

生物

注意事项:

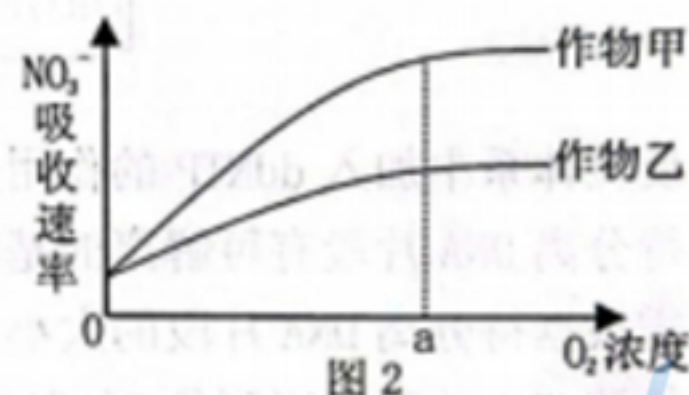
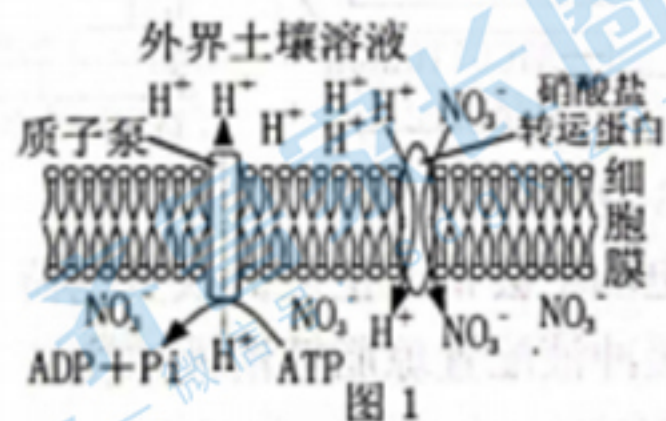
1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题: 本题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 内质网中任何生命活动发生异常均会引发内质网的保护机制——内质网应激。最典型的就是未折叠蛋白反应: 未折叠蛋白聚集在内质网诱导细胞减少蛋白质的合成; 同时激活自噬信号通路形成自噬小体包裹受损内质网, 运送至溶酶体进行降解, 这一过程被称为内质网自噬。下列说法错误的是

- A. 内质网是合成、加工和运输蛋白质等物质的膜性网状系统
- B. 未折叠蛋白反应能增大内质网的压力
- C. 内质网自噬有利于保证内质网的正常代谢
- D. 溶酶体酶的形成与核糖体、内质网、高尔基体、线粒体有关

2. 农作物生长所需的氮元素主要以 NO_3^- 的形式被根系从土壤中吸收。图 1 表示根细胞中 NO_3^- 和 H^+ 的转运机制, 图 2 表示作物甲、乙的根细胞吸收 NO_3^- 的速率与土壤 O_2 浓度的关系。下列叙述正确的是



- A. 硝酸盐转运蛋白转运离子时需与离子结合, 且自身构象改变
 - B. 质子泵具有高度的专一性, 只具有运输 H^+ 的功能
 - C. 作物甲根细胞膜上硝酸盐转运蛋白的数量一定比作物乙多
 - D. a 点时及时松土可促进作物乙根细胞的有氧呼吸, 有利于根细胞吸收 NO_3^-
3. 细胞坏死性凋亡是一种受调节的细胞死亡形式, 它既以坏死的形态为特征, 又与细胞凋亡类似, 由确定的信号通路控制。如病毒感染能够激活细胞中的蛋白激酶 **RIPK** 以促使 **MLKL** 磷酸化, 使膜通透性改变, 细胞内物质释放, 从而导致细胞坏死性凋亡。研究发现, **Nec-1** 是一种可抑制 **RIPK** 活性的小分子。下列说法正确的是
- A. 病毒感染引起细胞坏死性凋亡的过程体现了细胞间的信息交流
 - B. **Nec-1** 的存在可抑制细胞坏死性凋亡
 - C. 细胞坏死性凋亡过程中不需要合成新的蛋白质
 - D. 细胞坏死性凋亡时细胞内容物流出, 不会引发机体出现炎症
4. 下列有关教材实验的叙述, 正确的是
- A. 调查草地中某双子叶植物的种群密度和探究抗生素对细菌的选择作用时, 选取样方、

挑选菌落均要随机取样

B.将低温诱导处理的根尖直接制片观察，未发现染色体数目改变的细胞，原因可能是未经卡诺液固定处理

C.将酵母菌接种到煮沸的葡萄糖培养液中，适宜条件培养 10 小时未产生气泡，原因可能是酵母菌只进行了无氧呼吸

D.DNA 的粗提取与鉴定和绿叶中色素的提取与分离实验的原理都有物质的溶解度不同

5.反义基因可用于基因治疗，通过其产生的反义 RNA 分子与病变基因产生的 mRNA 进行互补来阻断非正常蛋白质的合成，从而达到治疗的目的。下列说法错误的是

A.反义 RNA 导致病变基因不能正常表达是因为翻译过程受阻

B.以通过病变基因产生的 mRNA 为模板不能反转录合成反义基因

C.接受该类基因治疗的患者体内的反义基因和病变基因都不能翻译

D.人类基因必须通过转录形成 mRNA 并以此为模板才能合成蛋白质

6.对某二倍体高秆植物(两性花，基因型 AABbcc)进行诱变处理，获得 3 个稳定遗传的矮秆突变体(甲、乙和丙)。突变体之间相互杂交，F₁ 均为矮秆。然后选其中一组杂交的 F₁(基因型 AaBbCc)作为亲本，分别与 3 个突变体进行杂交，结果见下表。下列叙述错误的是

