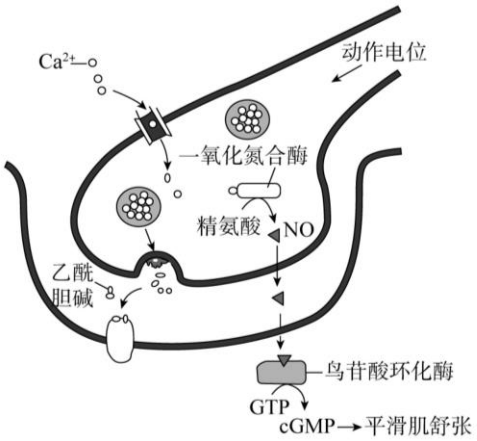
A.水进出细胞，主要指的是水经过原生质层进出液泡

B.质壁分离过程中，细胞液的渗透压会增加

C.植物细胞在溶液中能否发生质壁分离自动复原取决于细胞能否吸收溶质

D.植物细胞吸收水和吸收无机盐主要发生在根尖分生区

7.NO 气体在人体中可增强靶细胞内鸟苷酸环化酶活性，使胞质内 cGMP 升高，产生生物效应，如血管平滑肌舒张，过程如图。有研究发现 NO 作为信号分子和生长调节物质也存在于植物组织中，具有促进种子萌发、提高植物细胞的抗氧化能力等作用。下列相关说法正确的是



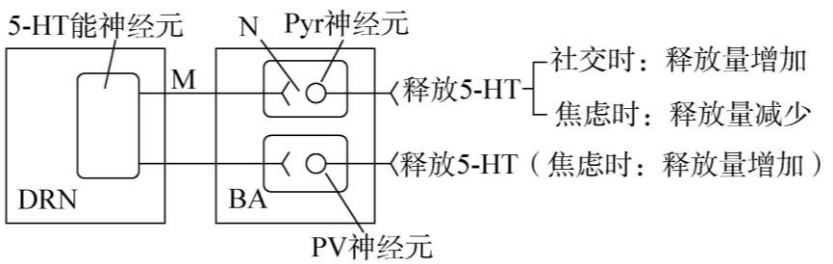
A.乙酰胆碱、乙烯和 NO 都是通过胞吐方式排出细胞

B.使用一氧化氮合酶抑制剂可缓解平滑肌收缩引起的心绞痛

C.在种子萌发时，NO 与脱落酸具有协同作用

D.当神经冲动抵达神经末梢时，末梢产生动作电位和离子转移，钙离子由细胞膜上的 Ca^{2+} 通道进入膜内

8.下丘脑产生的催产素能缓解社交障碍，在社交活动时释放，增强突触后神经元的兴奋性并促进多巴胺释放。5－羟色胺（5－HT）是调控情绪和社交行为的关键神经递质，主要由中缝背核（DRN）区域产生，DRN－5－HT 能神经元输入基底外侧杏仁核的基底核（BA）区域，在社交或焦虑时，Pyr 神经元和 PV 神经元对 5－HT 的释放进行调控，其作用机理如图所示，图中 M 处是神经纤维，N 处是突触。下列叙述正确的是



A.特异性催产素受体抑制剂可缓解小鼠的社交障碍

B.BA 区域的 N 处突触前神经元释放抑制性神经递质后引起兴奋

C.社交活动时，催产素和 5－HT 分泌会增加

D.神经元兴奋性增强是细胞外 Na^+ 浓度升高的结果

9.下列有关生态系统的叙述正确的是

A.食物网中的生物之间只有捕食关系

B.生态系统中的信息传递可沿着食物链和食物网进行，往往是双向的

C.某些植物的种子要接受某种波长的光才能萌发，这说明生物种群的繁衍离不开信息传递

D.能量在食物链中相邻两种生物之间的传递效率为 10%～20%

10.每年 5 至 9 月，中华鲟能在长江口完成淡海水转换，进入海洋环境。根据其生活史特征和洄游习性，要全面覆盖标记追踪很困难。eDNA（环境 DNA）技术是指从环境中提取生物残留的 DNA 片段，通过 PCR 扩增后经 DNA 测序等检测目标生物，确定其数量和分布状况等的检测调查方法。研究人员在 5 月和 8 月对长江口水域 6 个站点的水样进行了 eDNA 分析，通过 PCR 方法，推断中华鲟的空间分布范围。下列相关叙述错误的是

