

1. B 【命题点】真、原核生物的辨析

【解析】衣藻为单细胞真核生物，**A 错误**；大肠杆菌属于原核生物，原核生物和真核生物的遗传物质都是 DNA，**B 正确**；衣藻具有叶绿体，能进行光合作用，大肠杆菌没有叶绿体，不能进行光合作用，**C 错误**；大肠杆菌属于原核生物，无线粒体，**D 错误**。

2. B 【命题点】蛋白质的结构与功能

【解析】蛋白质的基本组成单位都是氨基酸，**A 错误**；肽链是由氨基酸通过肽键连接而成的，**B 正确**；蛋白质彻底水解的产物为氨基酸，无肽键，不能与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应，**C 错误**；高温可破坏蛋白质的空间结构，但一般不改变其化学组成，**D 错误**。

易错警示 双缩脲试剂只能与含有两个或两个以上肽键的化合物发生反应。

3. C 【命题点】生物膜的结构与功能

【解析】生物膜主要由蛋白质和脂质组成，二者不可或缺，构成生物膜的磷脂分子可以侧向自由移动，膜中的蛋白质大多也能运动，故生物膜具有流动性，**A 正确**；生物膜上的糖类常与膜之间的信息交流有关，**B 正确**；哺乳动物成熟红细胞没有高尔基体等各种细胞器，**C 错误**；功能越复杂的生物膜，蛋白质的种类与数量就越多，故表中蛋白质含量最多的线粒体内膜功能最复杂，蛋白质含量最少的神经鞘细胞质膜的功能最简单，**D 正确**。

4. D 【命题点】细胞自噬与细胞凋亡

【解析】根据题干信息“用 DNA 酶或蛋白酶处理黏胶层会使其厚度变薄”可推知，根边缘细胞黏胶层中含有 DNA 和蛋白质，**A 正确**；根据题干信息“将物质 A 加入某植物的根边缘细胞悬液中，发现根边缘细胞的黏胶层加厚”可推知，物质 A 可导致根边缘细胞合成胞外物质增多，**B 正确**；在营养缺乏条件下，细胞可通过自噬获得维持生存所需的物质和能量，**C 正确**；根边缘细胞是从植物根冠上游离下来的一类特殊细胞，是高度分化的细胞（植物的胚发育已经完成），故物质 A 引起的根边缘细胞凋亡，不是该植物在胚发育时期基因表达的结果，**D 错误**。

5. D 【命题点】群落的演替

【解析】采伐迹地原有植被已不存在，但原有土壤条件基本保留，还保留了植物的种子和其他繁殖体，因此题述演替属于次生演替，**A 正确**；与杂草群落相比，灌丛长得高，对阳光的利用更充分，**B 正确**；与灌丛相比，马尾松林垂直分层更明显，可以为动物提供更广阔的栖息空间和食物条件，使动物的分层现象更明显，**C 正确**；与马尾松林相比，马尾松、青冈栎混交林乔木层植物种类更多，植物对阳光等环境资源的竞争更激烈，植物种间竞争增强，**D 错误**。

6. D 【命题点】种群密度与群落

【解析】可用样方法调查某种植物的种群密度，**A 正确**；海草叶片表面附着的藻类与海草都能进行光合作用，二者争夺光

照、无机盐等,故海草表面附着的藻类与海草存在种间竞争关系,**B 正确**;分析表格,只有在低潮带和潮下带上部 5 种海草都有分布,植物可为动物提供栖息空间和食物来源,据此推测这两潮带的动物种类也最多,因此海草群落物种丰富度最高的潮带是低潮带和潮下带上部,**C 正确**;羽叶二药藻和二药藻在各种潮带中都有分布,说明二者生态位最宽,而海神草在潮下带下部没有分布,**D 错误**。

7. A 【命题点】动物的胚胎干细胞培养

【解析】营养供应充足时,传代培养的胚胎干细胞增殖到相互接触时会发生接触抑制,**A 错误**;根据题干信息“某团队通过多代细胞培养,将小鼠胚胎干细胞的 Y 染色体去除,获得 XO 胚胎干细胞”可推测,获得 XO 胚胎干细胞的过程发生了染色体数目变异,**B 正确**;XO 胚胎干细胞转变为有功能的卵母细胞过程中,细胞的形态、结构和生理功能发生了变化,即此过程发生了细胞分化,**C 正确**;若某濒危哺乳动物仅存雄性个体,可以通过去除胚胎干细胞的 Y 染色体等一系列处理获得有功能的卵母细胞,用于繁殖后代,**D 正确**。

