**2023年新高考生物真题试卷（海南卷）**

**一、单选题**

1．（2023·海南）衣藻和大肠杆菌都是单细胞生物。下列有关二者的叙述，正确的是（　　）

A．都属于原核生物

B．都以DNA作为遗传物质

C．都具有叶绿体，都能进行光合作用

D．都具有线粒体，都能进行呼吸作用

【答案】B

【知识点】原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同

【解析】【解答】A、衣藻是真核生物，大肠杆菌是原核生物，A不符合题意；

B、凡是具有细胞结构的生物，其遗传物质都是DNA，B符合题意；

C、大肠杆菌不具有叶绿体，不能进行光合作用，C不符合题意；

D、大肠杆菌不具有线粒体，只含有与有氧呼吸有关的酶，可进行呼吸作用，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】衣藻是真核生物，具有线粒体、叶绿体，可进行呼吸作用和光合作用，是自养型生物；大肠杆菌是细菌，含有与有氧呼吸有关的酶，可进行呼吸作用，但不能进行光合作用，是异养型生物。

2．（2023·海南）科学家将编码天然蜘蛛丝蛋白的基因导入家蚕，使其表达出一种特殊的复合纤维蛋白，该复合纤维蛋白的韧性优于天然蚕丝蛋白。下列有关该复合纤维蛋白的叙述，正确的是（　　）

A．该蛋白的基本组成单位与天然蜘蛛丝蛋白的不同

B．该蛋白的肽链由氨基酸通过肽键连接而成

C．该蛋白彻底水解的产物可与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应

D．高温可改变该蛋白的化学组成，从而改变其韧性

【答案】B

【知识点】蛋白质的合成——氨基酸脱水缩合；蛋白质变性的主要因素；检测蛋白质的实验

【解析】【解答】A、复合纤维蛋白的基本组成单位与天然蜘蛛丝蛋白相同，都是氨基酸，A不符合题意；

B、多肽链是由氨基酸之间通过脱水缩合形成的肽键连接而成，B符合题意；

C、双缩脲试剂只能与含两个及两个以上肽键的物质反应，蛋白质彻底水解形成的氨基酸不会与双缩脲试剂发生紫色反应，C不符合题意；

D、高温可改变蛋白质的空间结构，从而改变其韧性，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】蛋白质的基本组成单位是氨基酸，双缩脲试剂能与含有两个及两个以上肽键的多肽链或蛋白质发生紫色反应。

3．（2023·海南）不同细胞的几种生物膜主要成分的相对含量见表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 红细胞质膜 | 神经鞘细胞质膜 | 高尔基体膜 | 内质网膜 | 线粒体内膜 |
| 蛋白质（%） | 49 | 18 | 64 | 62 | 78 |
| 脂质（%） | 43 | 79 | 26 | 28 | 22 |
| 糖类（%） | 8 | 3 | 10 | 10 | 少 |

下列有关叙述错误的是（　　）

A．蛋白质和脂质是生物膜不可或缺的成分，二者的运动构成膜的流动性

B．高尔基体和内质网之间的信息交流与二者膜上的糖类有关

C．哺乳动物红细胞的质膜与高尔基体膜之间具有膜融合现象

D．表内所列的生物膜中，线粒体内膜的功能最复杂，神经鞘细胞质膜的功能最简单

【答案】C

【知识点】细胞膜的功能；生物膜的功能特性；细胞的生物膜系统

【解析】【解答】A、由表可知，每种生物膜都含有蛋白质和脂质，且所占百分比较高，可推知蛋白质和脂质是生物膜不可或缺的成分，蛋白质和脂质中的磷脂都可以运动，构成了膜的流动性，A不符合题意；

B、高尔基体膜和内质网膜上的糖被参与细胞器之间的信息交流，B不符合题意；

C、哺乳动物成熟的红细胞没有高尔基体等各种细胞器，不会发生质膜与高尔基体膜的膜融合现象，C符合题意；

D、由表可知，线粒体内膜上的蛋白质所占百分比最多，而神经鞘细胞质膜蛋白质所占百分比最少，说明线粒体内膜的功能最复杂，神经鞘细胞质膜的功能最简单，D不符合题意。

故答案为：C。

【分析】1、细胞膜主要是由脂质和蛋白质组成的，此外还有少量的糖类，其中脂质约占细胞膜总质量的50%，蛋白质约占40%，糖类占2%~10%，在组成细胞膜的脂质中，磷脂最丰富，此外还有少量的胆固醇，蛋白质在细胞膜行使功能起着重要的作用，因此功能越复杂的细胞膜，蛋白质的种类与数量就越多。  
2、细胞膜不是静止不动的，而是具有流动性，主要表现为构成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。细胞膜的流动性，对于细胞完成物质运输，生长，分裂，运动等功能都是非常重要的。

4．（2023·海南）根边缘细胞是从植物根冠上游离下来的一类特殊细胞，可合成并向胞外分泌多种物质形成黏胶层。用DNA酶或蛋白酶处理黏胶层会使其厚度变薄。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，细胞出现自噬和凋亡现象。下列有关叙述错误的是（　　）

A．根边缘细胞黏胶层中含有DNA和蛋白质

B．物质A可导致根边缘细胞合成胞外物质增多

C．根边缘细胞通过自噬可获得维持生存所需的物质和能量

D．物质A引起的根边缘细胞凋亡，是该植物在胚发育时期基因表达的结果

【答案】D

【知识点】细胞的凋亡；细胞自噬

【解析】【解答】A、由题意可知，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不符合题意；

B、由题意可知，根边缘细胞可合成并向胞外分泌多种物质形成黏胶层，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，进而导致根边缘细胞的凝胶层加厚，B不符合题意；

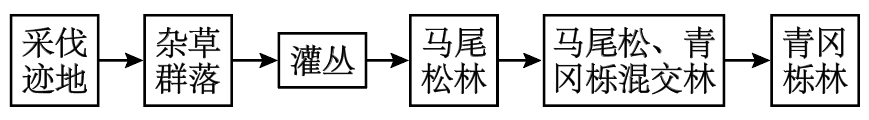
C、处于营养缺乏条件下的细胞，通过细胞自噬可以获得维持生存所需的物质和能量，C不符合题意；

D、由题意可知，根边缘细胞发生细胞凋亡是在物质A，即外界环境影响下发生的现象，不是该植物在胚发育时期基因表达的结果，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等通过溶酶体降解后再利用，这就是细胞自噬。处于营养缺乏条件下的细胞，通过细胞自噬可以获得维持生存所需的物质和能量；在细胞受到损伤，微生物入侵或细胞衰老时，通过细胞自噬，可以清除受损或衰老的细胞器，以及感染的微生物和毒素，从而维持细胞内部环境的稳定，有些激烈的细胞自噬可能诱导细胞凋亡。