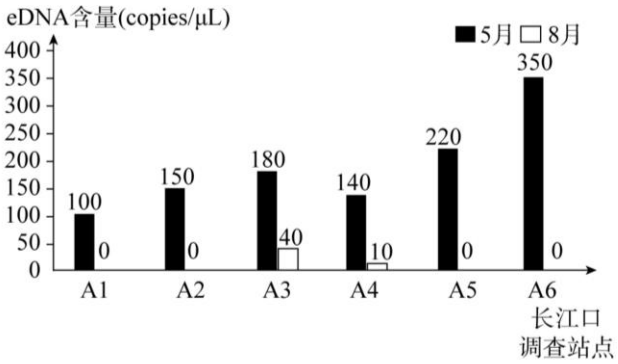
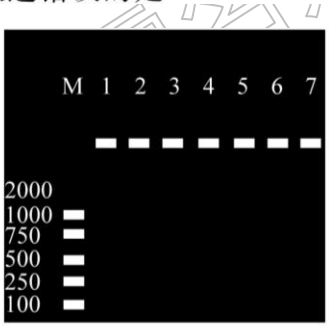


图1 长江口调查站点的中华鲟eDNA含量



●M–DNA Marker；
●1–6泳道：6个站点eDNA样品化的PCR产物；
●7泳道：中华鲟基因组DNA的PCR产物。

图2 5月eDNA样品的琼脂糖凝胶电泳

A.eDNA 技术与采用标记重捕法调查中华鲟的种群密度相比，该方法的优势是对中华鲟的影响较小

B.应用 eDNA 技术可在外来入侵物种还未大量繁殖时实施有效管控，在珍稀濒危物种监测方面，传统的标记重捕法也可以达到预期效果

C.eDNA 条带出现拖带可能是因为样品里含有中华鲟近亲或其他物种的 DNA 片段

D.8 月 eDNA 检出率明显低于 5 月可能是因为中华鲟逐渐迁移到海洋深处生活

11.下列关于动物细胞工程和胚胎工程的说法正确的是

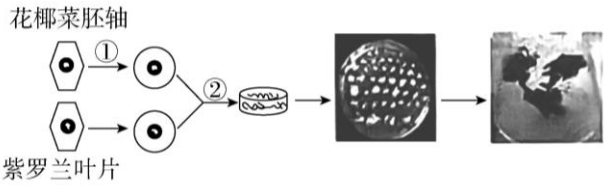
A.传代培养时，贴壁细胞会因接触抑制而停止分裂，需用胰蛋白酶处理，再经离心收集

B.动物细胞培养所需气体中的 CO_2 的作用和医用氧气中添加的 CO_2 的作用一致

C.体外受精时，采集的卵母细胞能与采集后获能的精子结合形成受精卵

D.胚胎移植的实质是早期胚胎在不同生理环境下空间位置的转移

12.花椰菜(2n=18)种植时容易遭受病菌侵害形成病斑,紫罗兰(2n=14)具有一定的抗病性。科研人员利用植物体细胞杂交技术培育具有抗病性状的花椰菜新品种如图所示。下列有关叙述错误的是



A.图中培育杂种植株时①过程使用了纤维素酶和果胶酶

B.杂种细胞培育成的愈伤组织的代谢类型是异养需氧型

C.培育出的抗病花椰菜是四倍体,将病菌悬浮液均匀喷施于叶片上可筛选抗病性强的杂种植株

D.上述过程中包含着有丝分裂、细胞分化和减数分裂等过程

二、不定项选择题

13.ATP 合酶是呼吸作用和光合作用关键蛋白,工作机理如图 1 所示,图 2 是小肠对不同糖的吸收方式,进入血液中的果糖要靠肝脏中的葡萄糖转化酶,将其转变为人体可以直接利用的葡萄糖,膜两侧不同形状的数量代表相应分子的相对数量,下列说法错误的是

