

名师密卷·密卷

生物 参考答案

1. B 【解析】观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布时,应选用颜色较浅的细胞进行实验,如洋葱鳞片叶内表皮细胞或口腔上皮细胞,而不能选择颜色较深的细胞,如洋葱鳞片叶外表皮细胞或叶肉细胞,否则细胞本身的颜色将会对反应颜色的观察起到干扰作用,A 项正确;在藓类叶片的叶肉细胞中,叶绿体位于无色的液泡周围,当细胞质壁分离时,叶绿体的位置会随液泡的缩小而改变,不会干扰实验现象的观察,B 项错误;叶龄过大的叶片因细胞衰老导致色素含量降低,因此不适于色素的提取和分离实验,C 项正确;花药是植物的雄性生殖器官,能够进行减数分裂形成花粉粒,因此可做为观察减数分裂的材料,D 项正确。
2. B 【解析】病毒的寄生具有专一性,鸡瘟病毒需要通过侵染动物细胞,如鸡胚细胞,才能大量繁殖,A 项错误;某些病毒致癌因子可将其核酸序列整合至人的基因组,从而诱发细胞癌变,B 项正确;噬菌体侵染大肠杆菌实验中,需要³²P 标记 DNA、³⁵S 标记蛋白质的两组实验相互对照,才能说明 DNA 是遗传物质,C 项错误;病毒抗原的特异性是由其蛋白质外壳直接体现的,其核酸是决定其抗原特异性的重要原因,D 项错误。
3. C 【解析】因为农副产品被大量输出,造成农田氮元素减少,为维持氮元素平衡,需要大量施用氮肥,A 项正确;蛋白质、叶绿素和磷脂等分子都含有氮元素,B 项正确;植物的生长需要适宜的 pH,因此酸化土壤不利于植物生长和发育,C 项错误;不同植物可选择吸收不同的矿质元素,因此合理的轮作可能对土壤酸化有一定的改善作用,D 项正确。
4. D 【解析】重力主要影响生长素在根尖、茎尖的横向运输,不会影响生长素的极性运输,A 项错误;细胞分裂素主要由根尖细胞产生,B 项错误;极性运输只能由形态学上端向形态学下端单向运输,C 项错误;施用的呼吸抑制剂会抑制细胞的呼吸作用,使能量释放减少,生长素的极性运输受到阻断,说明生长素的极性运输是需要消耗能量的主要运输,D 项正确。
5. D 【解析】多数种子为无色子叶,少数种子为黄色子叶,说明基因突变具有低频率性,A 项错误; b_1b_2 自交后代的基因型为 $1/4b_1b_1$ 、 $1/4b_2b_2$ 和 $2/4b_1b_2$; b_1 基因能够较早地突变为 B 基因,但突变频率较低,因此变异类型中 $1/4$ 具较多的小黄斑; b_2 基因能够较高频率地突变为 B 基因,但突变时间较晚,因此变异类型中 $1/4$ 具较少的大黄斑;变异类型中 $1/2$ 即具较多的小黄斑,又具有较少的大黄斑,B 项错误;叶黄素不是蛋白质,因此子叶的颜色遗传体现了基因通过控制酶的合成,控制代谢,间接控制生物性状,C 项错误;B、 b_1 和 b_2 体现了基因的多样性,因此可为育种提供一定的遗传资源,D 项正确。
6. D 【解析】各种生物因素中,海獭对海胆的捕食作用在决定海藻林群落结构中起着关键作用,A 项正确;不同季节的光照强度不同,会影响褐藻的生长发育繁殖;因为海洋褐藻为动物提供食物和栖息场所,最终影响动物的垂直分布,B 项正确;由于人类对海獭的捕杀,使得海胆大量增殖,造成海藻林衰退,使得群落结构简单化,并按不同于自然演替的方向进行演替,C 项正确;人类活动对群落的影响有重要作用,但光照、温度、盐度等因素也有重要作用,D 项错误。

7. (10 分)【答案】

(1)实验思路(合理即可)

- ①将培养的猪输卵管上皮细胞均分为甲、乙两组,并置于适宜浓度的含有该维生素的营养液中;(2 分)
- ②甲组细胞正常培养,乙组细胞添加细胞呼吸抑制剂,其他条件相同且适宜;(2 分)
- ③一段时间后,测定两组细胞对该维生素的吸收速率。(2 分)

(2)预期实验结果及结论

- ①若两组细胞对该维生素的吸收速率基本相同,说明猪输卵管上皮细胞对该维生素的吸收方式为被动运输;(2 分)
- ②若乙组细胞对该维生素的吸收速率低于甲组吸收速率,说明猪输卵管上皮细胞对该维生素的吸收方式为主动运输。(2 分)

