

2023 年浙江省高考名校名师联席命制 生物预测卷(三)

1. A 【解析】本题考查蛋白质的功能。胰岛素作为动物激素,属于信号分子,与细胞之间进行信息交流有关,不属于结构蛋白,A 错误;微管蛋白是构成微管的蛋白质,属于结构蛋白,B 正确;组蛋白是参与组成染色体的蛋白质,属于结构蛋白,C 正确;角蛋白可以参与组成头发和羽毛等,属于结构蛋白,D 正确。

刷有所得 蛋白质的功能

功能	实例
参与组成细胞结构(结构蛋白)	肌肉、头发、羽毛、蛛丝等
催化	细胞中绝大多数酶
运输	血红蛋白、载体蛋白
调节(信息传递)	胰岛素
免疫	抗体

2. A 【解析】本题考查植物激素的功能及其应用。由于生长素的作用具有两重性,在生长素作用的最适浓度两侧,存在不同浓度的生长素促进作用相同的现象,故不同浓度的生长素处理插条的生根效果可能相同,A 错误;顶芽产生的生长素向侧芽运输的方式是极性运输,属于主动转运的一种,需要消耗能量,B 正确;细胞分裂素可以延缓叶片的衰老,故可用于农产品的储藏保鲜,C 正确;当植物大量失水而枯萎时,叶片中的脱落酸浓度会升高,引起气孔迅速关闭,从而削弱蒸腾作用,减少水分的进一步流失,也可以抑制种子的萌发,使种子保持休眠,D 正确。

刷有所得 植物激素的种类和生理作用

植物激素	合成部位	生理作用
生长素	顶芽、幼叶、胚	促进细胞伸长,促进茎的伸长;促进不定根和侧根形成
赤霉素	幼芽、幼根、未成熟的种子	促进细胞伸长和分裂,促进茎的伸长;促进种子萌发;促进果实发育
细胞分裂素	根尖、发育中的果实	促进细胞分裂、促进芽的分化、促进种子萌发、延缓叶片衰老
脱落酸	成熟的绿叶和果实	抑制生长;促进叶片和果实脱落;抑制种子萌发(保持休眠);提高植物的抗逆性;失水时促进气孔关闭
乙烯	植物各个部位	促进果实成熟;促进叶、花、果实的脱落

3. C 【解析】本题考查细胞的结构与功能。微绒毛能增加十二指肠上皮细胞的膜面积,为载体蛋白提供更多的附着位点,从而提高物

质交换效率,A 正确;小肠上皮细胞通过主动转运吸收葡萄糖和氨基酸等营养物质,而线粒体较多可以为主动转运提供充足的能量,B 正确;高尔基体是分泌蛋白加工和运输的场所,高尔基体发达有利于分泌蛋白的分泌,蛋白质的合成在核糖体上进行,C 错误;真核细胞中核糖体的形成与核仁有关,故代谢旺盛的细胞中核糖体较多,核仁的体积一般较大,D 正确。

4. D 【解析】本题考查生物的进化与生物的变异。辐射诱变可以引起基因突变,也可以引起染色体畸变,从而使小麦的性状发生改变,A 错误;辐射诱变可以提高突变率,加快育种进程,但是基因突变具有多方向性,不能说“小麦定向发生优良性状的突变”,诱变育种中得到具有优良性状的新品种与经过辐射诱变和人工选择有关,B 错误;通过辐射诱变和人工选择培育出的新品种小麦对人类来讲是有利变异,但是不一定比原品种更适应当前的自然环境,C 错误;新品种小麦和原品种小麦仍可能属于同一个物种,因而两者之间可能不存在生殖隔离,D 正确。

5. A 【解析】本题考查体液调节和人体内激素的功能。体液调节中激素的作用通常是定向的,作用于特定的靶器官或靶细胞,但激素的运输不是定向的,激素通过血浆能够运输至几乎人体全身,A 错误;腺垂体合成并分泌的促激素是它们所作用的靶腺体的形态发育和维持正常功能所必需的,而且还刺激这些腺体的激素形成和分泌,如腺垂体分泌的促甲状腺激素能够促进甲状腺的生长发育,并促进甲状腺合成与分泌甲状腺激素,B 正确;饥饿时进行剧烈运动,需要消耗大量能量,容易出现低血糖症状,C 正确;雄性激素的化学本质是固醇,其受体在靶细胞内部,在穿过靶细胞磷脂双分子层与受体结合后引起靶细胞的生理活动发生变化,D 正确。

