

2023 年普通高中学业水平等级考试（海南卷）

生 物

本试卷分选择题和非选择题两部分，满分 100 分，考试时间 90 分钟。

一、选择题:本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 1.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
- 2.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
- 3.不同细胞的几种生物膜主要成分的相对含量见表。

生物膜 膜主 要成分	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

4.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

5.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

6.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。

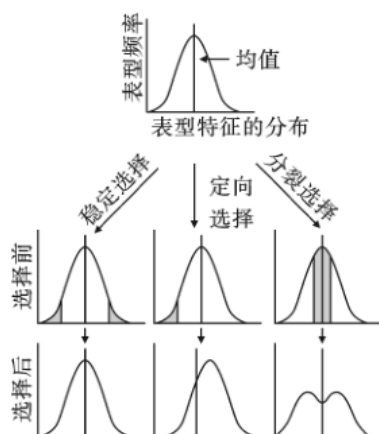
分布潮带 海草种类	中潮带	低潮带	潮下带上部	潮下带下部
海神草	+	+	+	-
齿叶海神草	-	+	+	-
羽叶二药藻	+	+	+	+
二药藻	+	+	+	+
海菖蒲	-	+	+	-

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
- 7.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
- 8.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
- 9.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
- 10.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

11. 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（ ）

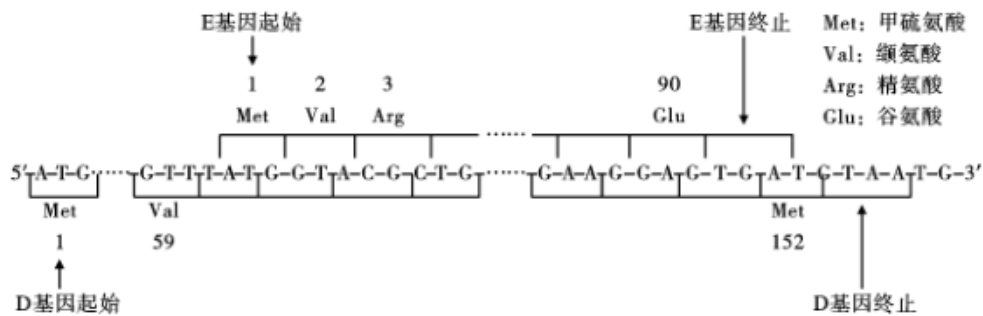
- A. 植株甲和乙的 R 基因的碱基种类不同
- B. 植株甲和乙的 R 基因的序列相同，故叶形相同
- C. 植株乙自交，子一代的 R 基因不会出现高度甲基化
- D. 植株甲和乙杂交，子一代与植株乙的叶形不同

12. 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

13. 噬菌体中  $\Phi$ X174 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 ( )

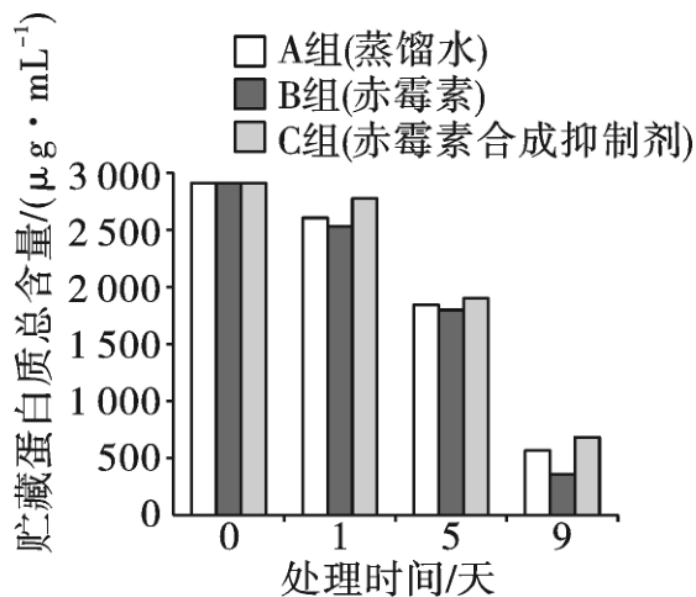
A. D 基因包含 456 个碱基，编码 152 个氨基酸

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  $\Phi$ X174 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

14. 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的蛋白质，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

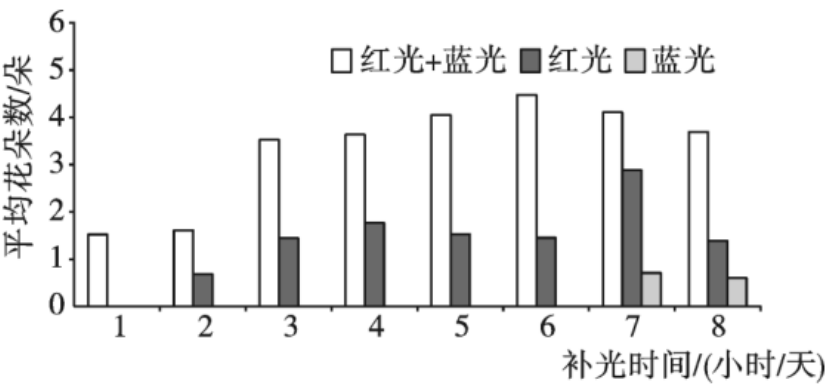
15. 某作物的雄性育性与细胞质基因 (P、H) 和细胞核基因 (D、d) 相关。现有该作物的 4 个纯合品种: ① (P) dd (雄性不育)、② (H) dd (雄性可育)、③ (H) DD (雄性可育)、④