【解析】主动运输与被动运输的重要区别是是否消耗能量,因此可从是否提供能量角度进行实验设计。细胞

的能量主要来自呼吸作用,因此实验的自变量为是否进行细胞呼吸;因变量为维生素的吸收速度(纵坐标);无关变量注意相同且适宜。

本实验为探究实验,因此要通过不同的实验结果分析具体的原因,而不是先写具体的原因,再写其对应的实验结果。

8. (8分)【答案】

(1)CO₂ 浓度(1分) 随着光合作用的进行,密闭容器内的 CO₂ 浓度逐渐减少,光合作用速率逐渐下降,产生 O₂ 的速率降低(合理即可)(2分)

(2)玉米幼苗呼吸作用释放 CO₂ 的量与其光合作用消耗 CO₂ 的量相等(或呼吸速率与光合速率相等)(2分)

(3)小麦(1分) 随着光合作用的进行,装置中 CO₂ 浓度降低,玉米能利用低浓度的 CO₂ 进行光合作用,而小麦不能,所以小麦先死亡(合理即可)(2分)

【解析】(1)在适宜的光照和温度条件下,0~A 期间 CO₂ 浓度逐渐降低,因此该时间内 CO₂ 浓度是主要影响因素。0~A 期间 CO₂ 浓度逐渐降低,导致光合作用速率逐渐下降,因此产生 O₂ 的速率降低。

(2)A' 时间后,玉米幼苗装置内 CO₂ 含量基本不发生变化,导致这一现象的原因是呼吸作用释放 CO₂ 的量与光合作用消耗 CO₂ 的量相等;如果呼吸作用释放 CO₂ 的量大于光合作用消耗 CO₂ 的量,则 CO₂ 含量增加;如果呼吸作用释放 CO₂ 的量小于光合作用消耗 CO₂ 的量,则 CO₂ 含量降低。

(3)因为玉米光合作用等于呼吸作用的 CO₂ 浓度(CO₂ 补偿点)低于小麦,因此将小麦和玉米幼苗共同置于同一装置中,随着光合作用的进行,装置中 CO₂ 浓度降低,小麦因为固定 CO₂ 的能力较弱,无法利用低浓度的 CO₂,因此先死亡。

9. (10分)【答案】

(1)机体免疫系统接受疫苗刺激后,产生了相应的抗体和记忆细胞(2分)

(2)a(1分) 第二次免疫应答反应快而强(或反应速率快,产生的抗体多)(1分) d(1分)

(3)抗体(1分) 注射疫苗后,机体需一段时间才能产生明显的抗体量;注射抗狂犬病免疫球蛋白后,可在机体产生自身抗体前杀死已侵入机体的抗原,从而有效预防狂犬病(合理即得分)(2分)

(4)鸡胚蛋白(1分,合理即得分) 发作迅速、反应强烈、消退较快;一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织严重损伤(1分)

【解析】(1)狂犬病纯化疫苗作为抗原注入人体后,可刺激机体产生抗狂犬病毒免疫力,即产生相应抗体和记忆细胞;当活病毒入侵机体后,已有的抗体迅速与病毒结合,记忆细胞迅速增殖分化为效应细胞,从而将病毒消灭。

(2)第 0 天注射的疫苗可作为抗原刺激机体产生相应的抗体和记忆细胞,第 3 天再次注入该抗原后,记忆细胞能迅速增殖分化为效应细胞,并产生更多的抗体,因此曲线 a 表示再次注射该疫苗的抗体产生量。第 3 天后如不再注射该疫苗,则已有的抗体和记忆细胞逐渐消失,因此为曲线 d。

(3)抗体的本质为免疫球蛋白。注射疫苗后,机体需一段时间后才能产生明显的抗体量,这段时间内如有狂犬病毒入侵,机体则无法有效将之清除;注射抗狂犬病免疫球蛋白(抗体)后,可在机体产生自身抗体前消灭已侵入机体的抗原,从而有效预防狂犬病。

(4)该疫苗是通过鸡胚细胞获得的,因此可能含有鸡胚的蛋白质,可引起某些人发生过敏反应。过敏反应的特点是发作迅速、反应强烈、消退较快;一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织严重损伤。

10. (11分)【答案】

(1)隐(1分) F₁ 红眼雌雄个体间杂交,F₂ 出现紫眼或 F₂ 中红眼:紫眼=3:1(2分,答案合理即可)

(2)AAX^bX^b、aaX^BY^B(2分)

(3)减数分裂过程中,非同源染色体上非等位基因自由组合(2分)

(4)食物中色素的含量(2分) 不同组间色素含量有足够的差异;同一组内的色素含量尽量保持一致(2分,合理即可)

