



新高考

省命题

作业手册

# 全品 选考专题

精准透

生物  
Y

主编：肖德好

沈阳出版发行集团  
① 沈阳出版社

# CONTENTS

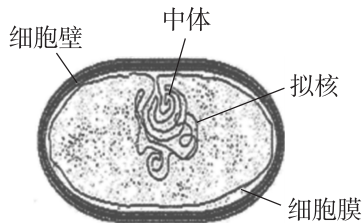
目录

限时集训(一) 小专题1 细胞的分子组成与结构、物质运输 .....	131
限时集训(二) 小专题2 酶与ATP .....	134
限时集训(三)A 小专题3 光合作用与细胞呼吸 .....	136
限时集训(三)B 小专题3 光合作用与细胞呼吸 .....	138
非选择题强化练(一) .....	140
限时集训(四) 小专题4 细胞的生命历程 .....	142
限时集训(五)A 小专题5 遗传规律及伴性遗传 .....	145
限时集训(五)B 小专题5 遗传规律及伴性遗传 .....	147
命题热点练(一) “遗传+...” .....	149
限时集训(六) 小专题6 基因的本质与表达 .....	151
限时集训(七) 小专题7 变异与进化 .....	154
非选择题强化练(二) .....	156
限时集训(八)A 小专题8 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络 .....	158
限时集训(八)B 小专题8 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络 .....	160
限时集训(九) 小专题9 植物生命活动调节 .....	162
命题热点练(二) “植物生命活动调节+...” .....	164
非选择题强化练(三) .....	166
限时集训(十) 小专题10 种群和群落 .....	168
限时集训(十一)A 小专题11 生态系统及生态环境的保护 .....	171
限时集训(十一)B 小专题11 生态系统及生态环境的保护 .....	173
非选择题强化练(四) .....	175
限时集训(十二) 小专题12 发酵工程 .....	177
限时集训(十三) 小专题13 细胞工程 .....	180
限时集训(十四)A 小专题14 基因工程 .....	183
限时集训(十四)B 小专题14 基因工程 .....	185
非选择题强化练(五) .....	187
限时集训(十五) 小专题15 教材基础实验与科学史实验 .....	189
限时集训(十六) 实验设计的知识梳理与技能训练 .....	191

1. [2024·湖北武汉调研] 根据结构不同,脂肪酸分为饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸。油酸是一种单不饱和脂肪酸,被称为“安全脂肪酸”,有降低血胆固醇、甘油三酯等作用。近年来高油酸食用油受到市场青睐。下列相关说法错误的是 ( )

- A. 含饱和脂肪酸多的食用油更适合日常油炸和高温爆炒
- B. 从健康角度来看,饱和脂肪酸的摄入不宜过多
- C. 膳食中适量的油酸能降低因“三高”引起的心血管疾病的发病率
- D. 脂肪酸是一种由C、H、O组成的小分子,其碳骨架上的每个碳原子连接的氢原子数目相同

2. [2024·广东佛山质检] 细菌细胞膜内褶形成的囊状结构称为中体,如图所示。与细胞膜相比,中体膜上蛋白质含量较少,而脂质含量相当。中体膜上附着细菌的呼吸酶系,中体分布有质粒和核糖体。下列叙述错误的是 ( )



- A. 中体膜的功能比细胞膜的功能更复杂
- B. 中体膜以磷脂双分子层为基本骨架
- C. 中体是细菌进行细胞呼吸的场所
- D. 推测中体可能与线粒体的起源有关

3. [2024·合肥质检] 迁移体是细胞迁移过程中产生的细胞外囊泡结构,形成一段时间后,有的会破裂释放促血管生成因子等信号分子、受损的线粒体等结构,有的被其他细胞吞噬。下列相关叙述错误的是 ( )

- A. 迁移体的形成和被吞噬过程,体现了细胞膜具有一定的流动性
- B. 迁移体内受损的细胞器也可以被内质网中的酸性水解酶降解
- C. 细胞通过迁移体排出受损线粒体,维持内部环境相对稳定

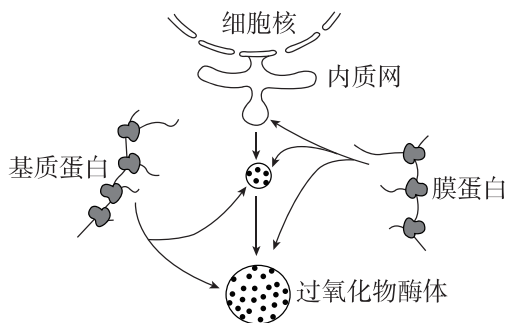
D. 迁移体破裂所释放的促血管生成因子可以在细胞间传递信息

4. [2024·绍兴模拟] 下图为变形虫吞噬消化食物的过程,其中①~④代表不同生理过程。下列叙述错误的是 ( )



- A. 过程①需要依赖细胞骨架的作用
- B. 过程②表明初级溶酶体的酶在高尔基体中合成
- C. 过程③体现了膜的流动性和膜蛋白的识别功能
- D. 过程④中的水解酶是在酸性条件下发挥作用的

5. 过氧化物酶体是一种含多种酶的细胞器,其中过氧化氢酶是其标志酶,可分解细胞代谢产生的过氧化氢。下图表示过氧化物酶体产生的一种途径。下列叙述不正确的是 ( )

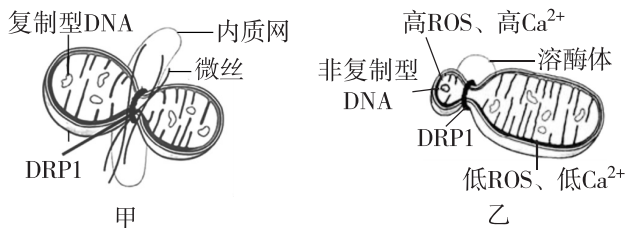


- A. 过氧化物酶体具有单层膜结构
- B. 过氧化物酶体的形成与生物膜的流动性有关
- C. 基质蛋白与膜蛋白具有不同的空间结构
- D. 过氧化氢酶是探究酶最适温度的理想实验材料

6. [2024·山东潍坊一模] 研究发现,酵母细胞中有些分泌蛋白不能边合成边跨膜转运,而是由结合ATP的分子伴侣 Bip 蛋白与膜整合蛋白 Sec63 复合物相互作用后,水解ATP驱动翻译后的转运途径。下列相关说法错误的是 ( )

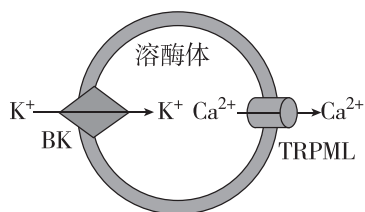
- A. 分泌蛋白的合成起始于游离核糖体,在内质网中形成一定的空间结构
- B. 分泌蛋白跨膜转运的过程依赖于生物膜的流动性
- C. 细胞内蛋白运输与细胞骨架密切相关,细胞骨架主要由核糖体合成
- D. 分子伴侣 Bip 蛋白可直接水解 ATP 为跨膜运输供能

7. [2024·江西八校联考] 最新研究表明,线粒体有两种分裂方式:中区分裂和外围分裂(图甲和图乙),两种分裂方式都需要 DRP1 蛋白的参与,正常情况下线粒体进行中区分裂,当线粒体出现损伤时,顶端  $\text{Ca}^{2+}$  和活性氧(ROS)含量增加,线粒体进行外围分裂,产生大小不等的线粒体,小的子线粒体不包含复制型 DNA(mtDNA),继而发生线粒体自噬。下列叙述正确的是 ( )



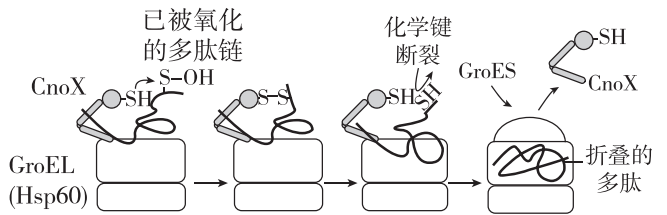
- A. 可利用密度梯度离心法分离出线粒体
- B. 正常情况下中区分裂可增加线粒体数量,外围分裂会减少线粒体数量
- C. 线粒体外围分裂可能由高  $\text{Ca}^{2+}$ 、低 ROS 使 DRP1 蛋白在线粒体上的位置不同导致
- D. 线粒体自噬过程需溶酶体内多种水解酶的参与,利于物质重复利用

8. [2024·广东广州一模] 溶酶体膜上存在一种  $\text{Ca}^{2+}$  激活的  $\text{K}^+$  通道(BK),BK 的激活需要细胞质基质中较高浓度的  $\text{Ca}^{2+}$ 。研究发现, $\text{K}^+$  通道和  $\text{Ca}^{2+}$  通道(TRPML)在功能上关联。如图表示 BK 和 TRPML 参与物质运输的过程。下列叙述正确的是 ( )



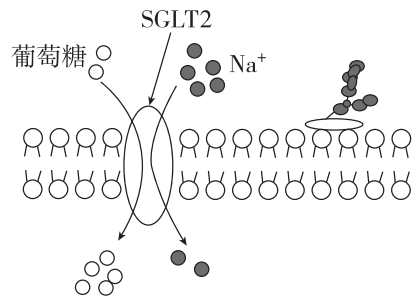
- A. 溶酶体中的  $\text{K}^+$  浓度高于细胞质基质
- B. TRPML 作用的结果会促进 BK 的激活
- C. BK 运输  $\text{K}^+$  过程中  $\text{K}^+$  与 BK 发生特异性结合
- D.  $\text{Ca}^{2+}$  通过 TRPML 的过程依赖于 ATP 的水解供能

