

一、选择题

1. 下列有关艾滋病(AIDS)的叙述, 正确的是( )

- A. 某些逆转录酶抑制剂可用于治疗艾滋病
- B. 艾滋病主要是通过唾液、食物和昆虫传播的
- C. HIV 的遗传物质直接整合到宿主细胞的染色体中
- D. 患者的细胞免疫功能严重减退而体液免疫功能不受影响

解析: 艾滋病病毒属于逆转录病毒, 需要逆转录酶 RNA 逆转录成 DNA, 然后插入到宿主细胞的染色体的 DNA 上潜伏起来, 所以可用某些逆转录酶抑制剂来治疗艾滋病, A 项正确; 艾滋病病毒是通过体液接触传播, 不是通过唾液、食物或昆虫传播, B 项错误; HIV 的遗传物质是 RNA, 宿主细胞的遗传物质是 DNA, 所以不能直接整合到宿主细胞的染色体上, 必需通过逆转录酶将 RNA 逆转录成 DNA, 然后插入到宿主细胞的染色体的 DNA 上潜伏起来, C 项错误; 艾滋病病毒主要寄生在辅助性 T 淋巴细胞中, 辅助性 T 淋巴细胞即参与细胞免疫又参与体液免疫, 所以患者的细胞免疫和体液免疫功能都会受到影响, D 项错误。

答案: A

2. 下列有关细胞周期和细胞分裂的叙述, 正确的是( )

- A. 不同生物的细胞大小和数目不同, 但细胞周期长短相同
- B. 同一生物各种组织的细胞周期长短相同, 但  $G_1$ 、S、 $G_2$  和 M 期长短不同
- C. 若在  $G_2$  期加入 DNA 合成抑制剂, 则有丝分裂前期每个染色体仍含有 2 条染色单体, 子细胞染色体数目与母细胞的相同
- D. 减数分裂前期 I 同源染色体配对, 每个染色体含有 4 条染色单体, 子细胞染色体数目为

解析: 不同生物的细胞大小和数目不同, 但不同的细胞在分裂时其细胞周期的长短也各不相同, A 项错误; 同一生物各种组织的细胞周期长短各不相同, 构成细胞周期的  $G_1$ 、S、 $G_2$  和 M 期长短也不相同, B 项错误, DNA 的复制在 S 期进行, 若在  $G_2$  期加入 DNA 合成抑制剂, 则不影响染色体中 DNA 的复制, 有丝分裂前期每个染色体仍含有 2 条染色单体, C 项正确; 减数第一次分裂前期同源染色体联会形成四分体结构, 此时每个染色体含有 2 条染色单体, 经减数分裂形成的子细胞中染色体数目为母细胞的一半, D 项错误。

答案: C

3. 不同处理对某植物性别分化的影响如表所示, 下列叙述正确的是( )

处理	结果
完整植株	雌、雄株各占一半
去部分根	雄株占多数
去部分根+施用细胞分裂素	雌株占多数
去部分叶	雌株占多数
去部分叶+施用赤霉素	雄株占多数

- A. 根产生的赤霉素能促进雌株形成
- B. 叶产生了促进雌株形成的细胞分裂素
- C. 若对完整植株使用赤霉素合成抑制剂, 则雌株数量增多
- D. 赤霉素和细胞分裂素对性别分化的作用不是相互对抗的

解析：由1、2、3组处理的结果比较可知，根产生的细胞分裂素可促进雌株形成，A项错误；由1、4、5组处理结果可知，叶产生促进雄株形成的赤霉素，B项错误；若对完整植株使用赤霉素合成抑制剂，则叶片产生的赤霉素含量降低，雄株的数量减少而雌株数量增多，C项正确；赤霉素和细胞分裂素在单独使用时促进性别分化的效应是相互对抗的，而在混合使用时性别分化的效应是同等的，D项错误。

答案：C

4. 血液中  $K^+$  浓度急性降低到一定程度会导致膝反射减弱，下列解释合理的是（ ）

- A. 伸肌细胞膜的动作电位不能传播到肌纤维内部
- B. 出神经元去极化时膜对  $K^+$  的通透性增大
- C. 兴奋在传入神经元传导过程中逐渐减弱
- D. 可兴奋细胞静息膜电位绝对值增大