6. D 【解析】本题考查酶的特性及其实验探究。酶的催化可降低化学反应的活化能,让化学反应更容易发生,酶本身不提供能量,所以等量的 H_2O_2 在有酶催化下分解放能和无酶催化下分解放能一样多,A 错误;本实验能说明酶具有专一性,但不能说明酶具有高效性,要证明酶具有高效性,必须设置加酶的一组 and 加无机催化剂的一组进行比较,B 错误;若延长测量时间,试管 3 的气泡产生速率也将逐渐变慢,原因是随着反应的进行,底物 H_2O_2 浓度逐渐降低,C 错误;若反应条件改为沸水浴,则第 3 组中的过氧化氢酶会变性失活,结果是 4 组试管中气泡的产生速率基本相同,D 正确。

7. D 【解析】本题考查生物与环境。生态系统中物种数目越多,营养结构越复杂,则生态系统的稳定性越高,抵御外界干扰的能力越强,A 正确;入侵种适应能力较强,会抢夺入侵地原有物种的栖息地和食物等资源,可能会造成生物多样性下降,B 正确;入侵种在新的环境中,由于缺少天敌、环境条件适宜、食物充足以及其自身

抗逆性强等,其种群数量在短期内会大幅增加,从而对土壤水分及其他营养成分、生物群落的结构稳定性及遗传多样性等方面造成影响,进而破坏当地的生态平衡,C 正确;某植物虽然可用于防风固堤和改良土壤,但是引入黄河流域后也可能成为入侵种,D 错误。

8. A 【解析】本题考查 DNA 的结构与特点。①连接 3 个氢键,又是双环结构,确定①为鸟嘌呤,鸟嘌呤和脱氧核糖共同构成鸟嘌呤脱氧核苷,A 错误;DNA 的基本骨架由脱氧核糖和磷酸基团交替连接而成,B 正确;DNA 复制有 DNA 之间氢键的断裂(解旋)和形成(重新形成双螺旋结构),翻译过程中有 RNA 之间氢键的形成和断裂,C 正确; α 链 A + T 数量与 β 链 A + T 数量相等都为 6 个,则两条链中 C + G = 8 个,则 C = G = 4 个,D 正确。

易错警示

脱氧核苷酸 = 1 个脱氧核糖 + 1 个磷酸基团 + 1 个含氮碱基;脱氧核苷 = 1 个脱氧核糖 + 1 个含氮碱基。

9. B 【解析】本题考查病毒的特点和疫苗接种。病毒不能独立生活,需要寄生在活细胞内,A 正确;注射新冠疫苗是预防新冠肺炎的有效手段,不能用于治疗新冠肺炎,B 错误;注射新冠疫苗属于主动免疫,注射新冠肺炎康复者的血清属于被动免疫,由于主动免疫接种疫苗会产生记忆细胞,所以主动免疫比被动免疫可获得更持久的免疫力,C 正确;戴口罩、勤洗手和少出门可以减少接触病毒的机会,是通过阻断新型冠状病毒的传播途径来预防新型冠状病毒感染的良好措施,D 正确。

10. B 【解析】本题考查孟德尔定律的应用。红花 \times 白花 \rightarrow 粉红花,属于不完全显性,红花 \times 白花 \rightarrow 红花,属于完全显性,基因的显隐性关系不是绝对的,显性性状的表现既是等位基因相互作用的结果,又是基因与内外环境共同作用的结果,A 正确;金鱼草是雌雄同花,自然状态下会进行自花传粉(相当于自交),所以金鱼草的杂交实验中,需要对母本去雄,以防止自花传粉,母本去雄后需进行套袋处理,防止外来花粉的干扰,但是父本不需要套袋处理,B 错误;高温条件下培养出的红花的基因型是 AA,粉红花的基因型是 Aa,C 正确;高温条件下产生的 F_1 基因型是 Aa(粉红花),其自交后代培养在低温条件下,会得到 $\frac{1}{4}$ AA(红花)、 $\frac{1}{2}$ Aa(红花)和 $\frac{1}{4}$ aa(白花), F_2 共有 2 种表型,D 正确。

11. A 【解析】本题考查群落的组成和特点。同一群落中两个物种的生态位不可能是完全重叠的,当两个物种的生态位重叠时会发

生竞争,且生态位重叠越多,竞争越激烈,以致竞争优势较大的物种有可能把另一物种完全排除掉,这就是竞争排斥原理,当两个物种的生态位有部分重叠时,往往通过自然选择作用使各自的生态位发生变化,从而减少或排除竞争,使得它们共同生存下来,这种现象称为生态位分化,A 错误;优势种通常是群落中个体数量多、生活力强的物种,能够凭借自己的数量和生活力对群落的结构和内部环境起决定性的作用,B 正确;若把优势种去除,必然会导致群落的结构和内部环境发生变化,因此,对群落的保护,不仅要保护珍稀濒危物种,也需要保护其优势种,C 正确;地球各地因气候、地形和其他环境条件的不同而分布着不同类型的群落,如陆地群落主要包括森林群落、草原群落、荒漠群落和苔原群落,D 正确。