9. 新合成的肽链易被氧化,从而影响后续折叠形成蛋白质的空间结构。Hsp60 伴侣蛋白 GroEL 及其辅助因子 GroES 能帮助细胞内已被氧化的多肽链进行折叠,CnoX 是一种在此过程中与 GroEL 结合的蛋白质。如图为大肠杆菌中某多肽链的折叠过程,下列叙述不正确的是 ( )



- A. 该多肽链的折叠需要内质网和高尔基体的参与
- B. GroES 与 GroEL 的结合引发 CnoX 的释放和多肽链的折叠
- C. 多肽链折叠后的空间结构与氨基酸序列有关
- D. CnoX 与多肽链形成二硫键,能修正多肽链的氧化

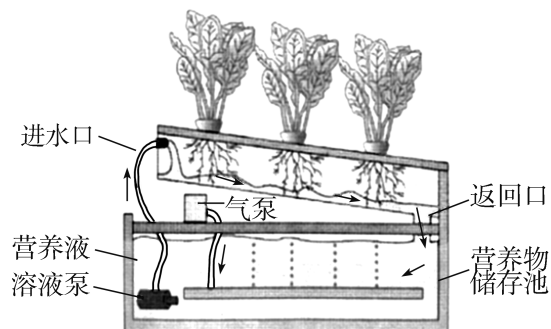
10. 肾小管上皮细胞膜上存在  $\text{Na}^+$ -葡萄糖协同转运蛋白(SGLT2),可对原尿中的葡萄糖进行重吸收,其运输方式如图所示。下列叙述错误的是 ( )



- A. 葡萄糖和  $\text{Na}^+$  通过 SGLT2 进入肾小管上皮细胞的运输方式不同
- B. 据图推测葡萄糖进入细胞时所消耗的能量来自  $\text{Na}^+$  的浓度梯度
- C. SGLT2 同时转运两种物质,故不具有特异性
- D. SGLT2 在转运物质的过程中形状会发生变化

11. 下图是一种新型液体栽培系统,营养液在植物栽培槽和营养物储存池中循环。无土栽培的某种植物分别在光照和黑暗条件下培养一段时间后,测

得蒸腾失水与离子吸收的情况如下表(注:表中各离子的数据为与原始溶液中原始浓度相比的相对值)。回答下列问题:



实验条件	水分消耗/mL	Ca <sup>2+</sup> / %	K <sup>+</sup> / %	Mg <sup>2+</sup> / %	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / %	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> / %	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> / %
光照	1090	135	27	175	104	3	187
黑暗	435	105	35	113	77	54	115

(1)无土栽培所用的营养液由各种营养物质加水配制而成。植物的生命活动离不开水,细胞中绝大多数的水以\_\_\_\_\_的形式存在,这种形式的水在生命活动中的作用是\_\_\_\_\_

(答出2点即可)。

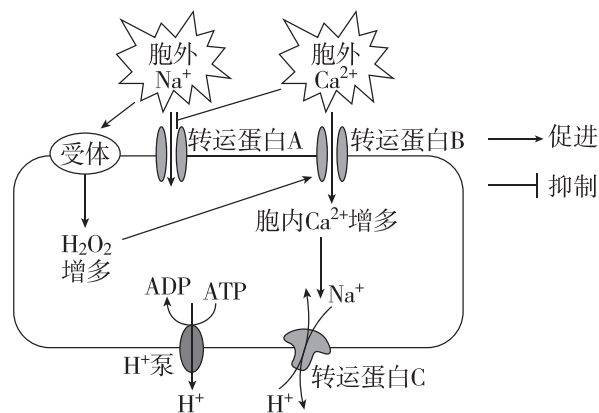
(2)光照条件下,根系吸收离子所需的能源物质是由\_\_\_\_\_ (填“光合作用”或“呼吸作用”)直接产生的。根据表中数据判断,该种植物对离子的吸收具有选择性,依据是\_\_\_\_\_

(答出2点即可)。

(3)与土壤栽培相比,营养液循环的液体栽培系统的优点是\_\_\_\_\_

(答出2点即可)。

12. [2024·福建泉州模拟] 土壤盐化是目前主要的环境问题之一。在盐化土壤中,大量 Na<sup>+</sup> 不需要能量就能迅速流入细胞,形成胁迫,影响植物正常生长。耐盐植物可通过 Ca<sup>2+</sup> 介导的离子跨膜运输,减少 Na<sup>+</sup> 在细胞内的积累,从而提高抗盐胁迫的能力,其主要机制如下图。请回答下列问题:



注:H<sup>+</sup>泵可将胞内H<sup>+</sup>排到胞外,形成膜内外H<sup>+</sup>浓度梯度。膜外H<sup>+</sup>顺浓度梯度经转运蛋白C流入胞内的同时,H<sup>+</sup>电化学梯度的势能可驱动转运蛋白C将Na<sup>+</sup>排到胞外。

(1)在盐胁迫下,Na<sup>+</sup>进入细胞的运输方式是\_\_\_\_\_,图中Na<sup>+</sup>排出细胞所需的能量是\_\_\_\_\_。

(2)据图分析,在高盐胁迫下,耐盐植物的根细胞会借助Ca<sup>2+</sup>调节相关离子转运蛋白的功能:一方面,胞外Ca<sup>2+</sup>直接\_\_\_\_\_,减少Na<sup>+</sup>进入细胞;另一方面,胞外Ca<sup>2+</sup>促进转运蛋白B将Ca<sup>2+</sup>转运入细胞内,以及通过\_\_\_\_\_,间接促进转运蛋白B将Ca<sup>2+</sup>转运入细胞内,从而促进转运蛋白C将Na<sup>+</sup>排到胞外,降低细胞内Na<sup>+</sup>浓度。

(3)大豆是一种重要的硅积累作物,能够吸收和积累丰富的硅。研究发现,外源施加硅可以降低盐胁迫状态下大豆细胞中的Na<sup>+</sup>水平,从而提高大豆的耐盐性。请利用下列实验材料及用具,设计实验证明上述结论。实验材料及用具:长势相同的大豆幼苗若干,原硅酸,NaCl,植物培养液,原子吸收仪(测定细胞内Na<sup>+</sup>的含量)。

实验思路:将大豆幼苗随机均分为甲、乙、丙三组并置于植物培养液中,\_\_\_\_\_

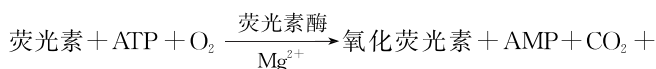
\_\_\_\_\_,其他条件相同且适宜,培养一段时间后,\_\_\_\_\_

预期实验结果:\_\_\_\_\_。

1. 含酶牙膏是添加了溶菌酶、蛋白酶等多种酶的牙膏,因为酶容易清除牙齿上的菌斑,达到洁白牙齿的效果,深受人们喜爱。下列相关叙述中,错误的是 ( )

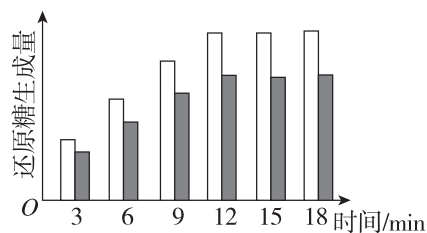
- A. 牙膏中的酶为清除菌斑提供了能量
- B. 酶一般置于低温和最适 pH 条件下保存
- C. 高温使酶分子的空间结构改变而失活
- D. 溶菌酶可分解细菌的细胞壁进而减少牙齿上的菌斑

2. ATP 含量与细胞的种类、数量及代谢活性有一定关系,ATP 荧光仪已经广泛应用于土壤、水体和生物体内的微生物检测,原理如图所示。下列相关叙述错误的是 ( )



- A. ATP 是驱动细胞生命活动的直接能源物质
- B. AMP 表示腺苷一磷酸,推测焦磷酸分子含两个磷酸基团
- C. 待检样品中某种微生物的数量与荧光的强度大小呈正相关
- D. 检测生鲜肉中的某种细菌时,ATP 主要来自线粒体内膜

3. [2024·广东梅州二模] 下图表示改变某一因素前后,淀粉溶液在唾液淀粉酶的作用下分解产生还原糖的结果。请据此分析,改变下列哪种因素才能获得改变后的结果 ( )

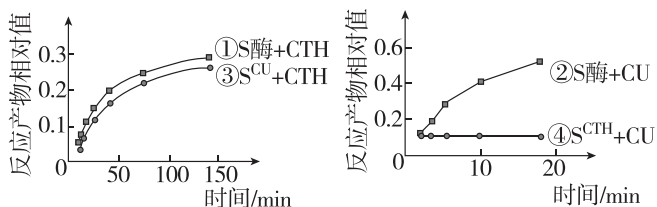


□ 表示一定量淀粉溶液、一定量唾液、37℃、pH为7.0时的实验结果  
■ 表示改变某一因素后的结果

- A. 淀粉溶液量
- B. pH
- C. 温度
- D. 唾液量

4. [2024·广东江门一模] 关于酶的理论,先有“锁钥”学说,观点是酶具有与底物相结合的互补结构,反应前后酶结构不变;后有“诱导契合”学说,

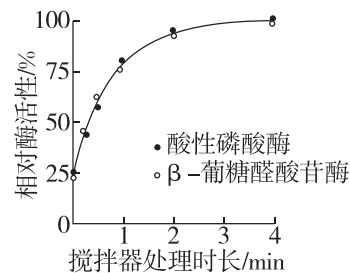
认为酶在底物的诱导下,才形成与底物相结合的互补结构。为验证上述两种学说,科研人员利用枯草杆菌蛋白酶(S酶)进行研究,实验结果如图所示。下列对实验结果的分析正确的是 ( )



