

浙江强基联盟 2024 年 12 月高三联考

生物学卷参考答案与评分标准

1. C “地球一小时”的倡议是为了激发人们对保护地球的责任感,表明人类对全球共同抵御全球气候变暖行动的支持,并不是保护臭氧层,C 错误。
2. D 光合色素的提取和分离实验不需要精确测定各色素的含量;乙烯利对水果的催熟作用可观察水果的颜色、软硬程度来判断成熟度;过氧化氢酶催化的高效性可观察气泡产生的快慢与多少,或用带火星的卫生香复燃情况来判断催化速率;血浆对 pH 变化的调节作用需要用 pH 计测出各组 pH。需要定量测定实验结果的是 D。
3. D 促甲状腺激素、生长激素、抗利尿激素的化学本质都是蛋白质,糖皮质激素的化学本质是类固醇,D 的化学本质与其他三种不相同。
4. C 本实验也可用洋葱根尖成熟区细胞(加红墨水)、黑藻小叶(观察绿色区域变化)等材料替代,A 正确。B 步骤换用高倍镜,可观察到细胞膜及以内部分紧紧地贴着细胞壁,B 正确。C、E 步骤在载物台上操作,进行前后对照,C 错误。利用植物细胞质壁分离的原理,通过类似实验可以探究植物细胞的细胞液浓度,D 正确。
5. D 细胞核中 DNA 数可达 $8n$ 甚至 $32n$,最可能为细胞完成间期 DNA 的复制但不能进入 M 期,不能正常分裂,D 正确。
6. C 细菌气溶胶对人类健康的影响因细菌种类和数量而异,A 正确。细菌传播途径包括母婴传播、血液传播、空气传播等,B 正确。菌液稀释倍数越高,菌落数过少,可能存在较大的随机误差,要在保证能准确计数的前提下减少稀释度,C 错误。稀释涂布平板法检测的细菌气溶胶浓度往往比实际值低,D 正确。
7. A 血液分别滴加到 A 型血标准血清无凝集现象,B 型血标准血清中有凝集现象,则该同学血型为 A 型血,A 正确。
8. C S 型菌的 DNA 借助膜相关 DNA 结合蛋白进入受体菌时在核酶的作用下分解为单链及核苷酸,A 错误。那么两种生物的亲缘关系越近,DNA 的同源性越高,发生转化的概率越大,但不一定存在完全互补配对的同源区段,B 错误。感受态诱导蛋白具有引导供体 DNA 进入细胞,并避免其自身环化的作用,C 正确;含杂合 DNA 区段的细菌增殖时,由于 DNA 是半保留复制,因此形成的两个 DNA 组成分别 a^-a^- 和 a^+a^- 的细菌比例为 $1:1$,D 错误。
9. D DNA 连接酶催化连接 2 个 DNA 片段之间的磷酸二酯键,即将一条脱氧核苷酸链的 $5'$ 端的磷酸基团与另一条脱氧核苷酸链的 $3'$ 端的一 OH 相连,D 正确。
10. B LDH、ADH 均分布在细胞溶胶中,催化丙酮酸分解,A 错误。玉米在缺氧条件下能同时生成乙醇和 CO_2 ,玉米的胚厌氧呼吸产生乳酸,B 正确。丙酮酸生成乳酸或乙醇的过程中不能合成 ATP,C 错误。根细胞在富氧和缺氧条件下,将等量葡萄糖分解成丙酮酸释放的能量相同,D 错误。
11. C X 染色体在男女性体内都存在,A 错误。在 XY 染色体上的基因遗传与性别有关,B 错误。正常的男性个体性染色体组成为 XY,Ⅲ非同源区段上的不存在其等位基因。C 正确。XY 染色体上的非同源区段(I、Ⅲ)上的基因所控制性状的遗传遵循分离定律,D 错误。
12. A 人体高度分化的细胞没有分裂能力不会发生核 DNA 的复制,能分裂的细胞才存在核基因边复制边转录的现象,A 错误。相同的 DNA 上有很多基因,不同基因有不同的启动子,在不同细胞中选择性表达,B 正确。RNA 聚合酶与 DNA 聚合酶“撞车”导致 DNA 折断,引发细胞癌变,细胞周期缩短,C 正确。RECQL5 与 RNA 聚合酶结合会影响基因转录,从而减慢细胞内蛋白质合成速率,D 正确。
13. D 为避免干细胞移植后发生免疫排斥反应,最好采集患者自体的组织细胞,A 正确。滑膜干细胞培养所用的培养基是合成培养基,通常需加入血清、血浆等天然成分,B 正确。当贴壁细胞分裂生长到表面相互接触时,可用胰蛋白酶或胶原蛋白酶将其分散,C 正确。分化的细胞发育成一个完整的个体,才能证明高度分化的细胞具有细胞的全能性,D 错误。
14. C 染色体容易被碱性染料染成深色,但核仁中不含有染色体,A 错误。RNA 聚合酶与 rDNA 结合能降低合成 rRNA 所需的活化能,B 错误。由图可知,5S rRNA 参与核糖体大亚基的组成,C 正确。核糖体大、小亚基的合成由核仁中的 DNA 和核仁外 DNA 共同控制,D 错误。
15. C mtDNA 可通过细胞质遗传给后代,因而可用于研究人类起源,A 正确。若以 Y 染色体 DNA 为研究对象,所得的结果与图类似,B 正确。三种生物 mtDNA 特定序列的碱基对差异与变异有关,C 错误。据图所知,现代人与尼安德特人的亲缘关系比现代人与黑猩猩更近,D 正确。