12. C 【解析】本题考查遗传物质的实验探究。具有细胞结构的生物(包括真核生物和原核生物),其遗传物质一定是 DNA,只有 RNA 病毒的遗传物质才是 RNA,A 正确;烟草花叶病毒的核酸只有 RNA,因此水解后得到 4 种核糖核苷酸,而烟草细胞的核酸包括 DNA 和 RNA,因此水解后得到 8 种核苷酸,B 正确;肺炎链球菌离体转化实验的本质是 S 型菌的 DNA 进入 R 型菌体内,通过基因重组让 R 型菌转化为 S 型菌,加热杀死的 S 型菌和活的 S 型菌的 DNA 都具有活性,故用加热杀死的 S 型菌与活的 S 型菌为材料进行离体转化实验会得到相同的实验结果,C 错误;悬浮液主要是亲代噬菌体的蛋白外壳,沉淀物中主要是大肠杆菌及子代噬菌体,将未标记的 T₂ 噬菌体与³H 标记的大肠杆菌混合培养,搅拌离心后,放射性主要分布在沉淀物中,D 正确。

刷有所得

五碳糖、碱基、核苷酸种类数

	五碳糖种类	碱基种类	核苷酸种类	含 A、T、C、G 的核苷酸种类	含 A、T、C、G 的脱氧核苷酸种类
病毒核酸	1 种	4 种	4 种	3 种或 4 种	0 或 4 种
细胞生物核酸	2 种	5 种	8 种	7 种	4 种
细胞生物遗传物质	1 种	4 种	4 种	4 种	4 种

13. D 【解析】本题考查植物组织培养技术。植物组织培养实验中外植体要消毒后再接种到经过高压灭菌的 MS 固体培养基中,A 错误;在制备原生质体时,需在 0.5~0.6 mol·L⁻¹ 的甘露醇溶液环境(维持较高渗透压,防止原生质体吸水涨破)下用纤维素酶和果胶酶混合液处理实验材料,将细胞壁除去,获得球形的原生

质体,B 错误;愈伤组织的诱导分化受植物激素配比的影响,也受营养物质和光照等培养条件的影响,C 错误;将无菌幼苗移栽到实验室外之前,先用自来水洗掉根部的琼脂,以免琼脂发霉引起烂根,幼苗需适应外界环境,无需用无菌水冲洗,D 正确。

14. B 【解析】本题考查物质运输的方式及其特点。ATP 驱动泵是一种载体蛋白,介导主动转运,具有物质运输的作用,同时也是一种 ATP 水解酶,具有催化作用,A 正确;耦联转运蛋白是一种载体蛋白,介导的是间接消耗 ATP 的主动转运,虽然耦联转运蛋白同时运输两种物质,但仍然具有特异性,B 错误;c 介导的是易化扩散,而人体成熟红细胞吸收葡萄糖的方式属于易化扩散,C 正确;d 中的光驱动泵介导的是主动转运,该物质运输的能量由光能提供,说明该生物可以利用光能,可能是一种自养型的光合细菌,D 正确。

15. C 【解析】本题考查细胞癌变。细胞癌变的内因往往与原癌基因和抑癌基因发生改变有关,细胞癌变的外因称为致癌因子,包括物理致癌因子、化学致癌因子和病毒致癌因子,故癌症是遗传(基因)与环境因素(致癌因子)相互作用的结果,A 正确;放疗是利用放射性同位素产生的 α 、 β 、 γ 射线等照射癌变组织杀死癌细胞的一种方法,有可能会引起染色体畸变和基因突变,B 正确;细胞发生癌变后,癌变细胞内一些酶的活性升高,代谢增强,细胞的形态结构会发生改变,C 错误;细胞癌变的发生不是单一基因突变的结果,是一种累积效应,D 正确。

刷有所得

原癌基因和抑癌基因的区别

原癌基因	功能	表达的蛋白质是细胞正常的生长和增殖所必需的
	突变或过量表达	相应蛋白质活性过强,可能引起细胞癌变
抑癌基因	功能	表达的蛋白质能抑制细胞的生长和增殖,或者促进细胞凋亡
	突变	相应蛋白质活性减弱或失去活性,可能引起细胞癌变

16. B 【解析】本题考查生态系统的结构和功能。食用鲸鱼尸体的动物是腐生动物,属于分解者,A 正确;厌氧细菌会分解骨头中的脂类并产生硫化氢供给硫化细菌,利用硫化氢的硫化细菌属于生产者,任何生态系统都离不开生产者,故深海生态系统中一定会存在生产者,B 错误;深海生态系统中,能量来自海面沉入海底的有机物,海底的分解者首先获得这部分能量,由于能量在传递过程中逐级递减,所以分解者所含的能量一般最多,C 正确;鲸鱼能够为海底生物提供大量的能量和物质,所以过度捕杀鲸鱼会导致海底生物的数量减少,D 正确。

