

三湘名校教育联盟·2024 届高三第二次大联考·生物学

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】C

【解析】蓝细菌是原核生物,绿藻是真核生物,所以它们的最主要区别是有无核膜为界限的细胞核,A 正确;引起水华发生的内因是蓝细菌、绿藻等微生物容易发生过度繁殖,外因包括气候、地形、生物、物理等因素,B 正确;水华发生时,一方面会遮蔽照射到水下的阳光,影响水下植物的光合作用,另一方面蓝细菌、绿藻等进行光合作用释放的氧气直接会使上层水体的溶解氧达到饱和,进而导致下层水体中的含氧量会减少,C 错误;水体富营养化,主要是指水体中氮、磷等物质含量过高,减少含氮、磷等物质的使用和排放,可以减少水华的发生,D 正确。

2.【答案】C

【解析】纤维素属于多糖,也是由许多葡萄糖连接而成的,但是人体内缺少水解纤维素的消化酶,故而不能被水解成葡萄糖而被人体吸收,不能为人体提供能量,A 正确,C 错误;植物细胞因为有纤维素、果胶等物质组成的细胞壁结构,故不会在清水中涨破,B 正确;膳食纤维有益人体健康可能与促进胃肠蠕动和排空有关,D 正确。

3.【答案】C

【解析】该实验的自变量有实验条件和离子种类,A 正确;植物吸收水分的方式是被动运输,吸收矿质元素的方式一般是主动运输,B 正确;表中高于 100% 的数据可能是吸收水分相比吸收该离子量更多,所以导致实验后离子浓度相比初始高于 100%,而非植物排出相应离子,C 错误;光照下植物蒸腾作用强,所以吸收水分比黑暗中多,D 正确。

4.【答案】B

【解析】遗传信息储存在 DNA 的碱基的排列顺序之中,提取嫌疑人 DNA 可获得嫌疑人遗传信息,A 正确;“DNA 的粗提取与鉴定”实验中明确提到:“DNA 不溶于酒精,但某些蛋白质溶于酒精,利用这一原理,可以初步分离 DNA 与蛋白质”,B 错误;每个人的 DNA 有其特定的碱基排列顺序,通过 DNA 比对可确定是否为嫌疑人的 DNA,C 正确;可利用 DNA 指纹技术进行野生珍稀动物的种群密度调查,D 正确。

5.【答案】C

【解析】探究温度对淀粉酶活性影响的实验中,用斐林试剂检测时需要水浴加热,会影响实验结果,A 错误;探究土壤微生物的分解作用实验中,因对照组未进行灭菌处理(有微生物分解),而实验组进行了灭菌处理(无微生物分解),所以土壤中落叶剩余量实验组大于对照组,B 错误;色素可溶解于有机溶剂,可使用 93 号汽油代替无水乙醇,C 正确;调查人类遗传病,因选择发病率高的单基因遗传病进行调查,D 错误。

6.【答案】C

【解析】人体体温的调节,主要是神经-体液调节的结果,除了神经系统参与外,还有内分泌等系统的参与,A 错误;高温环境中人体的散热量减少,为维持体温稳定,产热量也会减少,B 错误;甲状腺激素可以促进细胞代谢、增加产热,还可以提高神经系统的兴奋性,在高温环境中,甲状腺激素分泌减少,可能是人常感觉昏昏欲睡的原因之一,C 正确;机体调节体温维持稳定的能力是有一定限度的,人长时间处于高温环境,体内产生的热量不能及时散出,会导致体温升高,D 错误。

7.【答案】A

【解析】促甲状腺激素的化学本质是蛋白质,不能采用饲喂法,B 错误;补充相关激素属于“加法原理”,C 错误;对于幼小的个体,一般不采用摘除法或注射法,D 错误。

8.【答案】D

【解析】受体的化学本质是糖蛋白,甲状腺激素和去甲肾上腺素的受体位置不同,是与激素的化学本质有关,A 错误;由图可知,UCP-1 基因的表达促进了 BAT 细胞产热,说明其可能减少了线粒体中 ATP 的合成而增加热能的产生,B 错误;持续寒冷刺激导致去甲肾上腺素分泌属于神经调节,C 错误;饮酒会使体温降低,即导致 BAT 细胞产热减少,说明乙醇使下丘脑分泌的 5-HT 抑制了垂体的活动,通过分级调节减少甲状腺激素的分泌,D 正确。

