

2024 届高三年级 12 月份大联考

生物学参考答案及解析

一、选择题

1. C **【解析】**木瓜蛋白酶能使蛋白质水解,因此木瓜蛋白酶能使部分氨基酸之间的肽键发生断裂,A 正确;酶作用的条件较温和,因此使用嫩肉粉需要考虑原料或调味料是否含酸或含碱,B 正确;应在室温下将嫩肉粉与肉片混匀,放置一段时间后炒熟,大火烹饪时,嫩肉粉会因温度过高导致空间结构改变而失去活性,C 错误;通过测定嫩肉粉中木瓜蛋白酶的酶活力大小,作为判断嫩肉粉质量优劣的参考依据,D 正确。
2. B **【解析】**人和动物细胞中的 DNA 上存在与癌变相关的基因:原癌基因和抑癌基因,A 正确;原癌基因表达的蛋白质是细胞正常生长和增殖所必需的,其突变或过量表达会导致相应的蛋白质活性过强,原癌基因甲基化不会导致基因碱基序列发生改变而引起基因突变,B 错误;与正常细胞相比,癌变后的细胞能无限增殖,C 正确;烟草中的有害物质可引发基因突变,D 正确。
3. A **【解析】**单克隆抗体制备过程包括:免疫小鼠、诱导 B 细胞和骨髓瘤细胞融合、杂交瘤细胞筛选、单一抗体阳性检测、将抗体检测呈阳性的杂交瘤细胞在体外条件下大规模培养,或注射到小鼠腹腔内增殖、提取单克隆抗体等,该制备过程中不涉及体细胞核移植操作。故选 A。
4. D **【解析】**家鸡与原鸡胚胎发育早期的形态相同,属于生物进化胚胎学上的证据,A 不符合题意;家鸡和原鸡具有相同的染色体数目,说明两者具有一定的亲缘关系,B 不符合题意;家鸡与原鸡存在 DNA 序列的同源性,说明两者具有一定的亲缘关系,C 不符合题意;基因突变不是自然选择的结果,D 符合题意。
5. D **【解析】**对某湖泊的能量流动定量分析发现能量流动具有逐级递减的特点,D 错误。
6. C **【解析】**在食物充足、空间无限、气候适宜、没有敌害等理想条件下,生物种群数量呈现“J”形增长。故选 C。
7. B **【解析】**二氧化碳只产生于有氧呼吸,A 错误;丙酮酸是有氧呼吸和无氧呼吸的第一个阶段的产物,B 正确;还原型辅酶 II 由光反应产生,C 错误;乳酸产生于人体的无氧呼吸,D 错误。
8. A **【解析】**细胞外液渗透压的 90% 以上来源于 Na^+ 和 Cl^- ,A 正确;各种原因导致的细胞外液渗透压的变化,会影响机体饮食行为,调节水和无机盐的摄入量,维持机体的水盐平衡,B 错误;失水过多通过神经一体液调节维持水盐平衡,C 错误;醛固酮可促进肾小管和集合管对钠的重吸收,当血钠含量升高时,醛固酮的分泌量会减少,D 错误。
9. B **【解析】**光敏色素对光敏感,主要吸收红光和远红光,用于感受光周期,A 错误;光敏色素是一类蛋白质,能感受光刺激并发生结构改变从而传递信号,B 正确;光敏色素是一类蛋白质,分布在植物的各个部位,其中在分生组织的细胞内比较丰富,C 错误;冬小麦的春化作用与温度有关,D 错误。
10. C **【解析】**据图可知,该同学使用的接种方法是稀释涂布平板法,菌落只出现在培养基的一边,推测可能是在使用涂布器的时候未将菌液涂布均匀。故选 C。
11. D **【解析】**蛋白质工程的最终目的是改造现有蛋白质或制造新的蛋白质,A 错误;蛋白质工程和基因工程的操作对象都是基因,B 错误;蛋白质工程设计实施的出发点是预期蛋白质功能,C 错误;利用蛋白质工程技术改造蛋白质的过程遵循中心法则,D 正确。
12. A **【解析】**进行植物组织培养前,石斛叶片无需酶解去壁,A 错误;诱导愈伤组织形成时,取野生石斛的叶、茎等组织作为外植体,需先进行清洗和消毒处理,B 正确;利用组织培养技术获得试管苗能保持优良品种的遗传特性,C 正确;组织培养经过脱分化形成愈伤组织和再分化两个关键步骤,D 正确。
13. C **【解析】**外来物种入侵破坏生态环境,还会影响到我国的生物多样性,降低生态系统的稳定性,A 错误;水生外来物种入侵防控是世界性难题,由于水体的隐蔽性较强,很难发现其中的入侵物种,也很难像对待植物和病虫害那样对鳄鱼精准定位,B 错误;鳄鱼若随意放生,也可能导致本地鱼类的生态位发生改变,最终可能会引起生态系统的抵抗力稳定性下降,C 正确;食物和天敌属于制约本地淡水鱼数

