

生 物

一、选择题 (每小题 2 分 , 共 30 分)

1. 在口腔上皮细胞中 , 大量合成 ATP 的细胞器是 ()

- A. 溶酶体
- B. 线粒体
- C. 内质网
- D. 高尔基体

2. 蛋白质和 DNA 是两类重要的生物大分子 , 下列对两者共性的概括不正确的是 ()

- A. 组成元素含有 C、H、O、N
- B. 由相应的基本结构单位构成
- C. 具有相同的空间结构
- D. 体内合成时需要模板、能量和酶

3. 丰富多彩生物世界具有高度的统一性。以下对于原核细胞和真核细胞统一性的表述 , 不正确的是 ()

- A. 细胞膜的基本结构是脂双层
- B. DNA 是它们的遗传物质
- C. 在核糖体上合成蛋白质
- D. 通过有丝分裂进行细胞增殖

- B. 直接使用高倍物镜寻找分生区细胞来观察染色体
- C. 染色体的形态表明该细胞正处于细胞分裂的间期
- D. 观察结果表明该细胞染色体发生了变异(畸变)

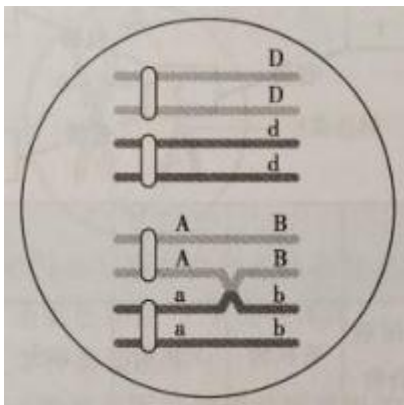
6. 甲型血友病(HA)是由位于X染色体上的A基因突变为a所致。下列关于HA的叙述不正确的是()

- A. HA 是一种伴性遗传病
- B. HA 患者中男性多于女性

C. $X^A X^a$ 个体不是 HA 患者

D. 男患者的女儿一定患 HA

7. 如图是雌性哺乳动物体内处于分裂某时期的一个细胞的染色体示意图。相关叙述不正确的是()



- A. 该个体的基因型为 AaBbDd
- B. 该细胞正在进行减数分裂

C. 该细胞分裂完成后只产生 2 种基因型的精子

D. A、a 和 D、d 基因的遗传遵循自由组合定律

8. 食欲肽是下丘脑中某些神经元释放的神经递质，它作用于觉醒中枢的神经元，使人保持清醒状态。临床使用的药物 M 与食欲肽竞争突触后膜上的受体，但不发挥食欲肽的作用。下列判断不合理的是 ()

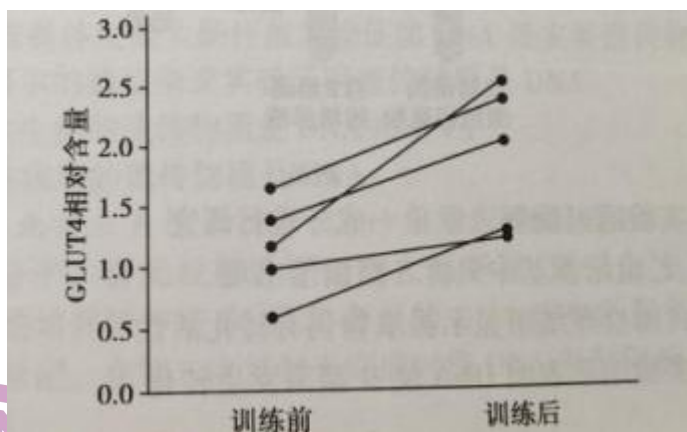
A. 食欲肽以胞吐的形式由突触前膜释放

B. 食欲肽通过进入突触后神经元发挥作用

C. 食欲肽分泌不足机体可能出现嗜睡症状

D. 药物 M 可能有助于促进睡眠

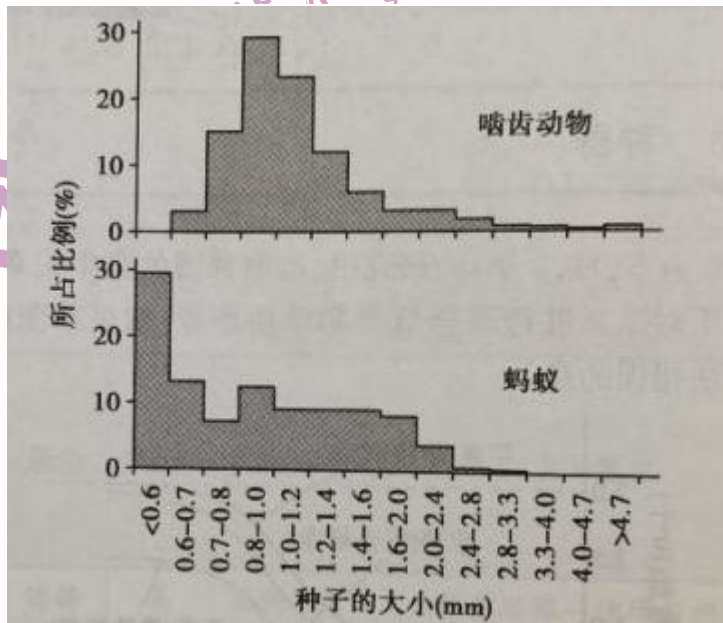
9. GLUT4 是骨骼肌细胞膜上的葡萄糖转运蛋白。研究者测定了 5 名志愿者进行 6 周骑行运动训练前后骨骼肌中 GLUT4 的含量 (如图)。由此可知，训练使骨骼肌细胞可能发生的变化是 ()



