

(3)分析题意可知,报告基因表达的产物能催化无色物质 K 反应生成蓝色物质,故过程①除尽农杆菌后,需将植物细胞转接到含无色物质 K 的培养基上筛选出转化成功的细胞。

(4)转基因生物是否培育成功首先应检测目的基因是否成功导入受体细胞,其次应检测目的基因是否成功转录出 mRNA,还需要检测目的基因是否翻译出了蛋白质,最后还需要进行个体生物学水平的鉴定。

(5)抗原与抗体的结合具有特异性,为检测 HSA 基因的表达情况,可提取受体细胞中的蛋白质,与抗人血清白蛋白的抗体进行抗原—抗体杂交实验。

(6)过程②是植物组织培养,原理是植物细胞的全能性,该过程主要包括脱分化和再分化两个阶段。植物组织培养过程中培养基中需主要添加的两种激素是生长素和细胞分裂素。

专题十一 生物学实验

考向 1 教材基础实验

刷考点

1. A 【解析】图①中 b 物镜比 a 物镜长且离载玻片的距离近,说明 b 的放大倍数大于 a,将显微镜镜头由 a 转换成 b,视野中观察到的细胞数目减少, A 错误;图②中 c 细胞位于视野左方,物像的移动方向与标本的移动方向相反,则向左移动装片能将 c 细胞移到视野中央, B 正确;显微镜下观察到的是上下颠倒、左右相反的虚像,观察到的细胞质流动方向和实际细胞质流动方向一致, C 正确;若将显微镜的放大倍数由 100 倍换成 400 倍,能够观察的细胞个数为 $64 \div 4^2 = 4$ (个), D 正确。

2. D 【解析】洋葱鳞片叶外表皮细胞已高度分化,不能进行分裂,不能用来作为观察有丝分裂的材料, A 错误;在低倍镜下即可观察到紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞质壁分离, B 错误;解离过程中,酒精和盐酸处理后细胞已死亡,视野内不能看到某个细胞分裂的连续变化过程, C 错误;下表皮细胞不含叶绿体,稍带的叶肉细胞含有叶绿体且体积较大,故菠菜叶片稍带些叶肉的下表皮是观察叶绿体的理想材料, D 正确。

3. A 【解析】使用盐酸和酒精混合液进行解离,目的是使组织中的细胞相互分离开来, A 错误;漂洗时使用清水清洗解离液,防止解离过度,便于染色, B 正确;使用碱性染料甲紫溶液或醋酸洋红液能使染色体着色,便于观察, C 正确;制片时,用拇指按压盖玻片,目的是使细胞分散,减少细胞重叠,有利于观察, D 正确。

4. B 【解析】据图可知,①为减数分裂 I 后期,②为减数分裂 II 末期,③为减数分裂 I 中期,④为减数分裂 I 前期,按照减数分裂时期排列的先后顺序为④→③→①→②, A 正确;②为减数分裂 II 末期,无同源染色体, B 错误;①为减数分裂 I 后期,同源染色体分离的同时非同源染色体自由组合,④为减数分裂 I 前期,同源染色体的非姐妹染色单体之间可能发生互换, C 正确;③为减数分裂 I 中期,各对同源染色体排列在赤道板两侧, D 正确。

5. A 【解析】以蒸馏水作为空白对照组,能排除实验过程中无关变量的影响,便于对结果进行比较, A 正确;学生乙实验中的自变量为不同的待测溶液,实验中每组均添加的 NaOH 溶液和 CuSO_4 溶液,属于无关变量, B 错误;已知还原糖与斐林试剂在水浴加热的条件下会产生砖红色沉淀,且蔗糖不是还原糖,不用增加含已知浓度蔗糖的实验, C 错误;通过颜色反应只能定性分析,不能准确检测两种豌豆中蛋白质的含量, D 错误。

6. A 【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;植物组织培养时,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。

方法总结 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用体积分数为 95% 的酒精制备解离液对材料进行解离;绿叶中色素的提取和分离实验中需用无水乙醇来提取色素;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 粗提取和鉴定实验中可用体积分数为 95% 的冷酒精使 DNA 沉淀。

7. C 【解析】制作泡菜时,用水密封泡菜坛的目的是促进乳酸菌的无氧呼吸, A 错误;制作果酒时,定时拧松瓶盖的目的是排出瓶中的 CO_2 ,防止发酵瓶爆裂, B 错误;制作果醋时,可以往果酒中加入醋酸杆菌,醋酸杆菌能将乙醇转化为乙酸, C 正确;传统发酵技术利用的是天然菌种,不需要对菌种进行纯化培养, D 错误。

易错点: 通常为混合菌种

8. A 【解析】植物组织培养需要无菌操作,为防止杂菌污染,实验用具需要灭菌,实验人员的手和外植体需要进行消毒, **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**。

9. D 【解析】香蕉和猪肝均含有 DNA,因此均可作为提取 DNA 的实验材料, **A 正确**;提取 DNA 时,对研磨液进行离心可以去除细胞碎片等杂质, **B 正确**;DNA 不溶于酒精,但细胞中的某些蛋白质等溶于酒精,故可用体积分数为 95% 的预冷酒精溶液对 DNA 进行粗提取, **C 正确**;一般在沸水浴的条件下,将 DNA 与二苯胺试剂进行反应, **D 错误**。

10. B

思路导引 图中 1~5 号试管的 pH 或温度逐渐升高,说明实验的自变量是 pH 或温度,因变量是等量底物水解的时间,时间越短,酶的活性越高,则 3 号试管对应的 pH 或温度为最适 pH 或温度。

