

2025 年湖南省高考名校名师联席命制
生物押题卷(四)

参考答案及评分标准

选择题(第 1~12 题为单项选择题,每题 2 分,共 24 分;第 13~16 题为不定项选择题,每题 4 分,共 16 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	C	D	C	B	B	B	C	D	A	C	C	A	D	ABC	CD	AB

非选择题(第 17~21 题,共 60 分)

17. (13 分)

- (1)类囊体薄膜 (1 分)
ATP 和 NADPH (1 分)
(2)催化 (1 分)
4 种色素在层析液中的溶解度不同 (1 分)
③ (1 分)
(3)①F 蛋白和 CLH 均缺失的突变植株的叶肉细胞提取物 (1 分)
②D1 蛋白含量未下降 (1 分)
③F 蛋白和 CLH 均缺失的突变植株的叶肉细胞提取物 (1 分)
④添加 CLH 和 F 蛋白 (1 分)
(4)慢 (1 分)
强光下,玉米叶片比小麦叶片含有更多的 CLH 和 F 蛋白,二者结合后能及时将被破坏的 D1 蛋白降解,使 PS II 更快得以修复;玉米中结合态的叶绿素 a 分子相对含量比小麦多,其不易被降解,水光解速率降低得慢 (2 分)
玉米 (1 分)

18. (11 分)

- (1)非同源染色体上 (1 分)
基因重组 (1 分)
(2)该种调控种子形状的蛋白质功能丧失或减弱 (2 分)
(3)无花粉或花粉败育 (1 分)
人工授粉 (1 分)
(4)4 (1 分)
 $\frac{1}{5}$ (2 分)
(5)不同株高的两种作物间作可以提高光能利用率;作物种类增加使生态系统的抵抗力稳定性增加,有利于防止病虫害的暴发 (2 分)

19. (12 分)

- (1)葡萄糖 (1 分)
氧化分解 (1 分)
肝糖原的分解 (1 分)
胰岛素受体缺陷,导致胰岛素的靶细胞对血糖不敏感 (2 分)
(2)缓解 (1 分)
miRNA-126 进入血管内皮细胞后可与 Bax 基因转录形成的 mRNA 的部分片段发生碱基互补配对,阻止该 mRNA 翻译形成 Bax 蛋白,使得血管内皮细胞凋亡的过程受到抑制,进而缓解高糖导致的血管病变并发症 (2 分)
(3)33.3 (2 分)
B (2 分)

20. (11 分)

- (1)种群 (1 分)

评分细则

17. (1) 第二空答全给分,漏答不给分
(2) 第二空答出“溶解度不同”,描述合理即给分
(4) 第二空描述合理即给分
18. (1) 第一空答“两对同源染色体上”也给分
(5) 需要答出 2 点,其他合理答案也给分
19. (1) 第二空写“氧化分解产生能量”“细胞呼吸”“分解产生 CO₂ 和水”也给分
第四空答“胰岛素受体数量减少”也给分
(2) 第二空答出“miRNA-126 与 Bax 蛋白的 mRNA 配对,阻止翻译过程”给 1 分;答出“血管内皮细胞凋亡的过程受到抑制”给 1 分

- 基因库 (1 分)
- (2) 不同 (1 分)
- 温度、食物 (2 分)
- (3) 抑制 (1 分)
- 在光照强度极弱的条件下, 大熊猫的活动率仍然有显著的变化 (2 分)
- (4) 美美 (1 分)
- 美美的活动率明显高于华华和盼盼, 这是因为大熊猫受孕后需补充营养, 需要花更多时间觅食 (2 分)

21. (13 分)

- (1) 耐高温的 DNA 聚合 (1 分)
- 使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸 (1 分)
- 琼脂糖凝胶电泳 (1 分)
- (2) ① 不一定能 (1 分)
- EcoR* I 切割目的基因和质粒后两端产生的黏性末端相同, 构建的重组质粒可能由目的基因和质粒反向连接而成, 目的基因无法正常表达 (2 分)
- ② *EcoR* I、*Kpn* I (2 分)
- 白 (1 分)
- 重组质粒中 *LacZ* 基因被破坏, 宿主菌无法合成 β -半乳糖苷酶, 不能分解 X-gal, 菌落呈白色, 且双酶切可以保证目的基因正向连接 (2 分)
- (3) p53 通过促进 FoxO3a 的降解, 增加 p53、 β -半乳糖苷酶和一些炎症因子相关指标的表达水平, 加重 M 诱发的小鼠视网膜细胞衰老 (2 分)