A. 合成的 GLUT4 增多

- B. 消耗的葡萄糖减少
- C. 分泌到细胞外的 GLUT4 增多
- D. GLUT4 基因的数量增多

10. 近缘种动物常因利用相同的食物资源而竞争。为研究亲缘关系较远的啮齿动物和蚂蚁之间是否也存在竞争关系，研究者调查了 5 种啮齿动物与 7 种蚂蚁采食的种子，统计各种大小不同的种子所占的比例（如图）。以下叙述错误的是（ ）



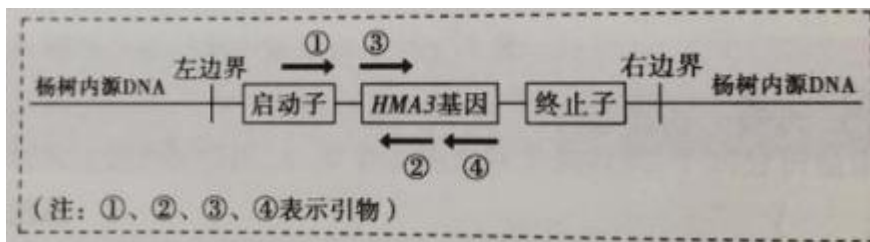
- A. 应选择有共同活动区域的啮齿动物和蚂蚁
- B. 啮齿动物与蚂蚁采食的种子大小有所重叠
- C. 啮齿动物与蚂蚁之间一定不存在竞争关系
- D. 无法判断啮齿动物与蚂蚁间存在捕食关系



11.人体感染新冠病毒后，机体会产生多种特异性抗体。我国科学家从康复者的浆细胞种克隆出针对病毒表面抗原的抗体基因相关序列，构建表达载体并在相应系统中表达，可制备出全人源单克隆抗体。以下表述错误的是（ ）

- A. 该单抗可直接用于新冠病毒的核酸检测
- B. 在该单抗制备过程中利用了基因工程技术
- C. 该单抗可与新冠病毒相应蛋白特异性结合
- D. 可用抗原-抗体反应检测抗体基因表达产物

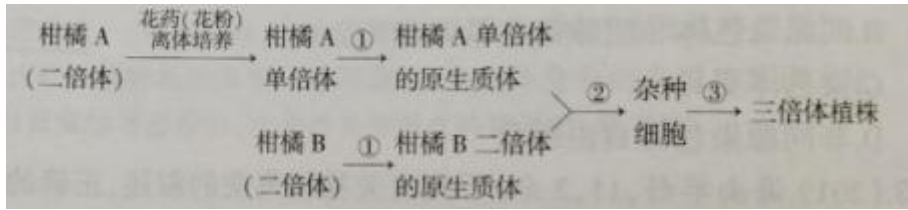
12.为了对重金属污染的土壤进行生物修复，研究者将从杨树中克隆的重金属转运蛋白（HMA3）基因与外源高效启动子连接，导入杨树基因组中（如图）。



为检测获得的转基因杨树苗中是否含有导入的 HMA3 基因，同时避免内源 HMA3 基因的干扰，在进行 PCR 扩增时，应选择的引物组合是（ ）

- A. ①+③
- B. ①+②
- C. ③+②
- D. ③+④

13.为培育具有市场竞争力的无籽柑橘，研究者设计如下流程。相关叙述不正确的是（ ）



- A. 过程①需使用胰蛋白酶处理
- B. 实现过程②依赖膜的流动性
- C. 过程③需应用植物组培技术
- D. 三倍体植株可产生无籽柑橘

14. 下列高中生物学实验中，用紫色的洋葱鳞片叶和黑藻叶片作为实验材料均可完成的是（ ）

- A. 观察叶绿体和细胞质流动
- B. 提取和分离叶绿素
- C. 观察细胞质壁分离及复原
- D. 观察细胞的有丝分裂

15. 生物安全是国家安全体系的组成部分。新冠肺炎疫情蔓延对我国生物安全防御体系建设提出了新的要求，引起了全社会对生物安全形势的高度关注。以下选项中不会给我国带来生物安全风险的是（ ）

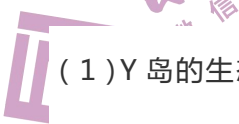
- A. 人类及动植物中可能爆发的重大疫病
- B. 保护沿海滩涂红树林中的生物多样性

- C. 全球气候变暖致生态环境发生改变
- D. 收集我国公民及生物资源的遗传信息



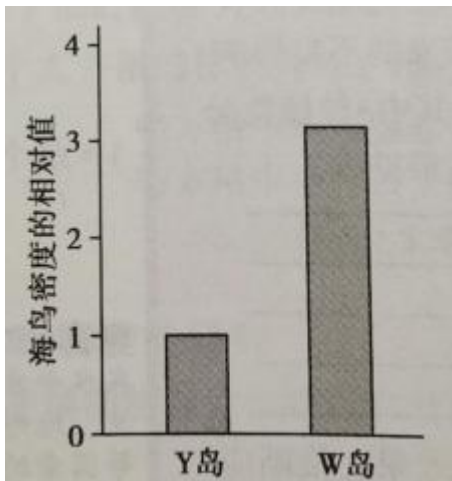
二、非选择题

16. (12分) 北极圈附近的 A 群岛由众多生态环境相似的岛屿组成, 是许多海鸟的栖息地。一百多年以前, 北极狐被引入到一些岛屿上定居。几十年后发现, 无北极狐岛 (W 岛) 的植物群落无明显变化, 而有北极狐岛 (Y 岛) 上较高的草本植物明显减少, 苔藓增加。为分析北极狐的引入是否导致植物群落的变化, 生态学家进行了相关研究。