9.【答案】D

【解析】区别不同群落的重要特征是物种组成,A 错误;经常投放鼠药的化学防治,会使鼠种群抗药性增强,效果降低,且对鼠的天敌等生物也会造成危害,B 错误;天然林和人工林都存在群落的演替,C 错误;天然林生物组分多,营养结构复杂,其自我调节能力强,鼠害能通过自我调节得以控制,D 正确。

10.【答案】B

【解析】种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例,A 正确;该鱼在 2+ 时达到性成熟(进入成年),6+ 时丧失繁殖能力(进入老年),根据表中数据可知幼年、成年和老年 3 个年龄组个体数的比例为(92+187):(78+70+69+62):(68+54+55+102)=279:279:279=1:1:1,由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是保持稳定,但种群的具体数量变化还与食物、气候、与其他生物的关系等有关,稳定型的种群数量也不一定保持稳定,B 错误;年龄结构是通过判断种群未来出生率和死亡率的大小来预测种群数量的重要依据,C 正确;种群数量受食物、空间等条件的影响,因此即使食物充足,该湖泊中此鱼的种群数量也可能呈“S”形增长,D 正确。

11.【答案】D

【解析】灭活的病毒是用于诱导动物细胞融合的方法,一般不会用于诱导植物原生质体融合,A 错误;组织培养过程中,诱导形成愈伤组织期间一般不需要光照,B 错误;植物体细胞杂交属于无性生殖,结果是获得杂种植株,C 错误;采用了植物体细胞杂交技术,属于细胞工程育种,该育种技术的遗传学原理是染色体数目变异,D 正确。

12.【答案】D

【解析】从图中可以看出甲菌在试管中分布范围小于乙菌,说明了乙菌的运动能力比甲菌强,A 正确;微生物接种技术的核心是防止杂菌的污染,B 正确;该实验可以根据黑色沉淀的多少初步比较细菌产生硫化氢的多少,在相同时间内,产生的黑色沉淀越多,该菌产生的硫化氢越多,C 正确;为不影响菌的运动需选用半固体培养基,D 错误。

13.【答案】BD

【解析】Na⁺ 的浓度对于细胞外液渗透压的维持具有重要作用,机体对水和无机盐的调节,是基于保持细胞外液 Na⁺ 浓度,即保持细胞外液渗透压不变,A 正确;肾小管和集合管可在醛固酮的作用下加快对 Na⁺ 的重吸收,维持血钠的平衡,抗利尿激素主要促进肾小管和集合管对水的重吸收,B 错误;水和无机盐的平衡,是机体通过调节尿量和尿的成分实现的,C 正确;食盐的主要成分是 NaCl,Na⁺ 是维持细胞外液渗透压的重要成分之一,是人体健康不可或缺的重要物质,长期食盐摄入不足,会导致细胞外液渗透压降低,影响细胞内外渗透压的平衡,不利于人体健康,D 错误。

14.【答案】ABD

【解析】杂交育种与基因工程育种都利用了基因重组原理,都能按人类需要进行有目的性的育种,A 正确;诱变育种利用了基因突变的原理,基因突变具有随机性、不定向的特点,处理后不一定能得到所需品种,要得到所需品种可能需要处理大量材料,B 正确;花药离体培养后得到是单倍体植株,植株弱小高度不育,不能稳定遗传,C

错误;多倍体育种所得植株因其茎秆粗壮,叶片、果实和种子都比较大,从而生长周期长,但所结果实含有的糖类物质会更多,D正确。

15.【答案】B

【解析】生长素的极性运输是指只能由形态学上端运输到形态学下端,A错误;据图可知,生长素的极性运输体现在细胞上为生长素只能由细胞的顶部向基部运输,B正确;非解离型(IAAH)较亲脂,进入细胞的方式为自由扩散,阴离子型(IAA^-)借助生长素输入载体 AUX I 蛋白,该蛋白是 H^+ /IAA 协同运输载体,阴离子型(IAA^-)逆浓度进入细胞,为主动运输,C错误;PIN 基因突变体不能合成 PIN 蛋白,生长素不能从细胞基部输出,影响极性运输,D错误。

16.【答案】BC

【解析】根据分析,甲病为伴 X 染色体隐性遗传病,乙病为常染色体隐性遗传病,A 正确;若 II_2 的性染色体组成为 XXY,因为 II_2 患甲病,则其基因型为 $\text{X}^a\text{X}^a\text{Y}$,双亲正常, II_2 的 X^a 染色体来自于其母亲(I_1),其母亲基因型为 X^AX^a ,若母亲减数分裂 I 中 X 染色体未正常分离,则产生 $\text{X}^A\text{X}^a\text{Y}$ 的子代,其子代应为正常,但是 II_2 患病,应该为减数分裂 II 后期姐妹染色单体未分开,B 错误;染色体异常遗传病其患病原因是染色体异常,基因可以正常,C 错误;分析乙病, III_1 患乙病,因此 II_1 与 II_2 的基因型分别是 Bb 和 Bb,分析甲病, III_3 患甲病, II_1 与 II_2 的基因型分别是 X^AX^a 和 X^aY ,故 II_1 的基因型为 BbX^AX^a , II_2 的基因型为 BbX^aY ,生正常儿子的概率为 $3/4 \times 1/2 \times 1/2 = 3/16$,D 正确。

