

专题十二 实验与探究

考点 38 教材基础实验

1. D 【必刷知识】高中实验中的物质鉴定实验

【解析】蔗糖是非还原糖,不能与斐林试剂发生显色反应,A 错误;在沸水浴条件下,DNA 遇二苯胺试剂会呈现蓝色,B 错误;双缩脲试剂可与含两个或两个以上肽键的多肽反应,氨基酸没有该结构,加入双缩脲试剂混匀后溶液不会变成紫色,C 错误;溴麝香草酚蓝溶液用于检测二氧化碳,酵母菌无氧呼吸产生二氧化碳,使溴麝香草酚蓝溶液由蓝变绿再变黄,D 正确。

2. A 【必刷知识】酒精在实验中的作用

【解析】DNA 不溶于酒精,DNA 进行粗提取时,可加入 95% 的冷酒精使 DNA 沉淀,A 错误;植物组织培养中,要用酒精对外植体进行消毒,酒精的浓度一般为 70%,B 正确;“检测生物组织中的脂肪”实验中,可以用体积分数为 50% 的酒精洗去苏丹Ⅲ染液染色后的浮色,C 正确;由于酒精可将收集的土壤小动物及时固定,防止腐烂,所以进行土壤小动物类群丰富度的调查时,可用体积分数为 70% 的酒精溶液对小动物进行固定和防腐,D 正确。

刷有所得

酒精是生物实验常用试剂之一,如检测脂肪实验中需用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色;观察植物细胞有丝分裂实验和低温诱导染色体数目加倍实验中都需用体积分数为 95% 的酒精对材料进行解离;绿叶中色素的提取和分离实验中需用无水酒精来提取色素;果酒和果醋制作实验中可用体积分数为 70% 的酒精进行消毒;DNA 的粗提取和鉴定中可以体积分数为 95% 的冷酒精进一步纯化 DNA。

3. B 【必刷知识】高中生物学教材实验

【解析】真核细胞的三维结构模型是以实物形式直观地表达认识对象的特征,这种模型属于物理模型,A 错误;碳酸钙有保护色素的作用,提取绿叶中色素时未加碳酸钙,色素色带变化大,B 正确;采用差速离心法分离各种细胞器以研究细胞器的结构和功能,C 错误;鉴定组织液中的蛋白质时,应先加 NaOH 溶液(双缩脲试剂 A 液),制造碱性环境,振荡后再加 CuSO_4 溶液(双缩脲试剂 B 液),D 错误。

4. B 【必刷知识】高中生物学教材实验

【解析】预实验是在正式实验之前,用标准物质或只用少量样品进行实验,以便摸索出最佳的实验条件,为正式实验打下基础,科学研究中,为了摸索实验条件和检验实验设计的科学性及可行性,必要时应先做预实验,A 正确;对同一稀释度下的 3 个平板菌落计数后求平均值,可得到相对准确的菌落数,B 错误;小鼠细胞融合实验中利用了不同颜色的荧光分别标记了人和小鼠细胞膜上的蛋白质,最终发现了融合细胞表面两种荧光均匀分布,进而证明了膜蛋白是可以运动的,C 正确;在对照实验中,控制自变量可以采用“加法原理”或“减法原理”,与常态相比,人为去除某种影响因素的称为“减法原理”,所以切除某内分泌腺探究该腺体作用的实验中运用了“减法原理”,D 正确。

5. A 【必刷知识】高中生物学中的科学研究方法

【解析】分离各种细胞器常用差速离心法,而证明 DNA 半保留复制方式的实验采用了密度梯度离心法,A 错误;分泌蛋白合成和分泌的过程的研究以及噬菌体侵染细菌的实验都采用了同位素标记法,B 正确;DNA 双螺旋结构的发现采用了物理模型构建法,绘制酵母菌种群数量增长曲线采用了数学模型构建法,C 正确;探究酶的高效性实验和探究酵母菌细胞的呼吸方式实验采用了对比实验法,自变量分别为催化剂种类和氧气的有无,D 正确。

6. D 【必刷知识】实验材料的选择

【解析】人口腔上皮细胞形成的分泌蛋白较少,因此不适宜用来研究分泌蛋白的合成和运输,A 错误;探究植物细胞的吸水和失水的植物细胞必须是成熟的植物细胞,而洋葱根尖分生区细胞是未成熟的植物细胞,B 错误;基因的分离定律适用于进行有性生殖的生物的核基因的遗传,山柳菊有时通过有性生殖,有时通过无性生殖繁殖后代,不宜用来验证分离定律,C 错误;绿叶中的色素主要存在于叶肉细胞的叶绿体中,新鲜菠菜叶片中色素含量多,可以用于色素的提取和分离,D 正确。

7. D 【必刷知识】酶的特性及其影响因素相关实验

【解析】熟猪肝中的过氧化氢酶会因高温而变性失活,故在“比较 H_2O_2 在不同条件下的分解”实验中,用熟猪肝代替新鲜猪肝效果不同,A 错误;斐林试剂检测实验需要水浴加热,水浴加热会干扰实验结果,因此在“探究温度对淀粉酶活性影响”实验中,不能用斐林试剂对因变量进行检测,B 错误;由于蛋白酶的本质也是蛋白质,可与双缩脲试剂反应,故在“探究 pH 对蛋白酶活性影响”实验中,不能用双缩脲试剂对因变量进行检测,C 错误;酶具有专一性,蛋白酶可使蛋白质水解,故在“探究温度对蛋白酶活性影响”实验中,反应底物可使用蛋白块或蛋花溶液,D 正确。

8. B 【必刷知识】离心技术在实验中的应用

【解析】用不同的转速对细胞匀浆进行离心,即差速离心法,可将大小不同的细胞器分开,A 正确;噬菌体侵染细菌实验中,离心的目的是让上清液中析出质量较轻的 T2 噬菌体颗粒,而离心管的沉淀物中留下被侵染的大肠杆菌,B 错误;证明 DNA 分子半保留复制实验中,含 ^{15}N 的 DNA 比含 ^{14}N 的 DNA 密度大,故离心后两条链均被 ^{15}N 标记的 DNA 位于最下方,C 正确;在细胞工程的操作中,诱导植物原生质体融合的方法有物理法和化学法,其中物理法包括电融合法、离心法等,D 正确。

9. D 【必刷知识】土壤中分解尿素的细菌的分离和计数

【解析】取样时,可选择农田或者菜园里的土壤,采集土壤时一般要铲去表层土,选取距地表约 3~8 cm 的土壤层取样,A 正确;为避免杂菌污染,应选择无菌水对样品进行等梯度稀释,B 正确;对分解尿素的细菌进行分离和计数,不能选择平板划线法进行接种,要用稀释涂布平板法,C 正确;由于不知道取样样液的体积,所以无法计算出每克土壤中分解尿素的细菌数,D 错误。

10. C 【必刷知识】对照实验中的“加法原理”和“减法原理”

【解析】艾弗里的肺炎链球菌转化实验中每个实验组都加入一种酶,分解一种物质,进而证明被分解的物质是不是转化因子,可见其利用了“减法原理”进行自变量的控制,A 正确;“比较过

氧化氢在不同条件下的分解”实验,人为地增加了不同的实验条件,利用了“加法原理”,B 正确;验证 Mg 是植物必需元素的实验,实验组配制缺 Mg 的完全培养液,对照组配制完全培养液进行对照培养,利用了“减法原理”,C 错误;沃泰默切除通向狗小肠的神经,用稀盐酸刺激小肠探究胰液分泌的实验,去除神经后观察现象,利用了“减法原理”,D 正确。

11. A 【必刷知识】植物组织培养技术

【解析】植物组织培养需要无菌操作,为防止杂菌污染,所用器械需灼烧灭菌,实验人员和外植体需进行消毒操作,A 错误;接种时,在酒精灯火焰旁,将外植体的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 插入诱导愈伤组织的培养基中,B 正确;脱分化期间一般不需要光照,再分化过程中需给予适当光照,目的是诱导叶绿素的形成,进一步形成叶绿体进行光合作用,C 正确;诱导愈伤组织形成试管苗的过程中,需要将生长良好的愈伤组织先转接到诱导生芽的培养基上,长出芽后,再将其转接到诱导生根的培养基上,进一步诱导形成试管苗,D 正确。

12. B 【必刷知识】实验中对照的设置

【解析】在观察紫色洋葱表皮细胞的质壁分离与复原过程中,改变外界溶液浓度使液泡先后发生失水和吸水,通过观察原生质层的变化判断细胞的质壁分离与复原,该实验的对照是自身对照,A 正确;在探究酵母菌细胞的呼吸方式实验中,通过设置有氧和无氧条件,探究在不同条件下酵母菌的呼吸产物,由于未设置对照组,两组实验都是实验组,其对照类型是相互对照,B 错误;在噬菌体侵染细菌的实验中,分别用 ^{32}P 和 ^{35}S 进行标记,由于未设置对照组,两组实验起到相互对照的作用,C 正确;在温特的实验中,将胚芽鞘顶端切下放在琼脂块上,然后将该琼脂块放在切去顶端的胚芽鞘上,观察胚芽鞘的生长状况,为排除琼脂块对实验的影响,需要利用相同大小的空白琼脂块做对照实验,D 正确。

