

南京市 2026 届高三年级学情调研

生物学

2025. 09

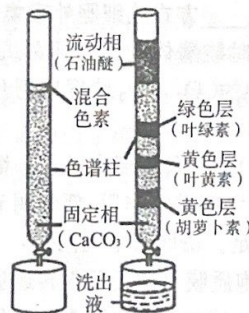
本试卷分为选择题和非选择题两部分,共 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

答题前,考生务必将姓名、准考证号写在答题卡的相应位置。选择题答案按要求填涂在答题卡上;非选择题的答案写在答题卡上对应题目的答案空格内,答案写在试卷上无效。考试结束后,交回答题卡。

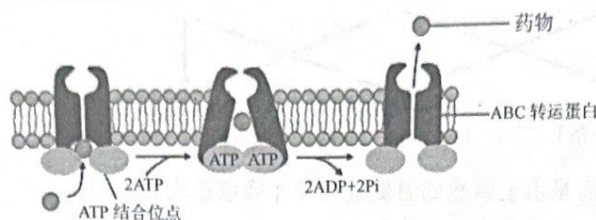
一、单项选择题:共 15 题,每题 2 分,共 30 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列关于细胞中化合物的叙述,错误的是
A. 胆固醇可以影响动物细胞质膜的流动性
B. 细胞生命活动的直接能源物质都是 ATP
C. 水、蛋白质、磷脂可参与细胞结构的组成
D. 细胞中的生物大分子以碳链为基本骨架
2. 科学家发现一种能抑制肌肉衰老的关键蛋白——心肌营养素样细胞因子 1 (CLCF1), 一定强度的运动可刺激肌肉细胞分泌 CLCF1。下列叙述正确的是
A. 细胞因子是免疫活性物质, 仅由淋巴细胞分泌
B. CLCF1 的合成与加工需核糖体、内质网、高尔基体、线粒体的参与
C. CLCF1 分泌到细胞外的过程, 主要体现了细胞质膜的选择透过性
D. 衰老的肌细胞线粒体数量减少, 会导致无氧呼吸增强
3. 科研人员将某绿色植物叶片色素提取液装入含有碳酸钙粉末的色谱柱中, 并用石油醚自上而下淋洗, 过程及实验结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. 混合色素可以溶解在石油醚中
- B. 固定相相当于纸层析法中的滤纸条
- C. 绿色层的色素主要吸收蓝紫光和红光
- D. 黄色层的胡萝卜素在石油醚中溶解度最小

4. ABC 转运蛋白是一种以 ATP 为驱动能源的跨膜运输蛋白,既能将毒性代谢物清除,也能将多种药物泵出细胞,成为癌细胞对药物产生耐药性的重要原因。下图为 ABC 转运蛋白的工作机制。下列叙述错误的是



- A. ABC 转运蛋白跨膜区富含亲水基团,利于其嵌入磷脂双分子层
B. ABC 转运蛋白通过结合和水解 ATP 完成药物等物质的逆浓度运输
C. ATP 的结合位点位于细胞质膜内侧,转运物质时 ABC 转运蛋白构象改变
D. 抑制 ABC 转运蛋白的表达在一定程度上可提高癌细胞对药物的敏感性
5. 控制蝗虫复眼正常基因(B)和异常基因(b)位于X染色体上,且含基因b的精子致死。蝗虫的性别决定方式为XO型(雌性:22+XX;雄性:22+XO)。图1是蝗虫减数分裂某一时期的显微照片,图2是该细胞的染色体图谱。下列叙述错误的是

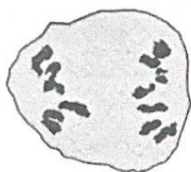


图1

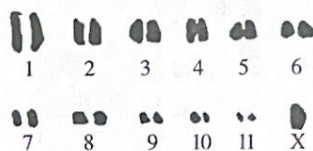


图2

- A. 图1是减数分裂I后期的初级精母细胞
B. 该蝗虫减数分裂I前期会出现11个四分体
C. 该蝗虫体内细胞的染色体数目共有46、23、12、11四种
D. 雌、雄蝗虫有关复眼性状的基因型均只有两种
6. 下图1是某遗传病的系谱图,科研人员提取了该家庭四位成员的DNA,用PCR扩增了与该遗传病相关的基因片段,并对产物用某种限制酶进行酶切后电泳,结果如图2所示。下列叙述错误的是