20. (2) 第二空答出两点给分

(3) 第二空描述合理即给分

(4) 第二空描述合理即给分

21. (1) 第一空答“*Taq* DNA 聚合”也给分

失分注意 第二空 DNA 子链的延伸是从引物的 3' 端开始的, 不答出“3' 端”不给分

(2) 第五空描述合理即给分

(3) 描述合理即给分

拆招式超详解

1. C 押考点 ▶ 细胞内的元素和化合物

【深度解析】脂肪在糖类供能不足时会分解供能, 并不只在糖类代谢发生障碍时分解供能, **A 错误**; 动物细胞膜内外的同一种磷脂分子数量并不相同, 因为磷脂双分子层的内外两层并不对称, **B 错误**; 细胞内的大多数元素以化合物的形式存在, 这是细胞内物质组成的基本特征, **C 正确**; 斐林试剂可以检测还原糖的存在, 但无法定量检测, 且配制 MS 培养基所用蔗糖不是还原糖, **D 错误**。

2. D 押题型 ▶ 教材中的基础实验

【深度解析】高温烘干枣的过程中蛋白质发生变性, 其空间结构被破坏, 但肽键未断裂, 故干枣中的蛋白质能与双缩脲试剂产生紫色反应, **A 错误**; 若将已发生质壁分离的植物细胞放在清水中, 质壁分离复原后, 由于细胞壁的伸缩性有限, 则细胞液渗透压大于外界溶液渗透压, **B 错误**; 在绿叶中色素的分离实验中, 不同色素在层析液中溶解度不同, 溶解度越大的随层析液在滤纸条上扩散得越快, 反之则越慢, 与色素含量无关, **C 错误**; 制作洋葱根尖有丝分裂装片时, 解离是用药液使组织中的细胞相互分离开来, 用拇指轻轻地按压盖玻片能使细胞分散开来, **D 正确**。

3. C 押考点 ▶ 生态系统的结构与生物量

【深度解析】B(兔)和C(狐)之间存在捕食关系, 狐捕食兔, 兔的数量波动会影响狐的数量, **A 正确**; D(蚯蚓)作为分解者, 能将动植物遗体和动物的排遗物分解为无机物, 有利于促进生态系统的物质循环, **B 正确**; 在该生态系统中, 流入分解者的能量包括生物A、B、C的遗体残骸和B、C的排泄物等, **C 错误**; 在这个草原生态系统中, 存在食物链 A(草)→B(兔)→C(狐), 若大量捕杀 C(狐), 不考虑其他因素, 作为 C 食物来源的 B 在短期内会因天敌减少而数量增加, **D 正确**。

4. B 押考点 ▶ 生物进化

【深度解析】环境变化不能直接导致生物的遗传变异, 变异是随机的、不定向的, 环境变化起到的是筛选作用, 即自然选择会保留那

些有利于生存和繁殖的变异, **A 错误**; 雄性长颈鹿通过甩动脖子和头部组成的“流星锤”进行撞击来确立彼此在种群中的地位, 这种行为很可能是为了在求偶竞争中获得优势, 从而获得交配机会, 即该行为可能与雄性长颈鹿的性选择密切相关, **B 正确**; 在一定范围内, 较大的头部质量可能有助于雄性在求偶竞争中获胜, 但这并不意味着头部质量越大, 产生下一代的可能性就越大, 产生下一代的可能性受到多种因素的影响, 包括但不限于生殖能力等, **C 错误**; 分子水平的证据通常指的是 DNA、RNA 或其他生物大分子, 这些分子可以揭示生物之间的遗传关系和演化历史, 而化石不属于分子水平的证据, **D 错误**。

5. B 押考点 ▶ 基因的表达

【深度解析】碱基序列为 AUG 的密码子不仅编码甲硫氨酸, 而且是真核细胞唯一的起始密码子; 在原核生物中, 除了 AUG 外, 碱基序列为 GUG 的密码子, 有时也可作为起始密码子, 此时它编码甲硫氨酸, 因此, 原核生物并不一定以 GUG 作为起始密码子, **A 错误**。分析题图可知, Fe^{3+} 浓度低时, 铁调节蛋白与铁应答元件结合, 使核糖体不能与铁蛋白 mRNA 结合, 从而抑制了翻译的开始; Fe^{3+} 浓度高时, 铁调节蛋白结合 Fe^{3+} 而丧失与铁应答元件的结合能力, 铁蛋白 mRNA 能够翻译出铁蛋白, 储存细胞中多余的 Fe^{3+} 。因此, 图中机制影响细胞中游离 Fe^{3+} 含量, 这属于负反馈调节, **B 正确**。铁应答元件位于铁蛋白 mRNA 上, RNA 聚合酶识别和结合的位点是基因上的启动子, 所以铁应答元件不可能促进 RNA 聚合酶的识别和结合, **C 错误**。 Fe^{3+} 浓度高时, 铁调节蛋白结合 Fe^{3+} 而丧失与铁应答元件的结合能力, 当 Fe^{3+} 浓度低时, 铁调节蛋白还可与铁应答元件结合, 因此 Fe^{3+} 与铁调节蛋白结合并没有导致其完全失活, **D 错误**。