【解析】图中 1~5 号试管均为实验组,它们相互对照, **A 错误**;酸性条件会使淀粉水解,故探究 pH 对酶活性的影响时,底物不宜选用淀粉, **B 正确**;探究 pH 对该酶活性影响实验时,3 号试管的 pH 为最适 pH,5 号试管的 pH 显强碱性,5 号试管中的酶在强碱性条件下可能已经变性,所以反应一段时间后,将 5 号试管条件改为 3 号条件后,底物水解时间可能不变, **C 错误**;探究温度对该酶活性的影响实验时,与 3 号试管相比,2、4 号试管中酶催化速率减弱的原因不同,2 号试管中酶的活性因低温而受到抑制,酶的空间结构并未改变,酶活性可恢复,4 号试管中酶的空间结构因高温遭到破坏,酶活性降低且不可恢复, **D 错误**。

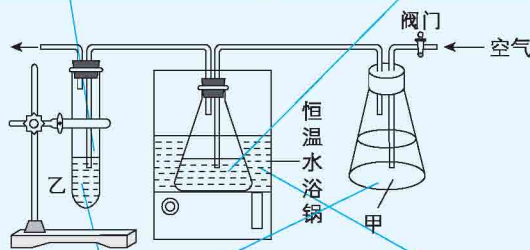
11. D 【解析】熟猪肝中的过氧化氢酶会因高温而变性失活,故在“比较 H_2O_2 在不同条件下的分解”实验中,用熟猪肝代替新鲜猪肝效果不同, **A 错误**;斐林试剂检测需要水浴加热,水浴加热会干扰实验结果,因此在“探究温度对淀粉酶活性影响”实验中,不能用斐林试剂对因变量进行检测, **B 错误**;由于蛋白酶的实质也是蛋白质,可与双缩脲试剂反应,故在“探究 pH 对蛋白酶活性影响”实验中,不能用双缩脲试剂对因变量进行检测, **C 错误**;酶具有专一性,蛋白酶可使蛋白质水解,故在“探究温度对蛋白酶活性影响”实验中,反应底物可使用蛋白块或蛋花溶液, **D 正确**。

12. C

题图分析

关闭阀门时酵母菌进行无氧呼吸,产生的 CO_2 少,乙中溴麝香草酚蓝溶液发生相同的颜色变化所需时间更长, **D 正确**

在锥形瓶中酵母菌进行无氧呼吸产生酒精,应待实验进行适当时间后取发酵液检测是否产生酒精, **C 错误**



甲中的液体可除去空气中的 CO_2 , 避免外界环境中 CO_2 的干扰,乙中的液体可检测细胞呼吸产生的 CO_2 , **B 正确**

恒温水浴锅能改变温度, **A 正确**

13. D 【解析】黑藻叶片细胞具有大液泡,叶绿体的绿色也有利于观察,可用于探究植物细胞的吸水和失水, **A 错误**;新配制的碘液只能检测淀粉是否被彻底水解,不能检测蔗糖是否被水解, **B 错误**;溴麝香草酚蓝溶液可用于检测 CO_2 的生成,检测酒精应使用酸性重铬酸钾溶液, **C 错误**;排出圆形小叶片中的气体有利于使叶片沉入水底, **D 正确**。

14. A 【解析】由表格数据可知,该实验的自变量为 2,4-D 浓度,因变量为月季的平均生根数和成活率, **A 正确**;本实验中 2,4-D 的浓度梯度较大且实验数据少,无法判断最适浓度, **B 错误**;植物生长调节剂是由人工合成的,对植物的生长、发育有调节作用的化学物质, **C 错误**;2,4-D 浓度过高会抑制生根, **D 错误**。

15. B 【解析】利用血细胞计数板计数获得的数据是估算值,不是准确值, **A 错误**;据图 1 可知, t_2 时刻 a、b 两种群数量都保持相对稳定,且达到最大值,所以 a、b 两种群均达到环境容纳量, **B 正确**;培养初期,营养物质充足,空间充裕,酵母菌种内竞争较弱,但酵母菌种群基数较小导致种群数量增长缓慢, **C 错误**;据图 2 可知,图示血细胞计数板规格为 25×16 ,图 2 中方格中酵母菌数为 24 个,则酵母菌密度约为 $24 \times 25 \times 10 \times 10^4 = 6.0 \times 10^7$ (个/mL), **D 错误**。

16. B 【解析】为了减小实验误差,在旱季和雨季应在相同的地点分别采集土样, **A 正确**;据图分析,旱季和雨季椰子经济林的土壤微生物分解纤维素的效率几乎相同,但不能说明旱季和雨季椰子经济林的土壤中微生物数量相同, **B 错误**;据图分析,无论是旱季还是雨季,椰子经济林的微生物分解纤维素的能力均高于热带雨林, **C 正确**;在旱季和雨季,热带雨林的土壤微生物对纤维素分解能力明显不同,故土壤含水量对热带雨林的碳循环影响较大, **D 正确**。

考向2 科学史实验

刷考点

1. D 【解析】欧文顿对植物细胞的通透性进行了大量实验,发现溶于脂质的物质容易穿过细胞膜,不溶于脂质的物质不容易穿过细胞膜,据此推测,细胞膜是由脂质组成的, **A 正确**;戈特等科学家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为红细胞表面积的2倍,推断细胞膜中的磷脂分子必然排列为连续的两层, **B 正确**;丹尼利和戴维森发现细胞的表面张力明显低于油—水界面的表面张力,推测细胞膜除含脂质分子外,可能还附有蛋白质, **C 正确**;罗伯特森根据电镜成像提出细胞膜是由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成的,并把它描述为静态的统一结构, **D 错误**。