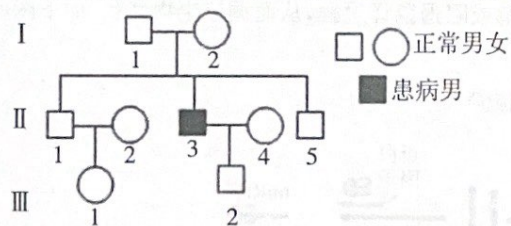


图1

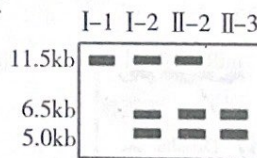


图2

- A. 该遗传病的致病基因是位于X染色体上的隐性基因
B. 致病基因与正常基因相比,多了一个该限制酶的酶切位点
C. 若II-1与II-2再生育,生出患病孩子的概率为1/4
D. 扩增III-1中与该遗传病相关的基因片段,酶切后电泳将产生3种条带

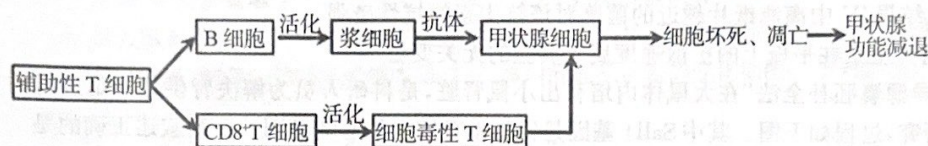
7. 下列关于生物进化的叙述,错误的是

- A. 自然选择通过直接作用于个体的表型改变种群的基因频率
- B. 抗生素的使用会促使细菌不断发生耐药性增强的定向突变
- C. 生殖隔离是新物种形成的标志,不一定经过长期的地理隔离
- D. 适应相对性的根本原因是遗传的稳定性与环境不断变化之间的矛盾

8. 下列关于人体生命活动调节的叙述,错误的是

- A. 血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质含量有关
- B. 脑神经和脊神经中都有支配内脏器官的神经
- C. 肾上腺皮质受下丘脑和垂体分泌激素的分级调节
- D. 神经递质分泌量增多会使突触后膜上的动作电位峰值增高

9. 桥本甲状腺炎属于自身免疫病,发病机制如图所示。下列叙述错误的是

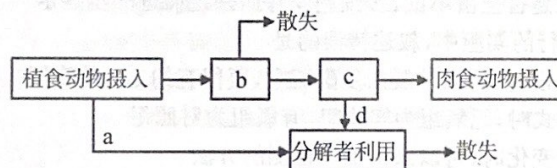


- A. 桥本甲状腺炎是由于免疫系统的防御功能异常导致的
- B. 患者促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素含量均升高
- C. 桥本甲状腺炎患者患病后期,常会出现体温偏低症状
- D. 通过药物降低辅助性 T 细胞的活性,有助于缓解病情

10. 下列关于植物生长调节剂的叙述,正确的是

- A. 植物生长调节剂可作为催化剂直接参与植物细胞代谢过程
- B. 施用人工合成的赤霉素可促进种子休眠,从而抑制生殖生长
- C. 适宜浓度 2,4-D 促进扦插枝条生根,过高浓度会抑制生根
- D. 植物生长调节剂进入植物体后会快速被酶降解而失去功效

11. 如图为某草原上植食动物所摄入能量的去路(字母表示相应能量)。下列叙述正确的是



- A. c 中的能量用于植食动物的生长、发育和繁殖等生命活动
- B. a 和 d 均属于植食动物同化量中流向分解者的能量
- C. 图示内容除能体现能量流动过程外,还能表示物质循环过程
- D. 图中植食动物和肉食动物之间的能量传递效率为 $(c-d)/(a+b) \times 100\%$

12. 2025 年国际生物多样性日的主题为“万物共生 和美永续”,呼吁以人与自然和谐共生之道,创和美永续之路,进而推进全球生物多样性保护治理新进程。下列叙述正确的是

- A. 同种生物的不同种群之间及生物与无机环境之间协同进化,形成生物多样性
- B. 湿地生态系统具有涵养水源、调节气候等功能,体现生物多样性的直接价值
- C. 建设生态廊道可为野生动物的扩散、迁徙提供通道,利于保护生物多样性
- D. 威胁生物多样性的活动都是由于人类主观上对野生生物资源的过度利用

13. 某研究小组通过实验来探究某种病原微生物对四种抗生素的敏感程度。图1为部分实验器材；图2中的I~IV是将浸有相同浓度但不同种类抗生素的四个大小相同的滤纸片，分别贴在均匀涂布了测试菌的平板上培养一段时间后的结果。下列叙述正确的是