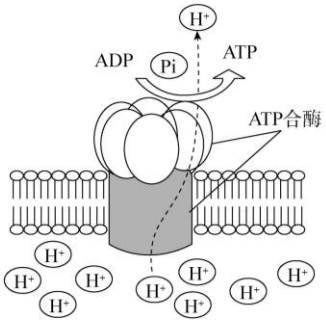


图1

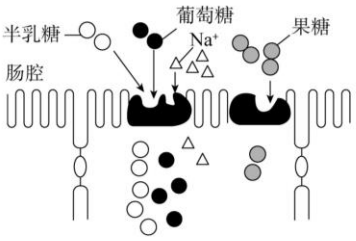


图2

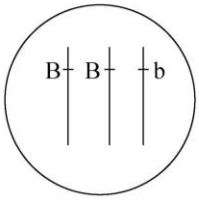
A.图 1 结构出现在线粒体内膜和类囊体膜上,只有运输作用

B.若图 1 表示光合作用过程,水在光下分解有利于膜两侧 H^+ 浓度差的形成

C.图 2 中 Na^+ 和葡萄糖、半乳糖的运输方式不同,该过程需要消耗 ATP

D.果糖的过量摄食,会增加患糖尿病和肝脏疾病的风险

14.某二倍体植物 2—三体植株(2 号染色体有 3 条,其他染色体正常)的 2 号染色体基因分布如图所示,已知该植株在减数第一次分裂的过程中任意两条发生联会并分离,第三条染色体会随机移向一极,受精卵中同号染色体存在 4 条及以上的不能存活。不考虑其他突变和致死现象,下列说法正确的是



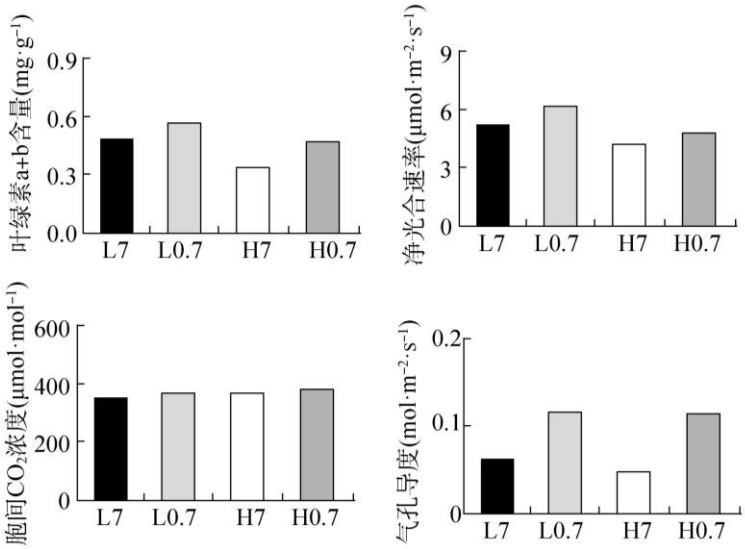
A.该植株与 2—三体基因型为 bbb 的植株交配,子代表现为显性个体中,染色体正常的个体占 2/7

B.该植株自交后代,性状分离比为 35∶1

C.产生该植株的原因是父本或者母本减数第二次分裂过程中，2 号染色体姐妹染色单体未分离导致的

D.若该植株连续自交，B 基因的基因频率会降低

15.土壤盐渍化成为制约我国农业生产的主要环境因素之一，光质是调控植物生长发育的重要光环境要素。现以黄瓜作为实验材料，研究 L（0 nmol·L^{-1} NaCl，对照组）、H（80 nmol·L^{-1} NaCl，盐胁迫）条件下，不同红光和远红光（红外线）比例（R/FR＝7 和 0.7）对黄瓜幼苗生长和净光合特性的影响，结果如图所示，下列说法错误的是