2. B 【解析】恩格尔曼的实验通过观察好氧细菌在水绵表面的分布,证明了叶绿体能吸收光能用于光合作用放氧, **A 正确**;希尔在离体叶绿体的悬浮液中加入铁盐或其他氧化剂,在光照下可以释放出氧气,说明离体叶绿体在适当条件下能进行水的光解,产生氧气,但并没有说明产生的 O_2 中氧元素来自水, **B 错误**;鲁宾和卡门用 ^{18}O 分别标记两组实验中的 H_2O 和 CO_2 ,证明光合作用释放的 O_2 中氧元素来自 H_2O , **C 正确**;阿尔农发现,在光照下

→ **易错点:** 注意是分别标记,不是同时标记

叶绿体可合成 ATP,而且此过程总是与光的水的光解相伴随, **D 正确**。

3. B 【解析】细胞学说提出一切动植物都是由细胞构成的,不是所有生物, **A 错误**;摩尔根运用假说—演绎法,以果蝇为实验材料,得出果蝇的白眼基因仅在 X 染色体上的结论, **B 正确**;梅塞尔森、斯塔利用同位素标记法、密度梯度离心等方法得出 DNA 的复制为半保留复制的结论, **C 错误**;格里菲思实验证明存在某种转化因子使 R 型菌转化为 S 型菌,但没有用到“减法原理”, **D 错误**。

方法总结 在对照实验中,控制自变量可以采用“加法原理”或“减法原理”。与常态比较,人为增加某种影响因素的称为“加法原理”,人为去除某种影响因素的称为“减法原理”。

4. D 【解析】巴斯德用显微镜观察后提出酿酒发酵是酵母菌引起的,没有活细胞参与,糖类是不可能变成酒精的, **A 正确**;卡尔文用 ^{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运用了假说—演绎法, **C 正确**;细胞学说的提出并没有建立在将所有动植物细胞观察完全的基础上,因此细胞学说的建立运用了不完全归纳法, **D 错误**。

5. CD 【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实验,证明了基因在染色体上, **B 错误**;科学家用荧光标记的小鼠细胞和人细胞融合的实验,表明细胞膜具有流动性, **C 正确**;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, **D 正确**。

方法总结 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。

6. A 【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**。

7. ABC 【解析】 ^{15}N 不具有放射性, **A 错误**;大肠杆菌的拟核为环状 DNA 分子,不具有游离的磷酸基团, **B 错误**;第一代细菌 DNA 离心后,试管中只出现中带,则可以排除全保留复制,第二代离心后,试管中出现一半轻带和一半中带,说明 DNA 复制是半保留复制,不是分散复制, **C 错误**;若 DNA 复制方式是半保留复制,第三代 DNA 分子中一条链含 ^{15}N 另一条链含 ^{14}N 的 DNA(位于中带)占 $\frac{1}{4}$,两条链均含 ^{14}N 的 DNA(位于轻带)占 $\frac{3}{4}$,故第三代离心后轻带比例增加, **D 正确**。

8. (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

【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正常的纯合灰身红眼雄果蝇基因型为 BBX^AY , 异常的(XXY 型)黑身白眼雌果蝇基因型为 bbX^aX^aY , 产生的配子类型及概率为 $\frac{1}{3}bX^a$ 、 $\frac{1}{6}bX^aX^a$ 、 $\frac{1}{3}bX^aY$ 、 $\frac{1}{6}bY$, 只考虑性染色体, 子代性染色体组成及概率为 $\frac{1}{6}XX$ (雌性可育)、 $\frac{1}{12}XXX$ (死亡)、 $\frac{1}{4}XXY$ (雌性可育)、 $\frac{1}{4}XY$ (雄性可育)、 $\frac{1}{12}YY$ (死亡)、 $\frac{1}{6}XYY$ (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 BbX^AX^aY , 只考虑性染色体, 产生的配子类型及概率为 $\frac{1}{6}X^A$ 、 $\frac{1}{6}X^aY$ 、 $\frac{1}{6}X^a$ 、 $\frac{1}{6}X^AY$ 、 $\frac{1}{6}X^AX^a$ 、 $\frac{1}{6}Y$, 与子一代中染色体正常的白眼雄果蝇(BbX^aY)杂交, 只考虑性染色体, 后代中性染色体组成为 XXX 和 YY 的个体胚胎期致死, 故子二代中白眼果蝇占 $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$; 只考虑 B/b 基因控制的性状, 子二代中黑身(bb)的占比是 $\frac{1}{4}$, 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。

方法总结 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。

9. D 【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。

考向 3 探究实验分析

刷考点

1. C 【解析】该实验的对照组应注射等量生理盐水, A 错误; 滤液中

→ **易错点:** 清水不是动物体液的等渗溶液

物质的作用效果多样, 可能是多种物质不同作用的结果, 并不能说明一种激素具有多种功能, B 错误; 滤液注射给另一条狗后, 该

狗血压骤然下降, 说明滤液中含有使血压下降的物质, C 正确; 没有充足的证据证明使血压骤然下降是促胰液素作用的结果, 也可能是滤液中的其他物质起了作用, D 错误。

2. ACD 【解析】酶的作用机理是降低化学反应所需的活化能, A 正确; 温度属于该实验的无关变量, 应保持相同且适宜, 若温度不适宜, 对该实验的影响较大, B 错误; pH 影响酶活性, 图 2 显示与对照组相比, 实验组胰脂肪酶的最适 pH 增大, C 正确; 由图 2 可知, 加入板栗壳黄酮组酶活性明显低于对照组, 说明板栗壳黄酮对胰脂肪酶有抑制作用, 所以板栗壳黄酮或可作减肥药, 减少人体对脂肪酸的吸收, D 正确。

3. D

题表分析

对照组应利用正常(未氧化)大豆饲料饲养小鼠, 故甲组是实验组, 乙组是对照组, B、C 正确

组别	实验处理	实验结果		炎症
		大肠杆菌	乳酸菌	
甲组	利用氧化大豆饲料饲养小鼠, 其余条件适宜	+++	+	与乙组相比, 甲组小鼠更易患肠道炎症
乙组	?	++	++	