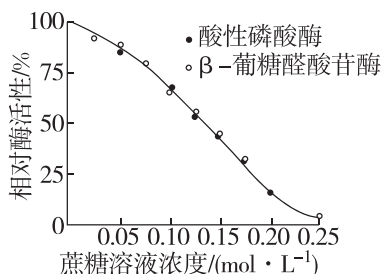
注:CTH和CU是两种结构不同的底物,S<sup>CU</sup>表示催化CU反应后的S酶,S<sup>CTH</sup>表示催化CTH反应后的S酶。

- A. S酶可催化结构不同的底物CTH和CU,说明酶不一定具有专一性
- B. S酶催化CU反应后,可继续催化CTH水解,说明S酶具有高效性
- C. 酶促反应过程中酶的空间结构可以发生改变,更加支持“锁钥”学说
- D. 据“诱导契合”学说推测,S酶催化CTH反应后,S<sup>CTH</sup>的构象被固化

5. [2024·广东汕头二模] 对大鼠肝组织进行不同方式的处理后检测肝组织匀浆中几种酸性水解酶的活性,结果见图,推测这些水解酶位于一种具膜小泡内。已知酶活性与溶液中能接触到反应物的酶量成正比。下列叙述错误的是 ( )



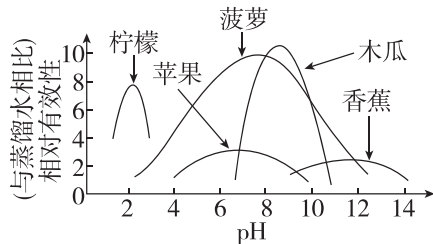
搅拌器处理不同时长后肝组织匀浆中两种酸性水解酶活性 实验一



用不同浓度的蔗糖溶液作为提取液时肝细胞匀浆中两种酸性水解酶活性 实验二

- A. 这种具膜小泡可能是溶酶体  
 B. 肝组织匀浆置于低渗溶液中不利于酶溢出  
 C. 搅拌会使具膜小泡破裂释放水解酶  
 D. 小泡内渗透压接近  $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  蔗糖溶液渗透压

6. [2024·湖北黄石三模] 已知某些水果中含有蛋白酶,不同水果提取物可作为嫩肉粉的主要成分,下图为水果提取物的嫩化效果(与蒸馏水相比)与 pH 的关系图。下列说法错误的是 ( )



- A. 水果提取物的相对有效性为 1 时表明其嫩化效果与水一样  
 B. 炒肉过程中添加适量嫩肉粉效果最佳  
 C. 蛋白酶可水解肉中的蛋白质,使肉制品口感鲜嫩  
 D. 由图可知,pH 接近 8 时菠萝提取物和木瓜提取物的嫩化效果较好

7. 磷酸肌酸是一种高能磷酸化合物,它能在肌酸激酶的催化下将自身的磷酸基团转移到 ADP 分子中来合成 ATP ( $\text{A}-\text{P} \sim \text{P} \sim \text{P}$ )。研究者对蛙的肌肉组织进行短暂电刺激,检测对照组和实验组(肌肉组织用肌酸激酶阻断剂处理)肌肉收缩前后 ATP 和 ADP 的含量,结果如下表所示,根据实验结果,下列有关分析正确的是 ( )

磷酸腺苷	对照组/ ( $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1}$ )		实验组/ ( $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1}$ )	
	收缩前	收缩后	收缩前	收缩后
ATP	1.30	1.30	1.30	0.75
ADP	0.60	0.60	0.60	0.95

- A. 对照组中的肌肉组织细胞中无 ATP 和 ADP 的相互转化

- B. 实验组中的肌肉组织细胞中有 ATP 分解也有 ATP 合成  
 C. 对照组中的磷酸肌酸没有参与 ATP 的再生合成  
 D. 实验组数据表明部分生命活动可利用靠近 A 的磷酸键

8. 某实验小组研究了几种无机盐对纤维素酶和木聚糖酶活力的影响。将无机盐与酶样分别以 1:10 和 1:2 的比例均匀混合,配制成待测酶液,酶活力测定结果如下表所示。已知不添加无机盐时,纤维素酶活力为  $1000 \text{ IU/g}$ ,木聚糖酶活力为  $5000 \text{ IU/g}$ 。回答下列问题:

添加不同比例无机盐后对纤维素酶、木聚糖酶活力的影响(单位: $\text{IU/g}$ )

添加无机盐	纤维素酶活力		木聚糖酶活力	
	1:10	1:2	1:10	1:2
NaCl	1005	1005	5241	5318
KI	1001	1001	5012	5018
$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	957	902	1937	1798
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	1000	1048	4496	4248
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1052	1084	4480	4261
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1225	1435	4546	4359
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	996	1036	5313	5336
$\text{CaCl}_2$	1001	1069	5202	5381
$\text{FeCl}_3$	1007	1160	4407	4211

(1)酶活力也称酶活性,酶活性的大小可以用\_\_\_\_\_来表示。

(2)由表中数据可看出,随着无机盐添加比例的增加,对纤维素酶、木聚糖酶活力促进作用最明显的无机盐分别是\_\_\_\_\_;有同学提出相同的无机盐对不同酶的作用效果不同,其依据是\_\_\_\_\_。

(3)实验中  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  对木聚糖酶活力具有显著抑制作用,原因可能是\_\_\_\_\_,从而造成了木聚糖酶活性降低。

1. [2024·江西赣州模拟] 智慧农业可通过智能技术人工监测植物工厂内栽培植物的培养液中的水和无机盐,以及密闭工厂空气中  $O_2$ 、 $CO_2$  含量的变化,以保证植物的正常生长。下列叙述正确的是 ( )

- A. 定时向栽培植物的培养液通入空气,促进根对水分的吸收
- B. 培养液中各无机盐含量和水含量的减少量呈正相关
- C. 一天中密闭工厂空气中  $O_2$  含量减少,栽培植物的鲜重减少
- D. 一天中密闭工厂空气中  $CO_2$  含量减少,栽培植物的干重增加

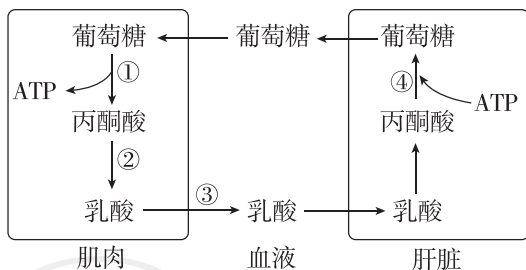
2. [2024·广东江门二模] 为验证酵母菌的呼吸方式,某小组进行了实验,实验方案和结果如表,下列对①~④的判断错误的是 ( )

培养液	葡萄糖溶液浓度	是否通入氧气	BTB 检测	酸性重铬酸钾检测
酵母菌培养液	5%	①	黄色	④
酵母菌培养液	5%	②	③	灰绿色

注: BTB 为溴麝香草酚蓝溶液。

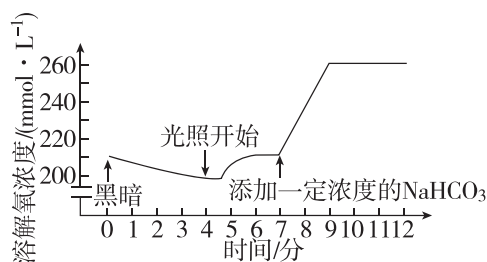
- A. ①为“是”
- B. ②为“否”
- C. ③为“蓝色”
- D. ④为“橙色”

3. [2024·广东湛江模拟] 如图表示无氧运动中产生的乳酸在肌肉和肝脏中的部分代谢过程。下列叙述正确的是 ( )



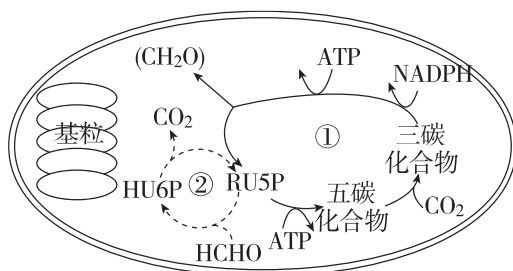
- A. 过程①的场所是细胞质基质
  - B. 过程②伴随着  $CO_2$  的生成
  - C. 过程③会导致血液呈酸性
  - D. 过程④为放能反应
4. 将小球藻细胞悬浮液放入密闭容器中,保持适宜的 pH 和温度,改变其他条件,测定细胞悬浮液

中溶解氧的浓度,结果如图所示。下列相关分析正确的是 ( )

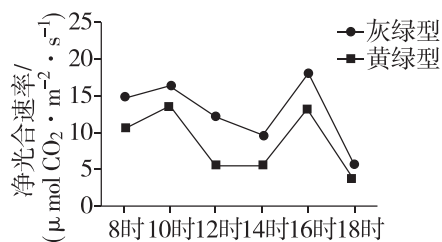


- A. 第4分钟前,葡萄糖在线粒体中氧化分解需要吸收悬浮液中的溶解氧
- B. 第4分钟后, $CO_2$  在叶绿体基质中可直接被光反应产生的 NADPH 还原
- C. 第6分钟时,限制小球藻光合作用的环境因素主要是光照强度
- D. 第7分钟时,小球藻叶绿体中  $NADP^+$  和 ADP 含量会短时增加

5. [2024·湖北孝感模拟] 研究发现外源性甲醛(HCHO)可作为碳源参与常春藤的光合作用,具体过程如下图所示(RU5P 和 HU6P 为中间产物),下列说法错误的是 ( )



