

1. C 【命题点】真核细胞中的转录

【解析】一般情况下,细胞中的 tRNA、rRNA 和 mRNA 都从 DNA 转录而来, **A 正确**;细胞中,不同基因的转录可以同时进行,互不干扰,所以同一细胞中两种 RNA 的合成有可能同时发生, **B 正确**;细胞质也含有 DNA,如叶绿体和线粒体中,这些 DNA 也能进行转录合成 RNA,所以细胞中的 RNA 合成过程可以在细胞核外发生, **C 错误**;转录时,新合成的 RNA 分子是以基因的模板链为模板,通过碱基互补配对合成的,所以转录出的 RNA 链与模板链的相应区域碱基互补, **D 正确**。

▶ **关键点拨** 真核细胞的细胞质中也含有少量的 DNA,这些 DNA 上的基因也可以表达,通过转录和翻译指导蛋白质的合成,所以真核细胞的细胞质中也能进行基因的转录形成 RNA。

▶ **测训诊断** 本题考查了细胞中 RNA 的转录及其发生场所,难度较小。本题学生容易出错。一些学生忘记了细胞质中的线粒体和叶绿体中含有少量的 DNA,也能进行转录形成 RNA;还有一些学生忽视了转录过程通过碱基互补配对进行,误以为转录出的 RNA 链与模板链相应区域碱基序列相同。

2. C 【命题点】激素的作用、光合作用的场所、细胞癌变与细胞凋亡

【解析】激素作为信息分子,起到细胞间信息传递的作用, **A 正确**;叶肉细胞中光合作用的暗反应发生在叶绿体基质中, **B 正确**;自养能力是指能够利用无机物合成有机物的能力,癌细胞需要利用机体从外界环境中吸收的有机物作为能源物质,不能自己合成有机物, **C 错误**;细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,又称为细胞编程性死亡, **D 正确**。

▶ **关键点拨** 区别自养型生物和异养型生物的关键在于该生物获得有机物的方式,若是其自身合成的,则为自养型,若是从环境中直接摄取现成的有机物,自己不能利用无机物合成有机物,则为异养型。

3. A 【命题点】光合色素的种类、功能及吸收光谱

【解析】结合叶绿素和类胡萝卜素的吸收光谱可知,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,基本不吸收红光, **A 错误**;可通过测量叶绿素对不同波长光的吸收值来绘制叶绿素的吸收光谱, **B 正确**;结合题干,植物光合作用的作用光谱是通过测量光合作用

用对不同波长光的反应(如 O_2 的释放)来绘制的,所以也可以用 CO_2 的吸收速率随光波长的变化来表示(两者都表示净光合作用速率),**C 正确**;叶绿素分子参与光反应过程,使水分解产生 O_2 ,**D 正确**。

► 测训诊断 本题涉及光合作用的吸收光谱及其测量的相关问题,试题难度较大。本题很多同学误选 D 项,误以为光合色素没有参与光合作用过程,对光反应过程没有深刻了解和认识,导致该题做错。另外,不少同学对教材中所绘制的光合色素的吸收光谱了解不够细致或者没有关注,导致不能发现 A 项的错误。

4. C 【命题点】人体内环境的理化性质

【解析】人体内环境和 0.9%NaCl 溶液的渗透压基本相等,所以当给人体静脉注射一定量的 0.9%NaCl 溶液之后,并不会改变机体内环境的渗透压,但是由于这些 NaCl 溶液的注入,增大了血浆的含量,所以机体在排出相应量的 NaCl 和水后血浆量会恢复到注射前水平,该题选择 C 项。

► 关键点拨 人体内环境和 0.9%NaCl 溶液的渗透压基本相等,抓住这一点,该题即迎刃而解。

5. B 【命题点】样方法调查种群密度

【解析】用样方法调查某植物种群的种群密度时,不需要标记后再计数,对活动能力强、活动范围大的动物的种群密度的调查需采用标志重捕法,**A 错误**。样方法调查时,需要遵循随机取样的原则,当个体数目过少时,可以通过适当增大样方面积,以增加样方内的个体数量,最终达到减小误差的目的,**B 正确**。不论是等距取样还是五点取样,都需要结合被调查对象的个体大小与多少选择合适大小、合适数量的样方,以减小误差,**C、D 错误**。