据探究目的, 实验假设可以是“摄食此类氧化蛋白质对小鼠肠道健康有影响”, A 正确

乳酸菌抑制炎症, 据实验结果可推测大肠杆菌对炎症没有抑制作用, D 错误

4. D 【解析】本实验中, 组 1 和组 2 都是对照组, 组 3 和组 4 为实验组, 通过对比相对产热量来分析药物 X 的减肥原理, A 正确; 根据组 1、组 3 可知, 药物 X 减肥的原理是促进脂肪细胞中脂肪的氧化分解产热, 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 1~4 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。

5. B 【解析】样方法可以调查植物的种群密度, 也可以调查植物的物种丰富度, A 正确; 由图可知, 不同水平的氮素添加组之间植物的物种丰富度相差不大, B 错误; 由图可知, 高放牧强度下植物的物种丰富度相对值远小于不放牧, 说明过度放牧会导致植物的物种丰富度减小, 进而可能造成草原退化, C 正确; 随着放牧强度增大, 植物的物种丰富度减小, 自然演替大多是朝着物种数量增多、结构复杂的方向进行的, 而人类过度放牧可以使演替朝着物种数量减少、结构简单的方向进行, 且放牧强度越大, 这一进程越快, 即人类活动可以影响草原群落演替的方向和速度, D 正确。

6. A 【解析】a 组每 3 小时换一次培养液,但培养液中空间是有限的,故酵母菌种群数量不会一直呈指数增长,**A 错误**;K 值是一定的环境条件下种群所能维持的最大数量,更换培养液的时间缩短,酵母菌的食物更充足,可以提高酵母菌种群的 K 值,**B 正确**;c 组摇床可以让营养物质与酵母菌的接触更充分,**C 正确**;对培养液中的酵母菌计数,常用抽样检测的方法,需要使用血细胞计数板,**D 正确**。

7. C 【解析】糖皮质激素是一种动物激素,其发挥作用后就会失活,**A 错误**;根据图示结果,对比 C、D 两组可知,单独损毁交感神经不会改变血清中的糖皮质激素的含量,因此不会导致机体的免疫功能被抑制,**B 错误**;对比 A 组和 B 组可知,情绪应激会降低机体的免疫功能,而损毁交感神经后其作用效果会被减弱,因此交感神经损毁能减弱情绪应激对免疫功能的抑制作用,**C 正确**;长期的情绪应激会降低机体的免疫功能,而自身免疫病和免疫功能失调有关,**D 错误**。

8. ABC 【解析】由柱形图可知,随着培养时间的延长,培养液中葡萄糖和氨基酸的含量逐渐降低,尿素含量逐渐上升,**A 正确**;氨基酸的组成元素是 C、H、O、N 等,尿素的组成元素是 C、H、O、N,由原培养液中没有尿素可推知,培养液中的尿素可能为氨基酸进入细胞后的代谢产物,**B 正确**;葡萄糖和氨基酸是细胞所需要的营养物质,进入肝细胞都需要转运蛋白的协助,**C 正确**;细胞吸收氨基酸与葡萄糖都需要转运蛋白参与,肝细胞对氨基酸与葡萄糖吸收量的差异与膜上不同转运蛋白的数量多少等有关,主要说明细胞膜具有选择透过性,**D 错误**。

9. (1) 单向 反射弧的神经中枢被破坏

(2) 左腿、右腿均无反应 左腿 传入 - + 蛙类坐骨神经中的传出神经纤维比传入神经纤维粗

(3) 增大 静息电位的绝对值与膜内外 K^+ 浓度差有关,减少溶液中的 K^+ 浓度, K^+ 外流量增加,静息电位的绝对值将会增大

【解析】(1) 由表可知,用药前左右后腿均有缩腿反射;在缩腿反射中,神经冲动的传导是单向的,由感受器一端传向效应器一端;脊髓属于神经中枢,若损毁蛙的脊髓,由于反射弧的神经中枢被破坏,蛙的左、右后肢均无反应。

(2) 用药后 10 分钟,刺激左腿时,左腿、右腿均无反应,说明左腿的传入神经纤维已经被麻醉,用药位置在左腿。若是传出神经先被麻醉,刺激左腿时,右腿应该产生反应。根据题意“局部麻醉药对细的神经纤维比粗的起效快”,说明传入神经是细神经纤

维先被麻醉,传出神经是粗神经纤维后被麻醉,若麻醉药对粗的神经纤维(传出神经)在 18 分钟后起作用,那么用药 20 分钟后刺激右腿,由于左腿的传出神经被麻醉,①为“-”无缩腿反射,右腿的反射弧通路完整,②为“+”有缩腿反射,本实验的目的是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,根据实验结果传入神经比传出神经先被麻醉可知蛙类坐骨神经中的传出神经纤维比传入神经纤维粗。

(3) 神经纤维未受到刺激时,膜对 K^+ 的通透性高, K^+ 外流,形成内负外正的静息电位,静息电位的绝对值与膜内外 K^+ 浓度差有关,减少溶液中的 K^+ 浓度, K^+ 外流量增加,静息电位的绝对值将会增大。

10. (1) 温度 提高实验的准确性和可信度

(2) 无水乙醇 红光 叶绿素和类胡萝卜素都可以吸收蓝紫光,而红光主要被叶绿素吸收

(3) 是 高温胁迫下,气孔导度减小,胞间 CO_2 浓度降低 有机肥的分解可以为光合作用提供 CO_2

(4) 类囊体薄膜 ABC

【解析】(1) 该实验的目的是探究高温胁迫对马铃薯生理特性及产量的影响,结合表格信息可知,该实验的自变量是温度。每一处理均设置了重复实验,其目的是提高实验的准确性和可信度。