杂交编号	杂交组合	子代表型(株数)
I	F ₁ × 甲	高秆(198)，矮秆(601)
II	F ₁ × 乙	高秆(101)，矮秆(699)
III	F ₁ × 丙	矮秆(798)

A.突变体甲是由高秆植株 AABbcc 发生隐性突变形成的

B.杂交 I 与 II 子代的高秆植株基因型相同的概率为 1/2

C.杂交 III 的子代矮秆植株自交后代都会出现性状分离

D.若让 F₁(AaBbCc)自交，后代中高秆植株占比为 9/64

7.研究发现，兰花有 474 个特有基因家族，其多样性源于这些基因家族的扩张或收缩。

拟兰的花没有唇瓣和完整的蕊柱，是由于某些基因丢失造成的。下列叙述错误的是

A.拟兰的基因库由 474 个特有基因家族构成

B.拟兰的花没有唇瓣和蕊柱是自然选择的结果

C.兰花多样性形成的原因可以概括为共同进化

D.不同种类的兰花之间可能无法进行基因交流

8.神经—体液—免疫调节网络通过信息分子共同调节人体内环境的稳态。下列关于人体信息分子的说法，正确的是

A.细胞内合成的淋巴因子以主动运输的方式运出细胞

B.信息分子不提供能量，但能催化靶细胞生理活动发生变化

C.生命活动能够有条不紊地进行与信息分子的特异性有关

D.激素的受体既可位于细胞膜上，也可位于细胞外液中

9.肿瘤相关成纤维细胞(CAF)存在于各种实体肿瘤中，具有肿瘤细胞的完全抗原。科研人员分别从肿瘤组织和骨髓中分离出 CAF 和树突状细胞(DC)，通过细胞融合技术制备了 DC/CAF 融合细胞疫苗，用于靶向 CAF 的肿瘤免疫治疗。下列说法正确的是

A.融合细胞疫苗通过激活自身免疫系统特异性杀伤 CAF 而发挥作用

B.融合细胞呈递的抗原种类与转特定 CAF 抗原基因的 DC 相同

C.DC 是一种神经细胞，可通过神经系统的调节控制特异性免疫

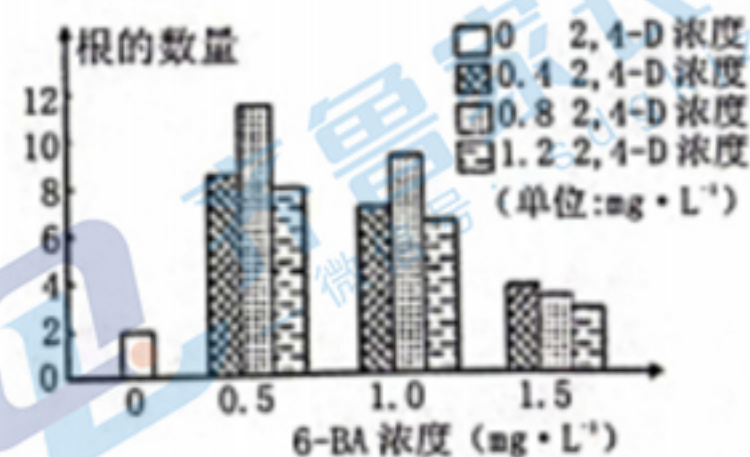
D.由于抗体的特异性,该疫苗只对单一肿瘤的治疗有效

10.某兴趣小组探究6-BA与2,4-D诱导银杏插条生根的最适浓度组合,下列说法错误的是

A.本实验可以作为预实验,在正式实验中不需要清水组对照

B.对银杏插条剪切时应把形态学上端剪成平口,形态学下端剪成斜面

C.银杏插条的枝龄和芽的数量要相同,才能确保对激素的敏感性和内源激素量基本一致
D.实验结果表明,6-BA和2,4-D协同使用的效果优于单独使用



11.高原鼠兔是青藏高原上的小型植食性动物,其洞穴常成为小鸟赖以生存的巢穴。若小鸟发现附近有猛禽,就会立刻扑扇翅膀并高声鸣叫,为鼠兔示警。鼠兔是藏狐的主要食物来源,而藏獭经常咬死藏狐。下列叙述正确的是

A.鼠兔与小鸟的关系为原始合作

B.小鸟为鼠兔传递的信息类型为行为信息

C.鼠兔、藏狐和藏獭之间形成一条食物链

D.一只藏獭捕食一只藏狐,将获得其10%~20%的能量

12.池塘水中大型溞是常见杂食性浮游动物,具有较强的摄食能力,可用于控制水体中藻类的过度增长。采集池塘水随机分成5组(C₀~C₄组),加入大型溞,使其密度依次为0只/L、10只/L、20只/L、35只/L、70只/L。计数水样中藻类植物细胞密度(T₁,×10⁷个/L)及小型浮游动物(T₂,个/L)的密度,结果如下表。下列说法正确的是