(1) Y 岛的生态系统由岛上所有的生物与 _____ 共同组成, 在此生态系统中组成成分中, 北极狐属于 _____ 者。

(2) 研究者调查了若干 Y 岛和 W 岛的海鸟密度, 统计结果如图。



由图可知, Y 岛上的海鸟密度比 W 岛 _____ 。

(3) 进一步调查发现, Y 岛上单位面积的植物干重及土壤氮、磷含量均低于 W 岛。

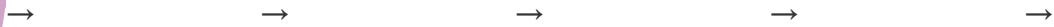
研究者选择 Y 岛上的若干代表性地块, 通过施肥实验证明了 Y 岛植物干重较低是由于土壤肥力低所致。支持此结论的实验结果应

为

(4) 综上所述, 请将下列选项排序, 以解释北极狐的引入导致的植物群落变化。

- A. 岛屿土壤肥力降低 B. 北极狐捕食海鸟
C. 土壤重的鸟粪减少 D. 海鸟数量减少

北极狐引入并定居



植物群落变化。

17. (12 分) 枯草芽孢杆菌可分泌纤维素酶。研究者筛选到一株降解纤维能力较强的

枯草芽孢杆菌菌株 (B 菌), 从中克隆得到了一种纤维素酶 (C₁ 酶) 基因。将获得的 C₁ 酶基因与高效表达载体 (HT 质粒) 连接, 再导入 B 菌, 以期获得降解纤维素能力更强的工程菌。

(1) 纤维素属于 糖, 因此经过一系列酶催化最终可降解成单糖, 该单糖是 。

(2) 对克隆到的 C₁ 酶基因测序, 与数据库中的 C₁ 酶基因编码序列相比有两个碱基对不同, 但两者编码出的蛋白的氨基酸序列相同, 这是因

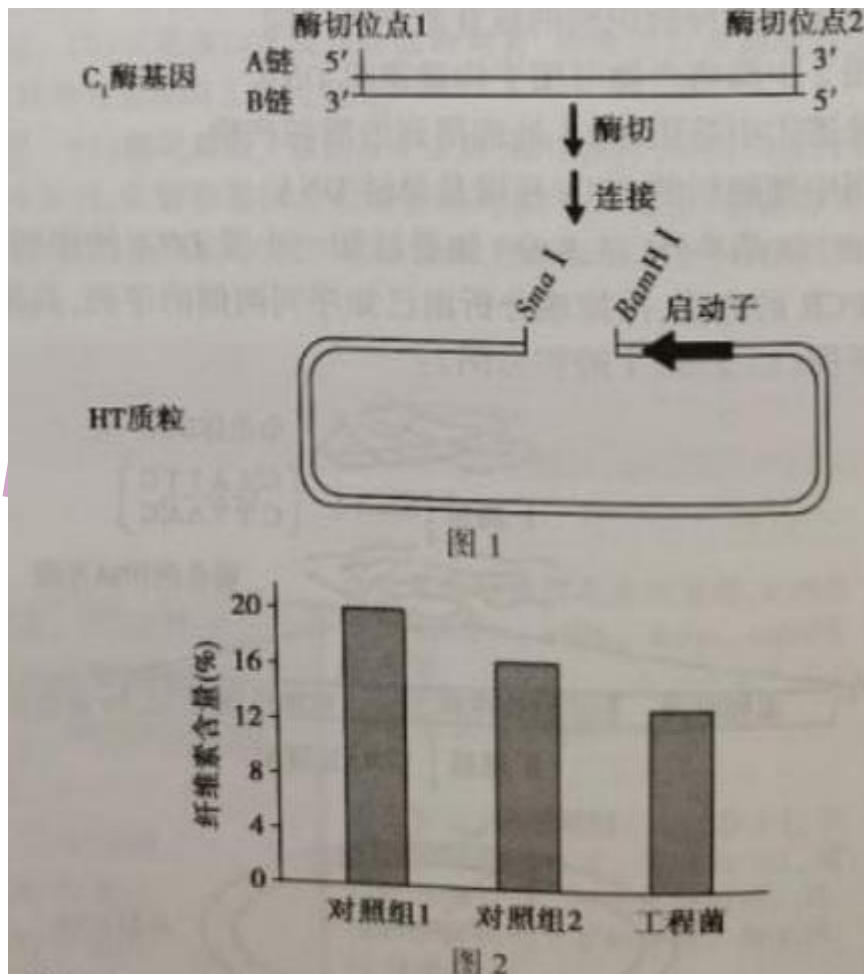


为

(3) C_1 酶基因以 B 链为转录模板链, 转录时 mRNA 自身的延伸方向为 $5' \rightarrow 3'$ 。

为了使 C_1 酶基因按照正确的方向与已被酶切的 HT 质粒连接, 克隆 C_1 酶基因时在其两端添加了 Sma I 和 BamH I 的酶切位点。该基因内部没有这两种酶切位点。