6. B 押考点 ▶ 内环境稳态、神经调节、体液调节

【深度解析】长跑过程中, 运动员大量出汗, 导致细胞外液渗透压升高, 引起下丘脑分泌、垂体释放的抗利尿激素增加, 以减少尿

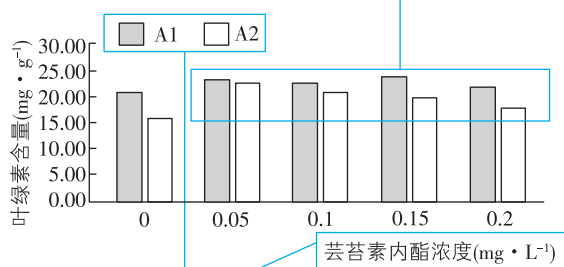
量,维持体内水平衡,**A 错误**;长跑时,运动员的心跳加快,这时交感神经活动加强,导致肾上腺素分泌增加,**B 正确**;长跑运动员在比赛中,维持身体平衡还要依靠前庭器官和视觉等的协调作用,而非仅依靠小脑,**C 错误**;长跑结束后,运动员进行冷敷的目的是减轻肌肉疼痛和炎症等,并非为了减少散热量,**D 错误**。

易错警示 抗利尿激素是由下丘脑合成并分泌、垂体释放的。

7. C 押题型▶植物生长调节剂对作物生长的影响分析

题图解读

菜豆品种A2在不同浓度的芸苔素内酯处理下,叶绿素含量始终高于浓度为0的对照组,只是随浓度增加到一定程度时促进作用减弱,没有出现“先促进后抑制”的现象,至于继续增加芸苔素内酯浓度是否会抑制菜豆品种A2产量,仅根据已有数据无法判断,**C 错误**



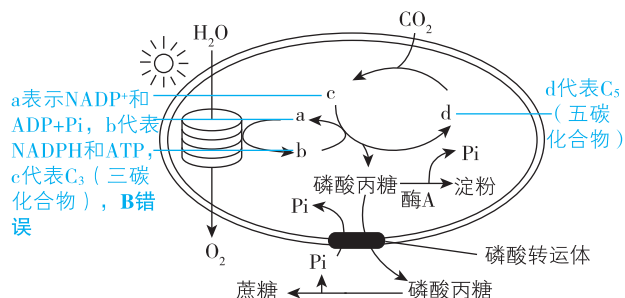
实验的自变量是芸苔素内酯的浓度和菜豆品种,光照和温度属于无关变量,需要保持相同且适宜,**A 正确**

【深度解析】适宜浓度的芸苔素内酯能提高菜豆的叶绿素含量,叶绿素可以吸收、传递和转化光能,因此能提高光合速率,**B 正确**;通过对比菜豆品种A1和A2在不同浓度芸苔素内酯处理下的叶绿素含量变化,可以看出品种A2的叶绿素含量变化较大,品种A1的叶绿素含量变化较小,所以与菜豆品种A2相比,菜豆品种A1对芸苔素内酯更不敏感,**D 正确**。

情境应用 湖南高考生物对植物生命活动调节的考查注重基础知识的综合运用、实验探究能力及跨模块整合,如2024年湖南卷第11题综合考查基因突变、参与调节植物生命活动的其他环境因素以及其他植物激素的产生、分布和功能。本题以探究不同浓度芸苔素内酯对菜豆叶绿素含量的影响为情境,考查植物生长调节剂的实际应用。

8. D 押考点▶植物细胞光合作用

题图解读



【深度解析】当植物从光照环境移入黑暗环境后,在短时间内,由于光反应的突然停止,供应给暗反应的NADPH和ATP减少,使c(C₃)转化成d(C₅)减少,而d(C₅)与CO₂结合生成c(C₃)暂时不变,故d(C₅)含量短时间内下降,**A 错误**;当淀粉和蔗糖的合成增加到一定程度时,会抑制磷酸丙糖的转化,通过增加磷酸丙糖的水平来抑制卡尔文循环,属于负反馈调节,**C 错误**;磷酸转运体活性提高会使更多的Pi进入叶绿体基质,导致叶绿体基质中磷酸丙糖与Pi的比值降低,该比值降低会使酶A(淀粉合成关键酶)活性下降,不利于淀粉的合成,**D 正确**。