17. C 【解析】本题考查微生物与传统发酵技术。高锰酸钾具有强

氧化性,可以破坏细胞或病毒蛋白质结构,对细菌和真菌都有破坏作用,A 错误;装有适量水的“双泡”玻璃弯管的作用是既能防止发酵液被外界微生物污染,又能调节发酵瓶内的气压(或排出 CO_2 ,防止空气中的氧气进入发酵瓶),装水时不需要装满①②两个玻璃泡,B 错误;酵母菌进行酒精发酵,将葡萄糖分解成酒精和 CO_2 ,所以发酵过程产生的气泡主要是由酵母菌厌氧呼吸产生的 CO_2 引起的,C 正确;发酵自然停止的主要原因是厌氧呼吸所需的底物葡萄糖被耗尽,D 错误。

18. D 【解析】本题考查基因的表达。细胞生物的 RNA 从根本上是通过 DNA 转录形成的,A 正确;根据酶的专一性,环形 RNA 可被核糖核酸酶(即 RNA 酶)水解,B 正确;该环形 RNA 分子内部倾向于形成 16~26 个碱基对茎环结构,故该环形 RNA 结构中可能含有氢键,C 正确;RNA 聚合酶催化转录过程,故 RNA 若与核中 RNA 聚合酶结合可能会直接影响转录过程,D 错误。

19. C 【解析】本题考查需氧呼吸的过程。由图 1 可知,蛋白质 A 位于内质网膜上, Ca^{2+} 进入内质网需要消耗 ATP,是主动转运过程,故蛋白 A 属于载体蛋白,又因为可以催化 ATP 的水解,故具有 ATP 水解酶的功能,A 正确; Ca^{2+} 进入线粒体基质中发挥作用,线粒体基质是需氧呼吸第二阶段的场所,故 Ca^{2+} 参与调控需氧呼吸第二阶段,且影响脂肪的合成,B 正确;磷脂分子“头部”亲水、“尾部”疏水,而脂肪细胞内的环境是水溶液,所以脂滴膜中的磷脂分子最可能呈“头部”向外与细胞质基质接触、“尾部”向内与脂肪接触的单层排布,C 错误;控制蛋白 S 合成的基因发生突变后,内质网吸收 Ca^{2+} 减少,使得进入线粒体基质的 Ca^{2+} 减少,从而使丙酮酸生成柠檬酸的过程受阻,柠檬酸减少,脂肪合成减少,D 正确。

20. B 【解析】本题考查细胞呼吸和体温调节。低温刺激下,人体冷觉感受器兴奋,将信息传递到下丘脑体温调节中枢,调节体温,同时交感神经兴奋,加强内脏活动促进机体产热增加,A 正确;由图 2 可知,NE 与细胞膜表面的特异性受体结合后,促进细胞核内 *Ucp-1* 基因的表达,但 NE 本身不进入细胞内,B 错误;由图 2 可知,NE 通过与受体结合促进细胞中甘油三酯分解,加强线粒体中的脂肪酸的氧化分解,C 正确;由图 2 可知,*Ucp-1* 蛋白能将细胞质基质中的 H^+ 运输至线粒体基质,消除线粒体膜内外的 H^+ 浓度差,抑制 ATP 的合成,同时能增加产热,D 正确。

21. D 【解析】本题考查减数分裂和生物变异。图乙细胞处于 M II 后期,细胞中含有 2 套遗传信息,是图甲中的细胞 I,A 正确。细胞 II 所处阶段可能是 G_2 期或 M I,可能发生基因突变(基因突变

通常发生在 S 期,但诱发突变可以发生在任何时期)、基因重组和染色体畸变,B 正确。由图乙细胞可知,产生该细胞的初级精母细胞可能发生了交叉互换,也可能发生了基因突变,若发生交叉互换,则另一细胞的基因组成是 AaYY;若发生显性突变,则另一细胞的基因组成是 AAYY;若发生隐性突变,另一细胞的基因组成是 aaYY,C 正确。细胞Ⅲ可能处于 MⅡ前期或中期,故细胞Ⅲ中 Y 染色体数目可能为 0 或 1,MⅡ后期或末期的细胞中才可能出现 2 个 Y 染色体,D 错误。