解析：伸肌细胞膜的动作电位可通过局部电流的形式传入肌纤维内部，A项错误；传出神经去极化时膜对  $Na^+$  的通透性增大，对  $K^+$  的通透性减小，B项错误；兴奋在传入神经元传导过程中因  $K^+$  浓度的急性降低而逐渐减弱，最终引起膝反射减弱，C项正确，静息电位的形成与  $K^+$  内流有关，降低脂纤卜  $K^+$  浓度，则静息电位的绝对值减小，D项错误。

答案：C

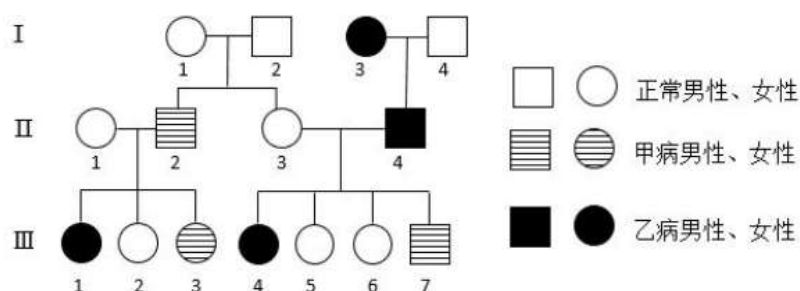
5. 在沙漠的一个灌木群落中，某种基于种子繁殖的灌木，其分布型随着生长进程会发生改变，幼小和小灌木呈集群分布，中灌木呈随机分布，大灌木呈均匀分布，下列叙述错误的是（ ）

- A. 这种改变使群落的水平结构发生变化
- B. 这种改变是群落演替所引起的结果
- C. 均匀分布的形成原因主要是种内竞争
- D. 集群分布主要是由于种子不能远离母株所致

解析：该种灌木空间结构的改变即改变了群落的水平结构，A项正确；这种改变只是灌木种群在空间上的分布变化，不属于群落的演替过程，B项错误；大灌木在空间上的均匀分布是个体的所需的较大空间，相互之间种内竞争的结果，C项正确；幼小和小灌木的集群分布，与种子不能远离母株有关，D项正确。

答案：B

6. 甲病和乙病均为单基因遗传病，某家族遗传家系图如下，其中  $II_4$  不携带甲病的致病基因。下列叙述正确的是（ ）



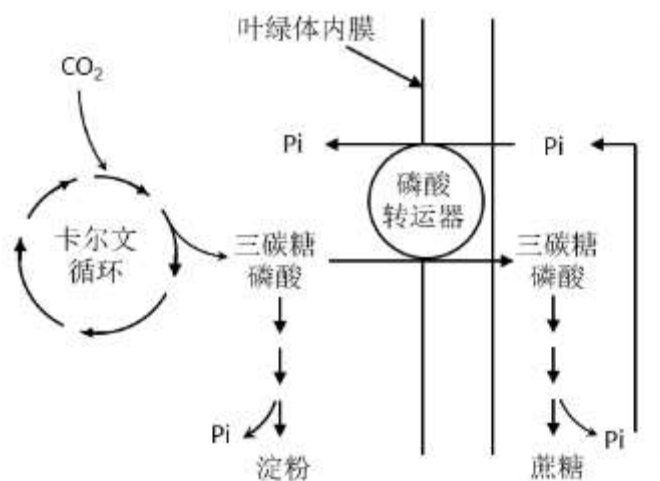
- A. 甲病为常染色体隐性遗传病，乙病为伴 X 染色体隐性遗传病
- B.  $II_4$  与  $III_5$  的基因型相同的概率为  $1/4$
- C.  $II_3$  与  $II_4$  的后代中理论上共有 9 种基因型和 4 中表现型
- D. 若  $III_7$  的性染色体组成为 XXY，则产生异常生殖细胞的最可能是其母亲