8. C 【命题点】航天员的内环境稳态

【解析】根据题干信息“航天服具有生命保障系统,为航天员提供了类似地面的环境”可推测,航天服能清除微量污染,也能阻隔太空中各种射线,避免航天员机体细胞发生诱发突变,还能调控航天服内的压力,利于航天员维持自身胸腔的压力平衡,保证肺的正常功能等,**A、B、D 正确**;正常人的体温会在一定范围内波动(接近 37°C ,一天内变化幅度一般不超过 1°C),不是恒定不变的,**C 错误**。

9. C 【命题点】神经递质与癫痫

【解析】神经递质可由突触前膜通过胞吐方式释放,**A 正确**;神经递质与突触后膜上相应的受体结合后,可使特定的离子通道打开,改变突触后膜对离子的通透性,引起突触后膜兴奋或抑制,**B 正确**;药物 W 的作用是通过激活脑内某种抑制性神经递质的受体,增强该神经递质的抑制作用实现的,与突触前膜对该神经递质的重吸收过程无关,**C 错误**;药物 W 可增强抑制性神经递质的抑制作用,故药物 W 可用于治疗因脑内神经元过度兴奋而引起的疾病,**D 正确**。

10. A 【命题点】自然选择与基因频率

【解析】分析题图可知,定向选择会使种群表型均值发生偏移,可以定向地改变种群的基因频率,使种群中某些基因频率定向增加,**A 错误**,**C 正确**;据图分析,稳定选择后,图形变得瘦高,可知稳定遗传会淘汰表型频率较低的个体,有利于表型频率高的个体,**B 正确**;分析题图可知,分裂选择对表型频率高的个体不利,通过分裂选择,其表型频率降低,**D 正确**。

11. D 【命题点】基因的表达与甲基化

【解析】基因甲基化会影响基因的表达,但不改变其碱基种类与碱基序列,故植株甲、乙的 R 基因的碱基种类、序列相同;植株甲 R 基因未甲基化,植株乙 R 基因高度甲基化,二者的叶形与 R 基因表达直接相关,故二者叶形不同,**A、B 错误**。甲基化修饰可以遗传给后代,故植株乙自交,子一代的 R 基因会出现高度甲基化,**C 错误**。植株甲、乙杂交,子一

代中来自植株甲的 R 基因可正常表达,所以叶形与植株乙不同,**D 正确**。

12. A 【命题点】免疫调节与肿瘤

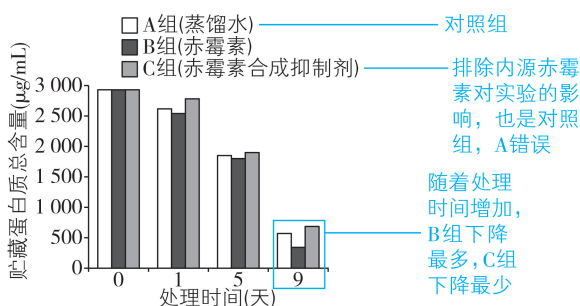
【解析】调节性 T 细胞可抑制 T 细胞的活化与增殖, T 细胞参与调节机体的特异性免疫,故调节性 T 细胞会参与调节机体的特异性免疫,**A 正确**;树突状细胞呈递抗原给辅助性 T 细胞,使其分裂分化并分泌细胞因子,**B 错误**;由题意知, TAM 通过分泌 $IL-10$ 可促进 TAM 转变成调节性 T 细胞而抑制 T 细胞的活化与增殖,使肿瘤细胞躲避免疫系统的攻击,**C、D 错误**。