► 快解 样方法应该遵循随机取样的原则,最常用的取样方法有等距取样和五点取样,不论哪种取样方法,都需要结合不同个体,设计适宜的样方面积和数量。

6. D 【命题点】基因、环境与性状的关系

【解析】生物的表现型是基因型和环境条件共同作用的结果,所以当两个个体身高不同时,二者的基因型可能相同,可能不同,**A 正确**;绿色幼苗在黑暗中变成黄色,主要是缺乏光照造成的(叶绿素的合成需要光的诱导),**B 正确**;在环境条件相同、没有基因突变发生的情况下,O 型血(隐性性状)双亲的子代都是 O 型血,子代的血型是由遗传因素决定的,**C 正确**;高茎豌豆的子代出现高茎和矮茎,可能是由于环境条件不同造成的(土壤贫瘠时植株矮小),也可能是由于性状分离造成的,因为当杂合子高茎豌豆自交时,子代会出现矮茎

纯合体,即发生性状分离,D 错误。

关键点拨 生物的表现型是基因型和环境条件共同作用的结果,其中基因起决定作用,环境条件会影响性状表现。高茎个体在产生子代时,可能会发生遗传与变异,子代基因型可能与亲本相同,也可能不同,所以无法确定矮茎的产生是由环境决定的。

29. (1)分裂 间(或 S) (2)纺锤体形成 不会

(3)完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成,为分裂期准备物质

【命题点】细胞的增殖、细胞周期

【解析】(1)DNA 合成可逆抑制剂主要是抑制间期 DNA 分子的复制,对分裂期的细胞没有影响,所以分裂期的细胞将不受影响而继续细胞周期的运转,最终停留在 S 期,从而达到细胞同步的目的。

(2)秋水仙素可以抑制纺锤体的形成,从而使着丝点分裂后的子代染色体不能分配到两个子代细胞中,从而使细胞周期被阻断,实现细胞周期的同步化。因为纺锤体的形成发生在细胞分裂的前期,所以经秋水仙素处理的细胞不会被阻断在间期。

(3)细胞分裂间期的特点是代谢旺盛、细胞生长,完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,为分裂期进行活跃的物质准备。

关键点拨 熟记细胞分裂各时期的主要生命活动及特点是解答此题的关键。例如题中所涉及的间期的特点:为分裂期进行活跃的物质准备,完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,同时细胞有适度生长;纺锤体形成发生在分裂前期等,均属于对课本基础知识的考查。

30. (1)促进根的生长,抑制茎叶的生长

(2)降低 (3)根冠、萎蔫叶片

(4)水是根细胞的重要组成成分,水参与根细胞内的生化反应

【命题点】植物激素调节

【解析】(1)根据题中所给的曲线图分析可知,相同干旱条件下,ABA 缺失突变体与野生型相比,茎叶长度增加值有所增加而根长度增加值有所减小,由此可以得出 ABA 对于正常植株的作用是抑制茎叶的生长而促进根的生长,从而有利于植物适应干旱的环境。

(2)给干旱处理的突变体幼苗施加适量的 ABA 之后,改变了植物体内 ABA 缺乏的状况,导致植物体适应干旱的能力增强,即叶片的蒸腾速度降低。

(3)ABA 主要由植物的根冠和萎蔫的叶片合成。

(4)水分在根细胞内的作用有为细胞内的化学反应提供液体环

境;作为某些化学反应的反应物;维持细胞的渗透压等。

▶ 关键点拨 正确解答本题(1)(2)问的关键是,通过分析对比相同干旱条件下突变体和野生型个体的植物茎叶长度增加值及根长度增加值,得出 ABA 在植物体内可能的作用,即 ABA 对于正常植株茎叶的生长有抑制作用,对根的生长有促进作用。

31. (1) 血糖低于正常水平

(2) 胰高血糖素 葡萄糖

(3) C 组:胰高血糖素能促进糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖,使血糖水平升高;D 组:葡萄糖直接使血糖水平升高