图 1 中酶切位点 1 和 2 所对应的酶分别是



(4) 将纤维素含量为 20% 的培养基分为三组, 一组接种工程菌, 对照组 1 不进行处理, 对照组 2 进行相应处理。在相同条件下培养 96 小时, 检测培养基中纤维素的含量。结果 (图 2) 说明工程菌降解纤维素的能力最强。对照组 2 的处理应为

(5) 预期该工程菌在处理废弃物以保护环境方面可能的应用。(举一例)

18. (10分) 细菌侵入宿主体内生长繁殖引起感染。铜绿假单胞菌 (Pa) 导致的感染

多见于烧伤、创伤等受损部位。在 Pa 感染部位常可检出大量丝状噬菌体 (f)。

(1) 在感染部位, 吞噬细胞会发挥非特异性 吞噬 功能。

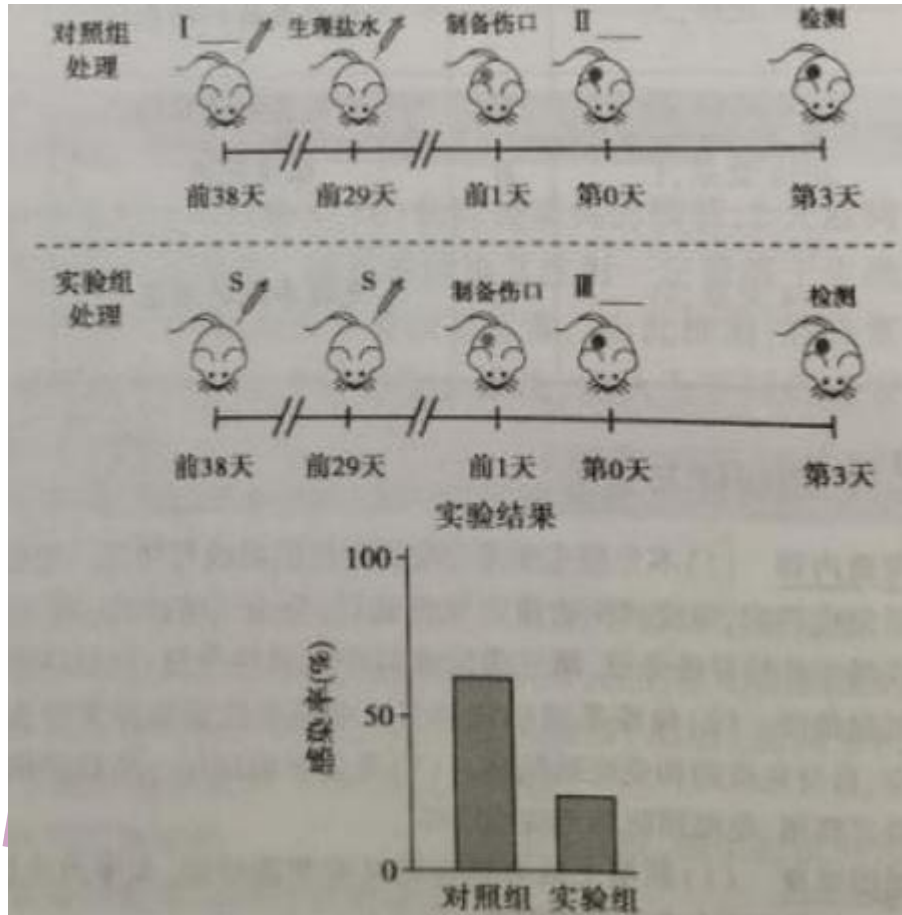
(2) f 侵染 Pa 并随 Pa 的分裂传递给子细菌, 但 f 的增殖和释放不引起 Pa 的裂解。为探讨 f 与细菌感染的关系, 研究者将等量的无 f 侵染的 Pa 菌株 (P) 和被 f 侵染的 Pa 菌株 (P') 分别接种于小鼠伤口, 结果如下表。

接种菌株	接种后不同时间伤口感染率 (%)		
	24h	48h	72h
P	18	30	22
P'	59	62	62

由此可知, f 能 增强 Pa 引起的伤口感染。

(3) 在上述研究的基础上, 研究者利用 f 的表面蛋白 S 进一步展开实验, 主要流程及结果见下图。





①I~III 处理所需的实验材料应分别选用 _____。(填选项前字母)

- A. P' B. P C. 灭活的 f D. S
E. 生理盐水

②另有研究发现, f 能抑制吞噬细胞的功能。试从分子与细胞水平解释实验组的感染率低于对照组的原因。

19.(12分)阅读以下材料,回答(1)~(4)题。

创建 D1 合成新途径,提高植物光合效率



植物细胞中叶绿体是进行光合作用的场所,高温或强光常抑制光合作用过程,

导致作物严重减产。光合复合体 PS II 是光反应中吸收、传递并转化光能的一个

重要场所，D1 是 PS II 的核心蛋白。高温或强光会造成叶绿体内活性氧(ROS)的大量累积。相对于组成 PS II 的其他蛋白，D1 对 ROS 尤为敏感，极易受到破坏。损伤的 D1 可不断被新合成的 D1 取代，使 PS II 得以修复。因此，D1 在叶绿体中的合成效率直接影响 PS II 的修复，进而影响光合效率。

叶绿体为半自主性的细胞器，具有自身的基因组和遗传信息表达系统。叶绿体中的蛋白一部分由叶绿体基因编码，一部分由核基因编码。核基因编码的叶绿体蛋白在 N 端的转运肽引导下进入叶绿体。编码 D1 的基因 psbA 位于叶绿体基因组，叶绿体中积累的 ROS 也会显著抑制 psbA mRNA 的翻译过程，导致 PS II 修复效率降低。如何提高高温或强光下 PS II 的修复效率，进而提高作物的光合效率和产量，是长期困扰这一领域科学家的问题。