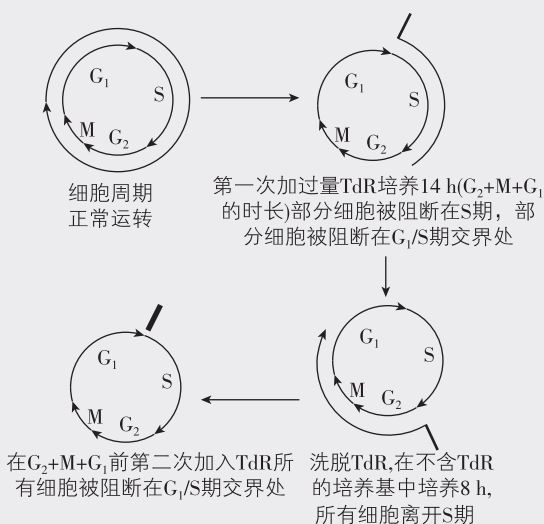
22. A 【解析】本题考查兴奋的传导和传递。图中①②③表示 3 个神经元,D 表示 3 个神经元之间形成的 3 个突触,但是 B 表示神经肌肉接点,里面不止 1 个突触,所以图中至少有 4 个突触,A 错误;兴奋的传递在突触中进行,兴奋的传导在神经纤维上进行,B 正确;若在图乙中 A 处给予一个适宜刺激,兴奋会通过神经元③传给神经元①,在 C 处能记录到膜电位的变化,C 正确;由于神经递质只能由突触前膜释放作用于突触后膜,使下一个神经元产生兴奋或抑制,故兴奋在神经元之间的传递只能是单向的,故若给骨骼肌一个适宜刺激,在 A 处不能记录到膜电位的变化,D 正确。

23. C 【解析】本题考查种群的特征及种群密度的调查。通过小网眼渔网捕获量可知该草鱼种群的年龄结构属于增长型,可以预测在未来一段时间内种群数量可能逐渐增加,但实际上还需考虑其他因素的影响,A 错误;大量诱杀某种动物的雄性个体,会导致性别比例失调,使出生率明显降低,进而使种群的密度减小,B 错误;第一次捕获量为 734 条,第二次重捕 330 条,带标记 62 条,故湖泊中草鱼的数量约为 $734 \times 330 \div 62 \approx 3907$ 条,C 正确;鱼类资源丰富的自然水域中,持续选择小网眼渔网捕鱼,不利于鱼资源的更新和持续,D 错误。

24. C 【解析】本题考查细胞周期与有丝分裂。由题干“ $2n = 46$ ”可知,该细胞中有 2 个染色体组,在有丝分裂后期因为着丝粒分裂导致染色体数目暂时加倍,此时染色体组数目为 4,末期结束形成子细胞的瞬间,染色体组数为 2,A 正确;加入过量 TdR,会使所有 S 期细胞立即停止分裂而处于 S 期,其他时期(G_2 期、M 期和 G_1 期)的细胞继续完成周期,直到在 G_1/S 期交界处停止,因此持续培养 14 h 后($G_2 + M + G_1$),所有细胞都被阻断,即停留在 G_1/S 期交界处和 S 期,因此细胞群甲的细胞都有核膜和 46 条染色体,B 正确;将 TdR 洗去以后,S 期细胞继续完成周期,培养 8 h 后,最先离开 S 期的细胞进入 G_1 期,最迟离开 S 期的细胞进入 G_2 期,因此细胞群乙中不含 S 期细胞,C 错误;再次加入过量 TdR 培养 14 h,可保证细胞群丙所有细胞都停留在 G_1/S 期的交界处,达到

细胞同步化的目的,细胞群丙在不含 TdR 的培养基中培养 6 h,还处在 S 期,主要变化是合成 DNA,D 正确。

刷有所得 细胞周期同步化



①第一次阻断:在培养液中加入过量 TdR,所有 S 期细胞立刻被抑制,其他时期细胞继续运转,最后停止在 G₁/S 期交界处。

②第二次阻断:将 TdR 洗脱,解除抑制,并加入新鲜培养液,被抑制的细胞沿细胞周期运行。当培养时间大于 T_s ,而小于 $T_{G_2} + T_M + T_{G_1}$ 时,再次加入过量 TdR,细胞群体继续运转至 G₁/S 期交界处,被过量 TdR 抑制而停止。

25. D 【解析】本题考查疾病在相关家系中的遗传和人群中携带者

概率的计算。由 II₂ 患甲病、II₁ 患乙病,但 I₁ 和 I₂ 正常可知,甲病为常染色体隐性遗传病,乙病为伴 X 染色体隐性遗传病。故 II₃ 的基因型为 AAX^BX^b 或 AaX^BX^b,A 错误。由 II₉ 患两种病可知, I₄ 的基因型为 AaX^BX^b, I₃ 的基因型为 AaX^BY,则 II₆ 的基因型及概率为 $(\frac{1}{3}AA、\frac{2}{3}Aa)(\frac{1}{2}X^BX^B、\frac{1}{2}X^BX^b)$, II₅ 基因型及概率为 $(\frac{1}{3}AA、\frac{2}{3}Aa)X^BY$, III₂ 的基因型为 AaX^BX^b 的概率 = $\frac{1}{2}(Aa) \times \frac{1}{4}(X^BX^b) = \frac{1}{8}$,B 错误;若 II₅ 与 II₆ 再生一个孩子,其基因型可能有 $3(AA、Aa、aa) \times 4(X^BX^B、X^BX^b、X^BY、X^bY) = 12$ 种,C 错误;女性中 X^bX^b 的基因型频率 = $\frac{1}{40\,000}$,则整个人群中 X^b 的基因频率 = $\frac{1}{200}$,因此 II₈ 基因型为 X^BX^b 的概率是

$$\frac{\frac{199}{200} \times \frac{1}{200} \times 2}{(\frac{199}{200})^2 + \frac{199}{200} \times \frac{1}{200} \times 2} = \frac{2}{201}, \text{II}_7 \text{ 关于乙病的基因型为 } X^BY, \text{ 因此}$$