9. A 押考点▶ZW型性别决定与伴性遗传

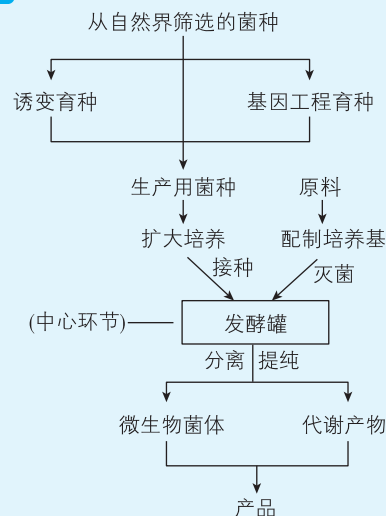
思路分析 鸡的性别决定方式属于ZW型,母鸡的性染色体组成是ZW,公鸡的性染色体组成是ZZ。分析题干信息可知,Z染色体上的DMRT1基因的表达式与其数目呈正相关,从而影响鸡的性别,结合鸡的性染色体组成进一步分析可知,ZZ个体该基因表达量高表现为雄性,ZW个体该基因表达量低表现为雌性,说明鸡的性别取决于Z染色体的数量,含有一条Z染色体的发育为雌性,含有2条Z染色体的发育为雄性。

【深度解析】母鸡的性染色体组成为ZW,卵细胞中可能不含有Z染色体,故可能找不到DMRT1基因,**A 正确**;鸡性别与只存在于Z染色体上的DMRT1基因有关,表达量与其数目呈正相关,性染色体组成为ZZW和ZZ的个体,都含有两条Z染色体,故DMRT1基因表达量相同且表达量高,均表现为公鸡,不能交配,**B 错误**;母鸡发生性反转并不涉及染色体数目的变化,**C 错误**;无Z染色体的个体无法发育,只有一条Z染色体的个体可以发育,其DMRT1基因表达量低,促进卵巢发育,表现为母鸡,**D 错误**。

10. C 押考点▶发酵工程

【深度解析】酵母菌可以在有氧条件下进行有氧呼吸,也可以在无氧条件下进行酒精发酵,其代谢类型为兼性厌氧型,**A 错误**。传统发酵过程中一般不需要严格灭菌,因为传统发酵是利用天然微生物的代谢活动制造或生产某些产品的过程;而发酵工程使用的培养基则需要严格灭菌,防止杂菌污染,**B 错误**。传统发酵技术由于条件难以精确控制,其产物往往具有不可预测性,而发酵工程是在人工控制的条件下进行的,可以实现产品的均一性和稳定性,**C 正确**。发酵工程中,微生物的筛选不仅依赖自然筛选,还常通过人工诱变等方法来提高微生物的性能,**D 错误**。

归纳总结 发酵工程的基本环节



11. C 押情境▶诱导多能干细胞与免疫调节

【深度解析】选择患者自身的细胞可以降低免疫排斥,不能完全避免,**A 错误**;根据题干信息可知,iNK细胞无需抗原预先致敏,所以iNK细胞活化不需要抗原的刺激,根据题干信息不能得出iNK细胞活化是否需要细胞因子的作用,**B 错误**;在成熟生物体内细胞的自然更新,某些被病原体感染的细胞的清除,是通过细胞凋亡完成的,iNK细胞使被病毒感染的细胞裂解属于细胞凋亡,**C 正确**;iNK细胞清除癌细胞的过程体现了免疫系统的免疫监视功能,**D 错误**。

12. A 押考点▶动物细胞工程和胚胎工程的应用

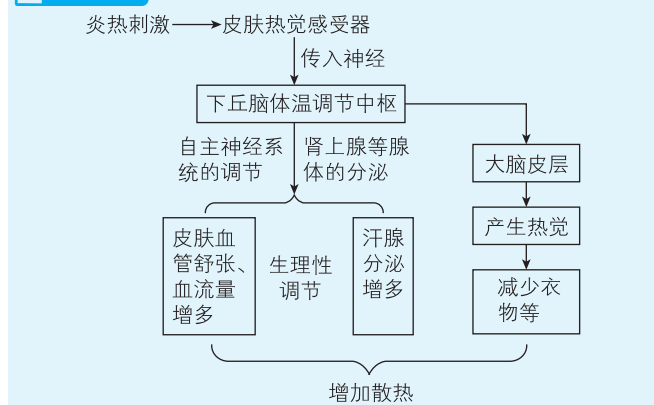
【深度解析】促性腺激素能够诱发卵巢排出比自然情况下更多的成熟卵子,**A 正确**;试管熊猫繁育过程利用体外受精和胚胎移植