近期我国科学家克隆了拟南芥叶绿体中的基因 psbA，并将 psbA 与编码转运肽的 DNA 片段连接，构建融合基因，再与高温响应的启动子连接，导入拟南芥和水稻细胞的核基因组中。检测表明，与野生型相比，转基因植物中 D1 的 mRNA 和蛋白在常温下有所增加，高温下大幅增加；在高温下，PS II 的光能利用能力也显著提高。在南方育种基地进行的田间实验结果表明，与野生型相比，转基因水稻的二氧化碳同化速率、地上部分生物量(干重)均有大幅提高，增产幅度在 8.1%~21.0%之间。

该研究通过基因工程手段，在拟南芥和水稻中补充了一条由高温响应启动子驱动 D1 合成途径，从而建立了植物细胞 D1 合成的“双途径”机制，具有重要的理论意义与应用价值。随着温室效应的加剧，全球气候变暖造成的高温胁迫日益成为许多地区粮食生产的严重威胁，该研究为这一问题提供了解决方案。

(1) 光合作用的 _____ 反应在叶绿体类囊体膜上进行, 类囊体膜上的蛋白与 _____ 形成的复合体吸收、传递并转化光能。

(2) 运用文中信息解释高温导致 D1 不足的原因。

(3) 若从物质和能量的角度分析, 选用高温响应的启动子驱动 psbA 基因表达的优点是:

(4) 对文中转基因植物细胞 D1 合成“双途径”的理解, 正确的叙述包括 _____。

A. 细胞原有的和补充的 psbA 基因位于细胞不同的部位

B. 细胞原有的和补充的 D1 的 mRNA 转录场所不同

C. 细胞原有的和补充的 D1 在不同部位的核糖体上翻译

D. 细胞原有的和补充的 D1 发挥作用的场所不同

E. 细胞原有的和补充的 D1 发挥的作用不同

20.(10分)研究者以拟南芥根段作为组织培养材料, 探讨了激素诱导愈伤组织分化生芽的机制。

(1)离体的拟南芥根段在适宜条件下可以培育出完整的植株, 说明植物细胞具

有 _____。在组织培养过程中, 根段细胞经过 _____ 形成愈伤

组织, 此后调整培养基中细胞分裂素(CK)与生长素的比例可诱导愈伤组织分化。

(2)在愈伤组织生芽过程中，CK 通过 ARR_s(A)基因和 WUS(W)基因起作用。为探讨 A 基因与 W 基因的关系，将 A 基因功能缺失突变体(突变体 a)和野生型的愈伤组织分别置于 CK 与生长素比例高的(高 CK)培养基中诱导生芽，在此过程中测定 W 基因的表达量。图 1 中，野生型的 W 基因表达量与高 CK 诱导时间的关系是_____。分析图 1 结果可得出的结论是：在高 CK 诱导下 A 基因促进 W 基因表达。得出结论的依据为：与野生型相比，_____。

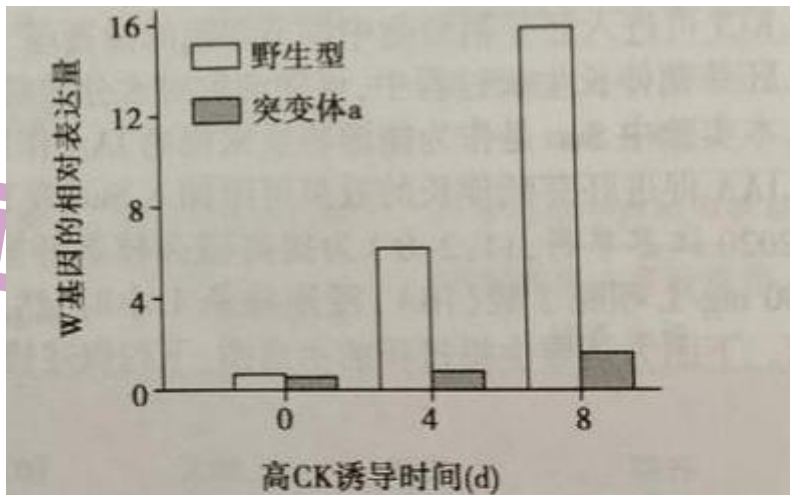
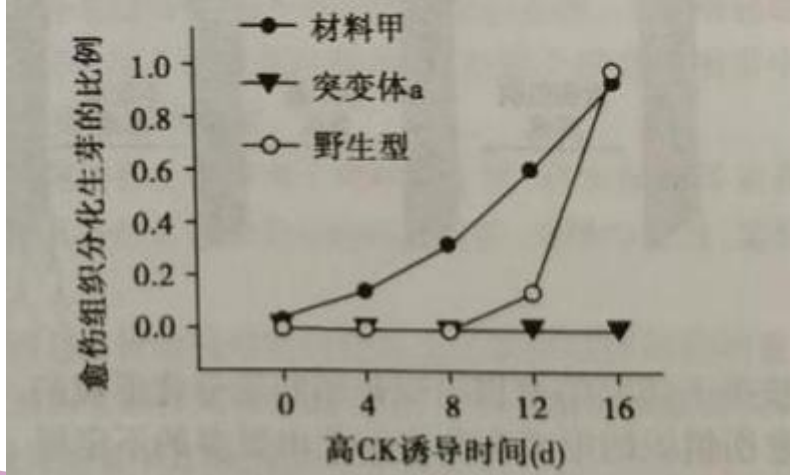