16. B 退耕农田的演替类型为次生演替,A 正确。相对多度表示群落中某一种植物的个体数占该群落所有植物个体数的百分比,第 30 年至第 50 年乙种群密度不一定减小,B 错误。丙相对多度逐渐增大,优势明显,可能将取代乙成为优势种,C 正确。人类活动会使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行,D 正确。
17. C 实验过程中①处的处理方式单侧光,A 错误。IAA 是对植物生长发育起调节作用的微量的小分子有机物,B 错误。在实验条件下,根向含有 IAA 的琼脂块方向生长,且 IAA 浓度越高,弯曲度加大,C 正确。根据上述实验结果不能得知负向光性的机制,可能是水稻根受到单侧光照射,背光侧的生长素向向光侧运输,也可能是向光侧生长素被分解,D 错误。
18. D 与细胞自噬有关的细胞器主要是溶酶体,A 正确。细胞凋亡是指由基因决定的细胞自动结束生命的过程,B 正确。当营养物质充足时,胰岛素与受体结合激活 AKT 来抑制凋亡,C 正确。胰岛素缺乏时,mTor 失活会解除自噬抑制状态,通过自噬分解有机物提供 ATP,线粒体功能正常,D 错误。
19. C K 对策生物种群数量呈现 S 型曲线增长,虚线表示 $N_{t+1} = N_t$,与虚线的交点处代表对策生物的环境容纳量,A 正确。K 对策生物的种群数量一旦低于 X,数量逐渐减少,可能会走向灭绝,B 正确。K 对策生物 S 点的增长率等于 X 点的增长率,C 错误。r 对策生物在种群密度极低时,第二年种群数量也能增加,数量能迅速回升,形成 S 型增长曲线,D 正确。
20. C 获取 Bt 基因的方法有 PCR 技术扩增,1—1365 序列为人工合成,再与切割下来的 1363—1848 段序列拼接成重组 DNA 导入质粒,A 正确。穿梭质粒中 $p35s$ 为启动子,启动子是 RNA 聚合酶识别并结合的部位,驱动目的基因转录;图中插入两个 $p35s$ 启动子,其目的是保证目的基因的转录,提高(改造抗虫蛋白的)翻译效率,B 正确。结合基因表达载体的示意图可知,图中穿梭质粒上有 Kan^R 和 Hyg^R 两个标记基因的位置, Hyg^R 位于 T-DNA 上,用 Hyg^R 基因对应的抗生素,即潮霉素 B 初步筛选转化的棉花愈伤组织,C 错误。为检测棉花植株是否导入目的基因,拼接重组的 DNA 片段是由人工合成的 1—1362 基因序列和 1363—1848 基因序列组成,引物应在目的基因的两端,因此提取棉花植株染色体 DNA 作模板,进行 PCR,应选用的引物是 F3 和 R2,D 正确。
21. (13 分,除标注外,每空 1 分)
- (1)B
- (2)捕食 生产者主要是单细胞藻类,大多数被动物捕食,有机物存积的比例较陆地生态系统低(2 分)
- 二、三 牡蛎的取食对象处于不同的营养级
- (3)水平
- (4)D
- (5)①识别组成群落的各种生物,并统计物种的数量
- ②核酸、ATP、NADH
- ③C 浮游动物总丰富度高,自我调节能力强;水体中 N 和 P 的含量低,水体的富营养化程度低(2 分)
- 【详解】**(1)有机碎屑中的能量直接流向分解者,再被植物吸收利用;这个过程中牡蛎可以分解有机碎屑属于分解者。
- (2)海洋生态系统以捕食食物链为主,原因是生产者主要是单细胞藻类,大多数被动物捕食,有机物存积的比例较陆地生态系统低。牡蛎捕食浮游植物和浮游动物,属于捕食食物链的第二、三营养级,其可以在不同的食物链中处于不同的环节的原因是牡蛎的取食对象处于不同的营养级。
- (3)在同一片海域中,投放人工鱼礁和未投放人工鱼礁的区域出现海洋生物分布差异,表现为斑块状和镶嵌性,这属于群落的水平结构。
- (4)海洋牧场调整了能量流动的方向,提高了能量利用效率,不改变营养级之间的能量传递效率,A 错误。浮游动物与牡蛎之间的能量流动可表示为浮游动物→牡蛎,B 错误。投放人工鱼礁增加了生物种类,食物网更复杂,会改变海洋生态系统的营养结构,C 错误。海洋牧场改善了海洋生物的生存环境,提供了更多的生存空间和食物资源,可提高某些鱼类的环境容纳量,D 正确。
- (5)①研究群落中物种丰富度最简单的方法是识别组成群落的各种生物,并统计物种的数量。
- ②水体中的氮、磷可通过食物链被浮游动物吸收,可共同用于细胞中核酸、ATP、NADH 等有机物的合成。
- ③结果表明,海洋牧场中 C 区的生态效益最佳,判断的理由是浮游动物总丰富度高,自我调节能力强;水体中 N 和 P 的含量低,水体的富营养化程度低。
22. (13 分,除标注外,每空 1 分)
- (1)上行 周围 非条件 脊髓、延髓
- (2)抗原 二 大脑皮层