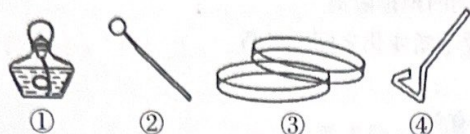


图1

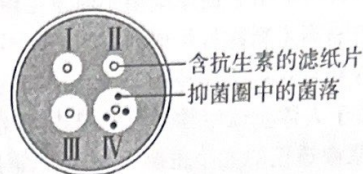
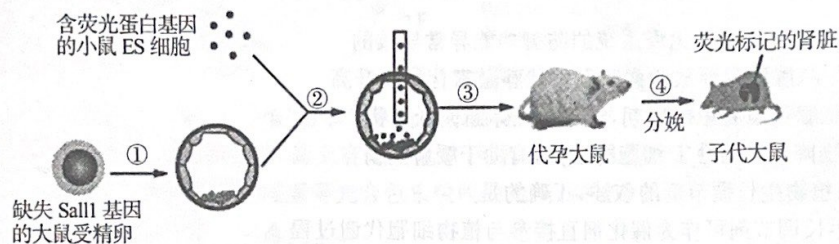


图2

- A. 接种测试菌的过程中,需要使用图1中器材①②③
 B. 图2结果II中抑菌圈较小,可能是病原微生物对药物较敏感
 C. 图2结果IV中离滤纸片越近的菌落对该抗生素的抗性越强
 D. 不同抗生素在平板上的扩散速度属于实验的无关变量
14. 利用“异源囊胚补全法”在大鼠体内培育出小鼠肾脏,是科研人员为解决肾供体不足进行的相关研究,过程如下图。其中Sall1基因是肾脏发育完全的必需基因。下列叙述正确的是

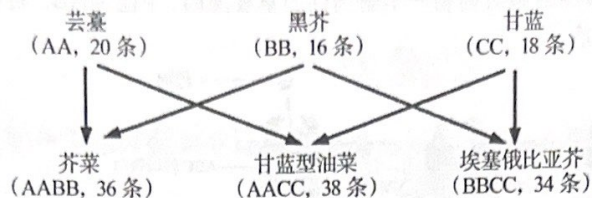


- A. 细胞分化程度越低,胚胎移植后的排异反应越低
 B. 过程②的目的是让小鼠ES细胞与大鼠ES细胞发生融合
 C. 过程③操作之前需对代孕大鼠进行超数排卵和同期发情处理
 D. 子代大鼠体内的肾脏是否全由小鼠ES细胞发育而来还需进一步鉴定
15. 下列以酵母菌为材料进行的实验中,叙述错误的是
- A. 用酵母菌发酵酿制果酒时,将果汁装入发酵瓶中,要留有约1/3的空间
 B. 探究酵母菌的呼吸方式时,无氧组为实验组,有氧组为对照组
 C. 探究酵母菌种群数量变化时,可以采用抽样检测的方法
 D. 探究酶具有高效性时,自变量可设置为适宜浓度的酵母菌液和 FeCl_3 溶液
- 二、多项选择题:共4题,每题3分,共12分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得3分,选对但不全的得1分,错选或不答的得0分。

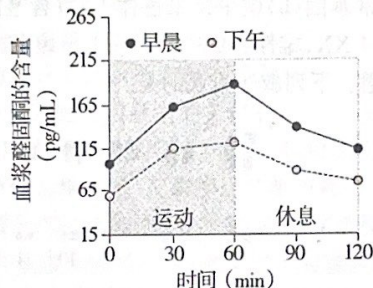
16. 下列有关植物组织培养技术的叙述,错误的有

- A. 植物组织培养过程中,愈伤组织受到诱变因素的影响易产生突变
 B. 茎尖经酒精和次氯酸钠消毒后可增强植物组织对病毒的抵抗力
 C. 脱分化过程中无基因的选择性表达,再分化过程中才有基因的选择性表达
 D. 植物组织培养过程中更换培养基的目的之一是改变培养基中激素的浓度、比例