相关技术,不需要利用动物细胞融合技术,**B 错误**;胚胎移植可以使用囊胚期的胚胎,原肠胚期胚胎已经不适合进行胚胎移植,**C 错误**;克隆熊猫与试管熊猫在生殖方式、技术手段等方面均不同,克隆熊猫不一定只有一个亲本,**D 错误**。

13.D 押考点▶人体生命活动的调节

【深度解析】骨骼肌是由躯体运动神经支配的,**A 错误**;正常机体处于炎热环境中时,汗腺分泌量增大,血管舒张,结合题干信息,推测此时 EP3 神经元的活性未被抑制,**B 错误**;信号分子前列腺素 E2 能作用于下丘脑和 EP3 神经元的原因是两者细胞内控制 E2 受体的基因均可表达,**C 错误**;病毒感染导致高烧不退时,机体的产热量与散热量大致相等,**D 正确**。

归纳总结 炎热环境下的体温调节



14.ABC 押考点▶ATP

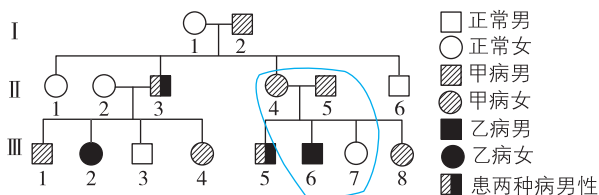
【深度解析】ATP(三磷酸腺苷)是细胞内最重要的直接能源物质,为细胞的多种生命活动提供能量;尽管 ATP 在细胞内不断地被消耗和合成,但细胞通过调节 ATP 与 ADP 的相互转化,使 ATP 的含量保持在相对稳定的水平,**A 正确**。ATP 的合成有多种途径,能量来源多种多样,在光合作用中,能量来源于光能;在细胞呼吸中,能量来源于化学能,**B 正确**。在黑藻叶肉细胞有氧呼吸过程中,第三阶段的反应发生在线粒体内膜上,这个阶段可产生大量 ATP,**C 正确**;在光合作用过程中,光反应产生的 ATP 主要用于暗反应中 C_3 的还原,但也可以用于其他生命活动(如叶绿体内基因的表达等),**D 错误**。

15.CD 押考点▶群落的演替

【深度解析】不同群落的起点不同,进展演替和逆行演替的终点可能是一样的,**A 正确**;人类活动可改变演替的方向和速度,**B 正确**;进展演替群落中的总生产量与总呼吸消耗量会逐渐达到平衡,仅考虑植物,总生产量应大于总呼吸消耗量,**C 错误**;冰川泥上只能进行进展演替,**D 错误**。

16.AB 押题型▶遗传系谱图

题图解读



II-4和II-5均患甲病,但他们有一个正常的女儿,说明甲病为常染色体显性遗传病(假设相应的基因用A、a表示);II-4和II-5均不患乙病,但他们有患乙病的儿子,说明乙病是隐性遗传病,且II-5不携带乙病的致病基因,说明乙病为伴X染色体隐性遗传病(假设相应的基因用B、b表示),**A 正确**

【深度解析】II-6 不患病,基因型为 aaX^BY ,乙病在男性中发病率为 4%,所以在人群中 X^b 的基因频率为 4%,在人群中 X^B 的基

因频率为 96%,所以正常女性中乙病携带者所占的比例为 $\frac{2 \times 4\% \times 96\%}{1 - 4\% \times 4\%} = \frac{1}{13}$;一正常女性和 II-6 生一个儿子,患乙病的概率为 $\frac{1}{13} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{26}$,**B 正确**。若只研究甲病,则 III-4 的基因型为

Aa, III-5 的基因型及概率为 $\frac{1}{3}AA, \frac{2}{3}Aa$,二者所生子女患甲病(AA、Aa)的概率为 $1 - \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{5}{6}$;若只研究乙病,则 III-4 的基因型为 X^BX^b , III-5 的基因型为 X^BY ,二者所生子女患乙病(X^bY, X^bX^b)的概率为 $\frac{1}{2}$,所以 III-4 与 III-5 生不患病女儿的概率是 $(1 - \frac{5}{6}) \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{24}$,**C 错误**。甲、乙两种遗传病均为单基因遗传病,无法通过染色体组型分析进行诊断,**D 错误**。

17.(除标注外,每空 1 分,共 13 分)