刷有所得

实验过程中的变化因素称为变量。其中人为控制的对实验对象进行处理的因素叫作自变量,因自变量改变而变化的变量叫作因变量。除自变量外,实验过程中还存在一些对实验结果造成影响的可变因素,叫作无关变量。除作为自变量的因素外,其余因素(无关变量)都保持一致,并将结果进行比较的实验叫作对照实验。对照实验一般要设置对照组和实验组,对照类型包括空白对照、自身对照、条件对照、相互对照和标准对照。实验中的对照组未作任何处理,这样的对照组叫作空白对照。

13. D 【必刷知识】教材基础实验一定量实验分析

【解析】探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度,需要明确不同生长素类调节剂浓度下根的生长情况,要求定量,A 不符合题意;“模拟生物体维持 pH 的稳定”实验中,需要测定溶液 pH,进行定量分析,B 不符合题意;“探究光照强度对光合作用强度的影响”实验中,实验的自变量是光照强度,需要测定不同光照强度下的光合作用速率,C 不符合题意;“探究土壤微生物

对淀粉的分解作用”实验中,不需要精确测定淀粉分解量,属于定性分析实验,D 符合题意。

14. D 【必刷能力】实验探究—酵母菌种群的数量变化

【解析】酵母菌计数可用抽样检测法,取样时需先摇匀试管中的培养液,以减少误差,A 错误;培养液中酵母菌种群数量呈“S”形增长, a 为 K 值,达到 a 时种群不再增长,B 错误;若将原培养液体积增至 20 mL,空间资源也是有限的,故酵母菌种群数量也呈“S”形增长,C 错误;若将原培养液中酵母菌接种量减半,种群 K 值仍不变,因为营养物质、空间资源没变,D 正确。

15. C 【必刷题型】实验探究—酵母菌细胞呼吸的方式

【解析】无氧呼吸不消耗氧气,产生二氧化碳,故若探究无氧呼吸可选的装置及连接顺序为 $d \rightarrow b$ (检测二氧化碳),A 正确;有氧呼吸需要消耗氧气,产生二氧化碳,故若探究有氧呼吸可选的装置及连接顺序为 c (除去空气中的二氧化碳) $\rightarrow b$ (检测空气中的二氧化碳是否除净) $\rightarrow a \rightarrow b$ (检测二氧化碳),B 正确;检测酵母菌无氧呼吸是否产生酒精,应从 d 瓶中定时取少许培养液,加入酸性重铬酸钾溶液,通过观察颜色变化来判断有无酒精产生,C 错误;酵母菌有氧呼吸和无氧呼吸都会产生二氧化碳,从而使澄清石灰水变浑浊,故不能通过装置中的 b 瓶是否变浑浊来判断呼吸方式,D 正确。

16. C 【必刷知识】实验中的“分离”与“重组”

【解析】不同色素在层析液中的溶解度不同,随层析液在滤纸上移动的距离不同,故探究绿叶中色素的种类,常采用纸层析法分离色素,A 正确;不同细胞器密度不同,研究细胞器的成分和功能前,常用差速离心法将细胞器分离出来,B 正确;进行质壁分离及复原实验时,至少要用低倍镜观察 3 次,依次是观察正常细胞、观察质壁分离的细胞、观察质壁分离复原的细胞,C 错误;用不同荧光标记人与鼠细胞表面的蛋白质,观察重组细胞荧光分布可研究膜的流动性,方法是荧光标记法,D 正确。

17. B 【必刷题型】实验探究—不同条件下酵母菌种群数量的变化

实验分析

分析题意可知,本实验目的是探究不同条件下每毫升培养液中酵母菌的数量变化规律,结合题图可知,实验的自变量是温度和处理时间,因变量是酵母菌种群数量。

【解析】先盖上盖玻片,在盖玻片周围滴加培养液,并用滤纸吸出多余培养液后待酵母菌沉降到计数室的底部再观察计数,A 错误;依据 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、24 h 条件下酵母菌种群数量是 5×10^7 个/mL,可推算所用血细胞计数板小方格中酵母菌的平均数量为 $5 \times 10^7 \div (400 \times 10^4 \times 10) = 1.25$ (个),则中方格中酵母菌的平均数量为 $16 \times 1.25 = 20$ (个),B 正确;分析柱状图可知,不同温度下,酵母菌种群的数量先快速增加,后缓慢增加,最后减少,但没有趋于稳定,由此可知,不同温度下,酵母菌种群的增长速率均是先增大后减小,C 错误;温度对酵母菌种群的影响与酵母菌的种群密度无关,即温度属于非密度制约因素,D 错误。

18. C 【必刷知识】教材实验—同位素标记法

【解析】题述 4 个实验都利用了同位素标记法,A、B、D 项实验均

是检测放射性同位素的运动踪迹,C 项实验是通过密度梯度离心方法,检测 DNA 分子的密度变化,故选 C。

19. D 【必刷知识】抗生素对细菌的选择作用

【解析】为使平板上长出密集菌落,利于观察抑菌圈,通常需要用稀释涂布平板法接种大肠杆菌,A 错误;①处滤纸片周围未出现抑菌圈,滤纸片上不含抗生素,起对照作用,为对照组,其余为实验组,B 错误;重复实验 2~5 次测量并记录数据是为了筛选耐药菌株,C 错误;随重复次数增加,耐药菌株的比例增加,抑菌圈的直径会变小,D 正确。

关键点拨

本实验的思路为将含抗生素的滤纸片放到接种了大肠杆菌的平板培养基上,滤纸片周围会出现抑菌圈,在抑菌圈边缘生长的细菌可能是耐药菌;若抗生素对细菌起选择作用,则随着培养次数增多,耐药菌的比例增大,在连续培养几代后,抑菌圈的平均直径会变小。

考点 39 科学史实验

1. B 【必刷知识】教材实验—生物膜成分和结构探索历程

【解析】1895 年,欧文顿发现凡是可以溶于脂质的物质,比不能溶于脂质的物质更容易通过细胞膜进入细胞,据此推理提出细胞膜是由脂质组成的,A 错误;1925 年,戈特和格伦德尔用丙酮从人的红细胞中提取脂质,在空气—水界面上铺展成单分子层,测得单分子层的面积恰是红细胞表面积的 2 倍,推断细胞膜中的磷脂分子必然排列成连续的两层,B 正确;1959 年,罗伯特森根据电镜下看到的细胞膜清晰的暗—亮—暗三层结构,结合其他科学家的工作提出所有细胞膜都由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成,C 错误;1970 年,科学家用荧光标记法通过人鼠细胞融合实验,证明了细胞膜具有流动性,D 错误。

2. D 【必刷知识】生长素及其发现过程

【解析】胚芽鞘的感光部位是尖端,达尔文用锡箔罩子罩上胚芽鞘尖端下面的一段,发现胚芽鞘仍会弯向光源生长,A 错误;拜尔的实验初步证明了胚芽鞘尖端产生的影响可能是一种化学物质,温特通过实验证明胚芽鞘的弯曲生长确实是由一种化学物质引起的,并将这种物质命名为生长素,B 错误;生长素从胚芽鞘尖端基部以扩散的方式进入琼脂块,C 错误;在单侧光照射下,生长素在胚芽鞘尖端发生横向运输,引起尖端下部的生长素分布不均匀,从而造成胚芽鞘向光弯曲生长,D 正确。

3. D 【必刷知识】生物学史上的经典实验

【解析】巴斯德通过显微镜观察提出酿酒中的发酵是由酵母菌细胞的存在所致,没有活细胞参与,糖类是不可能变成酒精的,A 正确;卡尔文等用 ^{14}C 标记 CO_2 供小球藻进行光合作用,最终探明了光合作用的暗反应过程,B 正确;孟德尔发现自由组合定律中运用了假说—演绎法,其基本步骤:提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证(测交实验)→得出结论,C 正确;细胞学说的提出并没有建立在将所有细胞观察完全的基础上,因此细胞学说的提出使用的是不完全归纳法,D 错误。

4. A 【必刷知识】科学史实验—探究 DNA 是主要遗传物质

【解析】格里菲思实验中使 R 型细菌转化为 S 型细菌的物质是 S

型细菌的 DNA, A 正确; 艾弗里通过肺炎链球菌的体外转化实验证明 DNA 是遗传物质, 但没有运用假说—演绎法, B 错误; 赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌实验中使用了同位素标记法, 并没有使用差速离心法, C 错误; 通过烟草花叶病毒的侵染实验可以得出 RNA 是烟草花叶病毒的遗传物质的结论, D 错误。

5. AC 【必刷知识】生物学实验中常用技术或方法

【解析】辛格、尼科尔森对生物膜结构的研究用到了物理模型, 而达尔文对进化现象的研究用到了概念模型, A 正确; 人鼠细胞融合实验利用的是荧光标记法, B 错误; 观察花生子叶中被染色的脂肪颗粒和洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离都需使用光学显微镜, 前者需要使用高倍显微镜, 后者使用低倍显微镜即可, C 正确; 离心可以诱导植物原生质体融合, 不能诱导有细胞壁的植物细胞融合, D 错误。

6. D 【必刷题型】教材科学史实验综合

【解析】沃森和克里克创建的 DNA 双螺旋结构模型是物理模型, A 错误; 摩尔根通过红眼果蝇和白眼果蝇杂交的实验, 证明了基因在染色体上, 但证明基因在染色体上线性排列是通过其他的分子生物学技术, B 错误; 德国植物学家萨克斯设计了半叶法实验, 叶片一半遮光, 一半曝光, 证明了光合作用需要光, 没有利用放射性同位素标记法, C 错误; 现代分子生物学技术利用荧光分子标记基因, 通过荧光显示基因在染色体上的位置, 进而证明了基因在染色体上呈线性排列, D 正确。