5．（2023·海南）某亚热带地区青冈栎林被采伐后的演替过程如图。



下列有关叙述错误的是（　　）

A．采伐迹地保留了原有青冈栎林的土壤条件和繁殖体，该演替属于次生演替

B．与杂草群落相比，灌丛对阳光的利用更充分

C．与灌丛相比，马尾松林的动物分层现象更明显

D．与马尾松林相比，马尾松、青冈栎混交林乔木层的植物种间竞争减弱

【答案】D

【知识点】群落的结构；群落的演替

【解析】【解答】A、次生演替是指在原有植被虽已不存在，但原有土壤条件基本保留，甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替，所以采伐迹地保留了原有青冈栎林的土壤条件和繁殖体，该演替属于次生演替，A不符合题意；

B、罐丛群落比杂草群落结构更为复杂，所以罐丛对阳光的利用更充分，B不符合题意；

C、与罐丛相比，马尾松林群落的植物分层现象更明显，而植物为动物提供栖息环境和食物，所以马尾松林的动物分层现象更明显，C不符合题意；

D、由图可知，马尾松林群落中只有马尾松林一种乔木，而马尾松、青冈栎混交林中有马尾松和青冈栎两种乔木，所以后者植物种间竞争会增强，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】初生演替是指在一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被，但被彻底消灭了的地方发生的演替。如在沙丘、火山岩、冰川泥上进行的演替。次生演替是指在原有植被虽已不存在，但原有土壤条件基本保留，甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替，如在火灾过后的草原，过量砍伐的森林等的演替。

6．（2023·海南）海草是一类生长在浅海的单子叶植物，常在不同潮带形成海草床，具有极高的生产力。某海域海草群落的种类及其分布见表。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 中潮带 | 低潮带 | 潮下带上部 | 潮下带下部 |
| 海神草 | + | + | + |  |
| 齿叶海神草 |  | + | + |  |
| 羽叶二药藻 | + | + | + | + |
| 二药藻 | + | + | + | + |
| 海菖蒲 |  | + | + |  |

注：“+”表示存在，“-”表示无。

下列有关叙述错误的是（　　）

A．可用样方法调查某种海草的种群密度

B．海草叶片表面附着的藻类与海草的种间关系是竞争

C．据表可知，海草群落物种丰富度最高的潮带是低潮带和潮下带上部

D．据表可知，生态位最宽的海草是海神草和二药藻

【答案】D

【知识点】估算种群密度的方法；种间关系；当地自然群落中若干种生物的生态位

【解析】【解答】A、海草属于植物，没有活动能力，所以可用样方法调查其种群密度，A不符合题意；

B、海草叶片表面附着的藻类与海草会抢夺阳光，所以二者的种间关系是竞争，B不符合题意；

C、由表可知，在低潮带和潮下带上部的海草种类最丰富，即物种丰富度最高，C不符合题意；

D、由表可知，羽叶二药藻和二药藻所分布的潮带最广，即生态位最宽的是羽叶二药藻和二药藻，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】1、样方法适用于活动能力弱甚至没有活动能力、活动范围小的生物，如跳蝻、蚜虫、植物等。  
2、一个物种在群落中的地位和作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。研究某种植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率，种群密度，植株高度等特征，以及它与其他物种的关系等。

7．（2023·海南）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，再经过一系列处理，使之转变为有功能的卵母细胞。下列有关叙述错误的是（　　）

A．营养供应充足时，传代培养的胚胎干细胞不会发生接触抑制

B．获得XO胚胎干细胞的过程发生了染色体数目变异

C．XO胚胎干细胞转变为有功能的卵母细胞的过程发生了细胞分化

D．若某濒危哺乳动物仅存雄性个体，可用该法获得有功能的卵母细胞用于繁育

【答案】A

【知识点】细胞分化及其意义；染色体数目的变异；动物细胞培养技术

【解析】【解答】A、大部分动物细胞在体外培养基中增殖时会发生接触抑制，A符合题意；

B、由题意可知，XO胚胎干细胞是由小鼠胚胎干细胞的Y染色体去除后制得的，所以获得XO胚胎干细胞的过程发生了染色体数目变异，B不符合题意；

C、细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，所以XO胚胎干细胞转变为有功能的卵母细胞的过程发生了细胞分化，C不符合题意；

D、由题意分析可知，若某濒危哺乳动物仅存雄性个体，则可通过该方法获得有功能的卵母细胞用于繁育，对该种濒危哺乳动物起到保护作用。

故答案为：A。

【分析】1、大部分体外培养的动物细胞会发生接触抑制现象，即当贴壁细胞分裂生长到表面相互接触时，细胞通常会停止分裂增殖。  
2、细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程，在整个过程中，染色体数目没有变化，其本质是基因的选择性表达。

8．（2023·海南）我国航天员乘坐我国自主研发的载人飞船，顺利进入空间实验室，并在太空中安全地生活与工作。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。下列有关航天服及其生命保障系统的叙述，错误的是（　　）

A．能清除微量污染，减少航天员相关疾病的发生

B．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

C．能调控航天服内的温度，维持航天员的体温恒定不变

D．能控制航天服内的压力，避免航天员的肺由于环境压力变化而发生损伤

【答案】C

【知识点】诱发基因突变的因素；内环境的理化特性

【解析】【解答】A、航天服及其生命保障系统为航天员提供了类似地面的环境，可推知，航天服及其生命保障系统能清除微量污染，减少航天员相关疾病的发生，A不符合题意；  
B、太空中含有各种射线，射线会引发细胞发生基因突变，而航天服及其生命保障系统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，B不符合题意；

C、航天服及其生命保障系统能调控航天服内的温度，维持航天员的体温保持相对稳定，C符合题意；

D、航天服及其生命保障系统能控制航天服内的压力，避免航天员的肺由于环境压力变化而发生损伤，D不符合题意。

故答案为：C。

【分析】易诱发生物发生基因突变并提高突变频率的因素可分为三类，物理因素，化学因素和生物因素。例如紫外线，X射线及其他辐射能损伤细胞内的DNA；亚硝酸盐，碱基类似物等能改变核酸的碱基；某些病毒的遗传物质能影响宿主细胞的DNA，等等。但是在没有这些外来因素的影响时，基因突变也会由于DNA复制偶尔发生错误等原因自发产生。

9．（2023·海南）药物W可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，可用于治疗癫痫。下列有关叙述错误的是（　　）