(3)去甲肾上腺素和肾上腺素 — +

(4)下丘脑—垂体—肾上腺皮质 垂体分泌促肾上腺皮质激素促进肾上腺皮质的发育,糖皮质激素类药物可通过负反馈调节抑制促肾上腺皮质激素释放激素和促肾上腺皮质激素的分泌,从而使肾上腺皮质萎缩(2分)

【详解】(1)图中①属于上行神经束,迷走神经是从延髓发出的参与调节内脏活动的神经,属于周围神经系统。低强度电针刺激足三里穴位能引起肾上腺分泌去甲肾上腺素、肾上腺素增加,该过程属于非条件反射,其神经中枢是脊髓、延髓。

(2)从免疫的角度分析,LPS相当于抗原。肠巨噬细胞释放 $\text{TNF}-\alpha$,引起炎症反应的过程属于免疫第二道防线。炎症信号刺激痛觉感受器,引发神经冲动,神经冲动传至大脑皮层处产生痛觉。

(3)中枢神经系统的特定区域感受炎症信号后,将激活迷走神经,作用于肾上腺释放去甲肾上腺素和肾上腺素。肠巨噬细胞表面的受体 $\alpha_2-\text{AR}$ 介导促进炎症反应,受体 $\beta_2-\text{AR}$ 介导抑制炎症反应。针灸治疗发挥抗炎作用时,②、③处分别是一、+。

(4)炎症信号还可激活下丘脑—垂体—肾上腺皮质调控轴,促进糖皮质激素释放,抑制 $\text{TNF}-\alpha$ 合成来降低炎症反应。临床上常将糖皮质激素类似物作为抗炎药物,但这类抗炎药物长期使用可能会导致肾上腺皮质萎缩,原因是垂体分泌促肾上腺皮质激素促进肾上腺皮质的发育,糖皮质激素类药物可通过负反馈调节抑制促肾上腺皮质激素释放激素和促肾上腺皮质激素的分泌,从而使肾上腺皮质萎缩。

23. (11分,每空1分)