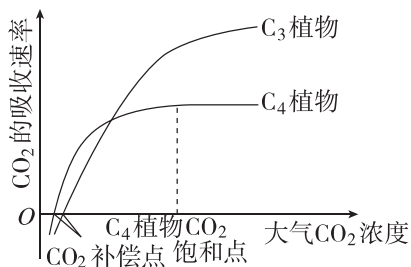
- A. 甲醛通过气孔以自由扩散方式进入细胞
  - B. ①过程称为暗反应,与基粒的功能无关
  - C. 可用同位素示踪法验证②过程
  - D. 细胞同化甲醛的场所是叶绿体基质
6. 羊草属于禾本科植物,据叶色可分为灰绿型和黄绿型两种。在夏季晴朗日子的不同时间对两种羊草的净光合速率进行测定,结果如图。据图分析错误的是 ( )





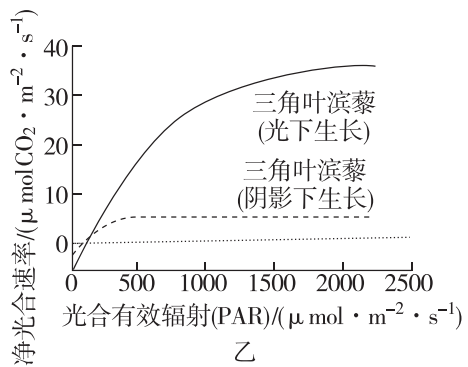
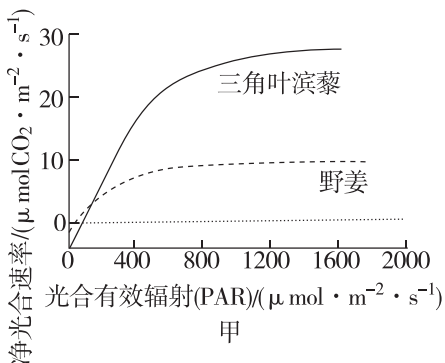
- A. 8~18时两种羊草始终处于有机物的积累状态  
 B. 10~12时两种羊草净光合速率下降可能是由于气孔关闭影响暗反应过程  
 C. 14~16时两种羊草净光合速率逐渐升高是光照强度逐渐增强所致  
 D. 灰绿型羊草净光合速率高于黄绿型羊草可能与叶中叶绿素含量不同有关

7. 根据光合作用中  $\text{CO}_2$  的固定方式不同,可将植物分为  $\text{C}_3$  植物和  $\text{C}_4$  植物等类型。在适宜温度、水分和一定的光照强度下,测得两类植物  $\text{CO}_2$  的吸收速率随大气  $\text{CO}_2$  浓度变化的情况,绘制成如图所示的曲线( $\text{CO}_2$  补偿点时光合速率与呼吸速率相等)。下列有关叙述正确的是 ( )



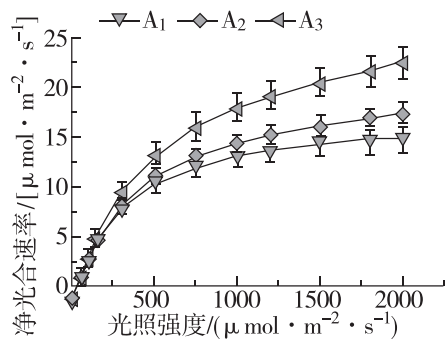
- A. 在大气  $\text{CO}_2$  浓度达到  $\text{CO}_2$  补偿点后,  $\text{C}_3$  植物和  $\text{C}_4$  植物开始进行光合作用  
 B. 在大气  $\text{CO}_2$  浓度达到  $\text{CO}_2$  饱和点后,限制  $\text{C}_4$  植物光合速率的主要环境因素是光照强度  
 C. 图中两条曲线的交叉点代表此时  $\text{C}_3$  植物和  $\text{C}_4$  植物光合作用制造的有机物一样多  
 D. 干旱会导致气孔开度减小,在同等程度干旱条件下,  $\text{C}_3$  植物比  $\text{C}_4$  植物生长得更好

8. [2024·北京西城区模拟] 图甲为三角叶滨藜和野姜的光合作用光响应曲线,图乙为长期在一定光强下生长的两株三角叶滨藜的光合作用光响应曲线,相关说法错误的是 ( )



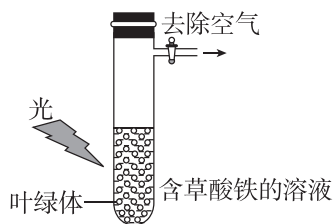
- A. 相同光强下三角叶滨藜净光合速率大于野姜  
 B. 野姜能够在较低光强达到其最大光合速率  
 C.  $\text{PAR} > 800 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  时增加  $\text{CO}_2$  浓度可能会提高野姜光合速率  
 D. 图乙表明叶片的光合作用特性与其生长条件有关

9. [2024·广东惠州三调] 胡杨具有维持荒漠区脆弱环境生态平衡的功能,其成树期有披针形叶 ( $\text{A}_1$ )、卵圆形叶 ( $\text{A}_2$ ) 和阔卵圆形叶 ( $\text{A}_3$ ),在模拟干旱环境下测定三种叶片的光合速率与光照强度关系,结果如下图所示。



- (1) 胡杨叶片中光合色素具有 \_\_\_\_\_ 等功能,可用 \_\_\_\_\_ 法进行分离。  
 (2) 当光强小于  $250 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  时,限制三种叶净光合速率的环境因素为 \_\_\_\_\_ ;  
 当光强为  $1500 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  时,造成三种叶净光合速率差异的内因有 \_\_\_\_\_ (答出 2 点),其中 \_\_\_\_\_ (填“ $\text{A}_1$ ”“ $\text{A}_2$ ”或“ $\text{A}_3$ ”)最能适应极端干旱和强烈光照环境,判断依据是 \_\_\_\_\_

1. 如图所示,将草酸铁(含  $\text{Fe}^{3+}$ )加入含有离体叶绿体的溶液中,除去空气并给予适宜的光照后,溶液颜色发生变化并产生氧气。在相同条件下,不添加草酸铁时,则不产生氧气。下列有关叙述正确的是 ( )

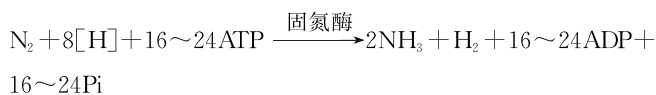


- A. 可通过差速离心法提取叶绿体并置于蒸馏水中保存
- B. 相较于蓝紫光,绿光照射使叶绿体释放氧气量更大
- C. 颜色变化是由于  $\text{Fe}^{3+}$  被还原,  $\text{Fe}^{3+}$  相当于叶绿体基质内的 NADH
- D. 叶绿体中氧气的产生过程与糖类的合成过程相对独立

2. [2024·广东华师附中模拟] 研究发现, FCCP 能作用于线粒体内膜,使线粒体内膜上释放的能量不变,但不合成 ATP;抗霉素 A 是有氧呼吸第三阶段的抑制剂,能完全阻止线粒体耗氧。下列叙述正确的是 ( )

- A.  $\text{NAD}^+$  是氧化型辅酶 I,其还原的场所只有线粒体基质
- B. 加入 FCCP,耗氧量增加,细胞产生的能量均以热能形式释放
- C. 加入抗霉素 A,细胞只能进行无氧呼吸,无法产生 NADH
- D. 加入 FCCP 后,细胞完成正常生命活动消耗的葡萄糖量增加

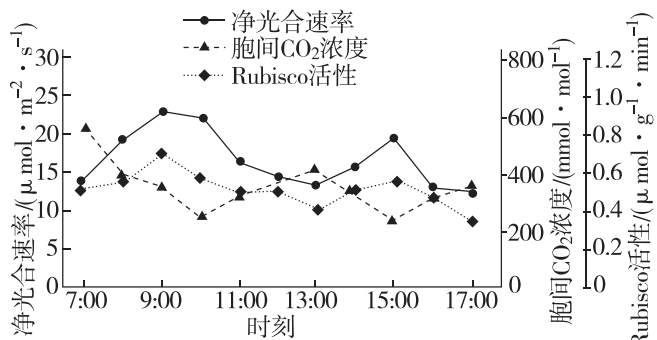
3. 生物固氮指大气中的  $\text{N}_2$  经生物固氮酶催化还原成氨的过程,该过程还需要大量的 ATP 和  $[\text{H}]$  (NADH),同时固氮酶对氧十分敏感,遇氧容易发生不可逆的失活。常见的固氮菌有好氧和厌氧两种类型,固氮总反应式如下。下列叙述错误的是 ( )



- A. 温度、pH 及气体条件均可通过改变酶的结构来影响酶活性

- B. NADH 是还原型辅酶 II,在固氮反应中起还原剂的作用
- C. 好氧固氮菌可能通过增强有氧呼吸降低局部  $\text{O}_2$  浓度以保证固氮酶活性
- D. 厌氧固氮菌主要通过无氧呼吸为生物固氮反应提供能量

4. [2024·湖北黄石模拟] 农科院为提高温室黄瓜的产量,对其光合特性进行了研究。下图为 7:00 至 17:00 内黄瓜叶片光合作用相关指标的测定结果,其中净光合速率和 Rubisco(固定  $\text{CO}_2$  的酶)活性日变化均呈“双峰”曲线。下列分析正确的是 ( )



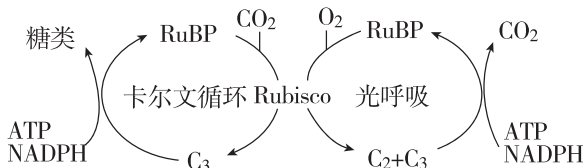
- A. 7:00 至 17:00 导致净光合速率两次降低的因素相同
  - B. 13:00 叶绿体内光反应的速率远低于暗反应的速率
  - C. 7:00 至 17:00 黄瓜叶片干重变化也呈“双峰”曲线
  - D. 胞间  $\text{CO}_2$  浓度既受光合速率影响又会影响光合速率
5. 空心莲子草是一种有害杂草,菟丝子是一种只能营寄生生活的植物。某兴趣小组研究空心莲子草被菟丝子寄生后,其叶片的光合特性,相关数据如下表。下列分析错误的是 ( )