【解析】(1)红眼 F₁ 雌雄个体间随机交配,F₂ 中出现紫眼个体,且红眼:紫眼=3:1,因此红眼为显、紫眼为隐。

(2)F₂ 雌雄中红:紫均为 3:1,说明该性状遗传与性别无关,因此基因位于常染色体,F₁ 均为 Aa,亲本基因型为 AA 和 aa。

根据题干信息,控制有眼与无眼的 B 和 b 基因位于性染色体上。F₁ 雌雄红眼个体均为有眼,F₂ 中出现无眼,说明有眼为显、无眼为隐。F₂ 中雌性出现无眼、雄性均为有眼,排出该基因仅位于 X 染色体的可能,结果为该基因位于 X 和 Y 染色体的同源区段。F₁ 基因型为 X^BX^b、X^bY^B,亲本基因型为 X^bX^b、X^BY^B。

结合上述分析,亲本无眼雌为 AAX^bX^b、紫眼雄为 aaX^BY^B。

(3)在减数分裂中,位于非同源染色体上非等位基因自由组合(即 A、a 和 B、b 基因的自由组合),从而导致配子的多样性;再加之受精过程中卵细胞和精子结合的随机性,从而 F₂ 性状具有遗传多样性。

(4)通过实验验证眼色深浅与食物中色素含量的关系,自变量便是食物中色素的含量,因变量是眼色深浅,无关变量如培养温度、食物的种类等,应相同且适宜。在设计自变量时要保证不同组间色素含量有足够的差异,从而体现自变量;同一组内的色素含量尽量保持一致,从而避免实验误差对实验结果的影响。

11. (15 分)【答案】

(1)葡萄糖异构酶(2 分) 温度、pH 和葡萄糖异构酶的用量(2 分) 流速(2 分)

(2)不适用(1 分) 水蒸气蒸馏法适用于分离挥发性物质,而玉米油为非挥发性物质,不能随水蒸气蒸馏出(2 分)

(3)葡萄糖的生成量(2 分) 不同酶的氨基酸序列不同(不同酶的空间结构不同)(2 分) 体积较大,难以被吸附或结合(2 分)

【解析】(1)葡萄糖经葡萄糖异构酶的催化转化为果糖。在采用固定化酶技术生产高果糖浆时,反应物的浓度、反应液的温度、pH 和葡萄糖异构酶的用量均会影响催化效果;为了实现连续生产,还要调节反应柱中溶液的流速来控制反应柱中酶催化反应的时间。

(2)水蒸气蒸馏法适合于挥发性较高的物质提取,而玉米油不易挥发,一般适用于萃取或压榨法提取。

(3)酶的活性高低可用在一定条件下,酶所催化的某一化学反应时反应物的减少量或产物的增加量来表示。纤维素酶可将滤纸分解为葡萄糖,因此可以单位时间内、单位体积内葡萄糖的生成量表示该酶活性。不同的纤维素酶因为氨基酸序列不同,导致形成不同的空间结构,从而体现不同的功能。因为酵母细胞体积较大,难以被吸附或结合,因此主要采用包埋法进行固定。

12. (15 分)【答案】

(1)从基因组文库中获得的干扰素基因有内含子,在大肠杆菌中干扰素基因的初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除,无法表达出干扰素(2 分)

(2)蛋白质分子的结构规律(2 分) 其生物功能(2 分)

(3)使 DNA 片段能定向插入载体,减少自连(2 分,合理即可)

(4)被四环素杀死,无法生长(2 分) 正常生长,菌落呈蓝色(2 分) 正常生长,菌落呈白色(或无色)(2 分)

(5)膀胱上皮(1 分)

【解析】(1)cDNA 文库中的基因是通过反转录形成的,因此不具有内含子,可直接导入大肠杆菌中合成相应蛋白质。但基因组文库中的基因具有内含子,而大肠杆菌中不具有切除 mRNA 中内含子对应部分的酶,因此无法合成正常干扰素。

(2)蛋白质工程是以蛋白质分子的结构规律和其生物功能的关系为基础,通过基因修饰或基因合成,对现有蛋白质进行改造,或制造一种新的蛋白质。

(3)同时用不同的限制酶对目的基因和运载体进行切割,从而使 DNA 两端形成不同的黏性末端,从而避免了 DNA 片段的自体连接环化,也能避免目的基因与运输的反向连接。只有目的基因与运载体的正确连接,才能保证目的基因的正确表达。

(4)根据图中信息,Lac Z 基因中存在 Hind III 和 Bst I 的酶切位点,当目的基因与运载体结合后,会导致该基因失活,从而无法形成蓝色物质,因此菌体为无色。如果菌体仅含有质粒载体,Lac Z 基因未被破坏,因此菌体为蓝色。如果大肠杆菌未被转化,因为不具有四环素抗性基因,所以在该培养基中无法存在。因此可通过菌体的不同表现,筛选出所需类型。

(5)要保证干扰素出现在尿液中,应需要干扰素基因在膀胱上皮细胞中选择性表达;可在干扰素基因前加入膀胱细胞中特异性表达的启动子,从而使干扰素基因在小鼠膀胱细胞中特异表达。