(1)类囊体膜 ATP 和 NADPH

(2)①②③

(3)作为还原剂并提供能量 大于 NADH

(4)CD

(5)eATP与细胞膜上的 DORN1(受体)结合后能激发细胞内与光合作用相关的信号传导

(6)①用等量的去离子水处理菜豆的叶片 eATP能促进气孔的开放,增大胞间 CO_2 浓度,叶肉细胞吸收更多的 CO_2 参与碳反应,从而提高植物的光合速率

②eATP通过激活 NADPH 氧化酶,促进 ROS 的合成来促进气孔的开放,从而提高光合速率

【详解】(1)图1中的光系统I和光系统II应位于类囊体膜上(圆圈并不是叶绿体膜),该膜可将光能转化为ATP、NADPH中的化学能。

(2)目前尚未发现在植物细胞的表面或质膜上存在ATP合酶,植物细胞能将胞内的ATP(iATP)通过膜泡运输释放到胞外,形成胞外ATP(eATP)。eATP可来源于①细胞质基质、②线粒体基质、③线粒体内膜产生的iATP。

(3)在碳反应阶段,NADPH参与卡尔文循环时的作用是作为还原剂并提供能量。强光下, NADP^+ 不足的原因可能是:光反应产生的NADPH量大于卡尔文循环的消耗量,NADPH可通过“苹果酸—草酰乙酸穿梭”途径合成NADH转移到线粒体。

(4)交替呼吸途径不发生 H^+ 跨膜运输过程,故不能形成驱动ATP合成的膜质子(H^+)势差。

图1中的NADH来自于“苹果酸—草酰乙酸穿梭”和三羧酸循环途径,A错误;(交替呼吸)合成ATP的能量直接来源于 H^+ 顺浓度跨膜运输,B错误;AOX结合NADH催化水的生成,主要分布于线粒体内膜,C正确;交替呼吸途径不发生 H^+ 跨膜运输过程,故不能形成驱动ATP合成的膜质子(H^+)势差,产生的ATP较少,大部分能量以热能的形式散失,D正确。

(5)据图1判断,eATP最可能是作为一种信号分子调节植物的光合作用,理由是eATP与细胞膜上的DORN1(受体)结合后能激发细胞内与光合作用相关的信号传导。

(6)①用去离子水配制了适宜浓度eATP的溶液,所以该实验对照组的处理方式是用等量的去离子水处理菜豆的叶片,并在相同的条件下培养。根据实验结果,eATP能提高菜豆叶片的净光合速率,原因可能是ATP能促进气孔的开放,增大胞间 CO_2 浓度,叶肉细胞吸收更多的 CO_2 参与碳反应,从而提高植物的光合速率。

②用eATP处理NADPH氧化酶基因缺失突变体,发现净光合速率与对照组基本一致。推测eATP调节植物光合速率的机制:eATP通过激活NADPH氧化酶,促进ROS的合成,来促进气孔的开放,吸收更多的 CO_2 参与碳反应,从而提高光合速率。

24. (12分,每空1分)

(1)分离

(2)非等位基因 有可能

(3)不完全显性 8/9 5/32

(4)8号 F_1 在减数分裂 I 前期发生染色体片段互换,产生了同时含 P_1 、 P_2 的 SSR1 的配子 F_1 产生的具有来自 P_1 2 号染色体的配子与具有来自 P_2 2 号染色体的配子受精

(5)杂交育种 SSR1 P_1

【详解】(1)由实验①结果可知,只考虑瓜皮颜色, F_1 为深绿, F_2 中深绿:浅绿=3:1,说明该性状遵循基因的分离定律;由实验②可知, F_2 中深绿:绿条纹=3:1,也遵循基因的分离定律;由实验①②可知, F_2 中非圆:圆形=3:1,也遵循基因的分离定律。

(2)结合实验①和②不能判断控制绿条纹和浅绿性状基因之间的关系。若两基因为等位基因纯合亲本 $P_1 \times P_3$ 的后代不可能均为显性的深绿色,只有当两基因为非等位基因时:可假设 P_1 为 AABb, P_2 为 aaBB, P_3 为 AAbb,符合实验①和②的结果;选用 P_2 (aaBB) $\times$ P_3 (AAbb),则 F_1 为 AaBb 表现为深绿。