(2) 提取光合色素使用的是无水乙醇。光合色素分为类胡萝卜素和叶绿素,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,所以若要确定叶绿素的相对含量,应通过测量叶片对红光的吸收来进行。

(3) 依据表格信息可知,35 °C 条件下(高温胁迫)的气孔导度明显小于 25 °C 条件下的气孔导度,前者胞间 CO_2 浓度也低于后者,所以在高温胁迫的作用下,气孔导度是限制马铃薯光合速率的因素。高温胁迫导致马铃薯产量下降,研究团队发现增施有机肥能显著增加马铃薯产量,其原因是有机肥被分解的过程中可以产生 CO_2 ,而 CO_2 是光合作用的原料。

(4) PS II 是光合作用单位,由光合色素和相关蛋白质构成,位于叶绿体的类囊体薄膜上。据图可知,高温会导致 PS II 从膜上脱落,所以高温影响 PS II 的稳定性,可能是通过影响膜的流动性实现的,**A 正确**;据图可知,在高温条件下,ROS 增多(过量),主要通过两个途径导致 PS II 失活,一是使 D1 蛋白失活,二是抑制 D1 蛋白合成,**B、C 正确**。

11. (1)P (2)a (3)参与离子运输、催化 ATP 水解

(4)相同的高浓度葡萄糖 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

题图分析 图 1 中,a 表示同向协同转运;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。

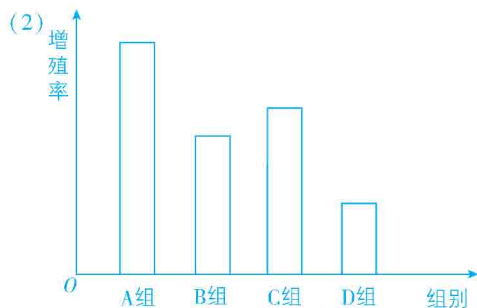
【解析】(1)由图 1 可知,细胞膜上蛋白质结合多糖链的一侧为细胞外侧,即 P 侧为细胞外侧。

(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同向协同转运,类似于图 1 中的 a 过程。

(3)根据题图可知, 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。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进行主动运输和协助扩散,将甲、乙、丙三组细胞分别置于相同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最慢,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,则证明题述观点正确。

12. (1)① CO_2 培养箱 ②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 ③增殖率



(3)①细胞内(或细胞核) 激素—受体 基因的表达 ②减少雌激素与相应受体的结合 ③男性体内产生了较多的雌激素(或乳腺细胞表达了较多的雌激素受体)

【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增殖率,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雌激素为性激素,其受体位于细胞内,雌激素可与位于肿瘤细胞细胞内的雌激素受体 α ($\text{ER}\alpha$) 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,因此在以上两种药物的基础上,可以通过减少雌激素与相应受体的结合治疗乳腺肿瘤。

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男性乳腺细胞表达了更多的雌激素受体。

13. (1)引物 1 和引物 3

(2)防止融合基因或质粒的自身环化,防止融合基因和质粒反向连接,保证目的基因转录方向正确 容易吸收周围环境中 DNA 分子 潮霉素

(3)导入的融合基因不一定能够成功表达 取 4 组已灭菌的装有培养基的锥形瓶,编号 A、B、C、D;A 组不添加任何植物激素,B 组、C 组、D 组生长素用量与细胞分裂素用量的比值分别为 1、大于 1、小于 1;其他条件相同且适宜,培养一段时间后,观察各组中外植体的生长发育情况

【解析】(1)据图2可知,融合基因的启动子位于左侧,转录方向为从左向右,下面的一条链为模板链,故图1中 $XplB$ 基因上下反接后,其a链与 $XplA$ 基因的b链连接,其b链与 $XplA$ 基因的a链连接,融合基因左端的引物应为引物1,右端引物为引物3。故要通过PCR检测融合基因中的 $XplA$ 和 $XplB$ 基因的插入位置是否准确,应使用引物1和引物3。

(2)为了防止融合基因或质粒的自身环化,防止融合基因和质粒反向连接,保证目的基因转录方向正确,构建表达载体时,常用双酶切割质粒和目的基因。用 Ca^{2+} 溶液处理农杆菌后,使其处于容易吸收周围环境中DNA分子的状态。将感受态细胞(农杆菌)与基因表达载体混合完成转化后,由于农杆菌中转入了含目的基因的表达载体,也同时含有潮霉素抗性基因,因此在添加潮霉素的培养基中,经筛选可得到含基因表达载体的农杆菌。

(3)导入的融合基因不一定能够成功表达,故成功导入融合基因的植株不一定能降解RDX。分析题意,本实验的目的是探究生长素和细胞分裂素的比例(比值为1、比值大于1、比值小于1)对培养结果产生的影响,则实验的自变量是两种激素的比例,因变量是培养结果,实验设计应遵循对照原则与单一变量

→ 关键点: 根据实验探究目的确定自变量和因变量

原则,实验思路见答案。

14. (1)绿光的有无、绿光补充的时期 全生育期不补光

(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RCA的含量,使暗反应速率加快

(3)苗期 苗期叶绿素和类胡萝卜素的含量少,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,均置于干旱环境中,甲组绿光补光,乙组不补;一段时间后,检测两组植株ABA的含量及气孔关闭情况

【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绿光补光的时期,则对照组的处理方式全生育期不补光。

(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组大,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、类胡萝卜素的含量和RCA的含量均高于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,其原因可能为与其他两个时期相比,苗期叶绿素和类胡萝卜素的含量少,RCA含量少。

(4)探究实验设计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的含量以及气孔关闭的情况,验证这一结论的实验思路见答案。