▶ 思路分析 本题是一道非常典型的实验设计试题。首先,通过 A 作为对照组,B、C、D 作为实验组,对照分析可以得出胰岛素会导致动物出现反应迟钝和嗜睡的症状;然后通过第二组实验,此时 B 作为对照组,C、D 作为实验组,证明注射胰高血糖素和葡萄糖可以缓解症状,通过分析可以得出胰岛素通过降低血糖浓度而造成反应迟钝和嗜睡,胰高血糖素通过升高血糖来缓解此症状。该实验同时证明了胰高血糖素和胰岛素的拮抗作用。

【命题点】探究胰岛素的作用实验分析

【解析】(1)胰岛素具有降低血糖的作用,B、C、D 三组小鼠注射胰岛素之后,血糖降低,组织细胞特别是脑细胞缺少葡萄糖等能源物质,导致细胞能源供应不足,功能出现障碍而出现反应迟钝、嗜睡等症状。

(2)结合题意分析,C、D 组分别注射某种激素和某种营养物质之后,能够快速缓解症状,所以 C 组注射的激素应该为胰高血糖素,D 组注射的营养物质应该为葡萄糖。

(3)C 组注射胰高血糖素症状得到缓解的机理是胰高血糖素能够促进肝糖原分解、促进非糖物质转化为葡萄糖,从而使血糖浓度升高;D 组注射葡萄糖症状得到缓解的机理是注射葡萄糖可直接升高血糖浓度,从而缓解症状。

▶ 关键点拨 本题第(3)问容易丢分,主要原因是学生对相关激素的具体作用识记不清,学习时不仅要记住胰岛素能够降低血糖,而且应清楚胰岛素通过抑制肝糖原分解和非糖物质转化,通过促进血糖进入细胞氧化分解、促进血糖转化为肝糖原和肌糖原、促进血糖转化为脂肪和氨基酸等非糖物质,从而使血糖降低,即同时抑制来源、促进去路使血糖降低。胰高血糖素和肾上腺素可以升高血糖,主要是通过促进肝糖原分解、促进非糖物质转化为血糖,从而使血糖升高,即促进来源让血糖升高。

32. (1) 选择①×②、②×③、①×③三个杂交组合,分别得到 F₁

和 F_2 , 若各杂交组合的 F_2 中均出现四种表现型, 且比例为 $9:3:3:1$, 则可确定这三对等位基因分别位于三对染色体上; 若出现其他结果, 则可确定这三对等位基因不是分别位于三对染色体上。

(2) 选择① \times ②杂交组合进行正反交, 观察 F_1 中雄性个体的表现型。若正交得到的 F_1 中雄性个体与反交得到的 F_1 中雄性个体有眼/无眼、正常刚毛/小刚毛这两对相对性状的表现均不同, 则证明这两对等位基因都位于 X 染色体上。

【命题点】遗传实验设计

思路分析 本题考查了遗传实验设计的相关问题, 难度较大。解题时应采用“正推反答”的思路解题, 即先假设题干所要证明的结论成立, 然后依据此条件正推, 设计杂交实验, 推测条件满足时能出现什么样的杂交实验结果; 在回答时, 则可以倒过来叙述, 即先设计相应的杂交实验, 出现相关的杂交结果及比例, 即证明结论成立, 否则不成立。解答实验设计题时, 不仅实验设计思路要清晰明了, 在回答时也应该分段、分点进行叙述, 条理清晰, 才能得高分、得满分, 在平时训练时要多加注意。

【解析】(1) 当两对基因位于不同对的同源染色体上时, 符合自由组合定律, 双杂合子自交可得到 $9:3:3:1$ 的性状分离比 (或 $9:3:3:1$ 比例的变形), 否则不能得到该分离比。所以, 可以设计① \times ②、② \times ③、① \times ③三对杂交组合, 先分别杂交得到 F_1 , 再让各组 F_1 雌雄个体相互交配得到 F_2 , 统计各组 F_2 的性状及比例, 如果子代都出现 $9:3:3:1$ 的性状分离比, 则说明 A/a、B/b、E/e 三对等位基因分别位于三对不同的同源染色体上, 否则, 这三对等位基因不是位于三对同源染色体上。

(2) 当两对等位基因位于同一对同源染色体上时, 不考虑交叉互换的情况下, 这两个性状应该总是连锁的, 当这两对等位基因都位于 X 染色体上时, 则这两个性状应该总是与性别相关联。据此, 可以设计① \times ②的杂交组合进行正反交, 如果正交与反交子代雄性个体有眼/无眼、正常刚毛/小刚毛这两对相对性状的表现均不同, 说明这两对等位基因都位于 X 染色体上。