(1)类囊体薄膜 ATP 和 NADPH

(2)催化 4 种色素在层析液中的溶解度不同 ③

(3)①F 蛋白和 CLH 均缺失的突变植株的叶肉细胞提取物

②D1 蛋白含量未下降 ③F 蛋白和 CLH 均缺失的突变植株的叶肉细胞提取物 ④添加 CLH 和 F 蛋白

(4)慢 强光下,玉米叶片比小麦叶片含有更多的 CLH 和 F 蛋白,二者结合后能及时将被破坏的 D1 蛋白降解,使 PS II 更快得以修复;玉米中结合态的叶绿素 a 分子相对含量比小麦多,其不易被降解,水光解速率降低得慢(2 分) 玉米

押考点▶光合作用及其应用

【深度解析】(1)叶绿素属于光合色素,分布于叶绿体的类囊体薄膜上,与 D1 蛋白等结合后构成光合复合体 PS II。光反应阶段产生的 ATP 和 NADPH 将 C_3 转化为糖类等。

(2)酶具有催化作用,叶绿素酶(C LH)能够催化叶绿素降解,导致叶绿素含量降低,进而使叶片褪绿。用纸层析法分离光合色素所依据的原理是 4 种色素在层析液中的溶解度不同,导致不同色素随层析液在滤纸上扩散速率不同,从而分离色素;其中叶绿素 b 扩散最慢,其次是叶绿素 a,再次是叶黄素,扩散最快的是胡萝卜素,故叶绿素 a 在序号③的同心圆上。

(3)本实验为证实 CLH 与 F 蛋白结合后,能促进被破坏的 D1 蛋白降解,从而有利于 PS II 的修复。表中第 1 组为对照组,实验材料为野生型植株,强光处理一段时间,不添加任何物质,结果为 D1 蛋白含量下降。第 2、3 组为实验组,为控制单一变量,处理条件均为强光处理一段时间,实验材料应相同,为 F 蛋白和 CLH 均缺失的突变植株的叶肉细胞提取物,以便再单独添加 CLH 或 CLH 与 F 蛋白,来分析在 PS II 的修复过程中 CLH 是否需要与 F 蛋白结合才能发挥作用。第 2 组只添加 CLH 无 F 蛋白,题干显示只有 CLH 与 F 蛋白结合,才能促进被破坏的 D1 降解,有利于 PS II 的修复,故第 2 组结果为 D1 蛋白含量未下降;第 3 组的实验结果为 D1 蛋白含量下降,与第 1 组实验结果相同,说明该组存在 CLH 与 F 蛋白的相互结合,故需要把缺少的 F 蛋白和 CLH 都添加上,实验结果才能为 D1 蛋白含量下降。

(4)在强光下,玉米中 D1 蛋白含量高于小麦,而叶绿素 a 可与 D1 蛋白等物质结合构成光合复合体 PS II,PS II 可使水发生光解产生氧气。表 2 数据出现的原因可能是玉米叶片比小麦叶片含有更多的 CLH 和 F 蛋白,二者结合后能及时将被破坏的 D1 蛋白降解,使 PS II 更快得以修复;玉米结合态的叶绿素 a 分子相对含量比小麦的多,其不易被降解,水光解速率降低得慢,所以在强光下玉米叶片的氧气释放速率比小麦叶片降低得更慢,玉米更适

合在较强光下种植。

拓展延伸 C₃ 植物和 C₄ 植物比较

特征	C ₃ 植物	C ₄ 植物
与 CO ₂ 结合的物质	RuBP(C ₅)	磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)
CO ₂ 固定的最初产物	C ₃	C ₄
CO ₂ 固定的时间	白天	白天
光反应的场所	叶肉细胞叶绿体的类囊体薄膜	叶肉细胞叶绿体的类囊体薄膜
卡尔文循环的场所	叶肉细胞的叶绿体基质	维管束鞘细胞的叶绿体基质
有无光合午休	有	无

18. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1) 非同源染色体上 基因重组

(2) 该种调控种子形状的蛋白质功能丧失或减弱(2 分)

(3) 无花粉或花粉败育 人工授粉

(4) $4 \frac{1}{5}$ (2 分)

(5) 不同株高的两种作物间作可以提高光能利用率;作物种类增加使生态系统的抵抗力稳定性增加,有利于防止病虫害的暴发(2 分)

押考点▶基因的自由组合定律、染色体变异

【深度解析】(1) 由于 F₁ 自交所得 F₂ 的比例为 9 : 3 : 3 : 1, 说明两对基因的遗传遵循孟德尔的自由组合定律, 因此它们位于非同源染色体上。F₂ 出现四种表型, 说明 F₁ 在形成配子时发生了基因重组。