II₇ 与 II₈ 结婚,生下的孩子患乙病的概率 = $\frac{2}{201} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{402}$,D 正确。

刷有所得 与 X 染色体有关的基因频率计算

	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$	$X^B Y$	$X^b Y$
男性群体中				p	q
女性群体中	p^2	$2pq$	q^2		
整个人群中	$\frac{p^2}{2}$	pq	$\frac{q^2}{2}$	$\frac{p}{2}$	$\frac{q}{2}$

本题中,女性中乙病的发病率为 $\frac{1}{40\ 000}$,可推出:整个人群中

$X^b = \frac{1}{200}, X^B = \frac{199}{200}$ 。Ⅱ₈的基因型为 $X^B X^B$ 或 $X^B X^b$,若所生后代

患病,则Ⅱ₈为携带者,基因型为 $X^B X^b$,概率是 $\frac{2pq}{p^2 + 2pq} = \frac{2}{201}$ 。

26. (每空 1 分,共 7 分)

(1) 生产者固定的太阳能和人为输入的能量(污水中有机物所含的能量) 腐食 营养结构复杂,自我调节能力强

(2) 垂直 不属于

(3) 生物富集 鸭子同化的能量用于维持体温的部分较多

【解析】本题考查生态系统有关的综合内容。

(1) 由于该生态系统受到了生活有机污水和工业重金属废水的污染,所以流经该生态系统的总能量是生产者固定的太阳能和人为输入的能量。陆地生态系统主要以腐食食物链为主,海洋生态系统以捕食食物链为主。由于湿地生态系统的营养结构复杂,自我调节能力强,其虫害发生率和发生程度远低于农田生态系统。

(2) 不同种类的植物占据不同的空间,这体现了群落的垂直结构。该群落从春季到夏季的外貌变化,属于群落的时间结构,在该过程中群落类型没有发生改变,不属于次生演替。

(3) 喷施农药使有害物质通过植物→鸭子这条食物链在鸭子体内累积,这种现象称为生物富集。鸭子是恒温动物,鳙鱼是变温动物,同化相同的能量,鸭子用于维持体温的能量(细胞呼吸散失的热量用于维持体温恒定)大于鳙鱼,所以鸭子体重净增长量要比鳙鱼低。

刷有所得

消费者摄入的能量 = 同化的能量 + 未同化的能量(粪便);同化的能量 = 细胞呼吸散失的能量 + 用于生长和繁殖的能量。

27. (每空 1 分,共 8 分)

(1) 镁元素 ATP 和 NADPH 蔗糖

(2) 95% 的酒精 种类和含量

(3) 脱落酸 幼苗已具有充足的 CO_2 来维持最大的光合速率分配

【解析】本题考查影响光合作用的因素及光合作用过程。

(1) 叶绿素是含镁的有机物,叶绿素吸收光能后,将光能转化为 ATP、NADPH 中的化学能。光合产物是三碳糖,离开卡尔文循环的三碳糖大部分转移到叶绿体外合成蔗糖,蔗糖是非还原糖,理化性质稳定,因此常以蔗糖的形式运输到根、茎等其他部位。

(2) 光合色素易溶于乙醇、丙酮等有机溶剂,实验中常用 95% 的酒精提取光合色素。据题干描述,判断 2,4-D 是否影响光能的利用率,不同的光合色素对光的吸收能力不同,叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,推知需要测定光合色素的种类和含量。

(3) 脱落酸可以调节气孔,削弱植物的蒸腾作用,减少水分的散失。

关键⑤

尽管气孔导度减小,从环境中吸收的 CO_2 减少,但是表观光合速率没有下降,可推测细胞间的 CO_2 浓度足够其维持最大的光合速率。外施 2,4-D 的杜仲幼苗组与外施 GA_3 的杜仲幼苗组的表观光合速率都比对照组高,积累的有机物多,但是测定三组植株的株高各不同,推测可能的原因是外施激素的种类对有机物在根、茎等不同部位分配的影响不同。