图 1



(3)用转基因方法在上述突变体 a 中过量表达 W 基因,获得材料甲。将材料甲、突变体 a 和野生型三组愈伤组织在高 CK 培养基中培养,三组愈伤组织分化生芽的比例如图 2,由此能得出的结论包括_____。

A.A 基因在愈伤组织分化生芽的过程中起作用

B.W 基因的表达产物调控 A 基因的表达

C.缺失 A 基因时 W 基因表达不能促进生芽

D.过量表达 W 基因可使生芽时间提前

21.(12 分)遗传组成不同的两个亲本杂交所产生的杂种一代,产量等多个性状常优于双亲,这种现象称为杂种优势。获得具有杂种优势的杂合种子是提高水稻产量的重要途径。

(1)中国是最早种植水稻的国家,已有七千年以上历史。我国南方主要种植籼稻,北方主要种植粳稻。籼稻和粳稻是由共同的祖先在不同生态环境中,经过长期的_____ ,进化形成的。

(2)将多个不同的籼稻、粳稻品种间进行两两杂交,获得三种类型 F_1 (分别表示为籼-籼,籼-粳,粳-粳)。统计 F_1 的小花数、干重等性状的平均优势(数值越大,杂种优势越明显),结果如图 1。可知籼-粳具有更强的杂种优势,说明两个杂交亲本的_____ 差异越大,以上性状的杂种优势越明显。



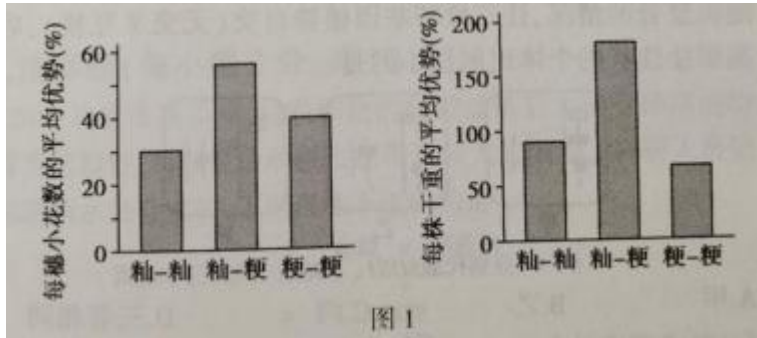


图 1



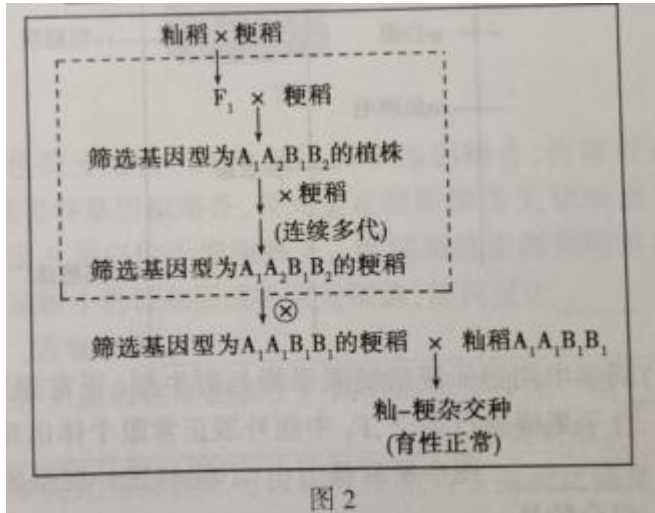
(3) 尽管籼-粳具有更强的杂种优势，但由部分配子不育，导致结实率低，从而制约籼-粳杂种优势的应用。研究发现，这种不育机制与位于非同源染色体上的两对基因(A_1 、 A_2 和 B_1 、 B_2)有关。通常情况下，籼稻的基因型为 $A_1A_1B_1B_1$ ，粳稻为 $A_2A_2B_2B_2$ 。 A_1A_2 杂合子所产生的含 A_2 的雌配子不育； B_1B_2 杂合子所产生的含 B_2 的雄配子不育。



① 根据上述机制，补充籼稻 × 粳稻产生 F_1 及 F_1 自交获得 F_2 的示意图，用以解释 F_1 结实率低的原因。

② 为克服籼-粳杂种部分不育，研究者通过杂交、连续多代回交和筛选，培育出育性正常的籼-粳杂交种，过程如图 2。通过图中虚线框内的连续多代回交，得到基因型 $A_1A_1B_1B_1$ 的粳稻。若籼稻作为连续回交的亲本，则不能得到基因型 $A_2A_2B_2B_2$ 的稻，原因是 $F_1(A_1A_2B_1B_2)$ 产生基因型为 _____ 的配子不育。





③在产量低的甲品系水稻中发现了 A、B 基因的等位基因 A₃、B₃(广亲和基因), 含有广亲和基因的杂合子, 雌雄配子均可育。请写出利用甲品系培育出育性正常的籼-粳杂交稻的流程。(用文字或图示作答均可)



BCDBD DCBAC ABACB

二、非选择题

16.【参考答案】 (1)无机环境 消费 (2)小 (3)Y 岛上的若干地块施肥后单位面积的植物干重不低于 W 岛,不施肥后该地块上单位面积的植物干重低于 W 岛 (Y 岛施肥地块上单位面积的植物干重不低于 W 岛, Y 岛不施肥地块上单位面积的植物干重低于 W 岛) (4)B D