时间(天)	C ₀		C ₁		C ₂		C ₃		C ₄	
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
1	0.5	350	0.49	351	0.51	349	0.5	349	0.49	352
4	1.9	387	1.52	369	1.38	353	0.38	195	0.42	205
7	0.61	256	0.48	237	0.46	215	0.35	187	0.41	198
10	0.46	150	0.45	136	0.86	108	0.41	43	0.71	56

A.第4~7天,C₀、C₁、C₂组T₁下降的原因是浮游动物摄食量大于藻类增殖量

B.大型溞与小型浮游动物的种间关系是竞争

C.C₄组大型溞抑制小型浮游动物的生长,从而使某些藻类得以繁殖

D.池塘中大量投放大型溞可用于防止藻类过度生长

13.乳酸菌的产酸力与菌株的β-半乳糖苷酶的活性相关。研究人员用亚硝基胍对保加利亚乳酸杆菌进行诱变,经ONPG培养基培养和凝乳速度观察进行初筛和复筛,选育高产酸力的乳酸菌。下列叙述错误的是

A.研究人员应在密闭条件下对保加利亚乳酸杆菌进行培养

B.诱变时,可以诱变时间、亚硝基胍浓度等作为自变量

C.复筛时,随发酵时间延长,pH值和β-半乳糖苷酶活性会升高

D.筛选出产酸力一致的乳酸菌株是乳酸发酵工程的重要基础

14.科学家通过两个关键因子诱导DNA去甲基化,将人类多能性干细胞转化为8细胞阶段全能性胚胎样细胞(8CL细胞),相比于诱导多能干细胞(iPS细胞),它不仅能分化成胎盘组织,还有潜力发育成更成熟的器官。下列说法错误的是

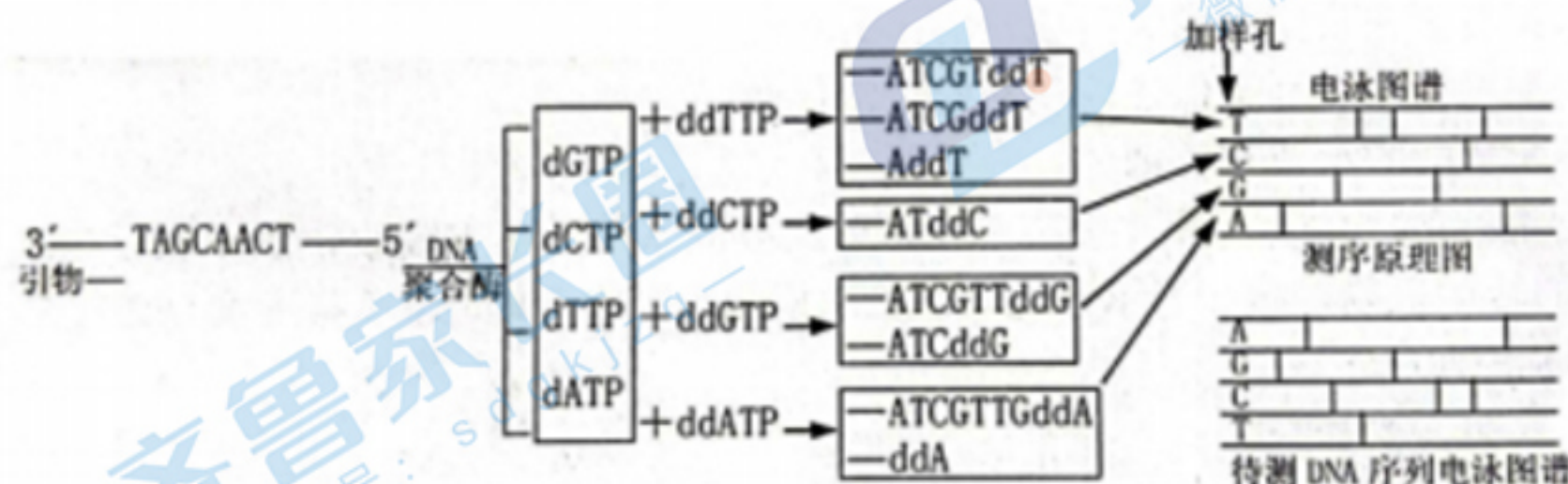
A.DNA去甲基化未改变靶基因的碱基排序,利于基因的表达

B.体外培养时,细胞密度、有害代谢物等可影响 SCL 细胞的增殖

C.利用 iPS 细胞诱导产生的器官进行移植,可避免免疫排斥反应

D.制备 SCL 细胞的过程,细胞的形态、结构和功能不发生改变

15.第一代基因测序技术又叫双脱氧链终止法,它以 DNA 合成反应为基础,反应体系中需加入 ddNTP(有 ddATP、ddGTP、ddCTP、ddTTP 4 种)。下图是该技术的测序原理和某待测 DNA 序列的电泳图谱。下列说法错误的是