(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

二、非选择题:本部分共 5 小题, 共 70 分。

16.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。



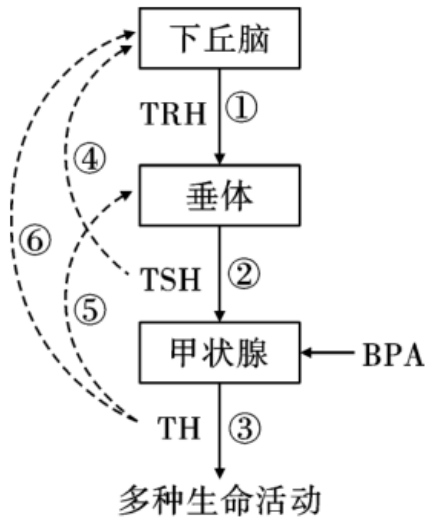
回答下列问题。

(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) \_\_\_\_\_ 。

17.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\_\_\_\_\_。

18.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\_\_\_\_\_。

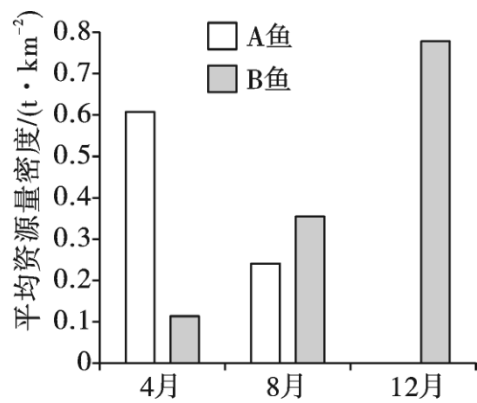
(4) 家鸡羽毛的有色 (A) 对白色 (a) 为显性，这对等位基因位于常染色体上。正常情况下，1 只有色快羽公鸡和若干只白色慢羽母鸡杂交，产生的子一代公鸡存在\_\_\_\_\_种表型。

(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）\_\_\_\_\_。

19.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。

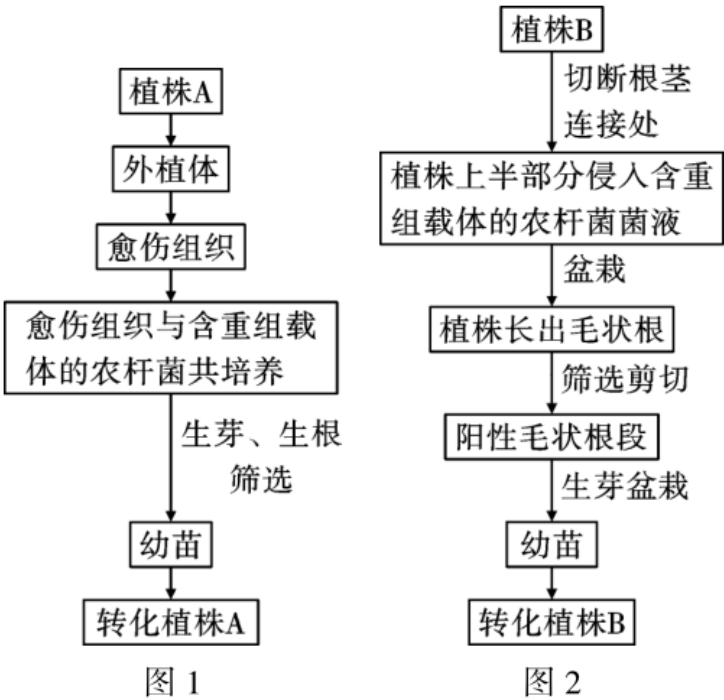
- (1) 海洋牧场改善了海洋生物的生存环境，可使某些经济鱼类种群的环境容纳量\_\_\_\_\_；海洋牧场实现了渔业资源持续高效产出，这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
- (2) 人工鱼礁投放海底一段时间后，礁体表面会附着大量的藻类等生物。藻类在生态系统组成成分中属于\_\_\_\_\_，能有效降低大气中 CO<sub>2</sub> 含量，其主要原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 在同一片海域中，投放人工鱼礁的区域和未投放人工鱼礁的区域出现环境差异，从而引起海洋生物呈现镶嵌分布，这体现出海洋生物群落的\_\_\_\_\_结构。
- (4) 三亚蜈支洲岛海洋牧场是海南省首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\_\_\_\_\_。

群落结构 指标 不同区域	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

20. 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）。