量的密度制约因素,D错误。

14. B 【解析】流感疫苗相当于抗原,接种流感疫苗是预防流感的有效手段,A正确;抗原呈递细胞对抗原没有记忆性,B错误;体液免疫过程中,抗体是由浆细胞分泌产生的,该过程中辅助性T细胞产生的细胞因子可促进B细胞增殖分化为浆细胞,故人体感染流感病毒一段时间后,T细胞数量和抗体浓度开始上升,且上升趋势一致,C正确;抗体与流感病毒特异性结合,形成沉淀或细胞集团,可以抑制流感病毒传播和增殖,D正确。

15. B 【解析】激素的产生和分布是基因表达调控的结果,也受环境因素的影响,A错误;植物生长调节剂使用不当,则会影响作物产量,B正确;培养外植体时,NAA的浓度较高可促进乙烯的合成,乙烯促进叶片脱落,密封培养皿能防止乙烯随空气扩散,C错误;②中的茎端生长素浓度高于①,③和①之间有玻璃隔板,与琼脂等高,①中的NAA不会扩散至③,但①的NAA浓度较高,可促进④生成乙烯,乙烯是气体,可扩散作用于③,导致③中的叶柄脱落率大于①,D错误。

16. C 【解析】对于甲病来说,Ⅱ₂(有甲病)其父亲Ⅰ₁无甲病,说明甲病不是X染色体隐性遗传病,Ⅱ₂为杂合子,既有正常基因又有甲病基因,Ⅰ₁无甲病基因,说明正常基因的条带为1 403 kb和207 kb,甲病致病基因为1 610 kb,若为常染色体隐性遗传,Ⅰ₂和Ⅱ₂的条带应该相同,若为常染色体显性遗传,Ⅱ₁和Ⅱ₂的条带应该相同,因此甲病为伴X染色体显性遗传病,该病在人群中女性患者多于男性,A错误;正常基因的条带为1 403 kb和207 kb,甲病致病基因为1 610 kb,因此甲病可能由正常基因发生碱基对的替换导致,B错误;根据Ⅰ₁(正常)和Ⅰ₂(正常)但Ⅱ₁生有乙病,说明乙病为常染色体隐性遗传病,该病在女性中的发病率与乙病在人群中的发病率相等,C正确;Ⅱ₁的基因型为BbX^AX^a,人群中正常女性的基因型B₁X^AX^A,两人所生女儿皆患甲病,乙病在人群中的发病率为1/100,乙病致病基因(b)的频率为 $\frac{1}{10}$,B基因频率为 $\frac{9}{10}$,正常女性是杂合子的

概率为 $\frac{2 \times \frac{1}{10} \times \frac{9}{10}}{(\frac{9}{10})^2 + 2 \times \frac{1}{10} \times \frac{9}{10}} = \frac{2}{11}$,因此婚配后代

中女儿两病皆患的概率为 $\frac{2}{11} \times \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{22}$,D

错误。

二、非选择题

17. (12分)

(1)单位时间单位叶面积有机物的积累量(CO₂的吸收量、O₂的释放量)(2分) 线粒体(自身呼吸)和外界环境(每点1分,共2分) CO₂→C₃→(CH₂O)(2分)