A.反应体系中加入 ddNTP 的作用是使 DNA 复制停止

B.待分离 DNA 片段有可解离的基团,在电场中会带上正电荷或负电荷

C.需根据待分离 DNA 片段的大小用电泳缓冲液配置琼脂糖溶液浓度

D.待测 DNA 的碱基序列是 3'-GACTGCCA-5'

二、选择题:本题共5小题,每小题3分,共15分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得3分,选对但不全的得1分,有选错的得0分。

16.抗丁顿氏病(HD)患者大脑的局部神经元(M)发生退化,正常情况下 M 对大脑皮层产生掌管身体动作的兴奋性“讯号”具有抑制作用。下列叙述错误的是

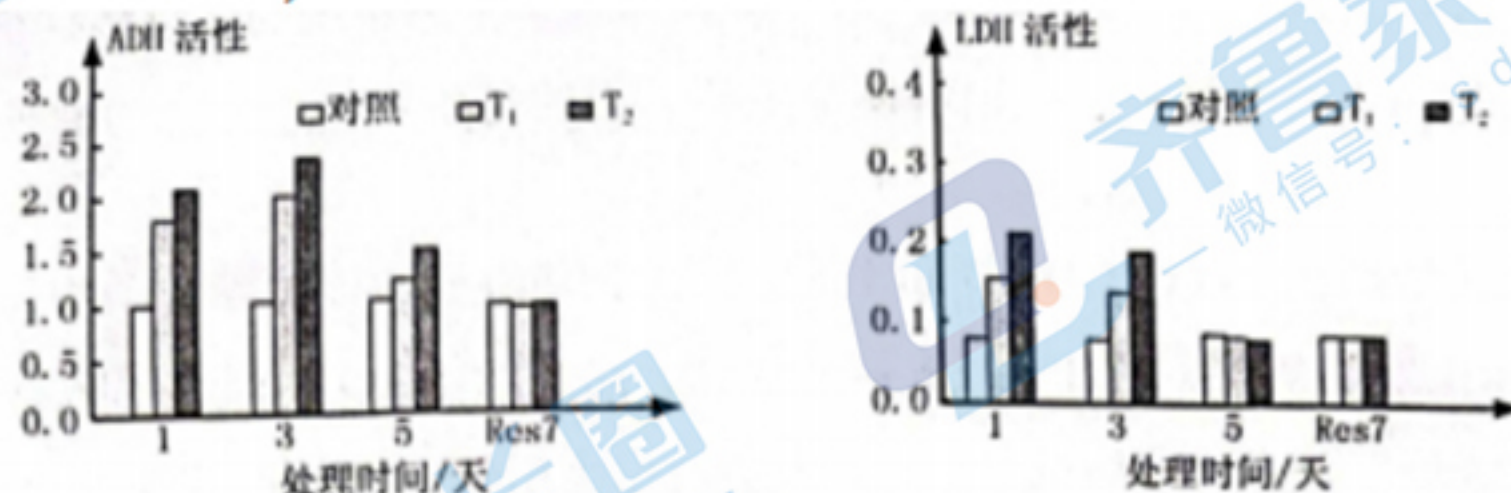
A.大脑发出“讯号”所需的能量,直接通过线粒体中[H]与 O₂结合过程供应

B.HD 患者大脑皮层的运动中枢过度兴奋,身体产生不自主的动作

C.M 的抑制作用,可能增加突触后膜对钾离子的通透性造成钾离子外流

D.神经递质作用于突触后膜,引起其抑制,主要体现了生物膜的结构特点

17.研究人员选取玉米进行淹水试验:T₁组(全淹,水面淹没植物根部基质)、T₂组(半淹,水面刚好流过植株根部生长点)分别在淹水处理 1、3、5 天及解除胁迫(Res)7 天后检测根系细胞乙醇脱氢酶(ADH,催化丙酮酸转化为乙醇进一步生成乙醇)和乳酸脱氢酶(LDH,催化丙酮酸合成乳酸)的活性变化,得到下图结果。下列分析正确的是