分组	净光合速率 / ( $\mu\text{mol} \text{CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	气孔导度 / ( $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度 / ( $\text{mmol} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	叶绿素相对含量
寄生组	16.42	0.36	260.56	17.11
对照组	22.29	0.55	253.81	19.52

注:气孔导度的大小反映气孔的开放程度。

- A. 菟丝子细胞中的能量转换不包括光能→活跃的  
化学能
- B. 表中的净光合速率指的是叶片吸收外界  $\text{CO}_2$   
的速率
- C. 寄生组叶片净光合速率下降是由气孔导度减  
小引起的
- D. 叶绿素相对含量的变化对叶片净光合速率影  
响较大

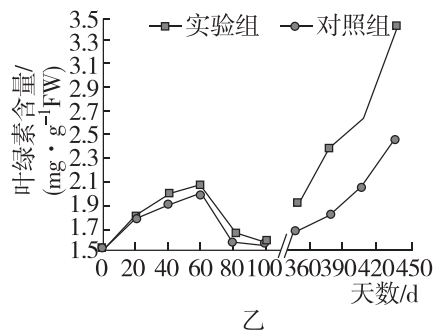
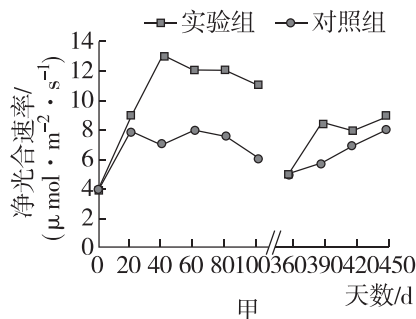
6. [2024·广东肇庆二模] 大豆、玉米等植物的叶  
绿体中存在一种名为 Rubisco 的酶,参与卡尔文循  
环和光呼吸。在较强光照下,Rubisco 以五碳化合  
物(RuBP)为底物,在  $\text{CO}_2/\text{O}_2$  的值高时,使 RuBP  
结合  $\text{CO}_2$  发生羧化;在  $\text{CO}_2/\text{O}_2$  的值低时,使  
RuBP 结合  $\text{O}_2$  发生氧化进行光呼吸,具体过程如  
下图所示。下列有关说法正确的是 ( )



- A. 大豆、玉米等植物的叶片中消耗  $\text{O}_2$  的场所  
有叶绿体、线粒体
- B. 光呼吸发生在叶肉细胞的细胞质基质和叶  
绿体中
- C. 有氧呼吸和光呼吸均产生 ATP
- D. 干旱、晴朗的中午,叶肉细胞中光呼吸强  
度较通常条件下会降低

7. 为探究  $\text{CO}_2$  浓度、补光光质和时间对植物生  
物量的影响,科学家分别用银杏和番茄进行了如下实  
验。请回答下列问题:

(1)为探究大气  $\text{CO}_2$  浓度上升对银杏叶片光反  
应的影 响,研究人员将银杏分别置于  $\text{CO}_2$  浓度为  
 $700 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$  (实验组)和  $370 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$  (对  
照组)的气室中培养。在第 1 生长季(0~100 天)和  
第 2 生长季(360~450 天),测定银杏叶片净光合速  
率和叶绿素含量的变化,分别如下图所示。

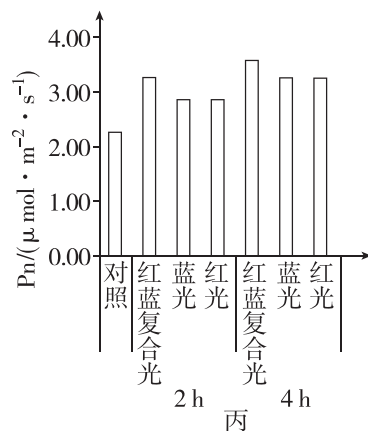


①叶绿体中光合色素吸收的光能,一部分将水分解  
为氧和 \_\_\_\_\_,后者可与  $\text{NADP}^+$ 、电子结合,形  
成 NADPH。

②根据图甲和图乙的实验结果,在第 1 生长季中,  
主要因为 \_\_\_\_\_,  
所以实验组净光合速率高于对照组。

③叶绿素含量 \_\_\_\_\_ (“是”或“不是”)限制第 2  
生长季银杏叶片净光合速率的主要因素,判断依据  
是 \_\_\_\_\_

(2)为提高温室番茄产量,科研人员研究温室补光  
情况对番茄净光合速率  $P_n$  的影响,实验结果如图  
丙所示。

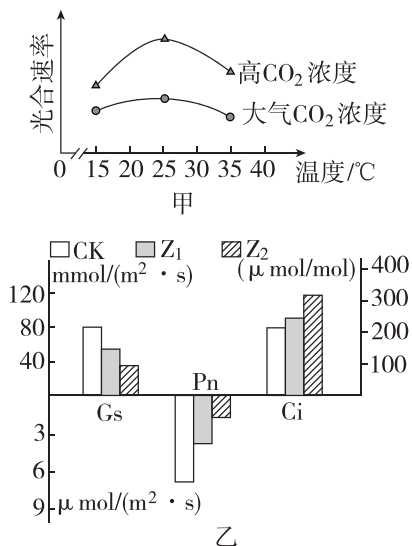


注:本实验红蓝复合光是红光与蓝光的比例为 7:3。

为提高温室番茄产量,某研究者据图丙的实验结  
果,认为“每日补照 4 h 红蓝复合光”为最佳补光方  
案,他的判断依据是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;但也有研究者认为该实验方案不完  
善,原因是 \_\_\_\_\_

1. 研究人员探究在不同温度条件下,增施 CO<sub>2</sub> 对生菜光合速率的影响,结果如图甲所示。图乙是以马铃薯植株为实验材料,探究遮光处理对马铃薯植株光合作用影响的实验结果。



注:正常光照(CK)、单层遮光网遮盖处理(Z<sub>1</sub>)、双层遮光网遮盖处理(Z<sub>2</sub>)、气孔导度(Gs)、净光合速率(Pn)、胞间 CO<sub>2</sub> 浓度(Ci)。

(1)CO<sub>2</sub> 进入叶绿体后,在\_\_\_\_\_ (场所) 被固定形成 C<sub>3</sub> 分子,随后为 C<sub>3</sub> 的还原提供能量的化合物为\_\_\_\_\_。

(2)由图甲可知,在 25 °C 时,提高 CO<sub>2</sub> 浓度对提高生菜光合速率的效果最佳,判断依据是\_\_\_\_\_。

植物工厂利用秸秆发酵生产沼气,冬天可燃烧沼气以提高 CO<sub>2</sub> 浓度,还可以\_\_\_\_\_,使光合速率进一步提高。

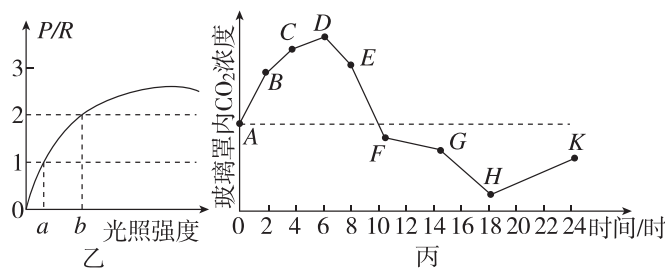
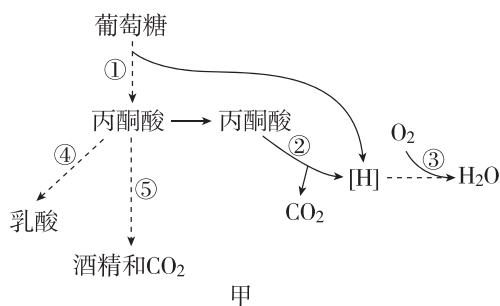
(3)遮光后,植物短时间内 C<sub>5</sub> 含量将\_\_\_\_\_ ; 若在正常生长的马铃薯块茎膨大期去除块茎,则马铃薯叶片的光合速率将\_\_\_\_\_。

(4)根据图乙分析,遮光条件下,Ci 值增大,其原因是\_\_\_\_\_。

2. 图甲是某植物细胞呼吸过程简图,其中①~⑤为相关生理过程。该植物总光合速率与呼吸速率的比值(P/R)随光照强度的变化情况如图乙所示。

在晴朗的夏季,研究人员将该植物栽培于密闭玻璃罩内并置于室外,用 CO<sub>2</sub> 传感器测定密闭玻璃罩内一昼夜 CO<sub>2</sub> 浓度的变化情况,结果如图丙所示。

回答下列问题:



(1)图甲中过程③消耗的[H]来自过程\_\_\_\_\_ (填序号),利用的 O<sub>2</sub> 可能来自\_\_\_\_\_ (填细胞器名称)。

(2)图乙中若当地昼夜时长相等,白天的光照强度为  $m(a < m < b)$ ,则该植物\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)正常生长,原因是\_\_\_\_\_。