A.适当提高红光比例，有利于植物提高净光合速率

B.H7 条件下气孔导度是其净光合下降的主要影响因素

C.叶绿素的含量可以通过纸层析法分离色素后比较色素条带的顺序进行检测

D.远红光不直接参与植物光合作用，可能作为信号参与调节活动

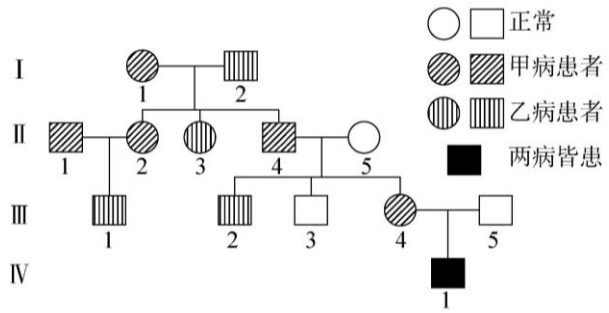
16.下图是某家系遗传图谱，其中甲病相关基因（用 A/a 表示）位于 X 染色体上，Ⅱ$_4$不携带乙病致病基因（用 B/b 表示），男性人群中，乙病发病率为 10%，不考虑突变以及基因位于 XY 同源区的情况，下列说法正确的是

A.Ⅰ$_1$、Ⅱ$_2$、Ⅲ$_4$基因型不一定相同

B.甲病是伴 X 染色体显性遗传病，两种致病基因不是独立遗传的

C.Ⅳ$_1$出现两病皆患的原因是亲本在形成配子时发生了基因重组

D.若只考虑乙病，Ⅲ$_1$和一表型正常的女性婚配，生一个患病男孩的概率为 1/11



三、简答题

17.(12 分)百合科植物黄精具有补气养阴、健脾、润肺、益肾的功效,右图 1 为黄精光反应过程的电子传递示意图,Ⅰ～Ⅳ表示结构,X 表示化学反应,请回答下列问题:

(1)叶绿素分布于_____(从图 1 中Ⅰ～Ⅳ中选填)等结构上,提取时为避免色素破坏应加入少许_____。吸收的光能将一些叶绿素中的高能电子激发出来。这些高能电子经过一系列传递后参与化学反应 X,该反应的反应式为:_____。失去电子的叶绿素最终从_____中夺取电子后,参与光反应。

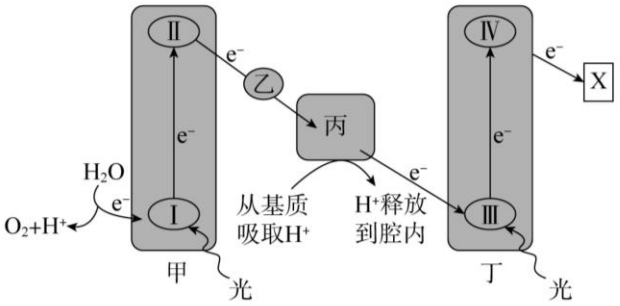
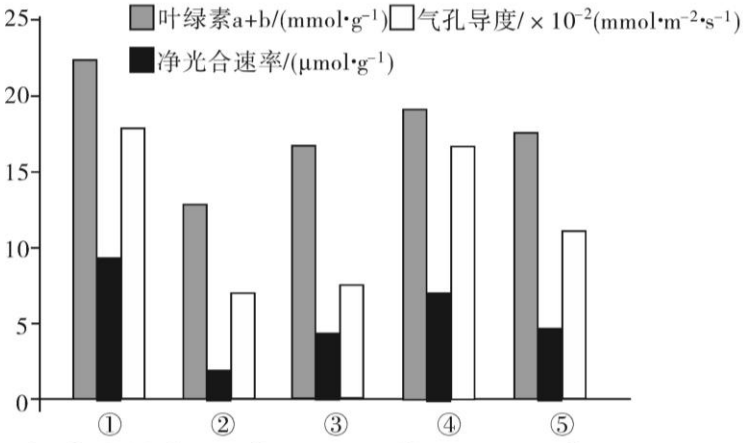