C A

【解析】 (1)由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体,叫生态系统,故 Y 岛的生态系统由岛上所有的生物与无机环境共同组成。北极狐捕食海鸟,属于消费者。(2)题图中 Y 岛上海鸟密度的相对值约为 1,W 岛上海鸟密度的相对值约为 3.1,Y 岛上的海鸟密度比 W 岛小。(3)Y 岛上单位面积的植物干重及土壤氮、磷含量均低于 W 岛,若通过施肥实验证明 Y 岛植物干重较低是由土壤肥力低所致,可以选择 Y 岛上的若干代表性地块,进行施肥实验,并测量单位面积的植物干重;一段时间后停止施肥,并测量单位面积的植物干重。若实验结果为施肥地块上单位面积的植物干重不低于 W 岛,不施肥地块上单位面积的植物干重低于 W 岛则支持此结论。(4)将北极狐引入 Y 岛后,北极狐会捕食海鸟,导致海鸟的数量减少,土壤中的鸟粪减少,岛屿土壤肥力降低,使 Y 岛上较高的草本植物明显减少,苔藓增加,植物群落出现变化。

17.【参考答案】 (1)多 葡萄糖 (2)密码子具有简并性 (3)BamH I、Sma I (4)接种了降解纤维素能力较强的枯草芽孢杆菌(B 菌) (5)利用该工程菌处理植物秸秆等废弃物

【解析】 (1)纤维素是一种多糖,其经过一系列酶催化最终降解形成的单糖是葡萄糖。(2)由于密码子具有简并性,只有两个碱基对不同的碱基序列可以编码出氨基酸序列相同的蛋白质。(3)由于 mRNA 的合成起点在启动子一侧,根据题中信息“C1 酶基因以 B 链为转录模板链,转录时 mRNA 自身的延伸方向为 5'→3'”及图 1 中 HT 质粒启动子的位置可知,转录模板

链(B链)的3'端应位于启动子一侧,由此判断酶切位点1对应的酶是BamH I,酶切位点2对应的酶是Sma I。(4)比较图2中三组的实验结果,可知工程菌降解纤维素的能力最强,对照组2次之,对照组1中纤维素含量未变,由此判断,对照组2接种了降解纤维素能力较强的枯草芽孢杆菌(B菌)。(5)在保护环境方面,可利用该工程菌处理植物秸秆等废弃物,或处理在草原上的牛粪等排泄物。

18.【参考答案】(1)免疫(2)促进(3)①E、A、A②对照组,f能抑制吞噬细胞的功能,所以对照组的感染率高;实验组在给小鼠注射Pf菌株前两次注射了S,故小鼠体内产生了相应的记忆细胞和S抗体,S抗体与f的表面蛋白S特异性结合,使f对吞噬细胞的抑制作用减弱,故小鼠的感染率降低。

【解析】(1)免疫系统具有防卫、监控和清除功能,在感染部位,吞噬细胞可直接吞噬和消化侵入机体的细菌等,体现了非特异性免疫功能。(2)根据题表可知,在接种后相同时间,接种P'菌株的小鼠伤口的感染率明显高于接种P菌株的小鼠伤口的感染率,说明f能促进Pa引起的伤口感染。(3)①结合实验目的和实验设计的原则分析,实验组前38天和前29日均注射S,目的是使小鼠对S发生特异性免疫,而对照组应在前38天和前29天注射生理盐水;对照组的感染率大于50%,结合(2)小题中的表格,说明对照组的小鼠接种了P'菌株,为研究f的表面蛋白S的作用,实验组的Ⅲ和对照组的Ⅱ应进行相同处理,即也将P'菌株接种于实验组小鼠伤口,并均在接种后的第3天检测伤口的感染率。②用P'菌株接种于小鼠伤口后,Pa和f均可大量增殖,f能抑制吞噬细胞的功能,使免疫功能下降,对照组小鼠伤口的感染率升高;实验组在实验前两次注射S,使小鼠产生了较多的S抗体和相应的记忆细胞,S抗体与f的表面蛋白S特异性结合,使f对吞噬细胞的抑制作用减弱,故实验组的感染率低于对照组。

19.【参考答案】(1)光 光合色素(2)高温导致叶绿体内大量积累ROS,D1对ROS尤为敏感,极易受到破坏;ROS会显著抑制叶绿体基因组中编码D1的基因psbA mRNA的翻译过

程,从而导致 D1 合成不足。(3)高温条件下,高温响应的启动子驱动的补充的 psbA 基因高表达,有助于提高植物在高温下 PS II 的修复效率,从而提高植物对光能的利用率,提高光合效率,合成较多的有机物,以保证植物在高温条件下的产量;常温条件下,补充的 psbA 基因表达量较低,可避免物质与能量的浪费 (4)ABC