解析：由  $II_3$  和  $II_4$  甲病正常而后代  $III_7$  患甲病可知，甲病为隐性遗传病，且  $II_4$  不携带甲病致病基因，由此推断甲病为伴 X 染色体隐性遗传病。由  $II_1$  和  $II_2$  不患乙病而后代  $III_1$  患乙病可知，乙病为常染色体隐性遗传病，A项错误；用 A、a 表示甲病致病基因，B、b 表示乙病致病基因，则  $II_1$  的基因型为  $BbX^A X^a$ ， $III_5$  的基因型为  $B\_X^A X^a$ ，两者基因型相同的概率为  $2/3 \times 1/2 = 1/3$ ，B项错误； $II_3$  和  $II_4$  的基因型分别是  $BbX^A X^a$  和  $bbX^A Y$ ，理论上其后代共有 8 种

基因型、6种表现型，C项错误；若III<sub>7</sub>的性染色体组成为XXY，而亲本有关的染色体组成为X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>和X<sup>A</sup>Y，因此最可能是母亲的卵原细胞在减数第二次分裂后期出现异常，D项正确。  
答案：D

## 二、非选择题

30. (14分) 植物叶肉细胞光合作用的碳反应、蔗糖与淀粉合成代谢途径如图所示。图中叶绿体内膜上的磷酸转运器转运出1分子三碳糖磷酸的同时转运进1分子Pi(无机磷酸)。



第30题图

请回答：

- (1) 磷除了是光合作用相关产物的组分外，也是叶绿体内核酸和\_\_\_\_\_的组分。
- (2) 卡尔文循环中3-磷酸甘油酸生成三碳糖磷酸的还原反应属于\_\_\_\_\_。
- (3) 若蔗糖合成或输出受阻，则进入叶绿体的\_\_\_\_\_数量减少，使三碳糖磷酸大量积累于\_\_\_\_\_中，也导致了光反应中合成\_\_\_\_\_数量下降，卡尔文循环减速。上述这种三碳糖磷酸对卡尔文循环的调节属于\_\_\_\_\_。此时过多的三碳糖磷酸将用于\_\_\_\_\_，以维持卡尔文循环运行。

解析：(1) 磷是构成各种膜的成分之一，也是光合作用相关产物如ATP等的组成成分，同时还是叶绿体内部核酸以及多种与光合作用有关的酶的组成成分。

(2) 卡尔文循环中3-羧酸甘油酸生成三碳糖磷酸的还原反应属于还原过程。

(3) 由题图可知，若蔗糖合成或输出受阻，则同时产生的Pi有所积累，导致进入叶绿体中的Pi数量大幅减少。此时三碳糖磷酸大量积累在叶绿体的内膜和外膜之间的间隙中，由于光反应中Pi的利用减少，导致光反应中合成ATP的数量下降，使卡尔文循环减速。上述三碳糖磷酸对卡尔文循环存在反馈调节机制，如三碳糖磷酸含量过多，也可直接参与三碳化合物的还原过程，以维持卡尔文循环的正常进行。

答案：(14分)

(1) 酶

(2) 还原过程

(3) Pi 叶绿体内外膜的间隙 ATP 反馈调节 还原过程

31. (12分) 现有一种细菌M，能够合成某种酶，并能分泌到细胞外。为了研究其培养时间与细胞数、细胞外酶浓度和总酶浓度的变化关系，请根据以下提供的实验材料写出实验思路，并预测实验结果。

实验材料：若干个培养瓶、培养液、细菌M

(要求与说明：实验仅设一组；实验仪器、试剂、用具及操作不做要求；实验条件适宜)

请回答：

(1) 实验思路：

①

(2) 预测实验结果(设计一个坐标系，并绘制预测的细胞数、细胞外酶浓度和总酶浓度的

变化曲线)；

(3)测定总酶浓度时，应对细胞做\_\_\_\_\_处理。

解析：(1)实验思路：①选取两个培养瓶，分别编号为甲、乙两组；②在甲、乙两个培养瓶中分别加入等量的培养液；③在甲瓶中加入细菌 M，乙瓶不作任何操作；④测定甲、乙两培养瓶中细胞外酶的浓度及总酶的浓度。