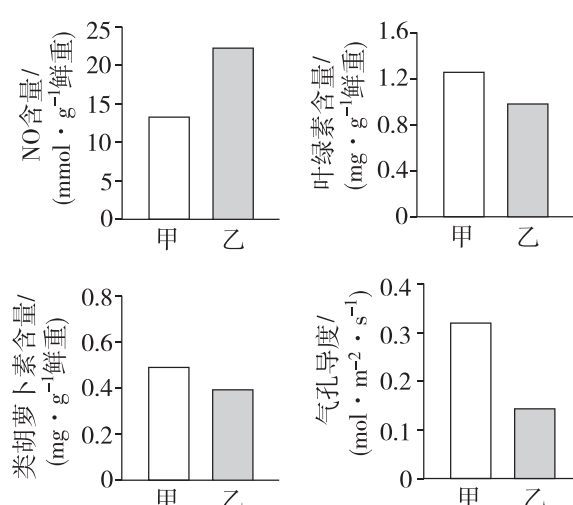
若该植株因患病,部分叶片出现白化现象,白化叶片的叶绿体内部结构会解体,则患病的该植物在  $P/R=1$  时对应的光照强度\_\_\_\_\_ (填“大于  $a$ ”“等于  $a$ ”或“小于  $a$ ”),原因是\_\_\_\_\_。

(3)据图丙分析,该植物 24 h 内有机物含量\_\_\_\_\_ (填“增加”“减少”或“不变”),出现该现象的依据是\_\_\_\_\_。

3. 一氧化氮(NO)是一种气体信号分子,对植物的生命活动具有重要的调控作用。某研究小组为探究 NO 对植物光合作用强度的影响,进行了如下实验。实验中用硝普钠(SNP)作为 NO 的供体。回答下列问题。

(1)设置两组实验,甲组喷施蒸馏水于叶片背面,乙组喷施等量一定浓度的 SNP 溶液,一段时间后,采用有机溶剂\_\_\_\_\_提取色素。提取液中的叶绿素主要吸收\_\_\_\_\_光,类胡萝卜素主要吸收\_\_\_\_\_光,据此可测定色素的含量。

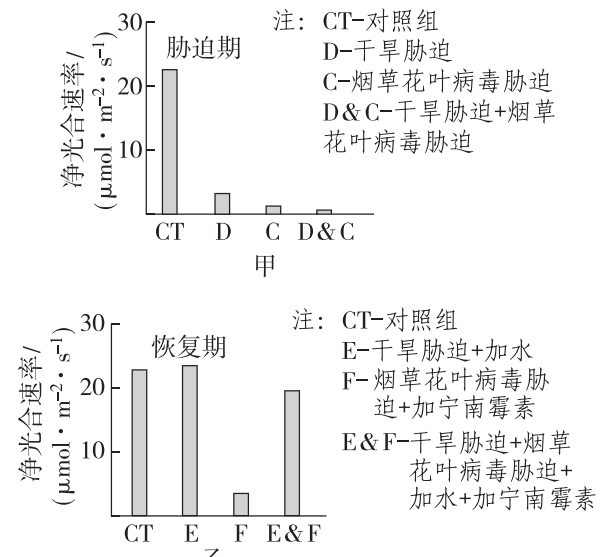
(2)测定叶片的 NO 含量、叶绿素含量、类胡萝卜素含量和气孔导度,结果如图。相较于甲组,推测乙组叶片的光合作用强度较\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”),其依据是\_\_\_\_\_。



(3)进一步研究发现,施用适宜浓度的 SNP 会提高植物应对干旱胁迫的能力,推测其原因是\_\_\_\_\_。

4. [2024 · 湖南衡阳模拟] 在作物生长过程中,常会遇到两种胁迫:生物胁迫和非生物胁迫。生物胁迫是指虫害、杂草危害和病害等,非生物胁迫包括物理和化学两个方面,物理方面有温度、水分、辐射、机械损伤等,化学方面有空气污染、农药、土壤酸碱度、土壤盐碱化等。科研人员研究了干旱胁迫、烟草花叶病毒胁迫对烟草幼苗净光合速率的影响,得到如图甲所示实验结果;研究了干旱胁迫下添加水、烟草花叶病毒胁迫下添加宁南霉素处理对恢复期烟草幼苗净光合速率的影响,结果如图乙所示。

迫、烟草花叶病毒胁迫对烟草幼苗净光合速率的影响,得到如图甲所示实验结果;研究了干旱胁迫下添加水、烟草花叶病毒胁迫下添加宁南霉素处理对恢复期烟草幼苗净光合速率的影响,结果如图乙所示。



(1)植物的光合作用是将\_\_\_\_\_转变为有机化合物并释放出氧气的过程,分析图甲,干旱胁迫能降低烟草幼苗的净光合速率,主要原因可能是\_\_\_\_\_。

(2)对比图甲、图乙结果,可以得出恢复期\_\_\_\_\_组烟草幼苗的净光合速率恢复程度最大;宁南霉素的作用可能是\_\_\_\_\_。

(3)与干旱胁迫相比,烟草花叶病毒胁迫下,烟草幼苗含有的有机物的量\_\_\_\_\_ (填“较多”“较少”或“基本相等”),依据是\_\_\_\_\_。

(4)研究表明,长时间处于干旱土壤中的烟草幼苗,重新种回湿润土壤中,烟草幼苗的光合速率反而降低。请设计实验进行验证,简要写出实验思路:\_\_\_\_\_。

1. [2024·广东深圳一模] “观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂”实验中,装片的制作流程:解离→漂洗→染色→制片。下列相关操作及目的的叙述错误的是 ( )

- A. 解离:用药液使DNA和蛋白质分离开
- B. 漂洗:用清水进行漂洗防止解离过度
- C. 染色:用醋酸洋红液能使染色体着色
- D. 制片:用拇指按压盖玻片使细胞分散

2. [2024·辽宁大连模拟] 科学家利用“水凝胶”将小鼠自体干细胞安全送进小鼠脑损伤部位,使其在该部位进行增殖、分化,以修复损伤细胞。下列叙述正确的是 ( )

- A. 自体干细胞与损伤细胞的基因组成相同,基因表达情况不同
- B. 自体干细胞能修复损伤细胞,说明自体干细胞具有全能性
- C. 移植的自体干细胞会引起免疫排斥反应
- D. 干细胞的分裂能力高于高度分化的体细胞,分化能力低于高度分化的体细胞

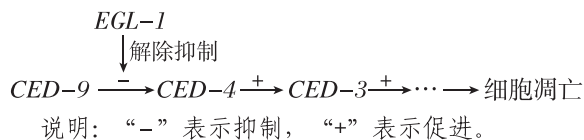
3. [2024·广东肇庆质检] 膀胱癌发病率居我国泌尿生殖系肿瘤发病率的第一位,研究数据显示,男性膀胱癌发病率为女性的3~4倍。目前较为明确的两大病因包括遗传因素和环境因素,其中环境因素主要是香烟中的某些化学成分和芳香胺类化学物质,30%~50%的膀胱癌由吸烟引起。下列相关说法错误的是 ( )

- A. 香烟中的某些化学成分和芳香胺类化学物质是引起膀胱癌的化学致癌因子
- B. 吸烟引起细胞癌变的原因是基因突变
- C. 临床上治疗癌症常用化学药物抑制癌细胞中DNA的复制,使其停留在分裂期
- D. 癌症晚期患者难以被治愈的原因是患者体内的癌细胞已经分散和转移

4. 中国科学院的科学家首次建立了内质网中蛋白质氧化折叠同干细胞衰老之间的联系,实时监测到内质网中蛋白质氧化折叠产生的副产物  $H_2O_2$  能够释放到细胞核中发挥作用,调控衰老相关基因 *SERPINE1* 的表达,促进细胞衰老。下列叙述正确的是 ( )

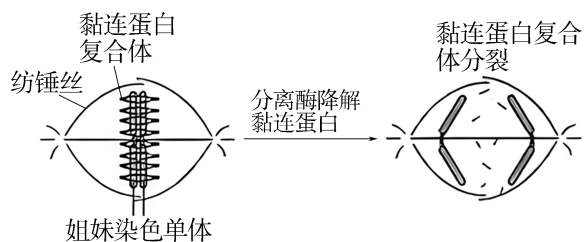
- A. 人体干细胞在增殖过程中会发生同源染色体联会和染色体互换现象
- B. 人体干细胞在细胞分裂间期,*SERPINE1* 基因控制合成大量的蛋白质
- C. 干细胞中单层膜的内质网对蛋白质进行氧化折叠属于吸能反应
- D.  $H_2O_2$  促进 *SERPINE1* 基因的表达导致干细胞衰老过程中细胞核的体积不断缩小

5. 科学家研究秀丽隐杆线虫的个体发育过程,发现 *EGL-1*、*CED-3*、*CED-4*、*CED-9* 是控制秀丽隐杆线虫细胞凋亡的关键基因,调控过程如图所示。下列叙述正确的是 ( )



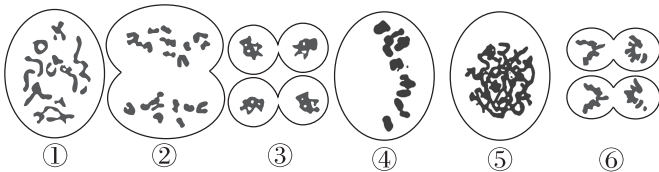
- A. 细胞分化的实质是控制细胞凋亡基因的选择性表达
- B. 诱导 *EGL-1* 基因突变以便阻止细胞凋亡,有利于秀丽隐杆线虫完成个体发育
- C. 正常情况下,发生凋亡的秀丽隐杆线虫细胞中 *CED-9* 基因表达量最高,*CED-4* 基因则相反
- D. 极端的理化因素或严重的病理性刺激引起的细胞死亡,不受细胞凋亡途径控制

6. [2024·皖豫名校联考] 真核细胞分裂过程中,姐妹染色单体分离机制如图所示。下列相关叙述正确的是 ( )