【解析】 (1)在叶绿体的类囊体膜上进行的是光合作用的光反应,光合色素可以吸收、传递并转化光能。(2)根据问题“高温导致 D1 不足”中的关键词“高温”“D1”,将答案区锁定在本文第一段和第二段,找到相关描述总结回答即可,关键点有 2 个:一是 D1 被破坏,二是 D1 合成被抑制。(3)本题关键是要分别分析高温条件下和常温条件下补充的 psbA 基因的表达情况。高温响应的启动子驱动 psbA 基因表达,保证 psbA 基因在高温条件下高表达,常温条件下低表达。高温条件下,补充的 psbA 基因高表达,可提高植物在高温下 PS II 的修复效率,提高对光能的利用能力,保证高温下合成较多有机物,提高植物的产量;常温时低表达,可以避免物质和能量的浪费。(4)本题的题眼为“D1 合成”,D1 合成包括转录、翻译两个过程,原有的 psbA 基因位于叶绿体中,转录和翻译均在叶绿体中进行,补充的 psbA 基因位于核基因组中,即存在于细胞核中,其转录发生在细胞核中,翻译发生在细胞质中的核糖体上,两者的合成途径不同,即“双途径”,A、B、C 正确。细胞原有的和补充的 D1 发挥作用的场所及发挥的作用相同,D、E 错误。

20.【参考答案】 (1)全能性 脱分化 (2)突变体 a 的 W 基因的相对表达量较少且随高 CK 诱导时间延长而增加幅度较小 (3)AD

【解析】 (1)离体的拟南芥根段在适宜条件下可以培育出完整的植株,说明已经分化的植物细胞仍具有发育成完整个体的潜能,即植物细胞具有全能性。在植物组织培养过程中,根段细胞通过脱分化形成愈伤组织,愈伤组织通过再分化生成胚状体或丛芽,进而发育成完整的植株。(2)图 1 中,对野生型来说,当高 CK 诱导时间为 0 d 时,W 基因的相对表达量约为 1,当高

CK 诱导时间为 4 d 时,W 基因的相对表达量约为 6,当高 CK 诱导时间为 8 d 时,W 基因的相对表达量约为 16,说明野生型 W 基因的相对表达量随高 CK 诱导时间延长而增加。将野生型和突变体 a 放在高 CK 培养基中培养,野生型的 A 基因功能正常,W 基因的相对表达量较多,而突变体 a 的 A 基因功能缺失,W 基因的相对表达量较少,说明在高 CK 诱导下 A 基因促进 W 基因表达。(3)野生型的 A 基因功能正常,突变体 a 的 A 基因功能缺失,根据图 2 可知,高 CK 诱导 8 d 后,野生型愈伤组织分化生芽的比例开始增加,突变体 a 愈伤组织分化生芽的比例为 0,说明 A 基因在愈伤组织分化生芽的过程中起作用,A 正确;材料甲中 W 基因过量表达,但材料甲中的 A 基因功能缺失,所以不能说明 W 基因的表达产物调控 A 基因的表达,B 错误;材料甲中 W 基因过量表达,A 基因功能缺失,但材料甲愈伤组织分化生芽的比例明显增加,说明缺失 A 基因时 W 基因表达能促进生芽,C 错误;野生型高 CK 诱导 8 d 后愈伤组织才开始分化生芽,而材料甲高 CK 诱导 0 d 后愈伤组织就开始分化生芽,说明过量表达 W 基因可使生芽时间提前,D 正确。

21.【参考答案】 (1)选择(自然选择和人工选择)

(2)遗传组成(基因组成)

(3)①

②A2B2

③粳稻 × 甲

↓

F1 × 粳稻

↓

筛选基因型为 A1A3B1B3 的植株

↓×粳稻(连续多代)

筛选基因型为 A1A3B1B3 的籼稻

↓⊗

筛选基因型为 A3A3B3B3 的籼稻×粳稻 A2A2B2B2

↓

籼-粳杂交种

A2A3B2B3(育性正常)

【解析】(1)粳稻和籼稻是栽培稻的两个亚种,它们有共同的近缘祖先——野生稻。粳稻主要种植在温带和寒带地区,生长期长,一年一熟。籼稻种植于热带和亚热带地区,生长期短,一年多熟。所以它们是在不同的生态环境中(主要是温度不同),经过长期的选择而形成的。(2)由图 1 可知,不同品种之间杂交产生的杂交种在小花数、干重上具有明显的平均优势,说明两个亲本基因组差异越大,小花数、干重等性状的杂种优势越明显。(3)①籼稻基因型为 A1A1B1B1,粳稻基因型为 A2A2B2B2,两者杂交得到 F1,F1 自交产生 F2 的遗传图解见答案。由于 A1A2 杂合子产生的含有 A2 的雌配子不育,B1B2 杂合子产生的含有 B2 的雄配子不育,因此 F1(A1A2B1B2)产生子代只有图(见答案)中所示四种基因型,F1 结实率低。②根据题意,得到可育的杂交稻需要用基因型为 A2A2B2B2 的籼稻与基因型为 A2A2B2B2 的粳稻进行杂交,或者用基因型为 A1A1B1B1 的粳稻与基因型为 A1A1B1B1 的籼稻进行杂交,才能保证既是杂交稻又是可育的。工作重点就是获得基因型为 A1A1B1B1 的粳稻或 A2A2B2B2 的籼稻。可以通过题目中所给出的方法,两种水稻杂交后,进行不断筛选和回交的方法。但由①可知,F1 含有 A2B2 的雌、雄配子均不育,则只能用后一种方法获得含有 A1A1B1B1 的粳稻。③甲品系水稻产量低,但是具有广亲和基因(A3、B3),含有 A3、B3 的个体产生配子均可育。所以思路就是获取含 A3A3B3B3 的籼稻,与粳稻进行杂交即可。其过程见答案。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (<http://www.zizzs.com/>) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线

关注后获取更多资料:

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》



自主选拔在线
微信号: zizzsw