关键点拨

模型是人们为了某种特定的目的而对认识对象所作的一种简化的概括性的描述, 这种描述可以是定性的, 也可以是定量的; 有的借助于具体的实物或其他形象化的手段, 有的则通过抽象的形式来表达。模型的形式很多, 包括物理模型、概念模型、数学模型等。

7. B 【必刷知识】科学史实验—证明叶绿体是光合作用的场所

【解析】恩格尔曼的实验通过观察需氧细菌在水绵表面的分布, 直接证明了叶绿体能吸收光能用于光合作用放氧, A 正确; 需氧细菌属于细菌, 是原核生物, 没有线粒体, 其有氧呼吸过程主要在细胞质基质和细胞膜上进行, B 错误; 用极细的光束照射水绵的叶绿体, 曝光部位是水绵在自然状态下的生长状态, 故为对照组, 未曝光的部位是人为处理后(黑暗条件)的状态, 故应为实验组, 可以更加准确地判断产生氧气的部位是叶绿体, 从而得出叶绿体是光合作用的场所的结论, C 正确; 叶绿体中的色素在光合作用中所起的主要作用是吸收可见的太阳光, 其中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, D 正确。

8. C 【必刷知识】促胰液素发现过程有关实验

【解析】①与②的实验结果说明胰液分泌不是稀盐酸直接作用于胰腺的结果; ②与④对照可以排除稀盐酸对实验结果的干扰, 实验结果说明胰腺分泌胰液的直接原因不是稀盐酸而是小肠黏膜产生的化学物质, A 正确; ①②③④组成的实验能说明胰液分泌受小肠黏膜分泌的某种物质的调节, 但无法说明胰液分泌是否受神经的调节, B 正确; 促胰液素是小肠黏膜产生的, 进入血液内通过血液运输到胰腺, 促进胰液的合成和分泌, 胰液中没有促胰

液素,C 错误;①与②、②与④对比说明胰液分泌不是稀盐酸直接作用的结果,其结果说明胰腺分泌胰液与小肠黏膜产生的化学物质有关,其由血液运输,作用于胰腺来调节,D 正确。

关键点拨

(1) ①与②组成的实验的自变量是盐酸刺激的部位,因变量是胰液是否分泌,其结果说明稀盐酸是通过小肠肠腔起作用的,不能直接起作用。

(2) ②与④组成的实验的自变量为是否含有小肠黏膜产生的化学物质,因变量是胰腺是否分泌胰液,其结果说明胰腺分泌胰液与小肠黏膜产生的化学物质有关。

9. A 【必刷知识】教材实验—光合作用探究历程

【解析】恩格尔曼的实验中,照光处理和不照光处理形成对照;萨克斯的实验中,经暗处理后的叶片一半曝光、一半遮光形成对照,A 正确。1954 年,美国科学家阿尔农发现,在光照下,叶绿体可合成 ATP,1957 年,他发现这一过程总是与光的水解相伴随,B 错误。鲁宾和卡门用 ^{18}O 分别标记 H_2O 和 CO_2 ,探明了光合作用释放的氧气来自水,C 错误。卡尔文以小球藻为材料,探明了 CO_2 中的碳在光合作用中转化成有机物中碳的途径,但该途径发生在叶绿体基质中,D 错误。

10. (1) 假说—演绎

(2) ①减数分裂 I 后期或减数分裂 II 后期 ②1 : 1 $\frac{1}{8}$

(3) 正确 所有存活的果蝇中,雄果蝇细胞只有 1 条 X 染色体,而雌果蝇则有 2 条

【必刷题型】基因位于染色体上的实验证据

【解析】(1) 摩尔根在杂交实验中,在观察和分析的基础上提出问题以后,通过推理和想象提出了解释问题的假说,根据假说进行演绎推理,推出预测的结果,再通过实验来检验,运用了假说—演绎法。

(2) ①染色体异常的 XXY 型果蝇的出现有两种可能,一种是父方减数分裂 I 后期同源染色体未分离,另一种是母方减数分裂 I 后期同源染色体未分离或减数分裂 II 后期姐妹染色单体进入同一细胞。

②纯合的灰身红眼雄果蝇基因型为 $\text{BBX}^{\text{A}}\text{Y}$,异常的 (XXY 型) 黑身白眼雌果蝇基因型为 $\text{bbX}^{\text{a}}\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$,产生的配子基因型及概率为 $\frac{1}{3}\text{bX}^{\text{a}}$ 、 $\frac{1}{6}\text{bX}^{\text{a}}\text{X}^{\text{a}}$ 、 $\frac{1}{3}\text{bX}^{\text{a}}\text{Y}$ 、 $\frac{1}{6}\text{bY}$,只考虑性染色体,子代基因

型及概率为 $\frac{1}{6}\text{XX}$ (雌性)、 $\frac{1}{12}\text{XXX}$ (死亡)、 $\frac{1}{4}\text{XXY}$ (雌性可

育)、 $\frac{1}{4}\text{XY}$ (雄性可育)、 $\frac{1}{12}\text{YY}$ (死亡)、 $\frac{1}{6}\text{XYY}$ (雄性可育),子

一代中雌性 : 雄性 = 1 : 1。子一代中染色体异常的红眼雌果蝇基因型为 $\text{BbX}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$,只考虑性染色体,产生的配子基因型及概

率为 $\frac{1}{6}\text{X}^{\text{A}}$ 、 $\frac{1}{6}\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$ 、 $\frac{1}{6}\text{X}^{\text{a}}$ 、 $\frac{1}{6}\text{X}^{\text{A}}\text{Y}$ 、 $\frac{1}{6}\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}}$ 、 $\frac{1}{6}\text{Y}$,与染色体正常

的白眼雄果蝇 $\text{BbX}^{\text{a}}\text{Y}$ 杂交,只考虑性染色体,后代中基因型为 XXX 和 YY 的个体胚胎期致死,故后代中白眼果蝇的基因型有

$6 \times 2 - 2 = 10$ 种,白眼果蝇占 $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$;只考虑 B/b 基因控制的性

状,自交后代黑身(bb)的概率是 $\frac{1}{4}$,故理论上子二代中黑身白

眼果蝇所占比例是 $\frac{1}{8}$ 。

(3)根据表格中的信息,所有存活的果蝇中,雄果蝇细胞只有1条X染色体,而雌果蝇则有2条,可以说明果蝇的性别是由X染色体的数量决定的,含有1条X染色体的果蝇是雄性,含有2条X染色体的果蝇是雌性。

刷有所得

在观察和分析的基础上提出问题以后,通过推理和想象提出解释问题的假说,据假说进行演绎推理,推出预测的结果,再通过实验来检验。如果实验结果与预测相符,就可以认为假说是正确的,反之,则可以认为假说是错误的。这是现代科学研究中常用的一种科学方法,叫作假说—演绎法。

考点 40 实验设计

1. B 【必刷能力】实验探究—影响酶活性的因素

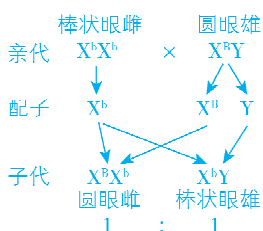
实验分析

实验目的:探究不同浓度的NaCl溶液对淀粉酶催化淀粉水解速率的影响;实验原理:一定浓度的NaCl溶液会使酶的溶解度降低,从而使酶促反应速率降低;自变量:NaCl溶液的浓度;因变量:酶促反应速率相对值;实验结果:详见表格数据;实验结论:NaCl溶液浓度为 $0.1 \sim 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,酶促反应速率相对值较大,其浓度为 $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,酶促反应速率最低,酶的溶解度最低。

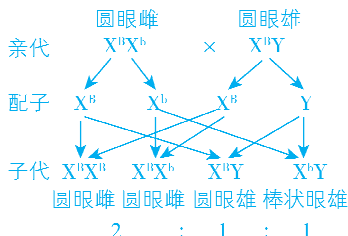
【解析】该实验中的酶促反应速率可以用单位时间内淀粉的消耗量表示,淀粉消耗快,说明酶促反应速率快,酶的溶解度高,A正确;低温条件下酶的空间结构较为稳定,但酶的活性低,由实验分析可知,该实验中温度是无关变量,应在适宜温度下进行实验,B错误;与NaCl浓度为0时的酶促反应速率相对值比较可知, $0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl溶液对淀粉酶催化淀粉水解的反应具有抑制作用,C正确;由实验分析可知,表中反应速率最高值为 $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl溶液所对应的酶促反应速率相对值,故NaCl溶液提高淀粉酶催化淀粉水解速率的最适浓度在 $0.10 \sim 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,D正确。

2. (1)基因的碱基排列顺序不同 (基因的)分离 (2)3

(3)圆眼



或



【必刷知识】基因在染色体上位置的判断

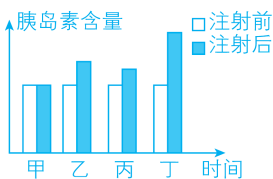
【解析】(1)果蝇的圆眼和棒状眼是一对相对性状,由等位基因B、b控制,基因B和b的本质区别是脱氧核苷酸的排列顺序不同(或碱基的排列顺序不同),其遗传遵循(基因的)分离定律。

(2) 分析题意可知,子代的表型及比例为 ♀ 圆眼:♀ 棒状眼:♂ 圆眼:♂ 棒状眼=1:1:1:1,不考虑 X、Y 同源区段,推测亲本的基因型为 ♀ Bb×♂ bb、♂ Bb×♀ bb、 $X^B X^b \times X^b Y$,所以最多可提出 3 种假说解释上述实验结果。