A．该神经递质可从突触前膜以胞吐方式释放出来

B．该神经递质与其受体结合后，可改变突触后膜对离子的通透性

C．药物W阻断了突触前膜对该神经递质的重吸收而增强抑制作用

D．药物W可用于治疗因脑内神经元过度兴奋而引起的疾病

【答案】C

【知识点】突触的结构；神经冲动的产生和传导

【解析】【解答】A、神经递质可从突触前膜以胞吐方式释放出来，进入组织液，A不符合题意；

B、由题意可知，该神经递质属于抑制性神经递质，该神经递质与其受体结合后，可改变突触后膜对离子的通透性，最终使下一个神经元的兴奋受到抑制，B不符合题意；

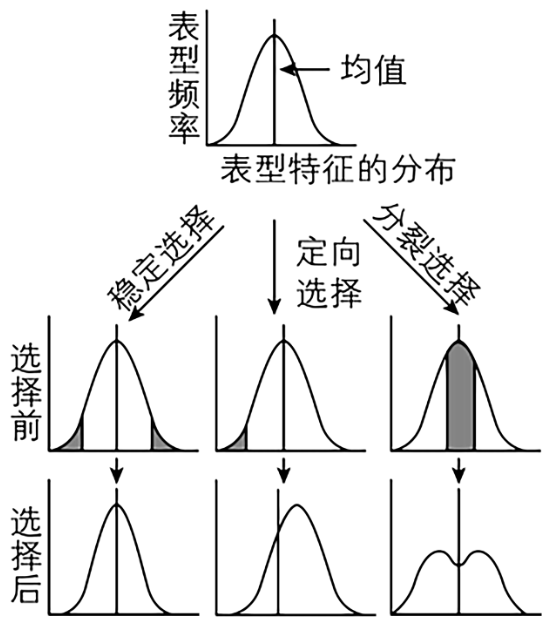
C、由题意可知，药物W是通过激活脑内某种抑制性神经递质的受体，进而增强该神经递质的抑制作用，C符合题意；

D、由题意可知，药物W可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，进而使下一个神经元的兴奋受到抑制，所以药物W可用于治疗因脑内神经元过度兴奋而引起的疾病，D不符合题意。

故答案为：C。

【分析】神经递质由突触前膜释放，作用于突触后膜，神经递质与突触后膜受体结合后会被突触前膜回收或降解。神经递质分为兴奋性神经递质和抑制性神经递质，兴奋性神经递质会使下一神经元形成动作电位，进而使其兴奋，抑制性神经递质会使下一神经元形成静息电位，进而使其抑制。

10．（2023·海南）某学者按选择结果将自然选择分为三种类型，即稳定选择、定向选择和分裂选择，如图。横坐标是按一定顺序排布的种群个体表型特征，纵坐标是表型频率，阴影区是环境压力作用的区域。下列有关叙述错误的是（　　）



A．三种类型的选择对种群基因频率变化的影响是随机的

B．稳定选择有利于表型频率高的个体

C．定向选择的结果是使种群表型均值发生偏移

D．分裂选择对表型频率高的个体不利，使其表型频率降低

【答案】A

【知识点】现代生物进化理论的主要内容；基因频率的概念与变化

【解析】【解答】A、自然选择会导致基因频率发生定向改变，A符合题意；

B、由图可知，稳定选择后，表型频率高的个体不受影响，而表型频率低的个体会被淘汰，B不符合题意；

C、由图可知，定向选择的结果是使种群表型均值偏移，C不符合题意；

D、由图可知，分裂选择时，环境压力的作用区域是表型频率高的个体所处位置，分裂选择对表型频率高的个体不利，使其表型频率降低，D不符合题意。

故答案为：A。

【分析】生物体都是先发生变异，再通过自然选择使有利变异的个体具有更多机会产生后代，不利变异的个体被淘汰，使种群的基因频率发生定向改变，导致生物朝着一定的方向不断进化。

11．（2023·海南）某植物的叶形与R基因的表达直接相关。现有该植物的植株甲和乙，二者R基因的序列相同。植株甲R基因未甲基化，能正常表达；植株乙R基因高度甲基化，不能表达。下列有关叙述正确的是（　　）

A．植株甲和乙的R基因的碱基种类不同

B．植株甲和乙的R基因的序列相同，故叶形相同

C．植株乙自交，子一代的R基因不会出现高度甲基化

D．植株甲和乙杂交，子一代与植株乙的叶形不同

【答案】D

【知识点】表观遗传

【解析】【解答】A、由题意可知，植株甲和乙，二者R基因的序列相同，可推知它们的R基因的碱基种类相同，A不符合题意；

B、由题意可知，植株甲R基因未甲基化，能正常表达；植株乙R基因高度甲基化，不能表达，所以二者的叶形不同，B不符合题意；

C、基因的高度甲基化是可遗传变异，所以植株乙自交，子一代的R基因会出现高度甲基化，C不符合题意；

D、植株甲和乙杂交，子一代植株一半的R基因高度甲基化，另一半高度甲基化，所以子一代与植株乙叶形不同。

故答案为：D。

【分析】生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，叫作表观遗传。

12．（2023·海南）肿瘤相关巨噬细胞（TAM）通过分泌白细胞介素-10（IL-10），促进TAM转变成可抑制T细胞活化和增殖的调节性T细胞，并抑制树突状细胞的成熟，从而影响肿瘤的发生和发展。下列有关叙述正确的是（　　）

A．调节性T细胞参与调节机体的特异性免疫

B．树突状细胞可抑制辅助性T细胞分泌细胞因子

C．TAM使肿瘤细胞容易遭受免疫系统的攻击

D．IL-10是免疫活性物质，可通过TAM间接促进T细胞活化和增殖

【答案】A

【知识点】细胞免疫；体液免疫

【解析】【解答】A、T细胞参与特异性免疫，而调节性T细胞可抑制T细胞活化和增殖，所以调节性T细胞参与调节机体的特异性免疫，A符合题意；

B、树突状细胞是抗原呈递细胞，能够促进辅助性T细胞分泌细胞因子，B不符合题意；

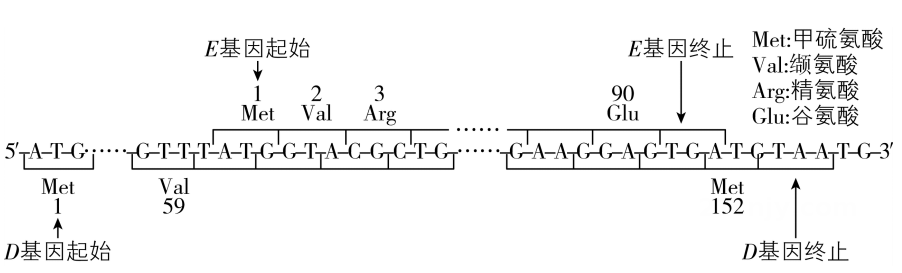
C、由题意可知，巨噬细胞（TAM）通过分泌白细胞介素-10（IL-10），促进TAM转变成可抑制T细胞活化和增殖的调节性T细胞，并抑制树突状细胞的成熟，而T细胞和树突状细胞是免疫系统发挥正常功能的必要组成成分，所以TAM使肿瘤细胞不易遭受免疫系统的攻击，C不符合题意；