13. B 【命题点】基因序列与 DNA 复制

【解析】题图中的噬菌体 DNA 上, D 基因起始区至终止区除了含有 152 个氨基酸的编码序列,还包含终止密码子的编码序列,故 D 基因的碱基数为 $152 \times 3 + 3 = 459$ (个),**A 错误**;据题图可知, E 基因编码第 2 个和第 3 个氨基酸的碱基序列为 $5'-GTACGC-3'$,根据互补 DNA 与原 DNA 反向平行及碱基互补配对原则可知,其互补 DNA 序列是 $5'-GCGTAC-3'$,**B 正确**;DNA 复制的原料是 4 种脱氧核糖核苷酸,**C 错误**; D 基因和 E 基因编码区重叠但密码子的读取起点不一致,所以编码的氨基酸序列不相同,**D 错误**。

14. D 【命题点】植物激素与种子萌发

【题图解读】



【解析】随着处理时间增加,B 组(赤霉素组)贮藏蛋白质含量下降最多(蛋白酶活性最高),C 组(赤霉素合成抑制剂组)下降最少(蛋白酶活性最低),说明赤霉素导致糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率上升,为幼苗生长提供营养,赤霉素合成抑制剂抑制种子萌发,三组实验中蛋白酶活性由高到低依次为 B 组、A 组、C 组,**B、C 错误,D 正确**。

15. D 【命题点】雄性不育与杂交育种

【解析】细胞质基因在遗传时遵循母系遗传,并且进行杂交实验时,雄性不育个体只能作母本,利用①(P)dd 和②(H)dd 杂交时,(P)dd 作母本,①和②杂交产生的后代都是(P)dd,表现为雄性不育,**A 正确**;②(H)dd、③(H)DD、④(P)DD 均为雄性可育,其自交后代对应的基因型不变,均为雄性可育,**B 正确**;①(P)dd 作母本和③(H)DD 杂交,获得的 F_1 杂交种是(P)Dd,表现为雄性可育,其自交产生的 F_2 基因型为(P)DD、(P)Dd、(P)dd,其中(P)dd 为雄性不育,其他为雄性可育,发生了性状分离,需要年年制种,**C 正确**;由上述分析可知,①和③杂交后代的基因型是(P)Dd,②(H)dd 和③(H)DD 杂交后代的基因型是(H)Dd,再以(P)Dd 为父本,(H)Dd 为母本进行杂交,其后代基因型为(H)DD、(H)Dd、(H)dd,均表现为雄性可育,**D 错误**。

16. (10 分)(1)叶绿素 1、2

(2)红光+蓝光 6 在不同的补光时间内,红光+蓝光的补光光源获得的平均花朵数均最多,有利于促进火龙果的成花

(3)将成花诱导完成后的火龙果植株(成花数目大致相同)随机均分成 A、B、C 三组,分别置于三种不同光照强度的白色光源中照射相同且适宜的时间,一段时间后观察并记录各组植株所结火龙果的产量,产量最高的则为最适光照强度。

【命题点】不同光照因素对植物生长的影响

【解析】(1)光合色素中叶绿素(包括叶绿素 a、叶绿素 b)主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光;纸层析法分离得到的四条色素带(以滤液细线为基准)自下而上分别是叶绿素 b、叶绿素 a、叶黄素、类胡萝卜素。

(2)由柱形图可知,在不同的补光时间内,使用红光+蓝光的补光光源获得的平均花朵数均最多,促进火龙果成花的效果最好,当该光源补光时间为 6 小时/天时,获得的平均花朵数最多。

(3)由实验目的可知,自变量是光照强度,因变量为火龙果产量,具体实验思路见答案。

17. (11 分)(1)分级 反馈

(2)作用于特定的靶细胞

(3)免疫调节

(4)降低 BPA 既可抑制 TH 的合成过程,又可减弱 TSH 对甲状腺激素合成和分泌的促进作用

(5)下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴、下丘脑—垂体—性腺轴

【命题点】甲状腺与人体生命活动调节

【解析】(1)下丘脑通过分泌 TRH 促进垂体分泌 TSH 进而促进甲状腺分泌 TH 的过程属于分级调节。在一个系统中,系统本身工作的效果,反过来又作为信息调节该系统的工作,这种调节方式叫反馈调节。TH 分别通过⑤⑥对垂体和下丘脑分泌活动的调节及 TSH 通过④对下丘脑分泌活动的调节过程,属于反馈调节。