(2)低(1分) 叶绿素含量较少,导致光反应产生ATP和NADPH不足,(使暗反应速率减慢)(3分,合理即可)

(3)农家肥被土壤中微生物分解后产生CO₂和矿物质元素,促进了苹果树的光合作用(2分)

【解析】(1)根据净光合速率的单位可知,净光合速率可用单位时间单位叶面积有机物的积累量(CO₂的吸收量、O₂的释放量)。第10片叶的净光合速率最大,其光合速率大于呼吸速率,因此,第10片叶的叶绿体固定的CO₂来自于线粒体细胞呼吸和从外界环境吸收,CO₂进入苹果叶片先与体内的一种C₅结合形成2分子的C₃,再经C₃的还原生成有机物。

(2)幼嫩的叶片中叶绿素比成熟的叶片中少,故第11~15片叶(幼叶)净光合速率比第10片叶(成熟叶)低可能是因为叶绿素含量较少。

(3)生产中,增施有机肥,有机肥被土壤中微生物分解后产生CO₂,从而提高环境中CO₂浓度,促进了苹果树的光合作用,从而达到增产的目的。

18. (12分)

(1)突触小泡(1分) 被降解或被突触前膜回收(每点1分,共2分)

(2)将光刺激转变为电信号(2分) (细胞膜对钠离子的通透性增加导致)钠离子内流(2分)

(3)将生理状态相似的健康(空腹)小鼠随机均分为三组,甲组小鼠给予正常光照条件(或不进行光暴露),乙组小鼠进行“光暴露”处理,丙组小鼠切断支配棕色脂肪组织的交感神经并进行“光暴露”处理;置于其他条件相同且适宜的环境下培养;一段时间后,检测并比较三组小鼠的棕色脂肪细胞产热量(3分)

(4)夜晚睡觉时关灯和拉好窗帘、避免晚上使用手机等电子设备(2分,合理即可)

【解析】(1)神经递质主要储存在突触小泡中,突触小泡与突触前膜融合释放神经递质。神经递质发挥

作用后立即被降解或被突触前膜回收再利用。

(2)ipRGC 在蓝光的刺激下可作用于小鼠脑中相关神经通路,ipRGC 能将光刺激转化为电信号。PVN 区域的神经纤维兴奋时膜对 Na^+ 的通透性改变, Na^+ 从细胞膜外进入到细胞膜内,形成内正外负的动作电位。

(3)为验证“光暴露”通过交感神经调节棕色脂肪组织的产热过程,该实验的自变量为对小鼠是否进行“光暴露”处理、对小鼠是否进行切断交感神经的处理,因变量为小鼠的棕色脂肪细胞产热量,故实验步骤为:将生理状态相似的健康(空腹)小鼠均分为三组,甲组小鼠给予正常光照条件,乙组小鼠进行“光暴露”处理,丙组小鼠切断支配棕色脂肪组织的交感神经并进行“光暴露”处理。为排除无关变量的影响,应将三组小鼠置于其他条件相同且适宜的环境下培养,一段时间后检测并比较三组小鼠的棕色脂肪细胞产热量。

(4)夜间过多光源暴露显著增加肥胖和糖尿病等代谢疾病的患病风险,因此现代人可以采取的健康生活措施是:夜晚睡觉时关灯和拉好窗帘、避免晚上使用手机等电子设备。

19. (12分)

(1)食物链和食物网(1分) 加快生态系统的物质循环(2分)

(2)87 127(1分) 34(1分) 流向分解者和未利用(答对1点给1分,共2分)

(3)大气、水和生物迁移(答对1点给1分,共2分) 镉、汞等重金属沿食物链逐渐在生物体内聚集,最终积累在食物链的顶端(3分)

【解析】(1)生态系统的营养结构是食物链和食物网。消费者能加快生态系统的物质循环。

(2)流经该生态系统的总能量为生产者同化量,即 $87\ 127\ \text{kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。第四营养级用于自身生长、发育和繁殖的能量=第四营养级的同化量-呼吸作用散失量= $88-54=34\ \text{kJ} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。各营养级的同化量的去向有自身呼吸作用散失、流向下一营养级、流向分解者和未被利用的能量。