(3) 研究者已证明基因在 X 染色体上,由(2)分析可知,亲本的基因型为 $X^B X^b \times X^b Y$,故圆眼为显性性状。子代果蝇的基因型为 $X^B X^b$ 、 $X^b X^b$ 、 $X^b Y$ 、 $X^B Y$,只用一个杂交实验来验证上述结论,则所选的两种果蝇杂交后代性状分离比需要与基因在常染色体上不同,故可以选择 $X^b X^b \times X^B Y$ 、 $X^B X^b \times X^B Y$ 两组杂交实验进行验证,遗传图解详见答案。

3. (1) ①随机均分 ②每天注射等量的精氨酸溶液 每天注射等量的葡萄糖和精氨酸溶液 ③每天测量小鼠的血糖及胰岛素含量

(2)



高血糖与高氨基酸对胰岛素分泌的影响实验结果图

(3) ①胞吐 新合成的胰岛素释放 ②长时间高血糖刺激下发生胰岛 B 细胞增殖或干细胞分化等,使胰岛 B 细胞数量增多引起更多胰岛素分泌增加

【必刷能力】实验探究—影响胰岛素分泌的因素

【解析】(1) 实验应遵循平行重复原则、单一变量原则和对照性原则等。分析题干可知,本实验的自变量为是否用高血糖和高氨基酸处理小鼠,因变量为小鼠的血糖及胰岛素含量。甲组为空白对照组,乙组、丙组、丁组为实验组。由此设计实验思路如下:

①选取适龄、血糖正常的健康小鼠若干只,随机均分为甲、乙、丙、丁四组,各组小鼠数量为无关变量,应保持一致。②实验处理:对照组甲每天注射等量的生理盐水;实验组乙每天注射等量的葡萄糖溶液;实验组丙每天注射等量的精氨酸溶液;实验组丁每天注射等量的葡萄糖和精氨酸溶液。③因变量为小鼠的血糖及胰岛素含量,故在连续处理数天后,每天测量小鼠的血糖及胰岛素含量,计算平均值并记录。

(2) 在注射前,四组小鼠血糖及胰岛素含量相同,在注射后甲组小鼠的血糖及胰岛素含量与注射前相同,乙组、丙组的血糖及胰岛素含量增加,而丙组增加幅度较小,丁组的血糖及胰岛素含量增加较显著,据此设计坐标图,详见答案。

(3) ①胰岛素为大分子物质,胰岛 B 细胞通过胞吐的方式将胰岛素分泌至细胞外液,用以降低血糖。由图分析可知,胰岛 B 细胞近质膜储存颗粒中的胰岛素先释放,约 20 分钟后,胰岛 B 细胞中远离质膜处的储存颗粒中的胰岛素转移、新合成的胰岛素释放,导致胰岛素分泌量又逐渐增加。②若高血糖持续一周,长时间高血糖刺激下发生胰岛 B 细胞增殖或干细胞分化等,使胰岛 B

细胞数量增多引起更多胰岛素分泌增加。

4. (1) 任氏液 左侧 等量的由任氏液配制的局部麻醉药
(2) 排除脑对脊髓的控制 传入
(3) 蛙类坐骨神经中的传入神经纤维比传出神经纤维细
(4) 增大

【必刷能力】实验探究—神经调节过程

实验分析

实验目的:探究蛙类坐骨神经中的传入神经纤维是否比传出神经纤维粗。自变量:局部麻醉药的用药位置。因变量:缩腿反应情况。对照实验:用任氏液处理坐骨神经,作为对照组;用等量的由任氏液配制的局部麻醉药处理坐骨神经,作为实验组。

【解析】(1) 由表格数据可知,用药 10 min 后,左腿没有缩腿反应,而右腿有缩腿反应,说明局部麻醉药的用药位置在左侧腿的坐骨神经;为排除任氏液(生理盐水)本身对实验结果的影响,应用任氏液处理左侧腿的坐骨神经,作为对照组,用等量的由任氏液配制的局部麻醉药处理左侧腿的坐骨神经,作为实验组。

(2) 为避免蛙的脑对其脊髓的控制影响实验结果,应在实验前剪去蛙的头部制成脊蛙;用药 10 min 后,刺激左腿,左腿和右腿都没有缩腿反应,刺激右腿,左腿、右腿均有反应,说明麻醉药先麻醉的是传入神经纤维,左腿传出神经没有被麻醉。

(3) 据题意“局部麻醉药对细的神经纤维比对粗的起效快”,结合第(2)问解析可知,蛙类坐骨神经中的传入神经纤维比传出神经纤维细。

(4) 动作电位的峰值主要与细胞膜内外 Na^+ 浓度差有关,若在一定范围内增加溶液中的 Na^+ 浓度,膜两侧 Na^+ 浓度增大,使得内流的 Na^+ 数量增加,则动作电位的峰值将增大。

5. (1) 植株 M 自交, F_1 中耐旱植株:不耐旱植株 = 3:1,说明 *ATMYB44* 基因的遗传遵循分离定律,已成功导入了水稻细胞的染色体 DNA 上

(2) $\frac{1}{3}$ 5:1

- (3) 选择纯合品系甲和纯合品系乙进行杂交得 F_1 , 让 F_1 自交,统计 F_2 的表型及比例 F_2 全表现为耐旱植株 F_2 中耐旱植株:不耐旱植株 = 15:1

【必刷知识】基因的分离定律和自由组合定律及相关实验设计

【解析】(1) 说明依据

步骤一,描述事实:科研工作者将一个拟南芥 *ATMYB44* 基因导入野生水稻的叶肉细胞中,经组织培养后获得了一株耐旱水稻植株 M,让植株 M 自交得到 F_1 , F_1 中耐旱植株:不耐旱植株 = 3:1。

步骤二,分析本质:一对相对性状的杂交实验中,杂合子自交子代出现 3:1 的性状分离比,可以说明等位基因会随着同源染色

体的分开而分离,杂合子(Aa)会产生数量相等的配子,说明基因的遗传遵循分离定律,分离定律适用于真核生物细胞核的染色体上基因的遗传。

步骤三,得出结论:ATMYB44 基因的遗传遵循分离定律,已成功导入了水稻细胞的染色体 DNA 上。

(2)根据题意可知耐旱对不耐旱为显性,若用 A^+ 表示含耐旱基因(ATMYB44 基因),用 A^- 表示不含耐旱基因,则水稻植株 M 的基因型为 A^+A^- ,植株 M 自交得 F_1 , F_1 中耐旱($1A^+A^+$ 、 $2A^+A^-$):不耐旱(A^-A^-)=3:1。收获 F_1 中耐旱植株($\frac{1}{3}A^+A^+$ 、 $\frac{2}{3}A^+A^-$)上的种子进行单独种植,自交获得 F_2 ,则 F_2 中不发生性状分离即耐旱植株中纯合的植株(A^+A^+)约占 $\frac{1}{3}$, F_2 中不耐旱植株占(A^-A^-)= $\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$,耐旱植株占(A^+_-)= $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$,故耐旱植株:不耐旱植株=5:1。

(3)如果用 B^+ 表示含耐旱基因(ATMYB77 基因), B^- 表示不含耐旱基因(ATMYB77 基因),纯合品系甲的基因型为 $A^+A^+B^-B^-$,纯合品系乙的基因型为 $A^-A^-B^+B^+$,要探究 ATMYB77 基因是否也导入了水稻细胞的 5 号染色体,可选择纯合品系甲和纯合品系乙进行杂交,得到 $F_1(A^+A^-B^+B^-)$, F_1 自交,统计 F_2 中水稻植株的表型及比例。若 ATMYB77 基因也导入了水稻细胞的 5 号染色体,则 $A^+A^-B^+B^-$ 产生两种数量相等的配子 A^+B^- 、 A^-B^+ ,自交后代基因型为 $A^+A^+B^-B^-$ 、 $A^+A^-B^+B^-$ 、 $A^-A^-B^+B^+$,全为耐旱植株;若 ATMYB77 基因未导入水稻细胞的 5 号染色体,则 $A^+A^-B^+B^-$ 产生四种数量相等的配子: $\frac{1}{4}A^+B^+$ 、 $\frac{1}{4}A^+B^-$ 、 $\frac{1}{4}A^-B^+$ 和 $\frac{1}{4}A^-B^-$, F_2 中耐旱植株($1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$):不耐旱植株($A^-A^-B^-B^- = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$)=15:1。

关键点拨

由题干信息可知:耐旱水稻植株 M 自交得到的 F_1 中耐旱植株和不耐旱植株的比例为 3:1,说明 F_1 减数分裂形成的配子含 ATMYB44 基因和不含 ATMYB44 基因的比例为 1:1,则 ATMYB44 基因位于一对同源染色体中的一条染色体上,该基因遗传时遵循分离定律。

6. (1) 反射弧 神经—体液调节

(2) 分级 可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节

(3) 给肾上腺皮质缺失模型鼠注射一定量的 ACTH,一段时间后,检测促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)的分泌量

【必刷题型】激素的分级调节及相关实验

【解析】(1)当机体感受到寒冷刺激时,相应信号传到下丘脑,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素,该过程涉及神经调节,神经调节的基本方式为反射,而反射的结构基础为反射弧,故完成该过程的结构基础是反射弧;促甲状腺激素释放激素经体液运输再作用于垂体,涉及体液(激素)调节,故以上过程的调节类型是神经—体液调节。