(3)亲本长形和圆形均为纯合子,且调查实验①和②的 F_1 发现全为椭圆形瓜, F_1 为杂合子且表现出两个亲本的中间型椭圆形,则说明显性现象的表现形式是不完全显性。 F_2 非圆瓜中有 $1/3$ 为纯合子,深绿瓜中也有 $1/3$ 为纯合子 F_2 非圆深绿瓜植株中杂合子占 $1 - (1/3)2 = 8/9$ 。

由题意可设瓜形基因为 C/c,则 P_1 基因型为 CC, P_3 基因型为 cc, F_1 为 Cc, F_2 为 CC:Cc:cc=1:2:1,各自自交产生的后代中椭圆瓜占 $(1/2)2$;又设瓜皮颜色基因为 B/b,则 P_1 基因型为 BB, P_3 基因型为 bb, F_1 为 Bb, F_2 为 BB:Bb:bb=1:2:1,各自自交产生的后代中绿条纹瓜占 $1/2 \times 1/4 + 1/4 = 3/8$,深绿瓜则占 $1 - 3/8 = 5/8$, F_2 植株自交后代中椭圆深绿瓜植株的占比为 $1/4 \times 5/8 = 5/32$ 。

(4)电泳检测实验① F_2 中浅绿瓜植株、 P_1 和 P_2 的 SSR1 和 SSR2 的扩增产物,由电泳图谱可知, F_2 浅绿瓜植株中都含有 P_2 亲本的 SSR1,而 SSR1 和 SSR2 分别位于西瓜的 8 号和 2 号染色体上,故推测控制瓜皮颜色的基因位于 8 号染色体上。由电泳图谱可知, F_2 浅绿瓜植株中只有 15 号植株含有亲本 P_1 的 SSR1,推测根本原因是 F_1 在减数分裂 I 前期发生染色体片段互换,产生了同时含 P_1 、 P_2 的 SSR1 的配子,而包括 15 号植株在内的半数植株同时含有两亲本的 SSR2,根本原因是 F_1 减数分裂时同源染色体分离,非同源染色体自由组合,随后 F_1 产生的具有来自 P_1 2 号染色体的配子与具有来自 P_2 2 号染色体的配子受精。

(5)单倍体育种可以明显缩短育种年限,但操作没有杂交育种简便,且按上述杂交实验②,在 F_2 中即可在结果后根据表型选出稳定遗传的长形绿条纹瓜株系。瓜皮颜色基因和 SSR1 同在 8 号染色上,深绿色基因来自 P_1 ,故应选择 SSR1 的扩增产物条带与 P_1 亲本相同的植株。

25. (11 分,除标注外,每空 1 分)

(1)多糖 碳源、氮源 菌体密度、培养天数/时间、营养物质/残糖量 菌体大量繁殖消耗糖类快,剩余糖类少

(2)②③ 无活性 RNA 聚合酶(T7RNAP) 有活性 RNA 聚合酶(T7RNAP) ① 酪氨酸酶

(3)将酪氨酸酶替换成催化其他色素合成的酶/改变基因 1 换成控制其他色素合成的基因来改变颜色(1 分);改变蓝光照射区域来改变图案(1 分)

【详解】

(1)细菌纤维素的化学本质是多糖,合成后将被分泌到胞外组装成“膜”。研究者可通过优化培养基的碳源、氮源等营养条件,并控制环境条件,以大规模培养工程菌株,从而获得 BC 菌膜(菌体和 BC 膜的复合物)。图 1 可知,影响细菌纤维素产量的因素有菌体密度、培养天数/时间、营养物质/残糖量。6~9 天发酵液残糖量下降较快的原因是菌体大量繁殖消耗糖类快,剩余糖类少。

(2)为实现蓝光控制染色,构建载体时设置②③为通用型启动子,分别表达出 T7RNAP 的 N 端和 T7RNAP 的 C 端,合成无活性 RNA 聚合酶(T7RNAP)。然后用蓝光处理 BC 菌膜,产生有活性 RNA 聚合酶(T7RNAP),与启动子①结合,基因 1 表达出酪氨酸酶,经蓝光照射的区域就会被染成黑色。其他无蓝光照射的区域,因为 RNA 聚合酶无活性,不能表达出酪氨酸酶,不能合成黑色素。

(3)若希望生产其他颜色图案的 BC 膜,可将酪氨酸酶替换成催化其他色素合成的酶/改变基因 1 换成控制其他色素合成的基因来改变颜色(1 分); 改变蓝光照射区域来改变图案(1 分)。