图1

(2)为扩大种植面积并提高黄精的产量,科研工作者以黄精幼苗为实验材料,通过在完全营养液中添加适量且适宜浓度的 NaCl 溶液(模拟盐胁迫即盐碱地条件)和不同浓度的植物激素 MT 溶液(数字表示浓度),研究在盐胁迫下 MT 对该植物幼苗光合速率的影响,实验结果如图 2 所示。



注:①对照组②NaCL③NaCl+MT50④NaCl+MT100⑤NaCl+MT200
图2

研究人员测定各组黄精胞间 CO_2 浓度,发现②组的胞间 CO_2 浓度高于对照组,其原因是_____。一定浓度的植物激素 MT 可以提高黄精的产量,分析图 2 可知,其能提高黄精产量的原因是_____。图中的结果_____(填"能"或"不能")支持植物激素 MT 对盐胁迫下的黄精的光合作用具有一定的抑制作用,依据是_____。

18.(12 分)生物的性别受到染色体和基因等因素决定,在果蝇体内,*SRY*(位于 Y 染色体上)基因决定果蝇性别,在 X 染色体上无相应等位基因。为了在育种中可以根据果蝇体色来选择其性别,研究人员设计了相关的诱变育种方案。据此回答下列问题:

(1)哺乳动物性别鉴定最有效的方法是 SRY－PCR,该方法需从被测囊胚中取出_____(填部位)细胞并提取 DNA。

(2)果蝇的灰色(B)对黑色(b)为显性。研究人员用射线照射果蝇 M(如图),已知射线照射后 Y 染色体上携带 *SRY* 基因的染色体片段可转移到其他染色体上且能正常表达,Y 染色体不含 *SRY* 基因的剩余染色体片段丢失。该过程涉及的变异类型是_____。

果蝇M(XY)

(3)研究人员将射线照射后的果蝇 M 与多只正常的黑色雌果蝇杂交,分别统计后代雄果蝇的性状及比例,得到的部分结果如下表所示。已知只含一条 X 染色体的雌蝇胚胎致死,其他均可存活且繁殖力相同。

	Ⅰ组	Ⅱ组	Ⅲ组
子代雄果蝇的性状及比例	灰色∶黑色=1∶1	灰色∶黑色=1∶0	灰色∶黑色=0∶1

①Ⅰ组结果说明果蝇携带 *SRY* 基因的染色体片段转移到_____染色体,Ⅱ组结果说明果蝇携带 *SRY* 基因的染色体片段转移到_____染色体,Ⅲ组结果说明果蝇携带 *SRY* 基因的染色体片段转移到_____染色体(均填"X""B 所在的"或"b 所在的",不考虑除这三条染色体以外的情况);

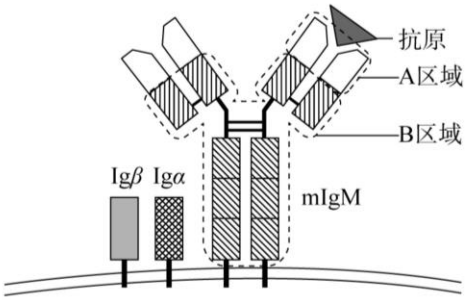
②Ⅰ组其子代黑色雄果蝇的基因型是_____;

③第_____组的杂交模式的后代可持续应用于生产实践。

19.(10 分)通过刺激免疫系统来攻击肿瘤是一种很有前途的癌症治疗方法。科学家们正在研究两种互补的策略来实现这一目标:"关刹车"——解除肿瘤对免疫系统的抑制;"踩油门"——通过免疫刺激药物激活免疫系统。活化的细胞毒性 T 细胞表面的 PD－1 与正常细胞表面的 PD－L1 一旦结合,T 细胞即可"认清"对方,不触发免疫反应。肿瘤细胞通过过量表达 PD－L1 来逃避免疫系统的追杀。"关刹车"目前已经有包括 PD－1 抗体/PD－L1 抗体在内的药物上市。回答下列问题:

(1)细胞免疫过程中,细胞毒性 T 细胞的活化需要_____的参与。

(2)一个 B 细胞激活后只能识别一种病原体,且最终只能分泌一种针对某病原体的 IgG(分泌型抗体)。据右图分析,同一个 B 细胞产生的 mIgM 和 IgG 有相似的_____区域(填"A"或"B"),Igβ 只在 B 细胞表面表达,请根据这一特点并结合所学知识,在不伤害其他细胞的前提下,治疗 B 细胞恶性增殖引起的 B 细胞淋巴瘤,简述药物设计思路:_____。

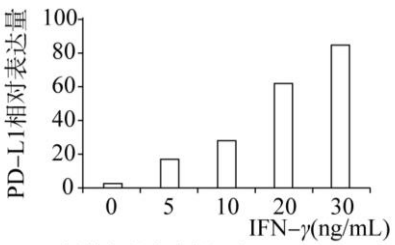


(3)肿瘤疫苗的原理是将肿瘤抗原导入人体内,通过激活或加强机体自身抗肿瘤免疫,从而达到控制或清除肿瘤的目的,可作为肿瘤疫苗的是_____(填字母序号)。

A.降低了致瘤性的肿瘤细胞　　B.肿瘤细胞内的脱氧核糖

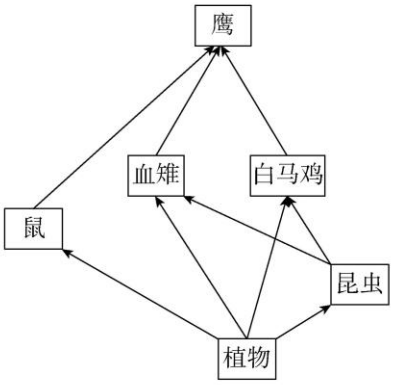
C.肿瘤特有的蛋白质　　D.肿瘤细胞的磷脂分子

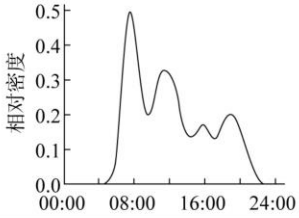
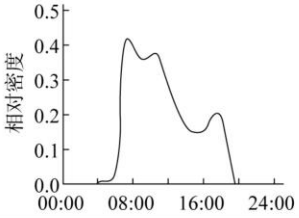
(4)某科研团队研制了一种肿瘤疫苗,研究发现该肿瘤疫苗可激活 T 细胞并诱导其产生 IFN－γ(一种细胞因子)。用不同浓度的 IFN－γ 培养小鼠乳腺癌细胞,并对其细胞膜上 PD－L1 表达情况进行检测,结果如图,据图推断该肿瘤疫苗_____(填"能"或"不能")推广应用,理由是_____。



IFN-γ刺激小鼠乳腺癌细胞24 h后PD-L1表达情况

20.(12 分)学者对青海省兴海县某地生态系统进行调查,发现在一区域存在如图所示的食物网。通过对白马鸡和血雉在不同植被类型中的分布和日活动节律进行了调查,结果如表所示,请根据相关信息和所学知识,回答下列问题:



	白马鸡的分布占比(%)		血雉的分布占比(%)	
	旱季	雨季	旱季	雨季
针阔叶混交林	56.05	76.67	47.94	78.67
针叶林	40.13	17.78	42.06	9.17
灌丛	3.82	5.55	10.00	12.06
日活动节律				

(1)在该区域调查血雉的种群数量采用的方法是_____,调查种群数量变化,常需要建立数学模型,包括提出问题→提出假设→_____→检验或修正等步骤。

(2)群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,这是_____的结果。白马鸡和血雉食性相近,却能在该群落中共存,结合表中信息,分析其原因是_____。