(2)TH 穿过特定的细胞质膜并进入细胞核,与核内的 TH 受体特异性结合,体现了激素作用于特定的靶细胞这一特点。

(3)垂体分泌的生长激素可通过促进胸腺分泌胸腺素,进而刺激 B 细胞增殖分化形成浆细胞,产生抗体,这说明垂体除参与体液调节外,还参与免疫调节。

(4)由题干中信息可知,TH 的合成一方面需要 TPO 的催化作用,另一方面需要 TSH 与甲状腺上的 TSH 受体结合后进行调节,且 TPO 能促进甲状腺上 TSH 受体基因的表达。BPA 可抑制 TPO 的活性,进而影响 TH 的合成与分泌,导致血液中 TH 含量降低。

(5)皮质醇是由肾上腺皮质分泌的,睾酮是由性腺分泌的。由题干信息可知,BPA 还可影响人体的内分泌轴包括下丘脑—垂体—性腺轴、下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴。

18. (11 分)(1)2 0

(2)Z 快羽公鸡与慢羽母鸡杂交,子一代的公鸡均为慢羽,母鸡均为快羽,该性状的遗传和性别相关联

(3) $\frac{5}{16}$

(4) 1 或 2

(5) 实验思路: 用这只白色慢羽公鸡和多只杂合有色快羽母鸡杂交, 统计子代快羽和慢羽的性别比例。

预期结果和结论:

① 若子代慢羽公鸡: 慢羽母鸡 = 1:1, 则这只白色慢羽公鸡的基因型是 $aaZ^D Z^D$;

② 若子代慢羽公鸡: 快羽公鸡: 慢羽母鸡: 快羽母鸡 = 1:1:1:1, 则这只白色慢羽公鸡的基因型是 $aaZ^D Z^d$;

③ 若子代慢羽公鸡: 慢羽母鸡: 快羽母鸡 = 1:1:1, 则这只白色慢羽公鸡的基因型是 $aaZ^D W$ 。

【命题点】伴性遗传与实验设计

【解析】(1) 根据题意, 家鸡的染色体为 $2n=78$, 说明其为二倍体生物, 正常情况下 (不考虑有丝分裂和减数分裂), 公鸡体细胞中含有 2 个染色体组。鸡的性别决定方式为 ZW 型, 所以公鸡的性染色体组成是 ZZ, 精子中含有 0 条 W 染色体。

关键点

(2) 由于快羽公鸡与慢羽母鸡杂交, 子一代的公鸡均为慢羽, 母鸡均为快羽, 该性状的遗传和性别相关联, 属于伴性遗传, 且等位基因 D/d 位于性染色体上, 再结合子二代结果进一步确定该对等位基因位于 Z 染色体上。

(3) 题述亲本基因型为 $Z^d Z^d$ 和 $Z^D W$, 子一代公鸡基因型为 $Z^D Z^d$, 母鸡基因型为 $Z^d W$, 子二代的公鸡为 $\frac{1}{2} Z^D Z^d$ 和 $\frac{1}{2} Z^d Z^d$, 母鸡为 $\frac{1}{2} Z^d W$ 和 $\frac{1}{2} Z^D W$, 子二代产生的雄配子为 $\frac{1}{4} Z^D$ 和 $\frac{3}{4} Z^d$, 雌配子为 $\frac{1}{4} Z^D$ 、 $\frac{1}{4} Z^d$ 和 $\frac{1}{2} W$, 子二代随机交配产生的子三代慢羽公鸡的基因型是 $Z^D Z^D$ 和 $Z^D Z^d$, $Z^D Z^D$ 的概率是 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$, $Z^D Z^d$ 的概率是 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{16}$, 两者之和为 $\frac{5}{16}$ 。

(4) 根据题意分析, 有色快羽公鸡的基因型是 $AAZ^d Z^d$ 或者 $AaZ^d Z^d$, 白色慢羽母鸡的基因型是 $aaZ^D W$, 则一只有色快羽公鸡和若干只白色慢羽母鸡杂交, 其后代公鸡可能是 $AaZ^D Z^d$ (即 $AAZ^d Z^d$ 和 $aaZ^D W$ 杂交的结果), 对应 1 种表型, 也可能是 $AaZ^D Z^d$ 和 $aaZ^D Z^d$ (即 $AaZ^d Z^d$ 和 $aaZ^D W$ 杂交的结果), 对应 2 种表型。