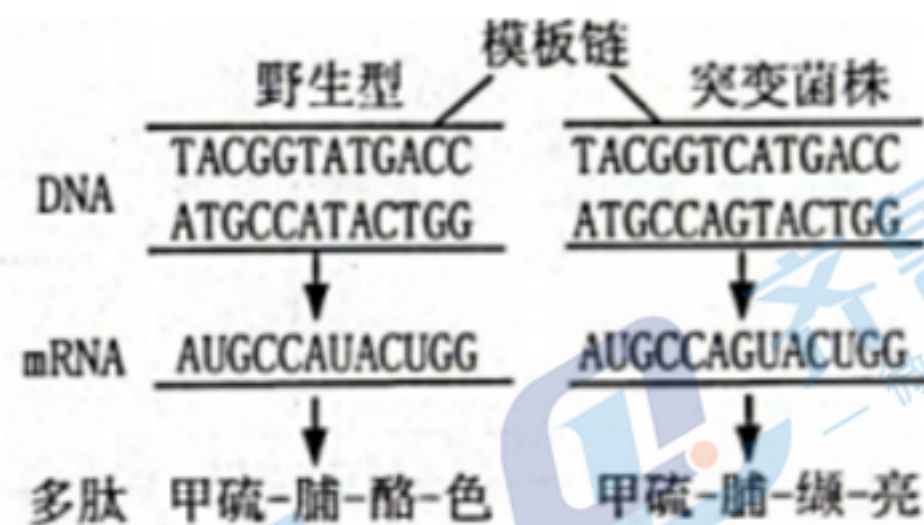
A.ADH 和 LDH 只分布于玉米的细胞质基质,其活性可被淹水激活

B.淹水试验过程中,NAD⁺和 NADH 的转化速率减慢且葡萄糖的消耗减少

C.处理 3 天,对照组玉米细胞无氧呼吸的产物有 ATP、CO₂、乳酸、乙醇

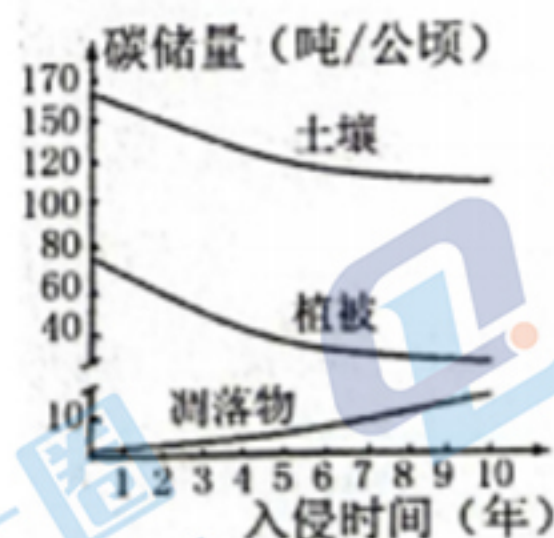
D.全淹或半淹加剧了玉米根系细胞的无氧呼吸强度,对细胞功能造成严重损伤

18.科学家在废水池里发现一种依赖分解尼龙为生的细菌——尼龙菌,这是由于野生型细菌发生了基因突变,最终使得原本能够分解糖的酶转化成分解尼龙的酶。相应部分碱基序列如图所示。下列叙述错误的是

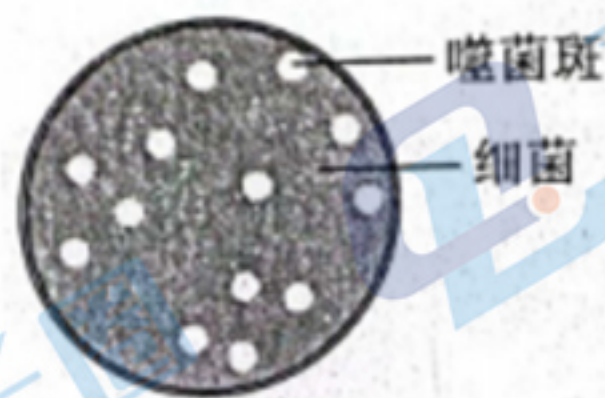


- A. 突变导致多肽中两个氨基酸序列发生了改变
 B. 尼龙材料出现之后野生型菌株发生突变形成尼龙菌
 C. 尼龙菌的形成说明该野生型菌株种群发生了进化
 D. 尼龙菌的出现体现了基因通过控制酶的结构直接控制生物的性状

19. 紫茎泽兰是强入侵性物种，易打破当地的生态平衡，发展为单一优势群落。科研人员发现，随着紫茎泽兰入侵程度加强，该生态系统中的昆虫种类数逐年大幅减少。生态系统中植被、凋落物、土壤碳储量(吨/公顷)变化如下图。下列说法正确的是



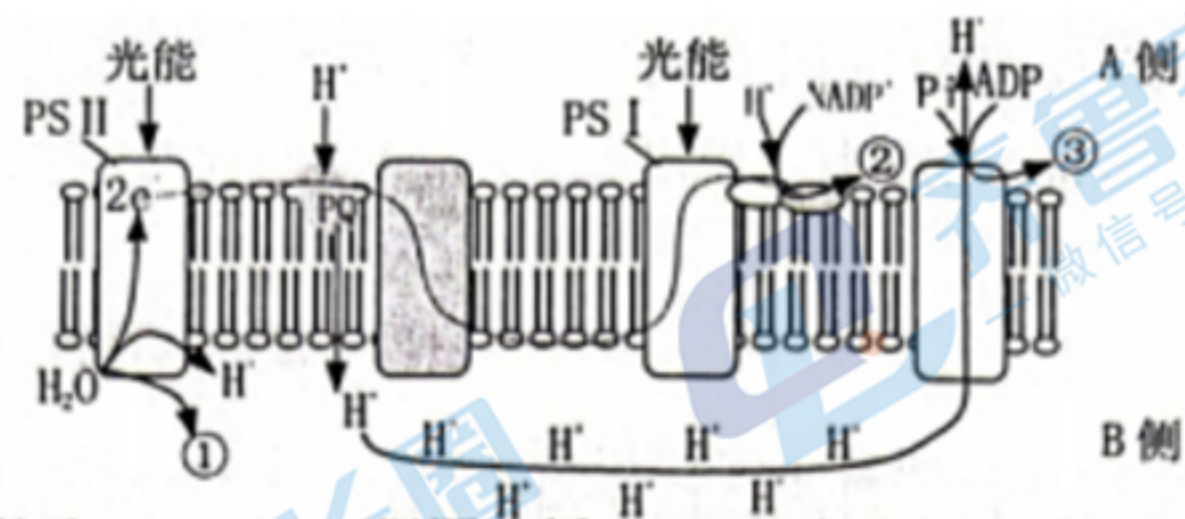
- A. 紫茎泽兰种群密度增大的直接原因是年龄组成和性别比例
 B. 随着入侵程度加强，土壤中分解者的分解作用逐渐减弱
 C. 生态系统能够维持生态平衡，具有较强的自我调节能力的基础是负反馈调节
 D. 紫茎泽兰与本地植物竞争，使本地植物种类和数量下降，进而使昆虫的多样性降低
20. 噬菌斑是在固体培养基上山一个噬菌体增殖并裂解宿主菌后形成透明的溶菌空斑，不同噬菌体噬斑的形态大小不同。工作人员将 0.1mL 稀释 10^6 倍的噬菌体样品与敏感细菌混合后平铺在平板上培养一段时间，得到如图所示结果。下列叙述错误的是