D、由题意分析可知，IL-10会抑制T细胞活化和增殖，不是免疫活性物质，D不符合题意。

故答案为：A。

【分析】1、树突状细胞分布于皮肤、消化道、呼吸道等很多上皮组织及淋巴器官内，成熟时具有分支；具有强大的吞噬、呈递抗原功能。  
2、体液免疫和细胞免疫属于特异性免疫。辅助性T细胞既参与体液免疫也参与细胞免疫，细胞毒性T细胞参与细胞免疫。  
3、由免疫细胞或其他细胞产生的发挥免疫作用的物质，称为免疫活性物质。如抗体、细胞因子、溶菌酶等。

13．（2023·海南）噬菌体ΦX174的遗传物质为单链环状DNA分子，部分序列如图。



下列有关叙述正确的是（　　）

A．D基因包含456个碱基，编码152个氨基酸

B．E基因中编码第2个和第3个氨基酸的碱基序列，其互补DNA序列是5′-GCGTAC-3′

C．噬菌体ΦX174的DNA复制需要DNA聚合酶和4种核糖核苷酸

D．E基因和D基因的编码区序列存在部分重叠，且重叠序列编码的氨基酸序列相同

【答案】B

【知识点】碱基互补配对原则；遗传信息的转录；遗传信息的翻译

【解析】【解答】A、由图可知，D基因编码152个氨基酸，但是D基因还包括D基因终止部分的碱基，所以D基因共有459个碱基，A不符合题意；

B、由图可知，E基因中编码第2个和第3个氨基酸的碱基序列是5′-GTACGC-3′，所以其互补DNA序列是5′-GCGTAC-3′，B符合题意；

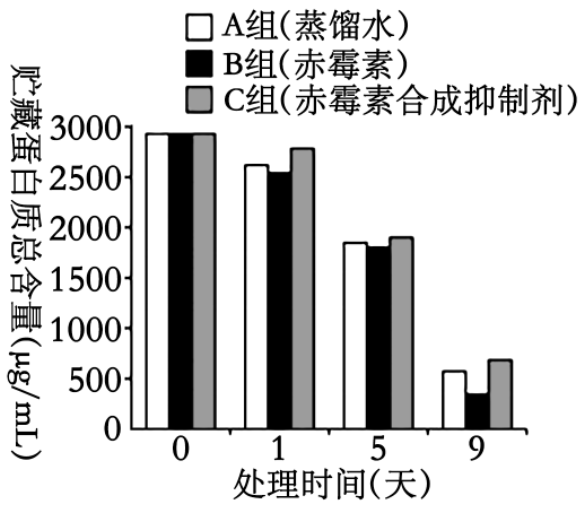
C、DNA的基本组成单位是脱氧核糖核苷酸，所以噬菌体ΦX174的DNA复制需要DNA聚合酶和4种脱氧核糖核苷酸，C不符合题意；

D、由图可知，D基因包含E基因的编码序列，即E基因和D基因的编码区序列存在部分重叠，但重叠序列编码的氨基酸序列不同，D不符合题意。

故答案为：B。

【分析】1、分析图解：D基因包含E基因的编码序列，即E基因和D基因的编码区序列存在部分重叠，但重叠序列编码的氨基酸序列不同。  
2、双链DNA中，A与T配对，G与C配对，在书写DNA序列时，要按照5′端到3′端的方向书写。

14．（2023·海南）禾谷类种子萌发过程中，糊粉层细胞合成蛋白酶以降解其自身贮藏蛋白质，为幼苗生长提供营养。为探究赤霉素在某种禾谷类种子萌发过程中的作用，某团队设计并实施了A、B、C三组实验，结果如图。下列有关叙述正确的是（　　）



A．本实验中只有A组是对照组

B．赤霉素导致糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率下降

C．赤霉素合成抑制剂具有促进种子萌发的作用

D．三组实验中，蛋白酶活性由高到低依次为B组、A组、C组

【答案】D

【知识点】其他植物激素的种类和作用

【解析】【解答】A、本实验中A组和B组都是对照组，A不符合题意；

B、由图可知，赤霉素导致糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率上升，B不符合题意；

C、由图可知，赤霉素合成抑制剂会导致糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率下降，抑制贮藏蛋白为幼苗提供营养，不利于种子萌发，C不符合题意；

D、由图可知，三组实验中，糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率由大到小的顺序依次是B组、A组、C组，所以蛋白酶活性由高到低依次是B组、A组、C组，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】分析图解：三组实验中，糊粉层细胞中贮藏蛋白质的降解速率由大到小的顺序依次是B组、A组、C组，说明赤霉素会促进贮藏蛋白的降解，有利于种子的萌发，而赤霉素抑制剂会导致贮藏蛋白的降解速率下降，不利于种子萌发。

15．（2023·海南）某作物的雄性育性与细胞质基因（P、H）和细胞核基因（D、d）相关。现有该作物的4个纯合品种：①（P）dd（雄性不育）、②（H）dd（雄性可育）、③（H）DD（雄性可育）、④（P）DD（雄性可育），科研人员利用上述品种进行杂交实验，成功获得生产上可利用的杂交种。下列有关叙述错误的是（　　）

A．①和②杂交，产生的后代雄性不育

B．②③④自交后代均为雄性可育，且基因型不变

C．①和③杂交获得生产上可利用的杂交种，其自交后代出现性状分离，故需年年制种

D．①和③杂交后代作父本，②和③杂交后代作母本，二者杂交后代雄性可育和不育的比例为3∶1

【答案】D

【知识点】基因的分离规律的实质及应用

【解析】【解答】A、①和②杂交，产生的后代的细胞质基因由母本提供，而①表现为雄性不育，所以①作为母本，则二者产生的后代基因型为（P）dd，表现为雄性不育，A不符合题意；

B、②自交，产生的后代基因型为（H）dd，表现为雄性可育；③自交，产生的后代基因型为（H）DD，表现为雄性可育；④自交，产生的后代基因型为（P）DD，表现为雄性可育，B不符合题意；

C、①和③杂交获得的后代基因型为（P）Dd，表现为雄性可育，该个体是可利用的杂交种，其自交后代会出现性状分离，所以若想要一直得到该杂交种，则需要年年制种，C不符合题意；