(2) 由于 r 基因比 R 基因少一段 DNA 序列, 这可能导致编码的蛋白质功能丧失或减弱, 进而影响种子形状。

(3) 出现“空瘪粒”, 说明没有种子, 无受精卵的形成, 且雌蕊正常, 因此出现“空瘪粒”的原因可能是无花粉或花粉败育, 最好的补救措施是人工授粉。

(4) 减数分裂时图示染色体不能正常配对, 因此该个体可产生 AGd、ag、AaGgd、O (不含图中基因) 共 4 种基因型的配子且比例相同。让该个体自交, 雌雄配子随机结合的方式有 16 种, 但受精卵中染色体数多或少都不能正常发育, 即 AGd 和 AaGgd、AGd 和 O、ag 和 AaGgd、ag 和 O、AaGgd 和 AaGgd、O 和 O 结合的受精卵不能正常发育, 同时 d 基因纯合致死 (AGd 和 AGd 结合形成的受精卵致死), 因此后代的基因型及比例为 AaGgd (绿色) :

aagg (黄色) = 4 : 1, 所以所结种子中黄色所占比例为 $\frac{1}{5}$ 。

(5) 不同株高的两种作物在垂直方向上具有分层现象, 显著提高了光能利用率; 两种植物根系在土壤中的深度不同, 所利用的矿质元素不完全相同, 可充分利用土壤中的矿质元素; 大豆的根瘤菌具有固氮作用, 可以提高土壤中氮元素的含量; 植物种类增加使农田生态系统的抵抗力稳定性增加, 有利于防止病虫害的暴发, 因此, 玉米—大豆间作可以增加作物产量。

考法解读 长句作答题在湖南高考生物中的地位逐渐提升, 这类题目直接考查科学思维 (如归因分析、逻辑推理) 和表达能力, 符合高考评价体系中对“关键能力”和“学科素养”的重视。本题以大豆杂交育种为情境, 考查基因位置、变异原理、不育原因及解决方法、配子类型和比例计算、间作增产原因等, 要求学生运用遗传育种知识, 分析解答相关问题。

19. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1) 葡萄糖 氧化分解 肝糖原的分解 胰岛素受体缺陷 (或胰岛素受体数量减少), 导致胰岛素的靶细胞对血糖不敏感(2 分)

(2) 缓解 miRNA-126 进入血管内皮细胞后可与 Bax 基因转录形成的 mRNA 的部分片段发生碱基互补配对, 阻止该 mRNA 翻译形成 Bax 蛋白, 使得血管内皮细胞凋亡的过程受到抑制, 进而缓解高糖导致的血管病变并发症(2 分)

(3) 33.3(2 分) B(2 分)

押考点▶血糖调节

【深度解析】(1) 淀粉水解的终产物是葡萄糖, 该物质由小肠上皮细胞吸收后进入血液, 从而使血糖含量升高。一段时间后, 血糖浓度会缓慢下降, 这是因为胰岛素一方面促进了血糖合成糖原、氧化分解、转化为脂肪和某些氨基酸等, 另一方面又能抑制肝糖原的分解和非糖物质转化为葡萄糖。部分糖尿病患者胰岛素分泌量正常或略高, 但是其血糖浓度却偏高, 推测其可能的原因是胰岛素受体缺陷 (或胰岛素受体数量减少) 使得胰岛素的靶细胞对血糖不敏感。

(2) 由题图可知, Bax 基因编码的 Bax 蛋白是促进血管内皮细胞凋亡的蛋白, miRNA-126 进入血管内皮细胞后可与 Bax 基因转录形成的 mRNA 的部分片段发生碱基互补配对, 阻止其翻译形成 Bax 蛋白, 使得血管内皮细胞凋亡的过程受到抑制, 所以 miRNA-126 可缓解高糖导致的血管病变并发症。

(3) 从(2)可得出的结论是 miRNA-126 可缓解高糖导致的血管病变并发症, 为验证该结论, 实验的自变量应为高糖细胞是否用 miRNA-126 处理, 对照组的实验材料为正常血糖水平的血管内皮细胞和高糖模型血管内皮细胞, 最终检测各组的血管内皮细胞的细胞存活率, 故实验组细胞应为高糖模型, 根据实验无关变量相同的原理, 实验组细胞所处的血糖浓度为 33.3 mmol/L。预期实验结果为 HG 组的细胞存活率比 CR 组低, MM 组的细胞存活率比 HG 组高, MI 组用 miRNA-126 抑制剂处理, 所以其细胞存活率应与 HG 组相近。综上所述, B 组的数据符合(2)的结论。

20. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1) 种群 基因库

(2) 不同 温度、食物(2 分)

(3) 抑制 在光照强度极弱的条件下, 大熊猫的活动率仍然有显著的变化(2 分)

(4) 美美 美美的活动率明显高于华华和盼盼, 这是因为大熊猫受孕后需补充营养, 需要花更多时间觅食(2 分)