(2) 人们将下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的分层调控,称为分级调节,如“下丘脑—垂体—甲状腺轴”“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”“下丘脑—垂体—性腺轴”;分级调节可以放大激素的调节效应,形成多级反馈调节,有利于精细调控,从而维持机体的稳态。

(3) 分析题图可知,途径③为垂体分泌的促激素可以直接作用于下丘脑,从而影响下丘脑相关激素的分泌,实验需要验证的是“除途径①外,科研人员认为 ACTH 也可直接对下丘脑进行反馈调节(途径③)”,实验需以肾上腺皮质缺失模型鼠为实验对象,可以给肾上腺皮质缺失模型鼠注射一定量的 ACTH,一段时间后,检测促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)的分泌量,若促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)的分泌量减少,则能验证 ACTH 也可直接对下丘脑进行反馈调节(途径③)。

7. (1) P

(2) a

(3) 参与离子运输、催化 ATP 水解

(4) 相同浓度的高浓度葡萄糖 葡萄糖浓度 丙组培养液中葡萄糖浓度小于甲组,甲组培养液中葡萄糖浓度小于乙组

【必刷能力】图表分析—物质跨膜运输的方式及相关实验

题图分析

根据题意结合图示可知,图 1 中,a 表示偶联转运蛋白参与的主动运输;b 表示 ATP 驱动泵参与的主动运输;c 表示光驱动泵参与的主动运输。图 2 中,小肠上皮细胞通过主动运输(逆浓度梯度)吸收葡萄糖,从小肠上皮细胞运出葡萄糖的方式为协助扩散。

【解析】(1) 由图 1 可知,细胞膜上蛋白质结合的多糖链一侧为细胞外侧,即 P 侧为细胞外侧。

(2) 由图 2 可知,当蛋白 S 将 Na^+ 顺浓度梯度运输进入上皮细胞时,葡萄糖也随之进入细胞,故葡萄糖进入小肠上皮细胞的方式为偶联转运蛋白参与的主动运输,类似于图 1 中的 a 过程,该过程中,葡萄糖主动运输所需的能量来自细胞膜内外两侧的 Na^+ 浓度差形成的势能。

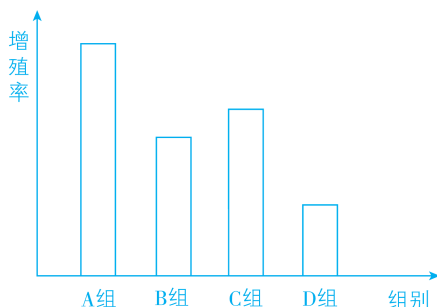
(3) 根据 Na^+-K^+ 泵上既有 Na^+ 、 K^+ 的结合位点,又具有 ATP 水解酶的活性可知, Na^+-K^+ 泵既可以参与离子运输又可以催化 ATP 水解。

(4) 由题意可知,需验证当肠腔葡萄糖浓度较高时,葡萄糖既可以通过主动运输又可以通过协助扩散进入小肠上皮细胞,且协助扩散的速率更快,故实验的自变量应该是设置不同的运输方式,各组均创造相同的高浓度葡萄糖环境,比较各组葡萄糖吸收速率。如甲组敲除了 SGLT1 载体蛋白基因的小肠上皮细胞只能进行协助扩散,乙组敲除了 GLUT2 载体蛋白基因的小肠上皮细胞只能进行主动运输,丙组正常的小肠上皮细胞可以同时主动运输和协助扩散,将甲、乙、丙三组细胞分别置于相同浓度的高浓度葡萄糖溶液中,培养一段时间,其他条件相同且适宜,检测培养液中葡萄糖的浓度。实验结果:丙组同时进行主动运

输和协助扩散,葡萄糖的吸收速率最快,故培养液中葡萄糖浓度最小;由于协助扩散速率大于主动运输速率,故乙组吸收葡萄糖的速率慢,培养液中葡萄糖的剩余量最多,浓度最大,即若丙组培养液中葡萄糖浓度小于甲组,甲组培养液中葡萄糖浓度小于乙组,则证明上述观点正确。

8. (1) CO_2 培养箱 乳腺癌细胞悬液+药物甲 乳腺癌细胞悬液+药物乙 乳腺癌细胞悬液+药物甲+药物乙 增殖率

(2) 药物甲和药物乙对乳腺细胞增殖率的影响



(3) ①细胞内(细胞质、细胞核均可) 激素—受体 基因的表达

②减少雌激素与相应受体的结合 ③该男性体内产生了较多的雌激素(乳腺细胞表达了更多的雌激素受体)

【必刷能力】实验研究—药物治疗乳腺癌相关实验设计

【解析】(1) 本实验要验证药物甲和药物乙对乳腺癌都有治疗作用,且两者联合用药效果更好,自变量为是否给予药物甲、药物乙以及同时给予药物甲和药物乙,因变量为乳腺癌细胞的数量,故实验需要分四组。根据实验设计的对照原则和单一变量原则,结合题干所给的实验材料和用具,可设计的实验思路如下:

①分组:取等量已知细胞密度的人乳腺癌细胞悬液,分别加入含细胞培养液的四组培养瓶中,然后置于 CO_2 培养箱中培养。

②处理:A组为乳腺癌细胞悬液+生理盐水;B组为乳腺癌细胞悬液+药物甲;C组为乳腺癌细胞悬液+药物乙;D组为乳腺癌细胞悬液+药物甲+药物乙。

③检测:培养一段时间后,检测乳腺癌细胞数量并计算乳腺癌细胞的增殖率。

(2) 预测结果:药物甲和药物乙对乳腺癌都有疗效,且两者联合用药效果更好,所以B组、C组和D组乳腺癌细胞的增殖率都低于A组,且D组乳腺癌细胞的增殖率最低,柱状图见答案。

(3) ①雌激素为脂溶性激素,所以雌激素可与位于肿瘤细胞细胞内的雌激素受体 $\alpha(\text{ER}\alpha)$ 结合,形成激素—受体复合物。随后该复合物与DNA特定区域结合,影响基因的表达,从而调节相应代谢过程。

②研究发现药物甲能抑制身体产生雌激素,而药物乙能加速雌激素受体的降解,因此可以研究通过减少雌激素与相应受体的结合治疗乳腺肿瘤的新思路。

③分析题中信息可推测男性患乳腺癌的原因可能为该男性体内产生了较多的雌激素或该男性乳腺细胞表达了更多的雌激素受体。

考点 41 实验分析

1. D 【必刷能力】图表解析—生长素的作用

题图分析

据图分析可知:甲图表示不同器官对生长素的敏感程度不同,根比芽对生长素更敏感;曲线图中横轴以上都表示促进作用,横轴以下都表示抑制作用,说明生长素的作用具有低浓度促进生长、高浓度抑制生长的特性;乙图表示燕麦幼苗水平放置,培养一段时间后根向地生长,茎背地生长;丙图的 A 段是胚芽鞘尖端,能产生生长素,是感光部位,B 段是尖端下面的伸长区。

【解析】甲图中根在生长素浓度小于 10^{-8} mol/L 时表现为促进作用,大于该浓度时表现为抑制作用,芽在生长素浓度小于 10^{-6} mol/L 时表现为促进作用,大于该浓度时表现为抑制作用,表明生长素作用具有低浓度促进生长、高浓度抑制生长的特性;乙图中受重力影响,b 点生长素浓度小于 a 点,b 点的生长素浓度促进根生长,a 点的生长素浓度过高抑制根的生长,表明生长素作用具有低浓度促进生长、高浓度抑制生长的特性,且 d 点生长素浓度比 c 点生长素浓度低,芽的近地侧促进作用强,生长快,远地侧促进作用弱,生长慢,故只有 a 点是抑制作用,A 正确。在太空中,甲图生长素浓度对根生长的影响仍然适用,但由于太空中重力为 0,所以水平放置的根近地侧与远地侧生长素浓度相等,根水平生长,不同于乙图所示,B 正确。丙图 A 段为胚芽鞘尖端,产生生长素,向 B 段运输为极性运输,运输方式为主动运输,C 正确。预实验的目的是为正式实验打下基础(缩小最适浓度的范围),减少人力、财力、物力的损失,D 错误。

2. C 【必刷知识】不同植物激素对植物生命活动的调节

【解析】根据题意及图示分析可知,b 组的处理应为将大豆幼苗置于 20°C 条件下培养,并喷施外源细胞分裂素,d 组的处理应为将大豆幼苗置于 5°C 条件下培养,并喷施外源细胞分裂素,低温胁迫和外源施加细胞分裂素可能会改变植物体内各种激素的含量,但植物仍能合成各种激素,A、B 正确;a 组和 c 组对照,说明低温胁迫能够抑制大豆幼苗的光合作用,a 组和 d 组存在两种自变量,不能形成对照,C 错误;细胞分裂素可促进细胞质的分裂,促进芽的分化和侧枝发育,D 正确。

3. D 【必刷能力】激素调节

【解析】本实验的组 1 和组 2 为对照组,组 3 和组 4 为实验组,通过对比产热量来分析药物 X 的减肥原理,A 正确;根据组 1、组 3 可知,药物 X 的减肥原理是促进脂肪细胞分解脂肪产热,B 正确;根据组 1、组 2 可知,肾上腺素能够促进脂肪细胞分解脂肪产热,因此小鼠脂肪细胞存在肾上腺素受体,使其可以对肾上腺素产生响应,C 正确;对比组 2、3、4 可知,药物 X 可能有类似肾上腺素的作用,但不能说明肾上腺素受体抗体能与药物 X 结合,D 错误。