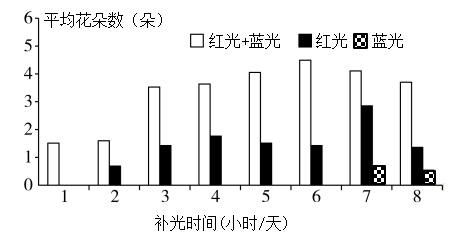
D、①和③杂交后代基因型为（P）Dd，表现为雄性可育，②和③杂交后代基因型为（H）Dd，表现为雄性可育，若①和③杂交后代作父本，②和③杂交后代作母本，则二者杂交后代基因型及其比例为（H）DD：（H）Dd：（H）dd＝1：2：1，由此可知，后代全部表现为雄性可育，D符合题意。

故答案为：D。

【分析】杂交后代的细胞质基因来自于母本，细胞核基因一半来自于父本，一半来自于母本。

**二、综合题**

16．（2023·海南）海南是我国火龙果的主要种植区之一、由于火龙果是长日照植物，冬季日照时间不足导致其不能正常开花，在生产实践中需要夜间补光，使火龙果提前开花，提早上市。某团队研究了同一光照强度下，不同补光光源和补光时间对火龙果成花的影响，结果如图。



回答下列问题。

（1）光合作用时，火龙果植株能同时吸收红光和蓝光的光合色素是　 　；用纸层析法分离叶绿体色素获得的4条色素带中，以滤液细线为基准，按照自下而上的次序，该光合色素的色素带位于第　 　条。

（2）本次实验结果表明，三种补光光源中最佳的是　 　，该光源的最佳补光时间是　 　小时/天，判断该光源是最佳补光光源的依据是　 　。

（3）现有可促进火龙果增产的三种不同光照强度的白色光源，设计实验方案探究成花诱导完成后提高火龙果产量的最适光照强度（简要写出实验思路）。

【答案】（1）叶绿素（或叶绿素a和叶绿素b）；一和二

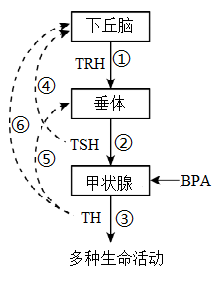
（2）红光+蓝光；6；不同的补光时间条件下，红光+蓝光光源组平均花朵数均最多

（3）将生长状况相同的火龙果分三组，分别用三种不同光照强度的白色光源对火龙果进行夜间补光6小时，其他条件相同且适宜，一段时间后观察记录每组平均花朵数

【知识点】叶绿体结构及色素的分布和作用；叶绿体色素的提取和分离实验；影响光合作用的环境因素

【解析】【解答】（1）光合作用时，火龙果植株能同时吸收红光和蓝光的光合色素是叶绿素（或叶绿素a和叶绿素b）；用纸层析法分离叶绿体色素获得的4条色素带中，以滤液细线为基准，按照自下而上的次序，依次是叶绿素b、叶绿素a、叶黄素、胡萝卜素，叶绿素位于第一和二条。  
（2）由图可知，不同的补光时间条件下，红光+蓝光光源组平均花朵数均最多，所以三种补光光源中最佳的是红光＋蓝光，由图可知，在红光＋蓝光光源组中补光时间为6小时/天时，平均花朵数最多，所以该光源的最佳补光时间是6小时/天。  
（3）根据题意可知，自变量是三种不同光照强度的白色光源，其它无关变量应保持相同且适宜，因变量为火龙果产量，可用平均花朵数体现，白色光源含有红光和蓝光，由（2）可知，红光＋蓝光光源组的最佳补光时间是6小时/天，所以实验方案如下：将生长状况相同的火龙果分三组，分别用三种不同光照强度的白色光源对火龙果进行夜间补光6小时，其他条件相同且适宜，一段时间后观察记录每组平均花朵数。  
【分析】分析图解：不同的补光时间条件下，平均花朵数由多到少依次是红光＋蓝光光源组、红光组、蓝光组，所以可推知，三种补光光源中最佳的是红光＋蓝光，图中显示，在补光时间为6小时/天时，平均花朵数最多，所以红光＋蓝光最佳补光时间是6小时/天。

17．（2023·海南）甲状腺分泌的甲状腺激素（TH）可调节人体多种生命活动。双酚A（BPA）是一种有机化合物，若进入人体可导致甲状腺等内分泌腺功能紊乱。下丘脑—垂体—甲状腺（HPT）轴及BPA作用位点如图。回答下列问题。



（1）据图可知，在TH分泌的过程中，过程①②③属于　 　调节，过程④⑤⑥属于　 　调节。

（2）TH是亲脂性激素，可穿过特定细胞的质膜并进入细胞核内，与核内的TH受体特异性结合。这一过程体现激素调节的特点是　 　。

（3）垂体分泌的生长激素可促进胸腺分泌胸腺素。胸腺素刺激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　 　。

（4）甲状腺过氧化物酶（TPO）是合成TH所必需的酶，且能促进甲状腺上促甲状腺激素（TSH）受体基因的表达。研究发现，进入人体的BPA能抑制TPO活性，可导致血液中TH含量　 　，其原因是　 　。

（5）有研究表明，BPA也能促进皮质醇分泌，抑制睾酮分泌，说明BPA除影响HPT轴外，还可直接或间接影响人体其他内分泌轴的功能。这些内分泌轴包括　 　。

【答案】（1）分级；反馈

（2）作用于靶细胞、靶器官

（3）免疫调节

（4）减少；BPA能抑制TPO活性，导致甲状腺上促甲状腺激素（TSH）受体基因的表达减少，进而表现为促甲状腺激素作用效果下降，TH分泌少

（5）下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴、下丘脑—垂体—性腺轴。

【知识点】激素调节的特点；激素分泌的分级调节

【解析】【解答】（1）由图可知，在TH分泌的过程中，过程①②③体现了下丘垂体和甲状腺之间存在分层调控，属于分级调节，过程④促甲状腺激素（TSH）反过来作用于下丘脑，⑤⑥体现了甲状腺激素（TH）会反过来作用于垂体和下丘脑，进而调节甲状腺激素的分泌，属于反馈调节。  
（2）激素调节的特点有通过体液运输、作用于靶器官、靶细胞、微量和高效。由题意可知，TH是亲脂性激素，可穿过特定细胞的质膜并进入细胞核内，与核内的TH受体特异性结合，这一过程体现激素调节的特点是作用于靶细胞、靶器官。  
（3）浆细胞产生抗体是体液免疫的过程，而垂体分泌的生长激素可促进胸腺分泌胸腺素，胸腺素刺激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）由题意分析可知，BPA能抑制TPO活性，导致甲状腺上促甲状腺激素（TSH）受体基因的表达减少，进而表现为促甲状腺激素作用效果下降，TH分泌少，因此BPA可导致血液TH含量减少。  
（5）皮质醇是由下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴分级调控分泌的，睾酮是由下丘脑—垂体—性腺轴分级调控分泌的，而BPA也能促进皮质醇分泌，抑制睾酮分泌，则说明BPA除影响HPT轴外，还可直接或间接影响下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴、下丘脑—垂体—性腺轴两个内分泌轴。  
【分析】分析图解：过程①表示下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素（TRH）作用于垂体，促进垂体分泌促甲状腺激素(TSH)；过程②表示垂体分泌的促甲状腺激素(TSH)作用于甲状腺，促进甲状腺分泌甲状腺激素(TH)；过程③表示甲状腺激素(TH)发挥功能，调控多种生命活动。过程④表示促甲状腺激素（TSH）反过来作用于下丘脑，⑤⑥过程表示甲状腺激素（TH）会反过来作用于垂体和下丘脑，进而调节甲状腺激素的分泌。