15. (1)催化剂种类 H_2O_2 浓度

(2)过氧化氢酶量(浓度) 高效性和作用条件较温和

(3) t_3 、 t_4 先在温度为 t_4 的水浴装置中保温适宜时间,后在温度为 t_3 的水浴装置中保温适宜时间

(4)麦芽糖和葡萄糖均为还原糖,它们(在水浴加热条件下)均能与斐林试剂发生作用,生成砖红色沉淀

(5)①选择生理状况相同的健康小鼠若干只,随机均分成甲、乙两组;②甲组小鼠饲喂适量无钙的饲料(提供适量不含钙离子的饮用水);乙组小鼠饲喂等量含适量钙的饲料(提供等量不含钙离子的饮用水);③将甲乙小鼠放在相同且适宜的环境中饲养一段时间,并随时观察其生理状况

【解析】(1)图1探究的是无机催化剂与酶对 H_2O_2 分解速率的影响,自变量是催化剂种类;图2探究的是 H_2O_2 的浓度对 H_2O_2 分解速率的影响,自变量是 H_2O_2 的浓度。

(2)图2中bc段, O_2 产生速率不再随过氧化氢浓度的增大而增大,过氧化氢的浓度不再是限制因素,此时的主要限制因素为过氧化氢酶量(浓度)。图1中,过氧化氢酶与无机催化剂 $FeCl_3$ 作对比,说明酶具有高效性;图3探究的是温度对过氧化氢酶活性的影响,在最适温度 t_3 下酶活性最高,低温下酶活性减弱,高温下酶活性减弱甚至失活,说明酶具有作用条件温和的特性。

(3)据实验探究目的,实验需分为三组,一组温度设定在 t_3 ,一组温度设定在 t_4 ,一组温度应从 t_4 降到 t_3 。因此A和B作为对照组应分别在温度为 t_3 、 t_4 的水浴中保温适宜时间,C作为实验组的处理为先在温度为 t_4 的水浴装置中保温适宜时间,后在温度为 t_3 的水浴装置中保温适宜时间。

(4)因为麦芽糖和葡萄糖均为还原糖,它们均能与斐林试剂发生作用,生成砖红色沉淀,所以不能用斐林试剂检测麦芽糖酶是否催化麦芽糖水解为葡萄糖这一实验结果。

(5)实验探究的是钙对小鼠生理状况的影响,自变量是钙的有无,检测指标是小鼠的生理状况,实验设计思路见答案。

16. (1) 监视 原癌基因或抑癌

(2)将同种癌细胞均分为3组,分别为甲、乙、丙;甲组用适量生理盐水处理,乙组用胞吞抑制剂和适量E酶处理癌细胞,丙组不用胞吞抑制剂、用等量的E酶处理癌细胞;经过相同时间后,检测实验组和对照组癌细胞的数量变化

(3)①E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) ②I、Ⅲ和AC

【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,所以机体对癌症的预防体现了免疫监视功能;细胞癌变的原因可能是原癌基因或抑癌基因的突变。

(2)该实验是为了验证E酶须进入细胞内才能杀伤癌细胞,自变量为是否用E酶及E酶是否进入细胞,因变量是癌细胞的死亡情况。实验思路见答案。

(3)①分析结果,推测机制。

步骤一,描述事实:由图2可知,实验的自变量为是否注射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,应选择的实验材料为I去除 $CD8^+$ T细胞的接瘤小鼠(实验组)和Ⅲ正常接瘤小鼠(对照组)。实验组由于去除了 $CD8^+$ T细胞,注射E酶后,注射肿瘤和非注射肿瘤质量基本不发生变化,而对照组注射E酶后,注射肿瘤和非注射肿瘤质量均减小,即实验组注射肿瘤和非注射肿瘤的质量在注射E酶前后的差值均小于对照组。对应结果为A、C。

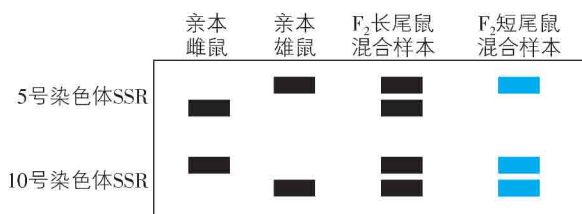
17. (1) 遵循 F_2 出现灰色:黄色:白色=12:3:1,是9:3:3:1的变式

(2) $DDmmX^NX^N$ 、 $ddMMX^nY$ 灰色:黄色:白色=6:1:1

(3)将多只纯合灰色雄鼠与多只纯合白色雌鼠交配,统计子代

的表型及比例 若子代雌鼠全为灰色,雄鼠全为黄色或全为白色,则 N/n 基因位于X、Y染色体的非同源区段;若子代雌雄鼠全为灰色,则 N/n 基因位于X、Y染色体的同源区段

(4)



【解析】(1)分析题干信息,小鼠毛色受两对等位基因 M/m 、 N/n 控制, F_1 雌雄鼠相互交配所得 F_2 中小鼠的体色及比例为灰色:黄色:白色=12:3:1,是9:3:3:1的变式,因此控制体色的两对等位基因在遗传中遵循自由组合定律。