- A. 秋水仙素通过抑制分离酶的活性,从而诱导细胞染色体数目加倍
- B. 纺锤丝形成受阻的细胞中姐妹染色单体也可实现彼此分离
- C. 减数分裂I中黏连蛋白降解后非姐妹染色单体才能发生片段互换
- D. 动物卵细胞形成过程中,合成的黏连蛋白大部分保留到卵细胞中

7. 蝗虫的染色体较大且数量较少(雄性  $2n=23$ , XO; 雌性  $2n=24$ , XX)。某兴趣小组同学以蝗虫精巢中精小管为材料观察细胞的减数分裂,得到不同时期的分裂图像(如图)。相关叙述正确的是 ( )

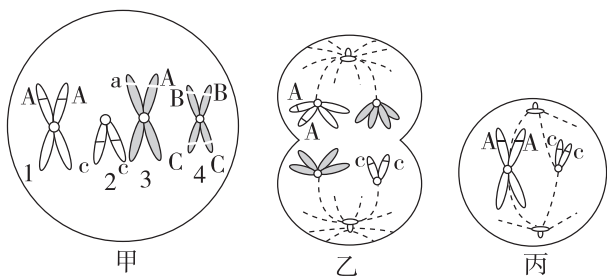


- A. 图①细胞中姐妹染色单体间的互换导致基因重组
- B. 图②细胞中移向两极的染色体数目和形态相同
- C. 图④细胞中含 46 个核 DNA 分子
- D. 图示细胞分裂图像的正确排序为①④②⑤③⑥

8. [2024·杭州二模] 某二倍体高等动物的一个精原细胞(DNA 被<sup>32</sup>P 全部标记)在普通培养液中减数分裂形成精子,一个卵原细胞(DNA 被<sup>15</sup>N 全部标记)在普通培养液中减数分裂形成卵细胞,上述减数分裂均不考虑互换。上述精子与卵细胞结合形成的受精卵在甲培养液中分裂一次得到两个子细胞。下列情况最合理的是 ( )

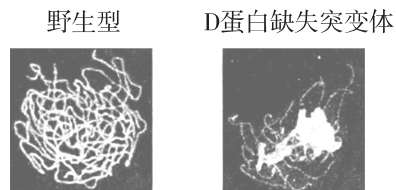
- A. 若甲培养液为普通培养液,则可能一个子细胞核 DNA 均含<sup>15</sup>N
- B. 若甲培养液为<sup>32</sup>P 培养液,则可能一个子细胞半数核 DNA 含<sup>15</sup>N
- C. 若甲培养液为<sup>15</sup>N 培养液,则可能一个子细胞半数核 DNA 含<sup>15</sup>N
- D. 若甲培养液为<sup>15</sup>N 培养液,则可能一个子细胞核 DNA 均含<sup>32</sup>P

9. [2024·福建漳州三模] 如图甲、乙、丙表示某二倍体哺乳动物生殖腺内的细胞,图中数字表示染色体,字母表示基因。下列叙述正确的是 ( )



- A. 基因重组可发生于图甲中
- B. 图丙细胞可能是图乙细胞分裂产生的
- C. 图乙分裂产生的子细胞均含有 Y 染色体
- D. 获得图甲细胞的过程中发生了基因突变

10. [2024·北京海淀区模拟] 联会复合体是减数分裂中配对的两条同源染色体之间形成的一种蛋白复合结构。D 蛋白可促进联会复合体中蛋白质的降解,其功能可被蛋白酶体抑制剂抑制。荧光标记联会复合体的骨架蛋白,显微镜下观察野生型水稻和 D 蛋白缺失突变体水稻处于减数分裂同一时期的花粉母细胞,结果如图。下列叙述合理的是 ( )



- A. 图中所示的细胞处于减数第一次分裂的后期
- B. D 蛋白缺失突变体的染色体正常发生基因重组
- C. 用蛋白酶体抑制剂处理野生型细胞可能产生类似突变体的结果
- D. 图中野生型存在同源染色体,不存在姐妹染色单体

11. 一个完整的细胞周期包括分裂间期和分裂期(即 M 期),分裂间期又可划分为 G<sub>1</sub> 期(主要进行 RNA 和有关蛋白质的合成)、S 期(进行 DNA 复制)、G<sub>2</sub> 期(继续合成蛋白质和 RNA)。利用一定方法使细胞群体处于细胞周期的同一阶段,称为细胞周期同步化。常用的方法是 DNA 合成阻断法:在细胞处于对数生长期的培养液中添加适量的 DNA 合成抑制剂,处于 S 期的细胞会立即停滞,处于其他时期的细胞不受影响而继续细胞周期的运转,最终细胞会停滞在细胞周期的 S 期开始的时刻,以达到细胞周期同步化的目的。实验测得两种细胞的细胞周期时长如表所示,单位为 h。

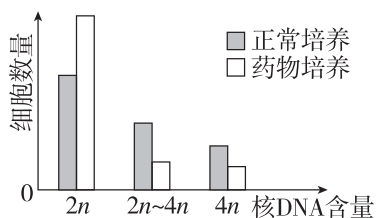
细胞种类	细胞周期时长/h	G <sub>1</sub> 期	S期	G <sub>2</sub> 期	M期
甲	23		9		
乙	18	4.1	8.9	2.8	2.2

回答下列问题:

(1)在培养甲细胞的培养液中加入 DNA 合成抑制剂,培养 X h;除去 DNA 合成抑制剂,继续培养 9 h;再次加入 DNA 合成抑制剂,培养 X h。最终所有细胞同步在 S 期开始的时刻。其中 X 至少是\_\_\_\_\_。

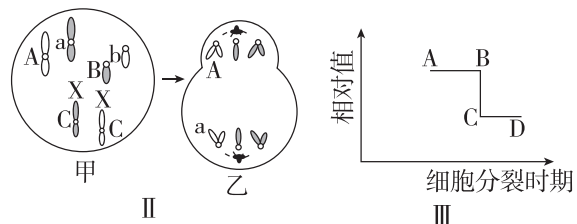
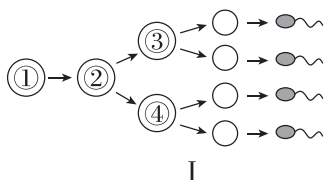
(2)若用含<sup>32</sup>P 的胸苷短期培养乙细胞后,处于 S 期的细胞都会被<sup>32</sup>P 标记。洗脱含<sup>32</sup>P 的胸苷,换用无放射性的新鲜培养液培养,定期检测,预计最快约\_\_\_\_\_h 后会检测到被标记的 M 期细胞。从被标记的 M 期细胞开始出现到其所占 M 期细胞总数的比例达到最大值时,所经历的时长约为\_\_\_\_\_h。

(3)分别将某细胞正常培养和药物培养一段时间后,测定核 DNA 含量与细胞数量,实验结果如图所示。据此推测该药物影响细胞分裂的作用机制为\_\_\_\_\_。



(4)用显微镜观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片时,要先在低倍镜下找到根尖\_\_\_\_\_区细胞,该部位细胞呈正方形,排列紧密。

12. [2024·湖北荆门模拟] 已知剑白香猪染色体数为  $2n=38$ 。图 I 为剑白香猪体内某一精原细胞减数分裂的过程,图 II 为剑白香猪体内的细胞分裂图(仅示部分染色体),图 III 为该动物体内细胞分裂过程中某物质数量变化曲线图的一部分。



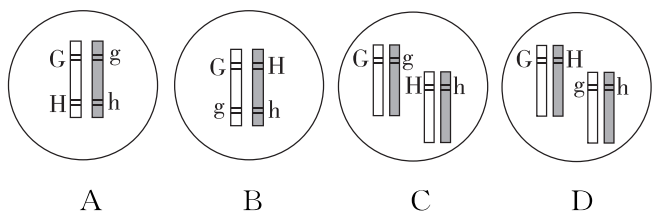
(1)据图 I 分析,细胞①→②发生的分子水平的生理过程主要为\_\_\_\_\_ ; 细胞②含有\_\_\_\_\_ 个染色体组;细胞③存在\_\_\_\_\_ 条 Y 染色体。若某精原细胞减数分裂过程中,姐妹染色单体上所携带的遗传信息不完全相同,那么造成这种情况的原因可能是\_\_\_\_\_ (答 2 种)。

(2)在观察剑白香猪体内细胞分裂图时,判断细胞所处分裂时期的依据是\_\_\_\_\_。与乙细胞同时形成的细胞,减数第二次分裂后期的细胞形态与图乙\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”)。

(3)若图 III 表示剑白香猪正常细胞内染色体组数量变化,某细胞在 AB 段可能会出现\_\_\_\_\_ (填序号:①联会;②同源染色体分离;③ 76 条染色体)现象。

(4)一只雄性剑白香猪( $AaX^E Y$ )与一只雌性剑白香猪( $aaX^E X^E$ )的后代中,有一只基因型为  $AaX^E X^E Y$  的变异个体。经分析发现是某一亲本产生的配子发生异常所致,若不考虑基因突变,该变异个体产生的原因是\_\_\_\_\_。

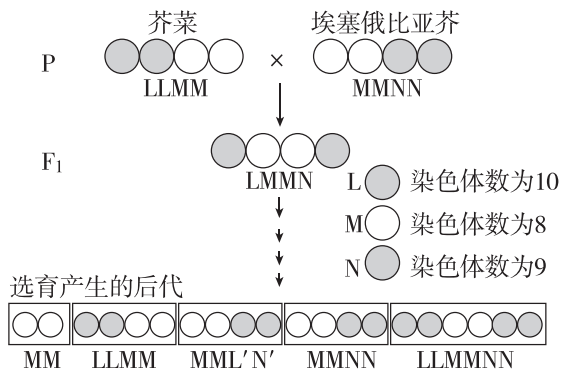
(5)若用剑白香猪的白色中垂耳( $GGHH$ )与黑色立耳( $gghh$ )为亲本杂交得  $F_1$ ,  $F_1$  自交得  $F_2$ ,  $F_2$  的性状分离比为  $9:3:3:1$ ,则  $F_1$  中两对等位基因在染色体上的位置关系是\_\_\_\_\_。