4. A 【必刷能力】实验分析—酶促反应的影响因素

【解析】由题意可知,本实验的自变量是 NaCl 含量和 TG 的有无,因变量是肉糜的黏结性能,A 错误;由实验结果可知,无 NaCl 存

在时,TG 也能使肉糜的黏结性能略有增强,B 正确;由图可知,在一定范围内随着 NaCl 含量的增大,肉糜的黏结性能逐渐增强,C 正确;该实验说明适当提高 NaCl 含量可促进 TG 提高肉糜的黏结性能,D 正确。

5. (1)③更正:将 5 支试管放入 37 ℃ 恒温水浴中。理由:唾液淀粉酶的最适温度为 37 ℃,在 70 ℃ 时,高温会使酶失去活性,干扰了 pH 对人唾液淀粉酶活性的影响

④更正:取出各试管,分别加入斐林试剂 2 mL,摇匀,将这些试管放入盛有 50 ℃ ~65 ℃ 温水的大烧杯中水浴加热约 2 min。理由:使用斐林试剂需 50 ℃ ~65 ℃ 水浴加热

【必刷能力】实验探究—温度和 pH 对酶活性的影响

【解析】

关键信息		分析	更正及理由
信息 1	题干要求“探究 pH 对人唾液淀粉酶活性的影响”	人唾液淀粉酶的最适温度应在 37 ℃	
信息 2	步骤①,“在 A、B、C、D、E 5 支试管中分别加入 pH 为 5.0、6.0、7.0、8.0、9.0 的适宜浓度缓冲液 5 mL”	研究 pH 对酶活性的影响时,pH 作为实验自变量,本步骤无误	
信息 3	步骤②,“各试管中分别加入适当浓度的唾液稀释液 1 mL,摇匀”	唾液中含有淀粉酶,本步骤无误,且第①、②步顺序无误	
信息 4	步骤③,“70 ℃ 恒温水浴”	根据信息 1 的分析可知设置的温度有误,高温不适合该酶发挥作用	更正:将 5 支试管放入 37 ℃ 恒温水浴中。理由:唾液淀粉酶的最适温度为 37 ℃,在 70 ℃ 时,高温会使酶失去活性,干扰了 pH 对人唾液淀粉酶活性的影响

续表

关键信息		分析	更正及理由
信息 5	步骤④⑤中,加入斐林试剂,直接观察各试管溶液的颜色变化	步骤④错误,因为使用斐林试剂需 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴加热,所以应在步骤④后补充“水浴加热”这个条件	更正:取出各试管,分别加入斐林试剂 2 mL ,摇匀,将这些试管放入盛有 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温水的大烧杯中水浴加热约 2 min 。理由:使用斐林试剂需 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴加热

6. (1) 绿光的有无、绿光补充的时期 夜间不补充绿光

(2) 红光和蓝紫光 夜间绿光补光使得叶绿素和类胡萝卜素的总含量增加,光反应加快,产生的 ATP 和 NADPH 增多,且夜间绿光补光能够增加 CO_2 浓度和 RCA 的含量,使暗反应速率加快

(3) 苗期 叶绿素总量低、类胡萝卜素的量少,RCA 含量少

(4) 将生长状况相同的番茄植株随机均分为甲、乙两组,二者均置于干旱环境中,甲组补充绿光,乙组不补,一段时间后,检测两组植株 ABA 的含量及气孔开闭情况

【必刷能力】实验分析—光合作用的过程及影响因素

【解析】(1) 自变量是人为控制可变的量,分析表格可知,该实验的自变量为绿光的有无及补绿光的时期,则对照组的处理方式应为夜间不补充绿光。

(2) 光合色素包括叶绿素和类胡萝卜素等,主要吸收红光和蓝紫光,而本实验发现,夜间绿光补光能够提高番茄叶片的净光合速率,增加产量。分析表格可知,TL 组和 AL 组净光合速率有一定幅度的提升,二者气孔导度较 CK 组增多,且胞间 CO_2 浓度较低,说明对 CO_2 利用较多,结合题中所给柱状图发现,TL 组和 AL 组的叶绿素总量、类胡萝卜素的量和 RCA 的量均高于 CK 组,推测夜间绿光补光能够提高番茄叶片的净光合速率,增加产量的原因为夜间绿光补光使得叶绿素和类胡萝卜素的量增加,光反应加快,产生的 ATP 和 NADPH 增多,且夜间绿光补光能够增加 CO_2 浓度和 RCA 的含量,使暗反应速率加快。

(3) 分析表格 CK、TL、AL 和 SL 四组的光合特性及产量对应的数据可知,SL 组即苗期夜间绿光补光后,番茄上述光合特性及产量没有明显提高,分析题图可知,其原因为与其他两个时期相比其叶绿素总量低、类胡萝卜素的量少、RCA 含量少。

(4) 探究实验遵循对照原则和单一变量原则,结合题干“研究表明干旱环境下绿光促进番茄叶片 ABA(即脱落酸)的合成,进而促进气孔关闭,以增强其抗旱性能”可知,实验的自变量为干旱环境下绿光的有无,因变量可检测 ABA 的含量以及气孔开闭的情况,检验的实验思路见答案。

7. (1) S (2) 提前

(3) ①

组别	G ₁ 期细胞数占比	S 期细胞数占比	G ₂ 期细胞数占比	M 期细胞数占比
A 组	70%	30%	0%	0%
B 组	40%	30%	25%	5%

②细胞都处于 G₁ 期(或细胞都处于 G₁/S 交界)

【必刷题型】实验探究—细胞分裂与细胞周期

【解析】(1) DNA 复制的时期是分裂间期的 S 期, 所以向 A 组培养液中加入 DNA 合成抑制剂, 则处于 S 期的细胞立刻被抑制。

(2) 将 S 期和 G₁ 期细胞融合后, G₁ 期的细胞中含有作为启动 S 期信号的蛋白质, 使 G₁ 期的细胞比正常培养下提前进入 S 期。

(3) 由题意可知, 若细胞培养正常进行, 则处于 G₁、S、G₂、M 期的细胞数之比为 8 : 6 : 5 : 1。①A 组培养液中加入 HU, 而 HU 能抑制 DNA 合成, 阻止细胞进入 S 期而停留在 G₁/S 交界(看作 G₁ 期细胞), 因此培养 14 h 后, S 期细胞占 30%, 其余细胞均处于 G₁ 期, 即占比 70%。B 组培养液中没有加入 HU, 细胞正常分裂, 因此培养 14 h 后, 处于 G₁ 期、S 期、G₂ 期、M 期的细胞分别占比 40%、30%、25%、5%。A、B 两组第一次统计的预测结果记录表见答案。②将 A 组中的 HU 全部洗脱, 更换新鲜培养液培养 10 h, 再向 A 组中加入 HU, 则 A 组中 30% 处于 S 期的细胞也均进入 G₁ 期, 因此 A 组的第二次检测统计结果是细胞都处于 G₁ 期(或细胞都处于 G₁/S 交界)。

8. (1) 胞吐 加快神经递质的释放, 提高传递效率

(2) 葡萄糖转化为甘油三酯 对胰岛素的敏感性下降

(3) 注入等量的缓冲液 IR 状态下高含量的 miR-9-3p 会导致突触数量减少

(4) 对照组和实验组的突触数量和认知水平

【必刷知识】兴奋的产生与传导的相关实验分析

【解析】(1) 神经递质以胞吐的方式释放, 其意义是加快神经递质的释放, 提高传递效率。

(2) 胰岛素是机体中唯一降低血糖浓度的激素, 脂肪组织参与体内血糖调节, 在胰岛素调控作用下可以通过葡萄糖转化为甘油三酯降低血糖浓度。胰岛素属于激素, 需要与相应受体结合后发挥作用。在胰岛素抵抗(IR) 状态下, 脂肪细胞的胰岛素受体对胰岛素不敏感, 导致胰岛素无法正常发挥作用, 降血糖作用被削弱。

(3) 第一步: 审题、获取关键信息

①根据题干信息“研究 miR-9-3p 对突触的影响”, 明确实验目的是研究 miR-9-3p 对突触的影响;

②根据图 2 及其标注获取信息, a 组是对照组, b、c 组实验鼠分别注射正常鼠 AT-EV、IR 鼠 AT-EV 的实验组; 根据总题干“脂肪组织释放的外泌囊泡(AT-EV) 中有高含量的 miR-9-3p”知, AT-EV 含有 miR-9-3p, AT-EV 置于缓冲液中。

③根据图 2 获取实验结果信息,与对照组相比,正常鼠 AT-EV 组突触相对数量无明显变化,而 IR 鼠 AT-EV 组突触相对数量明显减少。

第二步:分析信息的联系、解决问题

根据上述信息①②,实验的自变量是是否注入 miR-9-3p(AT-EV 含有),因变量是突触相对数量,根据实验设计应遵循对照原则与单一变量原则,a 组小鼠应注射等量的缓冲液。根据上述信息②③,可以建立自变量和因变量的联系,得出 IR 状态下高含量的 miR-9-3p 会导致突触数量减少的结论。

(4)IR 状态下突触数量等均会改变,在研究抑制 miR-9-3p 可否改善 IR 引起的认知障碍症状时,除了需测定对照组和实验组 miR-9-3p 含量外,还需通过实验检测对照组和实验组的突触数量和认知水平。