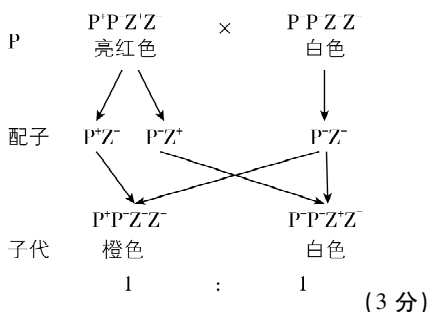
28. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) 去雄 基因重组 基因通过控制酶的合成影响代谢,间接控制生物性状

(2) ③ $\frac{8}{9}$ $\frac{3}{8}$

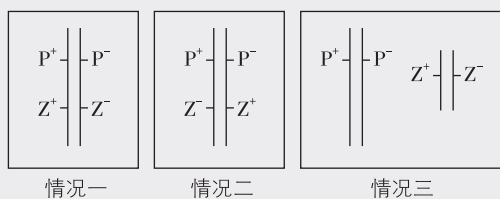
(3) P^+ 和 Z^+ 基因插入到同一条染色体上,减数分裂过程中,同源染色体上的非姐妹染色单体发生交叉互换

(4)



思路分析

通过图甲推知,白色大米的基因型是 $P^-P^- _ _$,橙色大米的基因型是 $P^+Z^-Z^-$,亮红色大米的基因型是 $P^+Z^+ _ _$ 。转基因亲本甲、乙、丙、丁细胞中均导入 1 个 *PSY* 和 1 个 *ZDS* 基因,并成功表达,则两个基因插到染色体上的位置关系有三种情况(见下图)。只有情况三满足孟德尔自由组合定律(非等位基因位于非同源染色体上)。若为情况一,亲本自交后代有 2 种表型,比例是 3:1,但若在减数分裂产生配子过程中,同源染色体上的非姐妹染色单体发生交叉互换,自交后代则会出现 3 种表型;若为情况二,亲本自交后代有 3 种表型,比例是 1:2:1,若亲本在减数分裂产生配子过程中,同源染色体上的非姐妹染色单体发生交叉互换,自交后代仍然有 3 种表型,但是比例不是 1:2:1;若为情况三,亲本自交后代有 3 种表型,比例是 9:3:4,若亲本在减数分裂产生配子过程中,同源染色体上的非姐妹染色单体发生交叉互换, F_1 仍然为 3 种表型,但是比例不确定。



【解析】 本题考查基因与性状的关系及孟德尔自由组合定律的应用。

(1) 水稻是雌雄同株两性花,雄性不育品系的雄蕊不能产生精子,在杂交育种中省去了对母本进行人工去雄的操作。“海稻 86”是通过杂交育种获得的,“黄金水稻”是通过转基因育种获得的,二者育种的原理都是基因重组。通过题图可知基因表达的产物是酶,酶催化物质的合成,因此推知基因通过控制酶的合成影响代谢,间接控制生物性状。

(2) 根据题表中 F_1 的表型及比例以及思路分析可以推知,甲亲本属于情况一,乙亲本属于情况二,丙亲本属于情况三,丁亲本无法通过后代的性状分离比判断其准确的基因导入情况。因此,一定符合孟德尔自由组合定律的是组别③,选取组别①子代中的亮红色植株(基因型及概率为 $\frac{1}{3}P^+P^+Z^+Z^+$ 、 $\frac{2}{3}P^+P^-Z^+Z^-$)随机交

配后, F_2 中“黄金大米”(基因型为 $P^+ _ Z^+ _$)所占比例 $= 1 -$

$P^-P^-Z^-Z^- = 1 - \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{8}{9}$;组别③的子代个体自交,不发生

性状分离的个体的基因型及概率为 $\frac{1}{4}P^-P^- _ _$ 、 $\frac{1}{16}P^+P^+Z^-Z^-$,

$\frac{1}{16}P^+P^+Z^+Z^+$,共占 $\frac{3}{8}$ 。

(3) 丁亲本的后代中亮红色大米和白色大米较多,可能属于情况一,在减数分裂的过程中,同源染色体上的非姐妹染色单体发生了交叉互换。

(4) 设计测交实验可以验证待测个体产生配子的种类及比例,因此选择基因型为 $P^-P^-Z^-Z^-$ 的个体与组别②中亲本乙杂交,统计子代的表型及比例,遗传图解见答案。

29. (每空 1 分,共 15 分)

(一)(1)A 高压灭菌法 稀释涂布平板法 醋酸菌将酒精转化为乙酸

(2)脂肪 水解圈与菌落直径比值大

(3)划线末端的菌液少,从这里开始划线更利于加大细菌间的距离,更易获得单菌落

(二)(1)层析 抗原—新冠抗体 1 复合物 单克隆抗体制备、细胞克隆、动物细胞融合、动物细胞培养(答出 2 点即可)