(2)判断亲本基因型可以分两步分析。①仅分析小鼠毛色的遗传,根据子代性状分析亲本基因型: F_2 中雌鼠均为灰色,雄鼠出现三种毛色,说明 M/m 、 N/n 中有一对位于性染色体上;因为只要有 N 基因存在,小鼠体色就表现为灰色,说明 N/n 基因位于X染色体上, M/m 基因位于常染色体上; F_1 中雌雄个体相互交配时,雄性个体提供了含有 X^N 的配子给子代雌性个体,使得 F_2 中的雌性个体都表现为灰色。关于毛色基因,亲本雌鼠的基因型为 mmX^NX^N ,雄鼠的基因型为 MMX^nY , F_1 的基因型为 MmX^NX^n 、 MmX^nY 。②仅分析小鼠尾型的遗传: F_2 中雌、雄鼠均为长尾:短尾=3:1,说明控制尾型的基因位于常染色体上,则亲本长尾雌鼠的基因型为 DD ,短尾雄鼠的基因型为 dd 。综合以上分析可得,亲本的基因型为 $DDmmX^NX^N$ 和 $ddMMX^nY$ 。仅分析毛色的遗传,亲本雌鼠的基因型为 mmX^NX^N ,雄鼠的基因型为 MMX^nY , F_1 的基因型为 MmX^NX^n 、 MmX^nY , F_1 雌雄鼠相互交配所得 F_2 中所有灰色雌鼠基因型及比例为 MMX^NX^N : MmX^NX^N : mmX^NX^N : MMX^nX^n : MmX^nX^n : mmX^nX^n =1:2:1:1:2:1,产生配子的基因型及比例为 MX^N : MX^n : mX^N : mX^n =3:1:3:1,白色雄鼠的基因型为 mmX^nY ,产生的配子基因型及比例为 mX^n : mY =1:1,若将 F_2 所有灰色雌鼠和白色雄鼠交配,只考虑子代的雄性个体,根据棋盘法分析:

配子	$3MX^N$	$1MX^n$	$3mX^N$	$1mX^n$
mY	$3MmX^NY$ (灰色)	$1MmX^nY$ (黄色)	$3mmX^NY$ (灰色)	$1mmX^nY$ (白色)

所得子代中雄鼠的表型及比例为灰色:黄色:白色=6:1:1。

(3)本实验的研究目的是探究 N/n 基因在性染色体上的位置情

况,判断基因位于X染色体上还是X、Y染色体的同源区段,可以选择隐性的纯合雌性个体(白色)和显性的纯合雄性个体(灰色)进行杂交。若N/n基因位于X、Y染色体的非同源区段,则亲本雌性个体的基因型为 mmX^nX^n ,雄性个体的基因型为 MMX^NY 或 mmX^NY ,①若雄性个体的基因型为 MMX^NY ,子代的基因型及表型为 MmX^NX^n (灰色雌性)、 MmX^NY (黄色雄性);②若雄性个体的基因型为 mmX^NY ,子代的基因型及表型为 mmX^NX^n (灰色雌性)、 mmX^NY (白色雄性)。若N/n基因位于X、Y染色体的同源区段,则亲本雌性个体的基因型为 mmX^nX^n ,雄性个体的基因型为 MMX^NY^N 或 mmX^NY^N ,雌雄个体交配后子代中一定含有N基因,雌、雄个体均为灰色。综上:若子代雌鼠全为灰色,雄鼠全为黄色或全为白色,则N/n基因位于X、Y染色体的非同源区段;若子代全为灰色,则N/n基因位于X、Y染色体的同源区段。

(4)控制尾型的基因位于常染色体上,且长尾是显性性状,关于尾型,亲本雌鼠的基因型为DD、亲本雄鼠的基因型为dd。若控制尾型的基因位于5号染色体上,则 F_2 短尾鼠(dd)中5号染色体对应的SSR应来自亲本雄鼠;而10号染色体对应的SSR既可来自亲本雌鼠,也可来自亲本雄鼠,应与 F_2 长尾鼠混合样本的相似。 F_2 短尾鼠混合样本的理论电泳条带情况见答案。

专题训练

1. B 【解析】 ^{15}N 没有放射性,DNA的半保留复制方式是通过密度梯度离心检测DNA的条带来探究的,A错误;用 ^{35}S 和 ^{32}P 分别标记T2噬菌体的蛋白质外壳和DNA,探索遗传物质的本质,B正确;用 3H 标记亮氨酸可追踪蛋白质的合成和运输途径,但DNA聚合酶不是分泌蛋白,C错误; ^{18}O 不具有放射性,D错误。

易错点:留在细胞内的蛋白质为胞内蛋白

2. D 【解析】酵母菌用量和葡萄糖溶液浓度是本实验的无关变量,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。等量的葡萄糖经有氧呼吸氧化分解彻底,释放能量较多;经无氧呼吸氧化分解不彻底,大部分能量还储存在酒精中,释放能量较少,D错误。
3. D 【解析】在比较过氧化氢在不同条件下的分解实验中,催化剂种类是自变量,A错误;A处应为“因变量”,B错误;B处应为“无关变量”,在探究不同浓度生长素类似物对插条生根的影响实验中,根的数量和伸长量为因变量,C错误;C处应为“干扰因素”,在萨克斯的“绿叶在光下产生淀粉”实验中,叶绿素的颜色会干扰观察,即为此因素,碘蒸气处理前需要进行酒精脱色,D正确。

方法总结 实验设计的基本原则包括科学性原则(包括实验原理的科学性、实验材料选择的科学性、实验方法的科学性、实验结果处理的科学性)、平行重复原则、对照性原则(包括单一因子变量原则和等量性原则)。要注意分清楚实验的自变量、因变量、无关变量等。

4. A 【解析】研究酵母菌呼吸方式运用的是对比实验,两实验组相互对照;探究植物细胞的吸水和失水运用自身前后对照,A错误。卡尔文用 ^{14}C 标记 CO_2 探究C的去向,探究DNA复制的方式用的是 ^{15}N 、 ^{14}N 标记,两者均用到了同位素标记法,B正确。物理模型是以实物或图画形式直观地表达认识对象的特征,研究真核细胞三维结构与绘制有丝分裂中期简图都是建立物理模型,C正确。艾弗里证明DNA是遗传物质的实验中用酶去除相应的物质,探究土壤微生物对纤维素的分解作用实验中对土壤进行灭菌,均运用了减法原理,D正确。