(一)遗传+细胞学基础

1. [2022·江苏卷改编] 科研人员开展了芥菜和埃塞俄比亚芥杂交实验,杂种经多代自花传粉选育,后代育性达到了亲本相当的水平。下图中 L、M、N 表示 3 个不同的染色体组。下列相关叙述正确的是 ( )



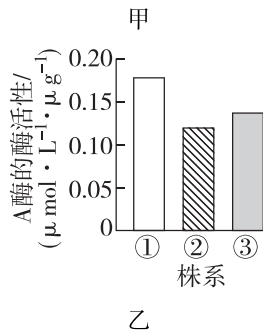
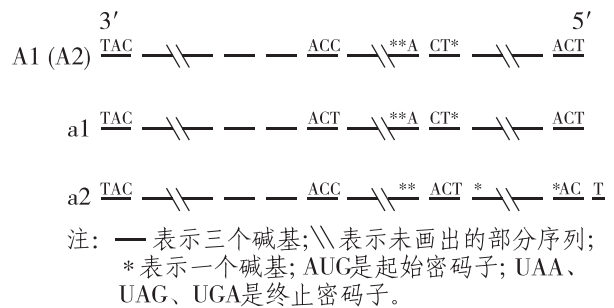
- A. 两亲本和 F<sub>1</sub> 都为多倍体
- B. F<sub>1</sub> 减数第一次分裂中期形成 13 个四分体
- C. F<sub>1</sub> 减数第二次分裂后产生的配子类型为 LM 和 MN
- D. F<sub>1</sub> 两个 M 染色体组不能稳定遗传给后代

(二)遗传+表达

2. [2024·黑吉辽卷] 作物在成熟期叶片枯黄,若延长绿色状态将有助于提高产量。某小麦野生型在成熟期叶片正常枯黄(熟黄),其单基因突变纯合子 m1 在成熟期叶片保持绿色的时间延长(持绿)。回答下列问题。

(1)将 m1 与野生型杂交得到 F<sub>1</sub>,表型为\_\_\_\_\_ (填“熟黄”或“持绿”),则此突变为隐性突变(A1 基因突变为 a1 基因)。推测 A1 基因控制小麦熟黄,将 A1 基因转入\_\_\_\_\_个体中表达,观察获得的植株表型可验证此推测。

(2)突变体 m2 与 m1 表型相同,是 A2 基因突变为 a2 基因的隐性纯合子,A2 基因与 A1 基因是非等位的同源基因,序列相同。A1、A2、a1 和 a2 基因转录的模板链简要信息如图甲。据图甲可知,与野生型基因相比,a1 基因发生了\_\_\_\_\_,a2 基因发生了\_\_\_\_\_,使合成的 mRNA 都提前出现了\_\_\_\_\_,翻译出的多肽链长度变\_\_\_\_\_,导致蛋白质的空间结构改变,活性丧失。A1(A2) 基因编码 A 酶,图乙为检测野生型和两个突变体叶片中 A 酶的酶活性结果,其中\_\_\_\_\_号株系为野生型的数据。



(3)A1 和 A2 基因位于非同源染色体上,m1 的基因型为\_\_\_\_\_,m2 的基因型为\_\_\_\_\_。若将 m1 与 m2 杂交得到 F<sub>1</sub>,F<sub>1</sub> 自交得到 F<sub>2</sub>,F<sub>2</sub> 中自交后代不发生性状分离个体的比例为\_\_\_\_\_。

(三)遗传+植物激素

3. [2023·全国甲卷] 乙烯是植物果实成熟所需的激素,阻断乙烯的合成可使果实不能正常成熟,这一特点可以用于解决果实不耐储存的问题,以达到增加经济效益的目的。现有某种植物的 3 个纯合子(甲、乙、丙),其中甲和乙表现为果实不能正常成熟(不成熟),丙表现为果实能正常成熟(成熟),用这 3 个纯合子进行杂交实验,F<sub>1</sub> 自交得 F<sub>2</sub>,结果见下表。

实验	杂交组合	F <sub>1</sub> 表型	F <sub>2</sub> 表型及分离比
①	甲×丙	不成熟	不成熟:成熟=3:1
②	乙×丙	成熟	成熟:不成熟=3:1
③	甲×乙	不成熟	不成熟:成熟=13:3

回答下列问题。

- (1)利用物理、化学等因素处理生物,可以使生物发生基因突变,从而获得新的品种。通常,基因突变是指\_\_\_\_\_。
- (2)从实验①和②的结果可知,甲和乙的基因型不同,判断的依据是\_\_\_\_\_。

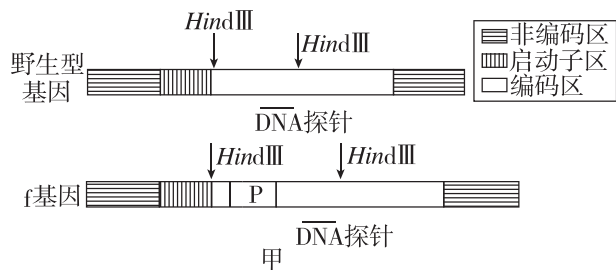
(3)已知丙的基因型为 aaBB,且 B 基因控制合成的酶能够催化乙烯的合成,则甲、乙的基因型分别是\_\_\_\_\_。实验③中,F<sub>2</sub> 成熟个体的基因型是\_\_\_\_\_,F<sub>2</sub> 不成熟个体中纯合子所占的比例为\_\_\_\_\_。

#### (四)遗传+基因工程

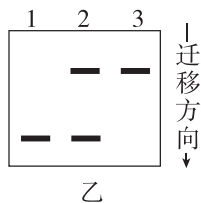
4. [2024·浙江1月选考节选]小鼠毛囊中表达 F 蛋白。为研究 F 蛋白在毛发生长中的作用,利用基因工程技术获得了 F 基因敲除的突变型纯合体小鼠,简称 f 小鼠,突变基因用 f 表示。f 小鼠皮毛比野生型小鼠长 50%,表现出毛茸茸的样子,其他表型正常。(注:野生型基因型用 ++ 表示;f 杂合子基因型用 +f 表示)

回答下列问题:

(1)F 基因敲除方案如图甲。在 F 基因的编码区插入了一个 DNA 片段 P,引起 F 基因产生\_\_\_\_\_,导致 mRNA 提前出现终止密码,使得合成的蛋白质因为缺失了\_\_\_\_\_而丧失活性。要达到此目的,还可以对该基因的特定碱基进行\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。



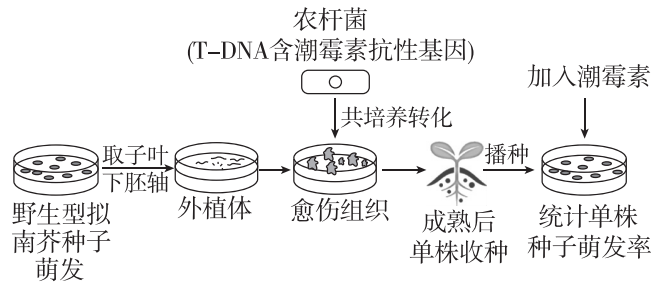
(2)从野生型、f 杂合子和 f 小鼠组织中分别提取 DNA,用限制酶 HindIII 酶切,进行琼脂糖电泳,用 DNA 探针检测。探针的结合位置如图甲,检测结果如图乙,则 f 小鼠和 f 杂合子对应的 DNA 片段分别位于第\_\_\_\_\_泳道和第\_\_\_\_\_泳道。



(3)g 小鼠是长毛隐性突变体(gg),表型与 f 小鼠相同。f 基因和 g 基因位于同一条常染色体上。f 杂合子小鼠与 g 小鼠杂交,若杂交结果是\_\_\_\_\_,则 g 和 f 是非等位基因;若杂交结果是\_\_\_\_\_,则 g 和 f 是等位基因。(注:不考虑互换;野生型基因型用 ++ 表示;g 杂合子基因型用 +g 表示)

#### 【综合题】

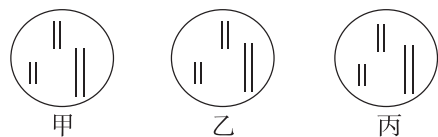
5. [2024·广东惠州三调]为研究转化过程中外源基因插入染色体位点情况,研究者以野生型拟南芥(2n=10,自花传粉)为材料开展相关实验,流程如下图:



注:潮霉素能抑制植物细胞蛋白质合成而杀死植株。

(1)拟南芥种子播种前需进行消毒处理,加入潮霉素的目的是\_\_\_\_\_。

(2)研究者筛选出甲、乙、丙三类转基因植株,成熟后自花传粉、单株收种,将其种子播种于含潮霉素的选择培养基中,种子萌发率依次为 3/4、15/16 和 63/64,请在下图细胞中画出三类转基因植株潮霉素抗性基因(用 A 表示)在染色体的位置。



(3)为验证潮霉素抗性基因在转化植株中的遗传是否遵循自由组合定律,可选择丙类植株与\_\_\_\_\_之间异花传粉,将所结种子播种于含潮霉素的选择培养基中,若萌发率为\_\_\_\_\_,表明遵循。

(4)为进一步检验外源基因插入染色体的位点,提取野生型与 1~6 号转基因植株的 DNA,加入 EcoR I 酶切后进行电泳,利用潮霉素抗性基因的一小段序列做探针(图 I)进行原位分子杂交,结果如图 II 所示。表明抗性基因插入染色体\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”)位点。