押考点▶种群、生物节律

【深度解析】(1) 秦岭佛坪与卧龙自然保护区的大熊猫分处两地, 存在地理隔离, 各自与当地其他生物及环境协同进化, 产生了不同的基因库, 外在行为模式上也出现不同, 成为不同种群。

(2) 图甲表明秦岭佛坪大熊猫多数时间 (9 月—次年 5 月) 生活在相对较低海拔处, 6 月—8 月迁移到海拔较高地区, 海拔跨度较大; 卧龙自然保护区大熊猫大部分时间 (7 月—次年 3 月) 生活在相对较高海拔处, 且与 4 月—6 月的生活地区海拔跨度较小。可推知两者季节性运动模式不同。据题干可知, 大熊猫大部分时间用于进食, 且喜欢待在平缓的地方, 避免爬坡, 那么迁移的原因可能是食物的季节性变化; 另外海拔高度的变化涉及温度的变化, 因此温度也有可能是影响因素。

(3) 据图乙可知, 中午光照强度大时, 三只大熊猫的活动率都显著降低, 因此光照强度大会抑制大熊猫的活动。在 0~6 时、20~24 时, 光照强度处在极弱水平, 但大熊猫的活动率仍然有显著的

变动,说明大熊猫的活动也并非完全受光照强度影响。

(4)受孕大熊猫需要补充营养,增加食量,因此需要花费更多时间觅食,活动强度高于其他大熊猫。

回归教材 必修2 生殖隔离和地理隔离

(1)生殖隔离:不同物种之间一般是不能相互交配的,即使交配成功,也不能产生可育的后代的现象。

(2)地理隔离:同种生物由于地理障碍而分成不同的种群,使得种群间不能发生基因交流的现象。

(3)地理隔离和生殖隔离都是指不同群体间的个体在自然条件下基因不能自由交流的现象,统称为隔离。隔离是物种形成的必要条件。

热点解读 近年生态部分的考题常涉及结合物种入侵、人类活动对生物多样性的影响,考查生物多样性相关知识,包括保护措施、生物多样性的价值及生物与环境关系等,考查对生态保护知识的理解与应用能力。本题以大熊猫为研究对象,考查种群、协同进化、动物行为影响因素等,要求依据题干信息和图表分析判断。

21. (除标注外,每空1分,共13分)

(1)耐高温的 DNA 聚合 使 DNA 聚合酶能够从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸 琼脂糖凝胶电泳

(2)①不一定能 *EcoR* I 切割目的基因和质粒后两端产生的黏性末端相同,构建的重组质粒可能由目的基因和质粒反向连接而成,目的基因无法正常表达(2分)

②*EcoR* I、*Kpn* I(2分) 白 重组质粒中 *LacZ* 基因被破坏,宿

主菌无法合成 β -半乳糖苷酶,不能分解 X-gal,菌落呈白色,且双酶切可以保证目的基因正向连接(2分)

(3)p53 通过促进 FoxO3a 的降解,增加 p53、 β -半乳糖苷酶和一些炎性因子相关指标的表达水平,加重 M 诱发的小鼠视网膜细胞衰老(2分)

押题型▶基因工程及其应用

【深度解析】(1)在 PCR 反应体系中需要使用耐高温的 DNA 聚合酶,引物的作用是使 DNA 聚合酶能够从引物 3'端开始连接脱氧核苷酸,从而开始 DNA 的复制过程。引物的 3'端是 DNA 聚合酶延伸子链的起点。PCR 扩增产物通常采用琼脂糖凝胶电泳法进行鉴定。

(2)①如果只使用限制酶 *EcoR* I,目的基因和质粒被切割后两端的黏性末端相同,构建基因表达载体时可能会发生反向连接,导致目的基因无法正常表达,故即使菌落呈白色,也不一定能产生 p53。②若使用 *EcoR* I、*Kpn* I 将 p53 插入质粒中,则呈白色的菌落为符合要求的宿主菌,原因是使用两种不同的限制酶进行双酶切可以保证目的基因定向连接,同时 *LacZ* 基因被破坏,宿主菌无法合成 β -半乳糖苷酶来分解 X-gal,菌落呈白色。

(3)在细胞内过量表达 FoxO3a 可抑制 p53、 β -半乳糖苷酶和一些炎性因子相关指标的表达,改善视网膜细胞衰老;而根据图 3 可知,p53 的存在导致下游信号蛋白 FoxO3a 的量降低,因此推测 p53 通过促进 FoxO3a 的降解,增加 p53、 β -半乳糖苷酶和一些炎性因子相关指标的表达水平,加重 M 诱发的小鼠视网膜细胞衰老。