方法总结 模型构建法:模型是人们为了某种特定的目的而对认识对象所做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;有的借助具体的实物或其他形象化的手段,有的则借助抽象的形式来表达。模型的形式很多,包括物理模型、概念模型、数学模型等。

5. D 【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;用无水碳酸钠可以吸走95%的乙醇中的水,可用来代替无水乙醇提取绿叶中的色素,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。
6. C 【解析】叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,YL和WT都含有叶绿素,因此YL和WT都主要吸收红光和蓝紫光,A错误;据图分析可知,幼苗经高光强处理后WT的最大光合值比低光强处理后的降低了,B错误;由题图可知,两种处理后,光照强度大于 $1\ 000\text{ mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 时,YL光合值都大于WT,所以在生长上占据优势,C正确;从题意及题图分析,叶绿素含量降低反而使光合值提高了,所以提高叶绿素含量并不是提高光合速率的必要条件,D错误。
7. D 【解析】①~⑤的操作称为梯度稀释,②~⑤应各加9 mL无菌水稀释10倍,A错误;该培养基应以尿素为唯一氮源,属于选择培养基,B错误;图示所用培养基需先调节pH,再用湿热灭菌法(如高压蒸汽灭菌法)进行灭菌,C错误;据图可知,对菌液共稀释了 10^6 倍,取0.1 mL接种,若接种的三个平板平均菌落数为62个,则1 g土样中约有菌落 $62\div 0.1\times 10^6=6.2\times 10^8$ 个,D正确。

8. BD 【解析】KT 是一种非天然的细胞分裂素,不是由植物体产生的,A 错误;MDA 为龙葵细胞膜脂的过氧化产物,提高植物抗氧化酶活性降低 MDA 含量,故 IAA 和 KT 配合施用可能通过提高植物抗氧化酶活性降低 MDA 含量,B 正确;据图可知,3 号实验组的龙葵根中镉的含量略低于 1 号对照组,说明 3 号没有增加龙葵根中镉的含量,C 错误;分析题图可知,与 1 号对照组相比,2~7 号土壤中镉的含量均降低,且 7 号土壤中镉含量降低的幅度最大,说明 IAA 和 KT 混合施用、龙葵和蜈蚣草间作对重金属污染土壤修复效果最好,D 正确。

9. AD 【解析】泛素蛋白含量降低不利于蛋白质降解,但无法得出不利于核酸水解的结论,A 错误;据图可知,蛋清溶菌酶的降解需要蛋白酶、泛素连接酶等多种酶参与,B 正确;泛素连接酶在反应前后不变,而据图 1 可知,泛素蛋白在反应后不会被分解,能重复发挥作用,C 正确;图 2 中,实验组条带对应蛋清溶菌酶及分别连接 1~4 个泛素的泛素-蛋白质复合体,并不是蛋清溶菌酶的种类多于对照组,D 错误。

→ **关键点:** 连接一个泛素后增加 8 500 道尔顿

酶的种类多于对照组,D 错误。

10. B

题图分析 据图分析,对三种根系整体的影响都是随着干旱程度的增加,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;随着干旱程度的增加,根系活力依次增大。

【解析】据图分析,随着干旱程度的增加,三种根系的根长均呈增加趋势,重度干旱条件下根长最长,这说明干旱胁迫促进山蒿根系伸长,体现山蒿对干旱胁迫的适应,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,随着干旱程度的增加,根系活力依次增大,说明干旱胁迫下,根系保持较高活力,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,产生能量,用于无机盐吸收等生命活动,从而适应干旱的条件,D 正确。

11. (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(合理即可)

【解析】(1)该实验目的是探究某昆虫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物质 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,并且产生了相应效应。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的物质,该物质可以促进糖类物质转化为脂质;其二可能是抑制宿主体内脂肪酶活性,减少脂肪的分解。

12. (1) 叶绿体的类囊体(薄)膜 叶绿素和类胡萝卜素 ATP 和 NADPH

(2)类囊体腔 e^- 和 H^+

(3)基质 上升

(4)①光照、温度、 CO_2 浓度 ②中位叶 ③黑暗、密闭、低温

④测定色素含量

【解析】(1)图 1 为光反应过程,发生在叶绿体的类囊体(薄)膜上,其上吸收、传递和转化光能的两类色素分别是叶绿素和类胡萝卜素。光反应为图 2 中①过程“暗反应中 C_3 的还原”提供 ATP 和 NADPH。

(2)光反应中水分解为 H^+ 、 O_2 和 e^- ,场所为类囊体腔。水光解产生的 e^- 、 H^+ 与 $NADP^+$ 结合成 NADPH,故水的光解可以为光合作用的后续反应提供 e^- 和 H^+ 。

(3)PEP 酶能催化 CO_2 固定成四碳酸,发挥作用的场所是叶绿体基质。PEP 酶的抑制剂抑制 PEP 酶的活性, CO_2 的固定产生四碳酸减少,导致维管束鞘细胞中 CO_2 减少,维管束鞘细胞 C_5 消耗速率减慢,生成速率暂时不变,所以在短时间内,维管束鞘细胞中 C_5 的含量变化呈上升趋势。

(4)根据题意,本实验的自变量为土壤的含水量,因变量为色素含量,光照、温度等条件属于无关变量。两组幼苗应在光照、温度、 CO_2 浓度等适宜的条件下培养。采集叶片样本应摘取等量的中位叶。提取的光合色素溶液应放在黑暗、密闭、低温等环境中,防止光合色素分解。最后利用分光光度计测定各组色素提取液的吸光值,目的为测定色素含量。