(2)随着培养时间的不断延长，培养液中的细胞数量在不断增加最终保持稳定，而细胞外酶的浓度和总酶的浓度的也在不断增加最后稳定，且总酶的浓度含量要高于细胞外酶的含

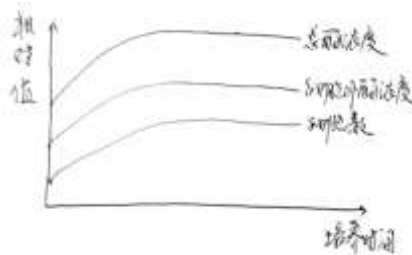
量。

(3)测定总酶浓度时，需对细胞进行破碎处理，以便统计胞内酶与胞外酶的总量。

答案：(12分)

(1)①选取两个培养瓶，分别编号为甲、乙两组；②在甲、乙两个培养瓶中分别加入等量的培养液；③在甲瓶中加入细菌 M，乙瓶不作任何操作；④测定甲、乙两培养瓶中细胞外酶的浓度及总酶的浓度。

(2)见下图：



(3)破碎

32. (18分)某自花且闭花授粉植物，抗病性和茎的高度是独立遗传的性状。抗病和感病由基因 R 和 r 控制，抗病为显性；茎的高度由两对独立遗传的基因 (D、d、E、e) 控制，同时含有 D 和 E 表现为矮茎，只含有 D 或 E 表现为中茎，其他表现为高茎。现有感病矮茎和抗病高茎两品种的纯合种子，欲培育纯合的抗病矮茎品种。

请回答：

(1)自然状态下该植物一般都是\_\_\_\_\_合子。

(2)若采用诱变育种，在  $\gamma$  射线处理时，需要处理大量种子，其原因是基因突变具有\_\_\_\_\_和有害性这三个特点。

(3)若采用杂交育种，可通过将上述两个亲本杂交，在  $F_2$  等分离世代中\_\_\_\_\_抗病矮茎个体，再经连续自交等\_\_\_\_\_手段，最后得到稳定遗传的抗病矮茎品种。据此推测，一般情况下，控制性状的基因数越多，其育种过程所需的\_\_\_\_\_。若只考虑茎的高度，亲本杂交所得的  $F_1$  在自然状态下繁殖，则理论上， $F_2$  的表现型及比例为\_\_\_\_\_。

(4)若采用单倍体育种，该过程涉及的原理有\_\_\_\_\_。请用遗传图解表示其过程(说明：选育结果只需写出所选育品种的基因型、表现型及其比例)。

解析：(1)该植物为自花且闭花授粉植物，故一般情况下，其植株大多为纯合子。

(2)诱变育种时用  $\gamma$  射线处理利用的原理是基因突变，由于基因突变具有频率很低和不定项以及有害性三个特点，故需要处理大量种子以获得所需品种。

(3)如采用杂交育种的方式，将上述两个亲本杂交，即  $DDEerr \times ddeeRR \rightarrow F_1: DdEeRr$ ，在  $F_1$  自交所得的

$F_2$  中选出抗病矮茎个体 ( $D\_E\_R\_$ )，再通过连续自交及逐代淘汰的手段，最终获得能稳定遗传的抗病矮茎品种 ( $DDEERR$ )。一般情况下，控制性状的基因数量越多，需进行多次的自交和筛选操作才能得到所需的纯合品种。若只考虑茎的高度， $F_1$  ( $DdEe$ ) 在自然状态下繁殖即自交后， $F_2$  中表现型及比例为 9 矮茎 ( $9D\_E\_$ )：6 中茎 ( $3D\_ee$ 、 $3ddE\_$ )、1 高茎 ( $1ddee$ )。

(4)若采用单倍体育种的方式获得所需品种，首先需将花药进行离体培养得到单倍体，继而使用秋水仙素对其进行处理使其染色体数目加倍，该过程涉及的原理有细胞的全能性及染色体变异。

答案：(18分)

(1) 纯

(2) 频率很低和不定向性

(3) 保留 筛选 时间越长 矮茎：中茎：高茎=9：6：1

(4) 染色体变异、细胞的全能性 遗传图解如下：