(2)逆转录酶 荧光探针 加入的 dNTP 作为 DNA 复制的原料并提供能量 *Taq* DNA 聚合酶的活性高

(3)曾经感染过新冠病毒,已痊愈(或其他合理答案)

【解析】本题考查醋酸发酵、微生物培养与分离、PCR 技术及动物细胞培养。

(一)(1)酵母菌是单细胞真菌,适合的培养基是添加蔗糖的糯米培养基,该培养基的灭菌方法是高压灭菌法。对酵母菌计数的方法可以用稀释涂布平板法或显微镜计数法。糯米酒存放时间过长酒味变淡变酸的原因是醋酸菌将酒精转化为乙酸。

(2)该实验的目的是获得产脂肪酶的酵母,需利用以脂肪为唯一碳源的固体培养基,选择水解圈与菌落直径比值大的菌落(说明该菌种利用脂肪的能力强)保存。

(3)划线分离操作中,在第二次及以后划线时,总是从上一次的末端开始划线,这样做的原因是有利于加大细菌间的距离,更易获得单菌落。

(二)(1)根据图 1 及题干描述可知,该过程利用了层析法;T 线处可以通过新冠抗体 2 结合抗原—新冠抗体 1 复合物,使胶体金聚集在 T 线,显示红色条带;获得特异性抗体,涉及单克隆抗体制备、细胞克隆等技术。

(2)步骤 1 是病毒 RNA 逆转录成 cDNA 的过程,该过程需要逆转录酶。逆转录荧光 PCR 技术需要设计荧光探针。加入的 dNTP 脱掉两个高能磷酸键过程中为 DNA 复制提供能量,产物可作为 DNA 复制的原料。步骤③为延伸阶段,温度设定在 72°C ,完成 DNA 的复制,因为此时 *Taq* DNA 聚合酶的活性高。

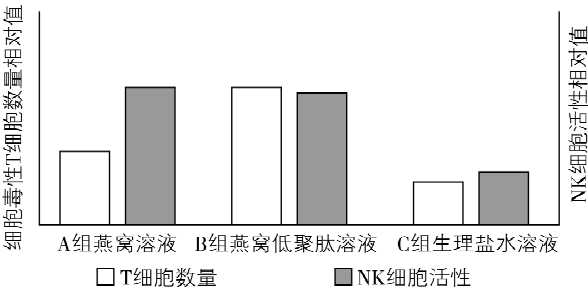
(3)核酸检测是阴性而抗原检测是阳性,可能是这个人曾经感染过新冠病毒但现已痊愈。

30. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) 内质网 检测 3 次含量,取平均值

(2) ③研磨 ④淋巴瘤 YAC 细胞

(3)



燕窝及燕窝低聚肽对T细胞增殖和NK细胞活性结果图

(3 分)

(4) ①胸腺 燕窝低聚肽 ②胰岛素

【解析】本题考查实验设计的思路、免疫相关知识。

(1) 唾液酸是燕窝糖蛋白中的糖基,唾液酸与蛋白质结合属于蛋白质的加工过程,需要在细胞中的内质网中完成;为了防止偶然性因素对实验结果造成干扰,实验中检测 3 次含量,取平均值。

(2) 欲研究燕窝和燕窝低聚肽对细胞毒性 T 细胞(T 细胞)增殖效果和增强自然杀伤细胞(NK 细胞)活性方面的作用,实验分为 A、B、C 三组,其中 C 组为对照组,A 组、B 组和 C 组分别喂养等量且适量的燕窝溶液、燕窝低聚肽溶液和生理盐水,在相同且适宜条件下喂养 14 天后,分别取小鼠脾脏研磨后提取细胞毒性 T 细胞和 NK 细胞,测定各组样品中的细胞毒性 T 细胞数量和 NK 细胞对淋巴瘤 YAC 细胞活性,可以研究燕窝和燕窝低聚肽对细胞毒性 T 细胞增殖效果和增强 NK 细胞活性方面的作用。

(3) 根据实验结果,绘制双纵坐标图形,左侧纵坐标为细胞毒性 T 细胞数量相对值,右侧纵坐标为 NK 细胞活性相对值,柱形图见答案。

(4) 免疫系统中的 T 淋巴细胞是在胸腺中发育成熟的。结合表格数据可知,燕窝低聚肽的唾液酸含量平均值较高,因此燕窝低聚肽提高免疫力的效果更佳。胰岛素能促进细胞对环境中葡萄糖、氨基酸等营养物质的吸收和利用,提高细胞克隆率。

▶ 高分要诀

胰岛素能促进组织细胞如肝脏、肌肉、脂肪细胞摄取、储存、利用葡萄糖,抑制非糖物质转化为葡萄糖,从而降低血糖。而动物细胞培养液中加入的胰岛素促进细胞对环境中葡萄糖、氨基酸等营养物质的吸收和利用,提高细胞克隆率。