18．（2023·海南）家鸡（2n=78）的性别决定方式为ZW型。慢羽和快羽是家鸡的一对相对性状，且慢羽（D）对快羽（d）为显性。正常情况下，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；子二代的公鸡和母鸡中，慢羽与快羽的比例均为1∶1．回答下列问题。

（1）正常情况下，公鸡体细胞中含有　 　个染色体组，精子中含有　 　条W染色体。

（2）等位基因D/d位于　 　染色体上，判断依据是　 　。

（3）子二代随机交配得到的子三代中，慢羽公鸡所占的比例是　 　。

（4）家鸡羽毛的有色（A）对白色（a）为显性，这对等位基因位于常染色体上。正常情况下，1只有色快羽公鸡和若干只白色慢羽母鸡杂交，产生的子一代公鸡存在　 　种表型。

（5）母鸡具有发育正常的卵巢和退化的精巢，产蛋后由于某种原因导致卵巢退化，精巢重新发育，出现公鸡性征并且产生正常精子。某鸡群中有1只白色慢羽公鸡和若干只杂合有色快羽母鸡，设计杂交实验探究这只白色慢羽公鸡的基因型。简要写出实验思路、预期结果及结论（已知WW基因型致死）。

【答案】（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，出现性别差异

（3）5/16

（4）1或2

（5）将这只白色慢羽公鸡与多只杂合有色快羽母鸡进行杂交，观察后代的表现型及比例。若后代公鸡：母鸡=1：1，且无论公鸡还是母鸡都是有色慢羽：白色慢羽=1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDZD；若后代公鸡：母鸡=1：1，且无论公鸡还是母鸡都是有色慢羽：有色快羽：白色慢羽：白色快羽=1：1：1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDZd；若后代公鸡：母鸡=1：2，公鸡全为慢羽，母鸡慢羽：快羽=1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDW。

【知识点】基因的自由组合规律的实质及应用；伴性遗传

【解析】【解答】（1）由题意可知，家鸡的染色体条数为2n=78，所以正常情况下公鸡体细胞中含有2个染色体组，由于公鸡的性染色体组成为ZZ，公鸡产生的精子中含有0条W染色体。  
（2）由题意可知，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，出现性别差异，可推知等位基因D/d位于Z染色体上。  
（3）根据题意分析可知，亲本快羽公鸡基因型为ZdZd，慢羽母鸡基因型为ZDW，则子一代慢羽公鸡基因型为ZDZd，快羽母鸡基因型为ZdW，那么子二代中公鸡的基因型及其比例为ZDZd：ZdZd＝1：1，母鸡基因型及其比例为ZDW：ZdW＝1：1，则雄配子种类及比例为ZD：Zd＝1：3，雌配子种类及其比例为ZD：Zd：W＝1：1：2，则子二代随机交配得到的子三代中，慢羽公鸡（ZDZD、ZDZd）所占比例是1/4×1/4+1/4×3/4＋1/4×1/4＝5/16。  
（4）根据题意分析可知，有色快羽公鸡基因型为AAZdZd或AaZdZd，白色慢羽母鸡基因型为aaZDW，则产生的子一代公鸡的表型为一种，即有色慢羽（AaZDZd）或两种，即有色慢羽（AaZDZd）、白色慢羽（aaZDZd）。  
（5）根据题意该白色慢羽公鸡可能是由母鸡转化而来，或本身就是公鸡，若要探究这只白色慢羽公鸡的基因型，则应将这只白色慢羽公鸡与多只杂合有色快羽母鸡进行杂交，观察后代的表现型及比例，因此实验思路、预期结果及结论如下：将这只白色慢羽公鸡与多只杂合有色快羽母鸡进行杂交，观察后代的表现型及比例。若后代公鸡：母鸡=1：1，且无论公鸡还是母鸡都是有色慢羽：白色慢羽=1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDZD；若后代公鸡：母鸡=1：1，且无论公鸡还是母鸡都是有色慢羽：有色快羽：白色慢羽：白色快羽=1：1：1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDZd；若后代公鸡：母鸡=1：2，公鸡全为慢羽，母鸡慢羽：快羽=1：1，则这只白色慢羽公鸡的基因型是aaZDW。  
【分析】1、由题意分析可知，亲本快羽公鸡基因型为ZdZd，慢羽母鸡基因型为ZDW，则子一代慢羽公鸡基因型为ZDZd，快羽母鸡基因型为ZdW，那么子二代中公鸡的基因型及其比例为ZDZd：ZdZd＝1：1，即慢羽公鸡：快羽公鸡＝1：1，母鸡的基因型及其比例为ZDW：ZdW＝1：1，即慢羽母鸡：快羽母鸡＝1：1。  
2、在解决类似本题的遗传题时，需要根据亲代表现型和后代表现型及其比例，推出亲代的基因型，计算出每种雌雄配子所占比例，再利用棋盘法求得后代各个表现型及其比例。  
3、当遇到涉及多对独立遗传等位基因的遗传题目时，通常采用拆分法一对一对按照分离定律分析，然后用乘法原理解答。

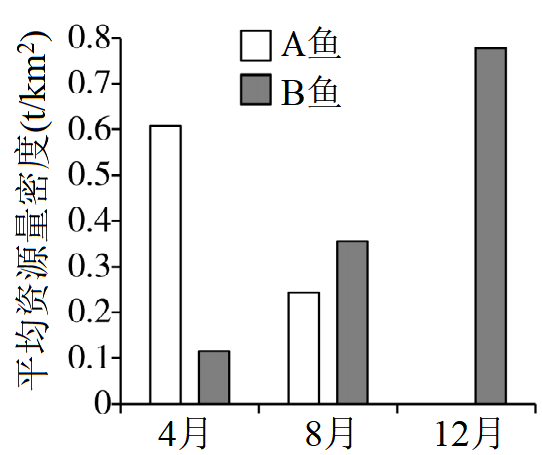
19．（2023·海南）海洋牧场是一种海洋人工生态系统，通过在特定海域投放人工鱼礁等措施，构建或修复海洋生物生长、繁殖、索饵或避敌所需的场所，以实现海洋生态保护和渔业资源持续高效产出，是海洋低碳经济的典型代表。回答下列问题。