17.【答案】(除标记外,每空 2 分,共 11 分)

(1)NADPH、ATP(写全给分) C_3 的还原(1 分)

(2)与菠菜叶绿体相比,人造叶绿体 CETCH 循环中催化 CO_2 固定的酶催化效率可能更高

(3) $\text{C}_1 \rightarrow \text{C}_3 \rightarrow \text{C}_6 \rightarrow$ 支链和直链淀粉

(4)高于(1 分) 可以降低空气中二氧化碳的含量,缓解温室效应;开发清洁能源,缓解能源危机;缓解人类粮食短缺的问题;可以节约耕地资源等(合理即可)(3 分)

【解析】(1)光反应的产物为 NADPH 和 ATP;卡尔文循环包含了 CO_2 的固定和 C_3 的还原。

(2)固定 CO_2 过程中需要酶的催化,人造叶绿体固定 CO_2 的效率明显高于菠菜叶绿体,最可能的原因是人造叶绿体 CETCH 循环中催化 CO_2 固定的酶催化效率可能更高。

(3)ASAP 路线是利用人工光电催化将高浓度二氧化碳在高密度太阳能和绿氢作用下还原成甲醇化合物(也称液态阳光),完成光能—化学能的转化与存储。然后通过设计构建的碳—聚合新酶,依据化学聚糖反应原理将碳—化合物聚合成碳三化合物,最后通过生物途径优化,将碳三化合物又聚合成碳六化合物,再进一步合成支链和直链淀粉,归纳可得人工合成支链和直链淀粉的暗反应路径为 $\text{C}_1 \rightarrow \text{C}_3 \rightarrow \text{C}_6 \rightarrow$ 支链和直链淀粉。

(4)在与植物光合作用固定的 CO_2 量相等的情况下,二者合成的糖类的量相等,但由于人工合成的糖类不需要提供给呼吸作用消耗,所以人工合成过程中糖类的积累量高于植物的积累量;与利用植物获得有机物相比,利用人工合成途径获得有机物的好处有可以降低空气中二氧化碳的含量,缓解温室效应;开发清洁能源,缓解能源危机;缓解人类粮食短缺的问题;可以节约耕地资源等。

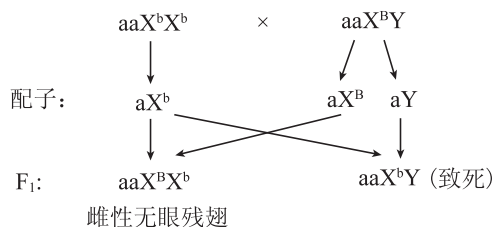
18.【答案】(除标记外,每空 2 分,共 12 分)

(1)B/b F_1 雌性个体无正常翅,而雄性个体有正常翅,说明性状与性别相关联(答出“该性状和性别相关联”即可)

(2) aaX^bY

(3)2/23

(4) P: 雌性无眼正常翅 雄性无眼残翅



(4分,符号、箭头、杂交符号1分;基因型1分;表型1分;“致死”1分)

【解析】(2)题表可知,F₁中无眼、正常翅雄性个体数目较少,说明无眼、正常翅雄性个体可能胚胎致死,其基因型为 aaX^bY ;

(3)该杂交实验中,雌性有眼个体: $1/6AA X^B X^B$, $1/3Aa X^B X^B$, $1/6AA X^B X^b$, $1/3Aa X^B X^b$,雄性: $aa X^B Y$,因此得到雄性有眼正常翅 $Aa X^b Y$ 的概率= $(1/6 \times 1/4 + 1/3 \times 1/2 \times 1/4) / (1 - 1/24) = 2/23$ 。

(4)利用纯系果蝇品种进行实验,验证上述胚胎致死个体的基因型是否成立,可选择无眼正常翅雌性果蝇和无眼残翅雄性果蝇杂交,遗传图解略。

19. **【答案】**(除标记外,每空2分,共13分)