9. (1) 免疫监视

(2) *ATPIF1* 基因沉默的小鼠分泌了更多的 IFN- γ

(3) 抑制 增大

(4) *ATPIF1* 基因沉默,促进 CD8⁺T 细胞分泌更多的 IFN- γ ,该细胞因子可以增强 T 细胞的活性,进而抑制肿瘤细胞的生长

【必刷能力】实验分析—免疫调节的过程、功能及相关实验

【解析】(1) 机体识别和消除突变的细胞,阻止肿瘤细胞发生,体现了免疫系统的免疫监视功能。

(2) 实验说明 *ATPIF1* 基因沉默的小鼠比野生型小鼠的 CD8⁺T 细胞活性更强,作出此判断的依据是:*ATPIF1* 基因沉默,促进 CD8⁺T 细胞分泌更多的 IFN- γ ,该细胞因子可以增强 T 细胞的活性。

(3) 分析实验结果可知,B1 组的黑色素瘤的质量最低,说明沉默 *ATPIF1* 基因可以抑制肿瘤生长。注射 CD8⁺T 细胞抗体清除 CD8⁺T 细胞的作用后,A2 的肿瘤质量比 A1 组更大,B2 的小鼠肿瘤质量也比 B1 组更大。

(4) 综合实验一、二可知,B1 组小鼠黑色素肿瘤体积小原因是 *ATPIF1* 基因沉默,促进机体分泌更多的 IFN- γ ,该细胞因子可以增强 CD8⁺T 细胞的活性,裂解肿瘤细胞的速度加快。

刷有所得

免疫系统的三大功能是免疫防御、免疫自稳和免疫监视,其中免疫防御是免疫系统最基本的功能。免疫防御是指机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用;免疫自稳指机体清除衰老或损伤的细胞,进行自身调节,维持内环境稳态的功能;免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生的功能。

10. (1) 保证各组玉米(在胁迫干预前)生长良好、长势一致(或生理状态基本相同或排除玉米本身的生理状态对实验结果的影响)

(2) 干旱+冷害(或 C&D) 干旱导致作物气孔开度下降(或部分气孔关闭),CO₂ 吸收量减少,CO₂ 是光合作用的原料,(或 CO₂ 固定减少),光合速率下降

(3) 胁迫期 C&D 组净光合速率小于 C 组,而恢复期 C&D 组净光合速率明显大于 C 组

【必刷题型】实验探究—影响光合速率的因素

实验分析

实验目的:探究不同处理条件下苗期玉米的光合生理差异。自变量:胁迫类型。因变量:玉米的净光合速率。对照实验:苗期玉米+正常条件;实验组:苗期玉米+单一冷害,苗期玉米+单一干旱;苗期玉米+冷害+干旱;实验结果:在胁迫期中,各种胁迫类型均使净光合速率降低。

【解析】(1) 图甲所示的实验设计中,自变量为胁迫类型,其余可能影响实验结果的因素为无关变量,需控制相同且适宜,故“25 天最适条件”培养的目的是保证各组玉米在胁迫干预前生长良好、长势一致,排除玉米本身的生理状态对实验结果的影响。

(2) 由图乙可知,与对照组 CT 相比,胁迫期各组的净光合速率均下降,其中冷害+干旱处理组(C&D 组)的净光合速率最低,净光合速率下降最显著。环境干旱,叶片保卫细胞失水,导致作物气孔开度下降(或部分气孔关闭), CO_2 吸收量减少, CO_2 是光合作用的原料, CO_2 固定减少,暗反应速率下降,进而限制光反应的进行,最终导致光合速率下降。

(3) 分析结果,说明依据(根据结果,逆向分析,得出依据)

步骤一,描述事实:图乙数据说明在胁迫期,与对照组(CT 组)相比,单一干旱组(D 组)、单一冷害组(C 组)和冷害+干旱处理组(C&D 组)的净光合速率都明显下降,并且胁迫期 C&D 组净光合速率小于 C 组;但在恢复期,C&D 组的净光合速率明显高于 C 组。

步骤二,分析本质:玉米的生长需要净光合作用积累一定的有机物,与单一冷害组(C 组)相比,冷害+干旱处理组(C&D 组)恢复期和胁迫期净光合速率的差值明显更大,有机物合成不足的状态明显得到缓解。

步骤三,得出结论:干旱能够明显缓解冷害胁迫造成的净光合速率明显下降问题,从而缓解对玉米光合和生长等造成的损伤。

11. (1) 使实验现象明显,实验时间较短,能提高实验效率(答案合理即可)

(2) 温度和是否用赤霉素(GA)处理 赤霉素 温度可影响与 α -淀粉酶合成相关的酶的活力,进而影响 α -淀粉酶的合成

(3) 不是 50℃热处理后,两种诱导条件下产生的 α -淀粉酶相对活力的下降幅度不同,说明二者的热稳定性不同,即二者的空间结构不同

【必刷题型】实验分析—植物激素对植物体内相关酶合成的影响

【解析】(1) 实验要选择对赤霉素敏感性强、萌发率高的谷类种子作为实验材料是因为可以使实验现象明显,实验时间较短,能提高实验效率。

(2) 根据题图可知,该实验的自变量是温度和是否用赤霉素处理,根据实验结果可知,赤霉素对谷类种子 α -淀粉酶合成的影响更显著;不同温度条件下,赤霉素对 α -淀粉酶合成的诱导效果不同的原因可能是温度可影响与 α -淀粉酶合成相关的酶的

活力,进而影响 α -淀粉酶的合成。

(3) 由图可知,赤霉素在 25 °C 和 37 °C 的条件下诱导合成的 α -淀粉酶不是同一种酶,因为 50 °C 热处理后,两种诱导条件下产生的 α -淀粉酶相对活力的下降幅度不同,说明二者的热稳定性不同,即二者的空间结构不同。

12. (1) 监视 原癌基因、抑癌

(2) 一组用胞吞抑制剂处理癌细胞,另一组等量癌细胞不用胞吞抑制剂处理,用等量的中性粒细胞处理癌细胞相同时间后,检测实验组和对照组癌细胞的数量变化

(3) ① E 酶通过提高 $CD8^+$ T 细胞数量,抑制肿瘤生长(抑制注射瘤和非注射瘤生长)

② I、III 和 AC

【必刷考点】免疫调节及其实验探究

【解析】(1) 机体识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生的功能属于免疫监视功能,所以对癌细胞的预防体现了免疫监视作用;细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生基因突变。

(2) 该实验是为了验证 E 酶须进入细胞内才能杀伤癌细胞,自变量是 E 酶是否进入细胞,因变量是癌细胞的死亡情况,因此还应补充一组未用胞吞抑制剂处理的癌细胞作为对照,并且还要检测实验组和对照组癌细胞的杀伤率,即癌细胞的数量变化,所以实验思路为一组用胞吞抑制剂处理癌细胞,另一组等量癌细胞不用胞吞抑制剂处理,用等量的中性粒细胞处理癌细胞相同时间后,检测实验组和对照组癌细胞的数量变化。

(3) ① 分析结果,推测机制

步骤一,描述事实:由图 2 可知,实验的自变量是是否注射 E 酶,因变量是注射瘤和非注射瘤的质量、 $CD8^+$ T 细胞的相对数量;结果是注射 E 酶组 $CD8^+$ T 细胞的相对数量增多,注射瘤和非注射瘤的质量都下降。

步骤二,分析本质: $CD8^+$ T 细胞是一种细胞毒性 T 细胞,细胞毒性 T 细胞能与肿瘤细胞密切接触,使肿瘤细胞裂解死亡,使注射瘤和非注射瘤的质量都下降。

步骤三,得出结论:E 酶的作用机制是通过提高 $CD8^+$ T 细胞数量,抑制肿瘤生长(抑制注射瘤和非注射瘤生长)。

② 分析表格,通过对比实验材料, I 去除 $CD8^+$ T 细胞的接瘤小鼠和 III 正常接瘤小鼠,若出现结果 A 注射瘤质量差值:实验组小鼠小于对照组和 C 非注射瘤质量差值:实验组小鼠小于对照组,则说明 E 酶通过提高 $CD8^+$ T 细胞数量,抑制肿瘤生长。

13. (1) *EcoR* I、*Sma* I、*Pst* I、*EcoR* V 磷酸二酯键

(2) 显微注射法 抑制 *Caspase8* 基因的翻译过程(抑制 *Caspase8* 蛋白的合成)