(3)镉、汞等重金属可通过大气、水和生物迁移等途径扩散到全球各地。镉、汞等重金属进入生态系统不能被分解,沿食物链逐渐在生物体内聚集,最终积累在食物链的顶端,因此第四营养级重金属含量最高。

20. (12分)

(1)生长周期短、相对性状明显、子代数目多、易于人工杂交、材料易获得等(每点1分,共2分)

(2)缺失(1分) 纯合子(1分) 突变体 W 的穗轴颜色基因电泳条带只有一条(2分)

(3)AaBb、aaBb(2分) 抗病白穗轴:抗病红穗轴:感病白穗轴:感病红穗轴=21:7:27:9(2分)

(4)低温抑制纺锤体的形成(2分)

【解析】(1)玉米是很容易获得的实验材料,虽为雌雄同株,但花为单性花,且位置区分,所以去雄操作容易,子代多,相对性状容易区分,故可以作为研究遗传的实验材料。

(2)由电泳结果图可知,野生型植株和突变体 W 的穗轴颜色基因电泳条带停留位置不同,说明两基因长度不同,突变基因离点样处远,电泳距离远,说明突变基因更短,基因突变时发生了碱基的缺失。野生型植株和突变体 W 的穗轴颜色基因电泳条带都只有一条,因此野生型植株和突变体 W 都是纯合子。

(3)野生型植株和突变体 W 的穗轴都是纯合子。野生型植株和突变体 W 杂交得 F_1 , F_1 自交所得 F_2 表型为抗病白穗轴:抗病红穗轴:感病白穗轴:感病红穗轴=99:33:165:55=9:3:15:5,即白穗轴:红穗轴=3:1,白穗轴相对红穗轴为显性,且 F_2 全为白穗轴杂合子;抗病:感病=3:5,抗病对感病为显性,则 F_2 中有抗病杂合子和感病个体,且比例为 1:1。综合以上分析,两对基因符合自由组合规律,且 F_2 个体的基因型及比例为 AaBb:aaBb=1:1。若 F_2 所得的植株全部随机受粉,产生的雌雄配子都为 AB:Ab:aB:ab=1:1:3:3,则所得子代基因型(表型)及比例为 $\underline{A}_ \underline{B}_$ (抗病白穗轴): $\underline{A}_ \underline{bb}$ (抗病红穗轴): $\underline{aaB}_$ (感病白穗轴): \underline{aabb} (感病红穗轴)=21:7:27:9。

(4)低温抑制纺锤体的形成。

21. (12分)

(1)能够自我复制、具有标记基因、具有一个或多个限制酶切割位点(每点1分,共2分) 将 C—V 融合基因转移至玉米细胞基因组中(2分)

(2)获得相同的黏性末端(2分) DNA 连接(1分) 标记基因(1分)

(3)给植株投放害虫,观察植株的生长状况(或饲喂害虫,观察转基因玉米抗虫特性及抗性程度2分) 可延缓害虫抗性基因频率增加(2分,合理即可)

【解析】(1)作为基因工程的载体,应能够自我复制,使目的基因在受体细胞内稳定保存;具有标记基因,以便于目的基因的检测与鉴定;具有一个或多个限制酶切割位点,以便插入目的基因。T-DNA是可转移的DNA,能将C-V融合基因转移至玉米细胞基因组中。

(2)一般用相同的限制酶分别切割含C-V融合基因的DNA片段和载体,以获得相同的黏性末端,然后使用DNA连接酶将切割后的片段拼接起来。载

体中卡那霉素抗性基因作为标记基因,用于筛选含目的基因的受体细胞。

(3)个体水平检测抗虫玉米培育是否成功的方法是给植株投放害虫,观察植株的生长状况;若植株正常生长,说明已经成功的导入目的基因并表达。该玉米具有C-V融合基因具有高抗性,与导入一种抗虫基因相比,此玉米可延缓害虫抗性基因频率增加。