(1)肝糖原的分解(1分,多写“非糖物质的转化”不扣分) 胰岛素是通过体液运输的(1分)

(2)确定糖尿病大鼠模型的构建是否成功 胰岛素对组织细胞的作用减弱导致患糖尿病(模型组大鼠胰岛素受体异常等)(合理给分)

(3)低、中剂量 BOP 组降血糖效果明显,大鼠原尿葡萄糖含量少,渗透压低,肾小管和集合管对水的重吸收能力增强,从而使得尿量减少

(4)假设:BOP 促进胰岛素受体数量增加(1分)

实验设计思路:同时检测干预 28d 后的模型组、中剂量 BOP 组大鼠胰岛素受体基因的表达水平(或受体数量)

预期结果:中剂量 BOP 组大鼠胰岛素受体基因的表达水平(或受体数量)高于模型组

【解析】(1)血糖的来源有食物的消化吸收,肝糖原的分解及非糖物质的转化,禁食期间大鼠血糖的主要来源是肝糖原的分解;激素通过体液运输,所以通过采血能测出胰岛素含量。

(2)设置模型组作为对照,目的是确定糖尿病大鼠模型的构建是否成功;根据表中数据可知,各实验组胰岛素抵抗指数高,推测模型组大鼠患糖尿病原因可能是胰岛素不能正常发挥作用。

(3)经低、中剂量 BOP 处理后,大鼠的血糖降低明显,大鼠原尿中葡萄糖含量少,渗透压低,肾小管和集合管对水的重吸收能力增强,从而使得尿量减少。

(4)根据胰岛素调节信号通路所示,BOP 降糖机制可能与增加胰岛素受体有关,从而可提出 BOP 促进胰岛素受体数量增加的假设,通过同时检测干预 28d 后的模型组、中剂量 BOP 组大鼠胰岛素受体基因的表达水平,预期结果是中剂量 BOP 组大鼠胰岛素受体基因的表达水平(或受体数量)高于模型组,则假设成立。

20. **【答案】**(除标记外,每空2分,共11分)

(1)呼吸作用以热能散失、流向分解者被分解者利用、被下一营养级同化的能量、未被利用的能量(3分)

(2)生态系统的基石,可通过光合作用(和化能合成作用)将光能转化化学能并储存在有机物中被生物利用

(3)不能

(4)调整能量流动的关系,使能量持续高效地流向对人类有益的部分;物质经多次重复利用(或实现了能量的多级利用),提高了能量利用率(或流入分解者的能量中还有一部分被人利用)(4分)

【解析】(1)浮游动物所同化的能量,其去向是呼吸作用以热能散失、流向分解者被分解者利用、被下一营养级同化的能量、未被利用的能量。(2)生产者在生态系统中的作用是生态系统的基石,可通过光合作用将光能转化成化学能并储存在有机物中被生物利用。(3)消费者粪便中的能量只能被分解者主要通过呼吸作用以热能的

形式散失,不能被生产者直接利用。(4)与普通农田生态系统相比,该生态农业模式具有较高经济效益,从生态系统能量流动的角度分析,其原因是调整能量流动的关系,使能量持续高效地流向对人类有益的部分;物质经多次重复利用(或实现了能量的多级利用),提高了能量利用率(或流入分解者的能量中还有一部分被人利用)。

21.【答案】(除标记外,每空 2 分,共 13 分)

(1)2、3 让耐高温的 DNA 聚合酶延伸 DNA 链 62(1 分)

(2)导入普通质粒的个体也能体现出抗氨苄青霉素的性状(也能生存)

①该突变株没有 DsCOR 基因(1 分) 扩增过程没有污染

②类似(1 分) A-I 与 A-W 拟南芥在低温胁迫处理过程中,叶片脯氨酸含量都有较大提升,而不含 COR15a 基因的 A-S 株系叶片脯氨酸含量一直偏低

【解析】(1)由于 DNA 聚合酶只能从 5'→3'延伸子链,图中的磷酸基团为 5'段,羟基为 3'端,由于引物要延伸子链,子链和模板链反向平行,因此根据引物的延伸方向可知图中与引物结合的部位是 2、3;PCR 技术过程中将温度调整到 72 ℃左右的目的是让耐高温的 DNA 聚合酶延伸 DNA 链;每扩增一个 DNA 分子需要 2 个引物,目的基因扩增了 5 次,产生 64 个 DNA 单链,由于两条模板链已经提供,则共需要消耗 $64-2=62$ 个引物。

(2)仅导入普通质粒的个体也有抗氨苄青霉素,也能在放置了氨苄青霉素的培养基生存,所以会不准确。