(5) 根据题述分析, 这只白色慢羽公鸡的基因型可能为 $aaZ^D Z^D$ 、 $aaZ^D Z^d$ 或 $aaZ^D W$ ($aaZ^D W$ 由母鸡性反转而来), 现有多只杂合的有色快羽母鸡 $AaZ^d W$, 欲探究该公鸡的基因型, 可以用这只白色慢羽公鸡和多只杂合有色快羽母鸡杂交, 统计子代快羽和慢羽的性别比例。预期结果及结论见答案。

19. (10 分) (1) 增大 直接

(2) 生产者 大量藻类可以吸收 CO_2 进行光合作用, 降低大气中 CO_2 含量

(3) 水平

(4) 喜温 上升

(5)与邻近海域相比,该牧场的 NR、CR 和 CD 均较高,说明其营养结构复杂,生态系统稳定性较高

【命题点】人工鱼礁与生态保护

【解析】(1)海洋人工生态系统,通过投放人工鱼礁等使海洋生物的生存环境得到改善,有利于提高其环境容纳量。产出的海洋渔业资源有食用价值等,体现了生物多样性的直接价值。

(2)藻类属于生产者,可以利用 CO_2 进行光合作用,合成有机物,降低大气中 CO_2 的含量。

(3)海洋生物呈现镶嵌分布,体现了群落的水平结构。

(4)通过柱形图分析,A 鱼 4 月、8 月能调查到,12 月不能调查到,可能与其喜温怕冷而发生迁徙有关;B 鱼 4 月、8 月、12 月平均资源量密度呈上升趋势。

(5)具体原因见答案。

20. (13 分)(1)脱分化 细胞分裂素 诱导叶绿素的形成,使幼苗能够进行光合作用

(2)遗传特性 转基因种子

(3)农杆菌细胞内含 Ti 质粒,当它侵染植物细胞后,能将 Ti 质粒上的 T-DNA 转移并整合到受体细胞的染色体 DNA 上

(4)阳性毛状根段有绿色荧光 根据 *PDS* 基因的碱基序列设计引物进行 PCR 扩增 若导入幼苗的基因编辑载体成功发挥作用,则 PCR 无法扩增出条带

(5)不依赖外来激素、生长迅速、易于培养

【命题点】植物组织培养与基因工程

【解析】(1)外植体经过脱分化形成愈伤组织,愈伤组织经过再分化形成幼苗,再分化培养基需要有一定比例的生长素和细胞分裂素。叶绿素的形成需要光,故再分化过程中需要适宜的光照以诱导叶绿素的形成。

(2)图 1 中,若不经愈伤组织与含重组载体的农杆菌共培养环节,直接诱导培养植株,则获得的植株遗传物质全部来自植株 A,这种无性繁殖的方式可以保持植株 A 的遗传特性。为遵守我国对农业转基因生物实行的标识制度,需对含有外源基因的转化植株 A 生产的种子的包装上标注“转基因种子”字样。

(3)农杆菌侵染细胞时,能将外源基因转入细胞中的原因见答案。

(4)用含有重组载体的农杆菌液处理植株 B 后长出的毛状根中若含有基因编辑载体(阳性毛状根),则该基因编辑载体中的绿色荧光蛋白基因可以在毛状根中表达,故可通过观察其是否含有绿色荧光筛选阳性毛状根。若导入幼苗中的基因编辑载体成功发挥作用,则 *PDS* 基因被敲除,根据 *PDS* 基因的碱基序列设计引物进行 PCR 扩增,不会出现扩增条带。

(5)与常规转化法相比,用 CDB 法进行基因递送不依赖生长素和细胞分裂素的不同浓度和比例来诱导分化,同时,相较于常规转化法需先脱分化后再分化的漫长过程,CDB 法耗时短,植株生长迅速,整个过程相较于常规转化法,更易于操作,植株更易培养。