- A. 噬菌体样品应有足够的稀释度，以保证初期一个细菌最多被一个噬菌体吸附
 B. 根据培养基上噬菌斑的数量可以计算出敏感细菌和噬菌体的数量
 C. 若平均每个平板的噬菌斑数量为 150，则该样品中实际噬
 D. 根据培养基上噬菌斑的形状等特征可判断是否需要进一步纯化噬菌体

三、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

21. (8 分) 某绿色植物叶片的叶肉细胞中部分结构及反应如下图所示(序号①②③表示物质)。PSI、PSII 是该结构上的两种光合作用单位，主要由光复合体和光反应中心构成。



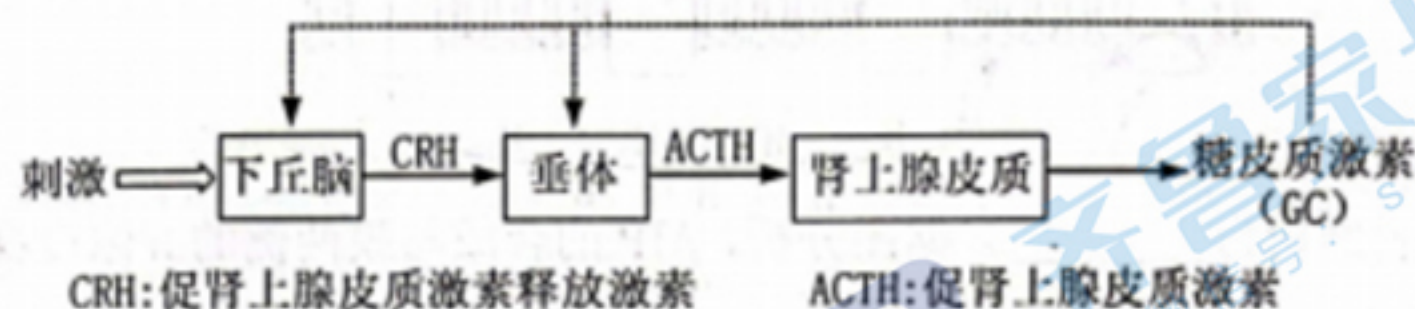
- (1)图中膜结构为_____。据图分析,ATP的合成与膜两侧的H⁺浓度梯度有关,图中增加膜两侧H⁺浓度差的生理过程有_____。
- (2)图示过程中,_____是原初电子供体,通过电子传递链光能最终转化为_____中的化学能。
- (3)研究表明,干旱易造成PS II光反应中心损伤,PS II光反应中心最易受破坏的靶位是由psbA基因编码的D1蛋白。研究人员检测发现,在干旱条件下,该植物叶片psbA基因的相对表达速率明显降低,而在添加外源5-ALA时小麦对干旱的耐受性明显增强。据此得出结论:5-ALA通过提高psbA基因的相对表达速率来增加D1蛋白含量,从而增强小麦对干旱的耐受性。有同学认为,根据上述检测结果不能得出该结论,理由是_____。

22.(16分)已知果蝇的翅型、眼型分别由等位基因A/a、B/b控制,两对基因均不位于Y染色体上。研究人员将一群长翅正常眼雌果蝇和残翅正常眼雄果蝇进行杂交,实验结果如下。不考虑致死、突变及互换的发生。