(3) 逆转录 序列 2

(4) 可持续产生 siRNA,使靶基因长时间沉默

(5) BDE

【必刷知识】基因工程的基本操作程序

【解析】

序号	获取关键信息	分析信息、联系有关知识	运用信息、解决问题
(1)	<p>①图 2 中限制酶识别的序列和切割位点；</p> <div><p>GAATTC CCGGG CTTAAG GGGCCC</p><p>限制酶: <i>EcoR</i> I <i>Sma</i> I</p><p>CTGCAG GATATC GACGTC CTATAG</p><p><i>Pst</i> I <i>EcoR</i> V</p></div> <p>②T4DNA 连接酶</p>	<p>①限制酶 <i>EcoR</i> I 和 <i>Pst</i> I 切割形成的是黏性末端, <i>Sma</i> I 和 <i>EcoR</i> V 切割形成的是平末端; ② T4DNA 连接酶可以连接黏性末端, 还可以连接平末端</p>	<p><i>EcoR</i> I、<i>Pst</i> I、<i>Sma</i> I 和 <i>EcoR</i> V 切割后的 DNA 片段均可以用 T4DNA 连接酶连接。DNA 连接酶催化目的基因片段与质粒载体片段之间形成磷酸二酯键</p>
(2)	<p>①将重组质粒导入猪的心肌细胞;</p> <p>② siRNA 与 RISC 组装形成基因沉默复合物;</p> <p>③图示信息:</p> <div><p>siRNA</p><p>⑤ RISC</p><p>基因沉默复合物</p><p>⑥</p><p>Caspase 8 mRNA</p><p>⑦</p></div>	<p>①将目的基因导入受体细胞, 受体细胞不同, 导入的方法也不一样, 猪的心肌细胞是动物细胞;</p> <p>②基因沉默复合物作用于 <i>Caspase8</i> 的 mRNA, 抑制 <i>Caspase8</i> 蛋白的合成</p>	<p>将重组质粒导入动物细胞常采用显微注射法; 基因沉默复合物可抑制 <i>Caspase8</i> 基因的翻译过程 (抑制 <i>Caspase8</i> 蛋白的合成)</p>
(3)	<p>①mRNA 和 cDNA;</p> <p>② <i>Caspase8</i> 基因沉默的作用;</p> <p>③图 3 的实验结果信息: 与对照组比, 导入序列 2 后靶基因的 PCR 产物量最少, 导入序列 3 后靶基因的 PCR 产物量最多</p>	<p>①以 mRNA 为模板合成 cDNA 的过程为逆转录;</p> <p>②用 mRNA 逆转录形成的 cDNA 进行 PCR, PCR 产物量越少, 说明对应的 mRNA 少, 反之则多</p>	<p>导入序列 2 后靶基因的 PCR 产物量最少, 说明相关基因被沉默, 因而可判断抑制效果最好的是序列 2</p>

续表

序号	获取关键信息	分析信息、联系有关知识	运用信息、解决问题
(4)	直接将 siRNA 导入猪的心肌细胞、通过重组质粒将 siRNA 对应的 DNA 序列导入心肌细胞	基因表达载体的构建是基因工程操作的核心内容,有利于目的基因随着基因表达载体持续表达	通过重组质粒将 SiRNA 对应的 DNA 导入细胞, siRNA 会随重组质粒复制而持续产生,从而使靶基因长时间沉默
(5)	免疫排斥	对于人体而言,猪的器官属于外来物质,免疫系统会把外来器官当作抗原成分进行攻击	利用基因工程技术将猪与免疫排斥有关的抗原基因敲除或转入一些人类特有蛋白的基因,将猪细胞伪装成人的细胞或导入抑制抗原决定基因表达的调节因子等都可能解决免疫排斥这一问题

专题训练

1. D 【必刷题型】实验探究—酵母菌的细胞呼吸方式

【解析】酵母菌用量和葡萄糖溶液浓度是无关变量,A 正确。氧气的有无是自变量,B 正确。酵母菌有氧呼吸不产生酒精,无氧呼吸产生酒精,因此可选用是否生成酒精作为因变量的检测指标,C 正确。等量的葡萄糖有氧呼吸氧化分解彻底,释放能量多;无氧呼吸氧化分解不彻底,大部分能量还储存在酒精中,释放能量少,D 错误。

2. B 【必刷知识】实验材料的选择

【解析】蓝细菌是原核生物,无叶绿体,但含有叶绿素和藻蓝素,可进行光合作用,属于生产者,A 正确;伞藻是单细胞藻类,细胞长 2~5 cm,可分为帽、柄和假根 3 部分,不能进行细胞分化,B 错误;黑藻的成熟叶片细胞不进行细胞分裂,因此观察植物细胞的有丝分裂时不宜选用黑藻的成熟叶片,C 正确;抽样检测法可用于微小藻类和酵母菌等微生物密度的检测,D 正确。

3. D 【必刷知识】教材基础实验—实验试剂

【解析】醋酸洋红液和甲紫溶液都是碱性染料,都能将染色体染成深色,A 不符合题意;用 95%的乙醇和无水碳酸钠代替无水乙醇,可以达到溶解并提取色素的目的,B 不符合题意;溴麝香草酚蓝溶液可用于检测 CO_2 ,颜色由蓝变绿再变黄,可以代替澄清石

灰水,C不符合题意;碘液无法检测蔗糖是否被水解,也就无法证明淀粉酶能否水解蔗糖,D符合题意。

4. B 【必刷能力】图表分析—干旱胁迫对植物根长及根系活力的影响

题图分析

据图分析,对三种根系整体的影响都是随着干旱梯度的增加,根长依次增加,重度干旱条件下根长最长,其中,对根系1的影响较大,对根系3的影响较小;随着干旱梯度的增加,根系活力依次增大。

【解析】据图分析,随着干旱梯度的增加,三种根系的根长依次增加,重度干旱条件下根长最长,这可以说明干旱胁迫促进山蒿根系伸长,这是山蒿对于干旱胁迫的适应,A正确;据图分析,三种根系在不同程度干旱条件下的根长与对照组对比,根系1的根长变化较大,根系3的根长变化较小,因此,干旱胁迫对不同根系的影响不同,对根系1的影响最大,对根系3的影响最小,B错误;据图分析,随着干旱梯度的增加,根系活力依次增大,保持较高活力,可保障无机盐和水分的吸收,C正确;葡萄糖、果糖是细胞内的能源物质,含量随着干旱程度的加剧而下降,可能是这些糖被大量用于细胞呼吸,释放能量,用于无机盐吸收等生命活动,从而适应干旱的条件,D正确。

5. (1) 特异性受体 抑制

(2) N 基因过表达会使小鼠患精神分裂症

(3) 四环素与转录激活因子结合,抑制 N 基因的转录

②第一步:选取生理状态相同的模型鼠均分为两组,编号为甲、乙;第二步:甲组饲喂含四环素的蔗糖水,乙组饲喂等量的蔗糖水;第三步:检测两组小鼠的基础活动量和对声音的惊吓反射程度。③与乙组相比,甲组的基础活动量低,对声音的惊吓反射程度高(或与甲组相比,乙组的基础活动量高,对声音的惊吓反射程度低)

(4) 转录和翻译(表达) 加工和运输 减少

(5) 大脑前额叶皮层 GABA 能中间神经元中 N 基因高表达,使钠离子通道活性下降,钠离子内流减少,其下游神经元的动作电位产生频率降低,最终导致行为改变

【必刷能力】实验探究—探究精神分裂症的发病与 N 基因的关系

【解析】(1) 神经递质能与突触后膜上的特异性受体结合,使下一个神经元兴奋或抑制。GABA 是抑制性神经递质,可与突触后膜上的特异性受体结合,使氯离子内流,从而向突触后神经元传递抑制信号,使下一个神经元膜电位仍为外正内负,且电位差增大。

(2) 由图 1 可知,模型鼠实验组基础活动量增加,对声音的惊吓反射程度减弱,出现精神分裂症,说明 N 基因过量表达会使小鼠患精神分裂症。

(3) 由图 2 可知,转录激活因子与启动子结合,才能实验 N 基因的转录,四环素能与转录激活因子结合,抑制转录的进行,调控 N 基因过表达。为进一步验证 N 基因过表达会使小鼠患精神分裂症,可进行以下实验。第一步:选取生理状态相同的模型鼠均分

为两组,编号为甲、乙;第二步:甲组饲喂含四环素的蔗糖水,乙组饲喂等量的蔗糖水;第三步:检测两组小鼠的基础活动量和对声音的惊吓反射程度。预期实验结果:与乙组相比,甲组的基础活动量低,对声音的惊吓反射程度高(或与甲组相比,乙组的基础活动量高,对声音的惊吓反射程度低)。

(4)研究者检测模型鼠 GABA 能中间神经元中钠离子通道的 mRNA 量、钠离子通道蛋白总量以及细胞膜上的钠离子通道蛋白量,发现与对照组无差异,说明过表达 N 基因不影响钠离子通道蛋白基因的转录和翻译(表达),以及钠离子通道蛋白的加工和运输。N 基因表达产物可与钠离子通道结合,抑制钠离子通道活性,使钠离子通过量减少,动作电位产生的频率降低。

(5)精神分裂症患者的发病机制:大脑前额叶皮层 GABA 能中间神经元中 N 基因高表达,使钠离子通道活性下降,钠离子内流减少,其下游神经元的动作电位产生频率降低,最终导致行为改变。

6. (1) 实验组别及处理

		实验组别							
		1	2	3	4	5	6	7	8
菌种	A	-	+	+	-	-	+	+	-
	B	-	+	-	+	-	+	-	+
	C	-	+	-	-	+	-	+	+

注：“+”代表接种这种菌，“-”代表不接种这种菌。

(2)外源性 属于 突触 糖类物质 抑制宿主体内脂肪酶活性,减少脂肪的分解(写出一种可能)

【必刷题型】实验探究—肠道菌群对昆虫幼虫羽化成功率的影响

【解析】(1)实验目的是探究幼虫羽化成功率与宿主肠道菌群的关系,需考虑宿主肠道菌群种类的不同,据此可设计表格,详见答案。

(2)①寄生是调节种群数量波动的外源性因素,因为不是种群自身引起的。②该昆虫会分泌一种小分子 A,该物质积累至一定浓度会引发神经冲动传至下丘脑食欲调节中枢,抑制肠胃蠕动,该过程属于反射,因为经过了完整的反射弧,并且产生了效应。兴奋在相邻神经元间传递需要通过的结构是突触。③研究发现该昆虫的存在会导致宿主积累脂质,原因是多方面的:其一是该昆虫会分泌一种类似于人体内胰岛素作用物质,该物质可以促进糖类转化为脂质;其二可能是抑制宿主体内脂肪酶活性,减少脂肪的分解。