(3)粪便分析是获取保护动物数量信息的一种手段,白马鸡粪便中能量来自_____,在该食物网中,尽管鼠的天敌只有一种,但是一般不存在鼠数量激增而导致生物多样性锐减的现象,原因是_____。

21.(14 分)第三代杂交水稻育种技术是以基因工程雄性不育系为遗传工具,将任意雄性可育水稻品种转化为雄性不育水稻,从而实现任意两个品种水稻的杂交。获取任意雄性不育水稻的技术路线如下:①提取并测序所有水稻品种都有的显性雄性可育基因 A;②比较可育基因 A 与某隐性天然雄性不育基因 a 的碱基序列,找到其不同点并设为拟突变位点;③利用 PCR 定点突变技术将雄性可育基因 A 突变为雄性不育基因 a(过程如图 1);④将雄性不育基因 a 导入水稻细胞并培育出水稻植株(过程如图 2);⑤利用 CRISPR/Cas9 基因编辑系统敲除转基因水稻原有的雄性可育基因 A。请回答下列问题:

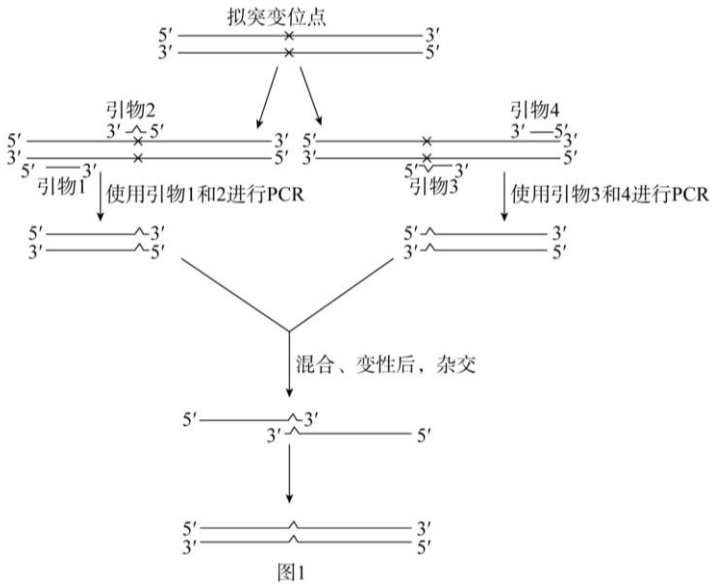


图1

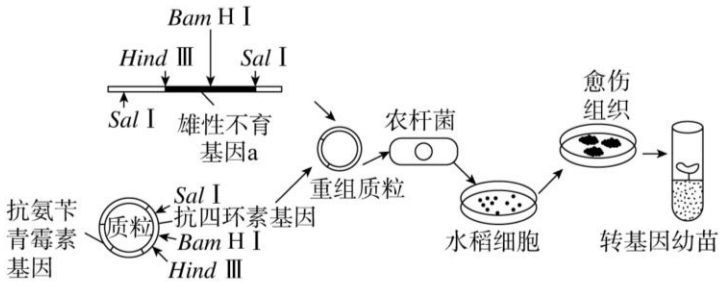


图2

(1)图 1 中引物 2 与引物 3_____(填“相同”或“互补”),合成的 DNA 分子经混合、变性、杂交后选取通过引物 2 和引物 3 延伸形成的两条链杂交在一起的片段,在后续的 PCR 过程中,这两条链互为_____。可育基因 A 与不育基因 a 之间的差异可能不止一处,若它们之间的差异有三处,则共计需要设计_____种引物。最后利用引物_____进行 PCR 扩增得到大量含有突变位点的 DNA 片段。

(2)图 2 中选用的质粒有两个标记基因,分别是抗氨苄青霉素基因和抗四环素基因,其好处是:_____。在构建重组质粒时最好选用限制酶_____切割目的基因,用这样的限制酶切割目的基因和质粒的优点是_____。

亚雯名师工作室