长翅正常眼雌果蝇		×	残翅正常眼雄果蝇	
↓				
长翅正常眼雌果蝇	长翅正常眼雄果蝇		长翅棘眼雄果蝇	
801只	599只		201只	

- (1)通过杂交结果分析,翅型和眼型的显性性状分别是_____,亲本中雌性果蝇的基因型是____。选取F₁中的正常眼雌果蝇与棘眼雄果蝇进行杂交,则子代中残翅棘眼果蝇占比为_____。
- (2)实验过程中发现一只罕见的无翅果蝇,分析可能与翅型建成相关的基因a的突变或甲基化有关,为证明哪种分析正确,请从分子水平提出简单的实验思路_____。
- (3)科研人员用大剂量射线照射处理实验室中的甲乙两管果蝇,发现:
- ①甲管中果蝇在传代过程中,雌果蝇与雄果蝇的比值逐代增大。假定出现上述现象的原因是该果蝇种群中某条性染色体上的基因M发生了隐性突变,成为隐性纯合不完全致死基因m,请分析m基因所在的染色体并写出判断依据_____。
- ②乙管中出现一个完全致死基因n,基因n在纯合时使胚胎致死。科研人员将构建的一只红眼果蝇(X^WX^w)与白眼果蝇(X^wY)杂交,F₁中雄果蝇占比为_____;F₁雌雄果蝇随机交配,则产生的F₂中X^w的基因频率为_____。

23.(10分)类风湿性关节炎(RA)是因免疫炎症反应引起的关节受损导致关节功能障碍的一种疾病。糖皮质激素(GC)属于肾上腺皮质激素,正常机体通过下图所示的途径调节GC的分泌。



- (1)下丘脑通过垂体调节肾上腺皮质分泌糖皮质激素的体液调节方式为_____。推测血浆中糖皮质激素浓度大于促肾上腺皮质激素的原因是_____。
- (2)GC具有免疫抑制作用，是治疗RA的药物之一。长期大剂量使用GC会导致肾上腺皮质功能衰退，原因是_____；有效的解决方案是_____。
- (3)研究发现中药姜黄提取物姜黄素对RA的干预效果较好。请设计实验验证姜黄素对RA的干预效果。

实验材料及用具：体重相同的大鼠若干只、注射器、生理盐水、弗氏完全佐剂(细胞免疫刺激剂，注入哺乳动物皮下之后，会产生炎症和疼痛)、姜黄素等。

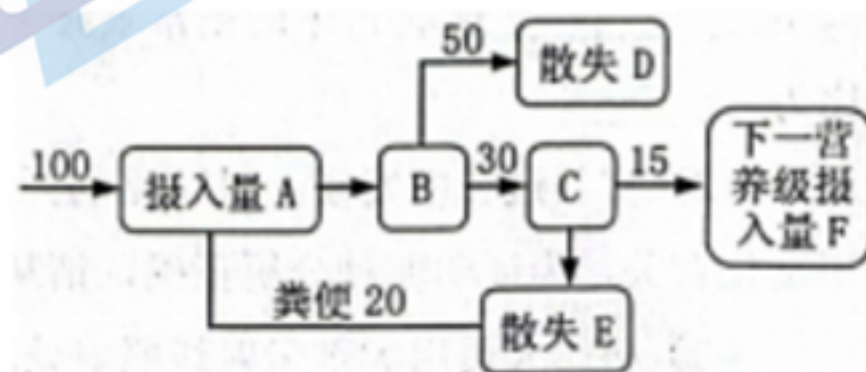
实验思路：_____

实验现象：_____

24.(9分)湿地生态系统是湿地植物、栖息于湿地的动物、微生物及其环境组成的统一整体。湿地具有改善水质，调节小气候等功能。

(1)湿地生态系统的群落区别于其他群落最重要的特征是_____。湿地中生活在不同植物区域的动物优势种有明显差异，其原因是_____。

(2)湿地中有很多水鸟，多以鱼等水中生物为食。右图表示能量流经某水鸟所处的营养级示意图



[单位： $J/(cm^2 \cdot a)$]，其中C表示_____。若食物链“水草→鱼→水鸟”中鱼所处的营养级同化量为 $500J/(cm^2 \cdot a)$ ，则鱼和水鸟所处的两营养级能量传递效率为_____%。若研究一个月内水鸟所处营养级的能量情况，图中未显示出来的能量是_____。

(3)湿地中挺水植物如香蒲、美人蕉等能够向水中分泌萜类化合物、类固醇等，抑制藻类的生长；也能开鲜艳的花，吸引昆虫，这一现象体现了生态系统的信息传递能够_____。

(4)湿地生态系统周边的农田退耕还湿主要利用的是生物_____的原理，该处生态系统的稳定性会因为其_____而增强。

25.(12分)IKK 激酶由 $IKK\alpha$ 、 $IKK\beta$ 和 $IKK\gamma$ 三种亚基组成，该酶参与动物体内免疫细胞的分化。临床上发现某重症联合免疫缺陷(SCID)患儿的 $IKK\beta$ 基因编码区第 1183 位碱基 T 突变为 C。为研究该患儿发病机制，研究人员应用大引物 PCR 定点诱变技术获得突变基因，并培育出 SCID 模型小鼠。图 1 为定点诱变获得突变基因的过程。