关键点拨 要证明两对或者多对等位基因是否位于不同对的同源染色体上 (即是否自由组合), 可以先让亲本杂交获得 F_1 , 再让 F_1 自交 (自由交配), 观察 F_2 是否出现 $9:3:3:1$ 的比例 (或 $9:3:3:1$ 比例的变形) 进行判断。如果 F_2 中均满足 $9:3:3:1$ 的比例 (或者 $9:3:3:1$ 比例的变形), 则符合自由组合定律, 相关基因位于不同对的同源染色体上, 否则就不满足。而第 (2) 问中当两对等位基因均位于 X 染色体上时, 若正反交结果表现为两个性状与性别总是同时连锁出现, 即可证明。

37. (1) 晾干 高温烘干过程中, 植物甲中的物质 W 易被破坏;
新鲜的植物甲含水量高, 用于提取的极性有机溶剂会被水稀释, 进而降低对物质 W 的提取效果
- (2) 使原料和溶剂充分混匀 (3) 去除提取液中的色素
- (4) 丙酮沸点低于乙醇, 蒸馏时物质 W 分解较少
- (5) 在温度较低的情况下操作, 防火

【命题点】物质的萃取

【解析】(1) 提取物质 W 时应该选择晾干的植物甲, 原因是物质 W 受热、受潮易分解, 而新鲜的植株含水量很高, 影响萃取效率。

(2) 提取时振荡的目的是使原料与溶剂充分接触, 加快 W 的溶解。

(3) 活性炭有很强的吸附能力, 所以用活性炭处理提取液可以去除提取液中的色素并吸附杂质。

(4) 提取物质 W 时, 应该用丙酮作为提取剂, 原因是物质 W 易溶于极性有机溶剂, 难溶于水, 而丙酮沸点低于乙醇, 蒸馏时物质 W 分解较少。

(5) 结合物质 W 的特点分析可知, 操作过程要在温度较低的情况下进行, 干燥时温度不能过高, 时间不能过长(因为物质 W 受热、受潮易分解), 提取时要用到有机溶剂丙酮, 有机溶剂沸点低且易燃, 要注意防火。

▶ 测训诊断 本题考查物质萃取的相关知识, 试题难度中等。本题第(3)小题易错, 原因是只根据活性炭具有吸附作用回答除去杂质, 没有结合物质 W 无色的特点, 回答除去色素。第(5)小题防火也很容易出错, 答题时很容易忽略萃取时使用的有机溶剂易燃, 而造成回答不全面。

38. (1) 编码乙的 DNA 序列起始端无 ATG, 转录出的 mRNA 无起始密码子
- (2) 模板 dNTP
- (3) ①进行细胞传代培养 维持培养液的 pH ②C

【命题点】基因工程的原理、PCR 技术及相关实验分析

【解析】(1) 结合题意分析, 在有启动子的情况下, 仍然不能翻译出蛋白乙, 可能的原因是相关基因转录出的 mRNA 缺少起始密码子, 不能正常翻译。

(2) 进行 PCR 扩增时, 加入序列甲的目的是作为 DNA 复制的模板, 合成 DNA 的原料应该是四种游离的脱氧核苷酸(dNTP)。

(3) ①当细胞浓度达到 a 时, T 淋巴细胞的浓度不再增加, 可能是细胞已经长满瓶壁, 出现接触抑制现象, 所以

可以通过传代培养的方法,使 T 淋巴细胞继续增殖;培养箱中要维持一定的 CO_2 浓度,其作用是维持培养液中 pH 的相对稳定。②结合图 1 和图 2 中的曲线可知,加入甲蛋白组和加入乙蛋白组,T 淋巴细胞可以快速增殖,而对照组和加入丙蛋白组增长缓慢,再结合图 1 编码甲、乙、丙三种蛋白的序列,可以推测 C 片段所编码的肽段在刺激 T 淋巴细胞增殖过程中起到了关键作用,缺少 C 片段所编码的肽段,会降低其刺激 T 淋巴细胞增殖的效果。