（1）海洋牧场改善了海洋生物的生存环境，可使某些经济鱼类种群的环境容纳量　 　；海洋牧场实现了渔业资源持续高效产出，这体现了生物多样性的　 　价值。

（2）人工鱼礁投放海底一段时间后，礁体表面会附着大量的藻类等生物。藻类在生态系统组成成分中属于　 　，能有效降低大气中CO2含量，其主要原因是　 　。

（3）在同一片海域中，投放人工鱼礁的区域和未投放人工鱼礁的区域出现环境差异，从而引起海洋生物呈现镶嵌分布，这体现出海洋生物群落的　 　结构。

（4）三亚蜈支洲岛海洋牧场是海南省首个国家级海洋牧场示范区。该牧场某年度重要经济鱼类（A鱼和B鱼）资源量的三次调查结果如图。据图分析，12月没有调查到A鱼的原因可能与其　 　的生活习性有关，4月、8月和12月B鱼的平均资源量密度呈　 　趋势。



（5）三亚蜈支洲岛海洋牧场与邻近海域主要消费者的群落结构指标见表。与邻近海域相比，该牧场的生态系统稳定性较高，据表分析其原因是　 　。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 营养级长度（NR） | 摄食来源多样性水平（CR） | 平均营养级多样性（CD） |
| 三亚蜈支洲岛 | 7.60 | 6.36 | 1.92 |
| 南海中西部 | 4.91 | 3.49 | 1.20 |
| 陵水湾 | 4.66 | 4.45 | 1.49 |
| 南沙群岛西南部 | 4.30 | 3.40 | 1.00 |