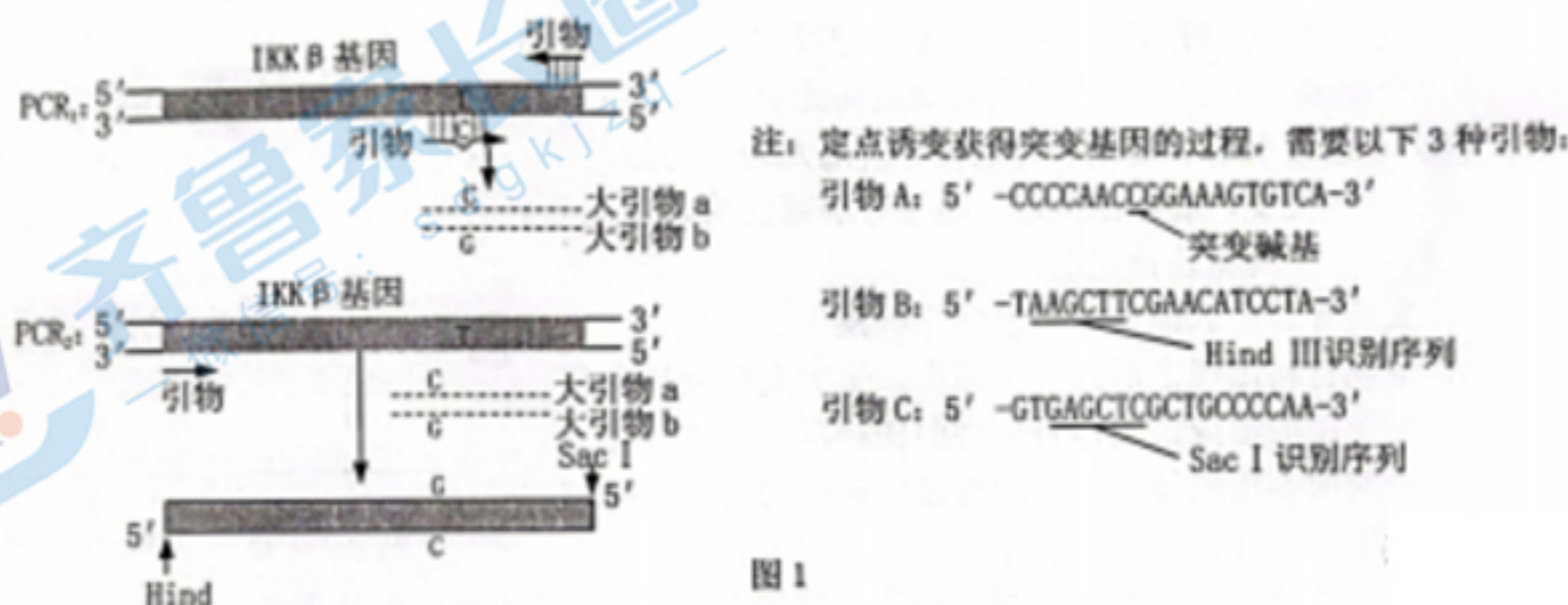
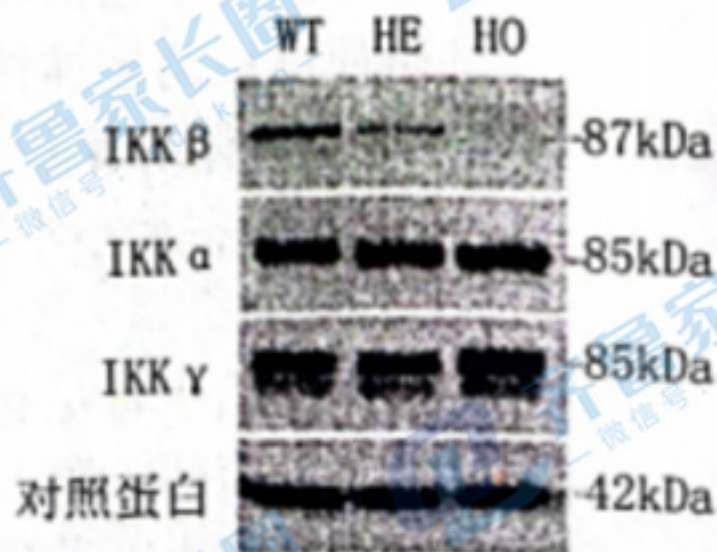


图 1

- (1)在定点诱变获取突变基因时, PCR_1 中使用的引物有_____, PCR_2 中使用的引物有_____。 PCR_1 和 PCR_2 不能在同一个反应体系中进行, 原因是_____。
- (2) PCR 在第一个循环之前通常将 DNA 样品加热至 $95^{\circ}C$ 数分钟进行预变性处理, 其目的是_____。由于大引物较长, 含 C 与 G 的碱基较多, 为减少非目标基因的获得, 在 PCR_2 复性过程中应采取的措施是_____。
- (3)培育模型鼠的过程中, 需用限制酶 $SacI$ 、 $HindIII$ 对突变基因和载体进行双酶切, 双酶切的优点是_____。研究人员经鉴定、筛选获得一只转基因杂合鼠 HE , 让 HE 与野生鼠杂交得 F_1 , F_1 雌雄鼠随机交配得 F_2 。对 F_2 中纯合野生鼠 WT 、纯合突变鼠 HO 、杂合鼠 HE 三种小鼠胸腺淋巴细胞中组成 IKK 激酶的三种亚基进行提纯和电泳, 结果如图 2。据此结果推测 $SCID$ 患者免疫缺陷产生的机制是_____。



胸腺淋巴细胞中 IKK 激酶的三种亚基含量

图 2