【答案】（1）增大；直接

（2）生产者；藻类能进行光合作用将CO2转变为有机物

（3）水平

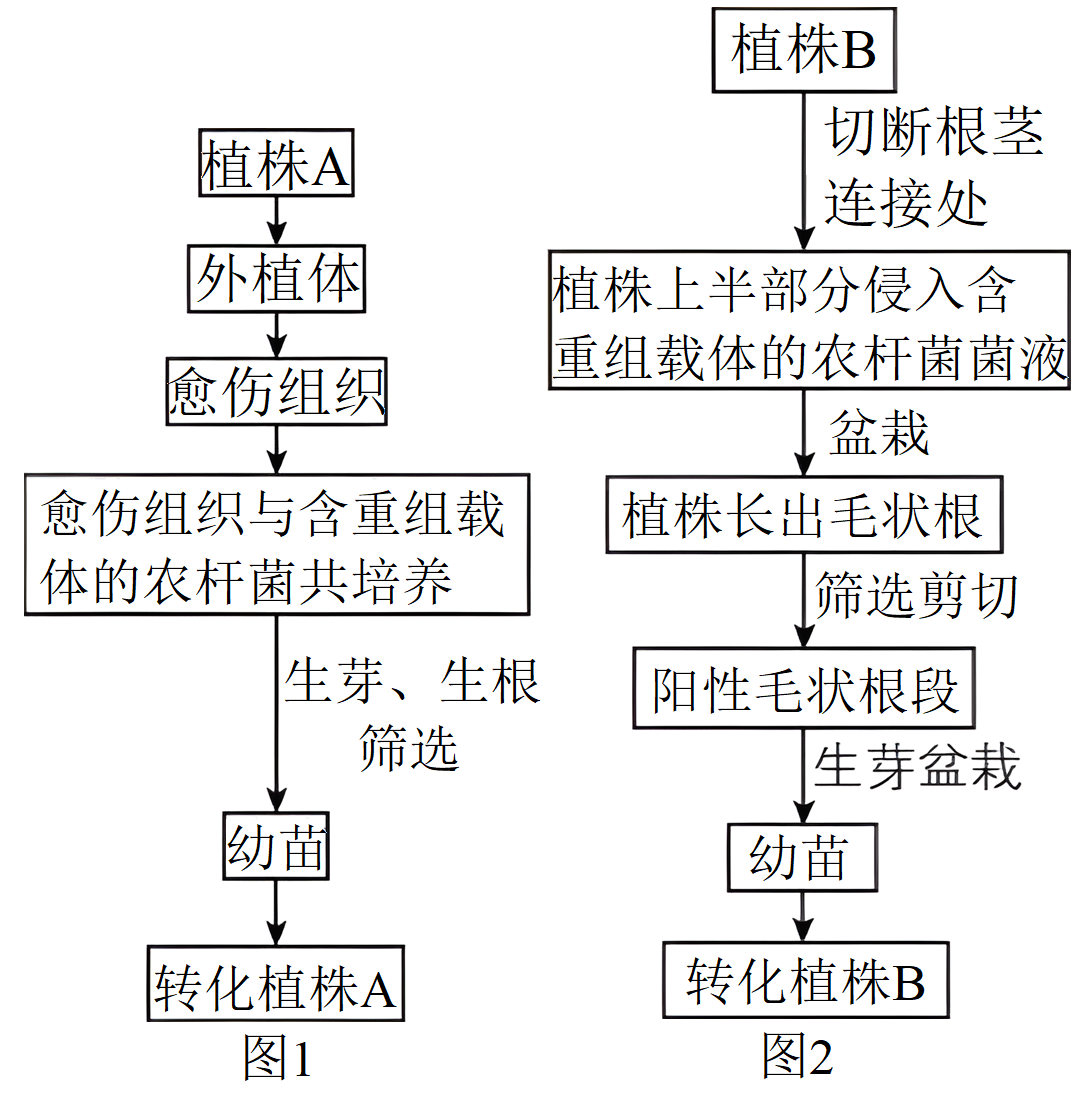
（4）喜欢较高温度；上升

（5）营养级多样性高，食物网复杂

【知识点】种群数量的变化曲线；群落的结构；生态系统的结构；生态系统的稳定性；生物多样性的价值

【解析】【解答】（1）种群的环境容纳量受环境影响，海洋牧场改善了海洋生物的生存环境，可使某些经济鱼类种群的环境容纳量增大；海洋牧场实现了渔业资源持续高效产出，发展了人类社会的经济，这体现了生物多样性的直接价值。  
（2）藻类可进行光合作用制造有机物，所以藻类在生态系统组成成分中属于生产者，能有效降低大气中CO2含量，其主要原因是藻类能进行光合作用将CO2转变为有机物。  
（3）群落在水平方向上呈镶嵌分布是群落水平结构的重要特征，所以海洋生物呈现镶嵌分布，这体现出海洋生物群落的水平结构。  
（4）4月、8月有较高的温度，而12月是冬季，温度较低，可推知12月没有调查到A鱼的原因可能与其喜欢较高温度的生活习性有关；由图可知，4月、8月和12月B鱼的平均资源量密度呈上升趋势。  
（5）生态系统中的组分越多，营养结构越复杂，自我调节能力越强，抵抗力稳定性就越高，所以由表分析可知，与邻近海域相比，三亚蜈支洲岛海洋牧场的生态系统稳定性较高的原因是该牧场营养级多样性高，食物网复杂。  
【分析】1、生物多样性的价值  
直接价值：食用、药用、作为工业原料、科学研究、旅游观赏等，与人有关。  
间接价值：调节气候、保持水土、涵养水源等体现在调节生态系统功能等方面的价值。生物多样性的间接价值明显大于直接价值。  
潜在价值：目前尚不清楚的价值。  
2、生态系统的组成成分  
非生物的物质和能量：光、热、水、空气和无机盐等；  
生产者：自养生物，主要是绿色植物；  
消费者：动物，包括植食性动物、肉食性动物、杂食性动物和寄生动物等；  
分解者：能将动植物遗体残骸中的有机物分解成无机物，主要是细菌和真菌。  
3、群落的结构  
水平结构：群落在水平方向上呈镶嵌分布，决定因素包括环境因素如地形变化、土壤湿度等，生物因素如生物自身生长特点的不同以及人与动物的影响等。  
垂直结构：群落在垂直方向上有明显的分层现象，对于植物来说，决定因素包括光照、温度等，对于动物来说，决定因素包括栖息空间和食物条件等。  
4、生态系统中的组分越多，营养结构越复杂，自我调节能力越强，抵抗力稳定性就越高。

20．（2023·海南）基因递送是植物遗传改良的重要技术之一，我国多个实验室合作开发了一种新型基因递送系统（切—浸—生芽Cut-Dip-Budding，简称CDB法）。图1与图2分别是利用常规转化法和CDB法在某植物中递送基因的示意图。



回答下列问题。

（1）图1中，从外植体转变成愈伤组织的过程属于　 　；从愈伤组织到幼苗的培养过程需要的激素有生长素和　 　，该过程还需要光照，其作用是　 　。

（2）图1中的愈伤组织，若不经过共培养环节，直接诱导培养得到的植株可以保持植株A的　 　。图1中，含有外源基因的转化植株A若用于生产种子，其包装需标注　 　。

（3）图1与图2中，农杆菌侵染植物细胞时，可将外源基因递送到植物细胞中的原因是　 　。

（4）已知某酶（PDS）缺失会导致植株白化。某团队构建了用于敲除PDS基因的CRISPR/Cas9基因编辑载体（含有绿色荧光蛋白标记基因），利用图2中的CDB法将该重组载体导入植株B，长出毛状根，成功获得转化植株B．据此分析，从毛状根中获得阳性毛状根段的方法是　 　，图2中，鉴定导入幼苗中的基因编辑载体是否成功发挥作用的方法是　 　，依据是　 　。

（5）与常规转化法相比，采用CDB法进行基因递送的优点是　 　（答出2点即可）。

【答案】（1）脱分化；细胞分裂素；诱导叶绿素的形成；满足叶绿体利用光能制造有机物的需要

（2）遗传特性；转基因标识

（3）Ti质粒中的T-DNA能将外源基因递送到植物细胞中，并与植物细胞的染色体DNA整合到一起

（4）荧光检测选择带有绿色荧光标记的毛状根；观察幼苗是否表现出白化特征；PDS缺失会导致植株白化，白化苗的出现意味着通过基因编辑技术成功实现PDS基因的敲除

（5）操作方法简单，不需要借助植物组织培养技术进行操作，且培养周期较短。

【知识点】基因工程的应用；植物组织培养的过程；基因工程的操作程序（详细）

【解析】【解答】（1）从外植体转变成愈伤组织的过程属于脱分化；从愈伤组织到幼苗的培养过程需要的激素有生长素和细胞分裂素，生长素/细胞分裂素浓度＞1，则有利于生根，生长素/细胞分裂素浓度＜1，则有利于芽的分化，该过程还需要光照，其作用是诱导叶绿素的形成；满足叶绿体利用光能制造有机物的需要。  
（2）含重组载体的农杆菌会侵染愈伤组织，将重组载体上的T-DNA上的基因导入愈伤组织细胞中，使愈伤组织的遗传特性发生改变，所以若不经过共培养环节，直接诱导培养得到的植株可以保持植株A的遗传特性；我国对农业转基因生物实行了标识制度，根据规定，含有外源基因的转化植株A若用于生产种子，其包装需标注转基因标识。  
（3）Ti质粒中的T-DNA是一种可转移的DNA，所以农杆菌侵染植物细胞时，可将外源基因递送到植物细胞中的原因是Ti质粒中的T-DNA能将外源基因递送到植物细胞中，并与植物细胞的染色体DNA整合到一起。  
（4）由题意可知，CRISPR/Cas9基因编辑载体含有绿色荧光蛋白标记基因，所以从毛状根中获得阳性毛状根段的方法是荧光检测选择带有绿色荧光标记的毛状根；由图2可知，该实验是从个体水平鉴定导入幼苗中的基因编辑载体是否成功发挥作用的，所以相应的方法是观察幼苗是否表现出白化特征，依据是PDS缺失会导致植株白化，白化苗的出现意味着通过基因编辑技术成功实现PDS基因的敲除。  
（5）通过图1和图2对比可知，与常规转化法相比，采用CDB法进行基因递送的优点是操作方法简单，不需要借助植物组织培养技术进行操作，且培养周期较短。  
【分析】1、植物组织培养是指将离体的植物器官、组织或细胞等，培养在人工配制的培养基上，并给予适宜的培养条件，诱导其形成完整植株的技术。整个过程包括外植体消毒、脱分化形成愈伤组织、愈伤组织再被诱导生根发芽，最终培育成完整植株。利用的生物学原理是植物细胞的全能性。  
2、生长素/细胞分裂素=1，有利于愈伤组织的形成；生长素/细胞分裂素＞1，有利于根的形成；生长素/细胞分裂素＜1，有利于芽的形成。  
3、脱分化过程不需要光照，而再分化过程需要光照，以利于叶绿素的形成、满足叶绿体利用光能制造有机物的需要。  
4、将目的基因导入植物细胞的方法一般是农杆菌转化法，利用的原理是农杆菌的Ti质粒中的T-DNA是一种可转移的DNA，农杆菌侵染植物细胞时，外源基因可通过Ti质粒中的T-DNA递送到植物细胞中，并与植物细胞的染色体DNA整合到一起，最终使目的基因在植物细胞中表达，使植物个体表现出相应的性状。