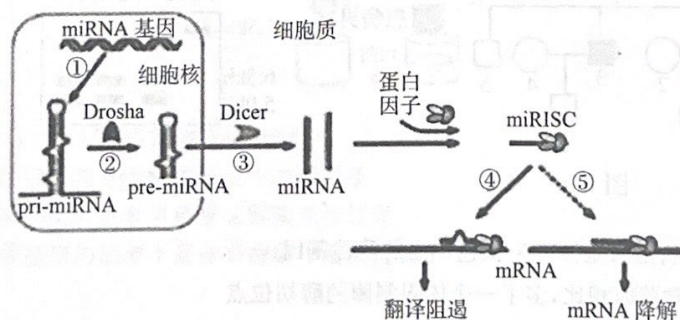
17. 芸薹属栽培种中二倍体芸薹、黑芥和甘蓝通过相互杂交和自然加倍形成了四倍体物种,图中A、B、C分别代表不同的染色体组,数字代表体细胞中的染色体数目。下列叙述正确的有



- A. 染色体自然加倍可能是由于骤然低温促进纺锤体降解造成的
 B. 黑芥与芸薹杂交培育芥菜的过程中发生了染色体变异和基因重组
 C. 甘蓝型油菜与埃塞俄比亚芥进行体细胞杂交,子代染色体数目为72条
 D. 芥菜与甘蓝属于不同的物种,杂交产生的子代为单倍体
18. 当人体大量丢失水分使细胞外液量减少及血钠降低时,会增加醛固酮的分泌。健康人早晨和下午不同时段、同等运动强度的锻炼条件下,体内醛固酮含量的变化如图。下列叙述正确的有



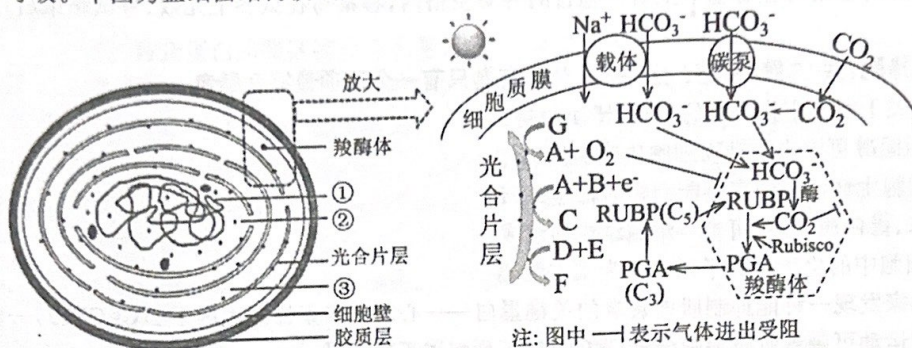
- A. 运动失水导致血容量减少,促使醛固酮分泌增加以维持血钠和血压稳定
 B. 为避免运动导致的脱水和血钠过低,高强度运动更宜安排在上午
 C. 运动出汗后,下丘脑分泌并释放的抗利尿激素增加,促进对水的重吸收
 D. 运动后适量饮用含电解质的运动饮料有助于细胞外液渗透压快速恢复
19. miRNA 是一组由基因组编码的长度约20~23个核苷酸的非编码单链RNA。在发挥作用之前,miRNA 需要同细胞内的某些蛋白因子结合形成蛋白质-RNA 复合物,从而促进 miRNA 识别靶 mRNA,引起靶 mRNA 的降解或阻遏翻译过程,从而调控生物性状,如下图所示。下列叙述错误的有



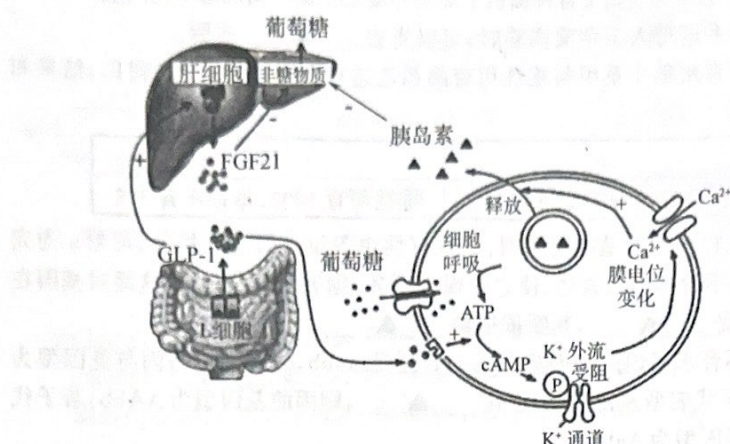
- A. 过程①为真核细胞 miRNA 基因的转录过程,需要 RNA 聚合酶的催化
 B. pri-miRNA 在细胞核中通过相关酶的作用,成为成熟的 miRNA
 C. 过程②产生的 pre-miRNA 通过核孔进入细胞质不需要消耗能量
 D. 过程④和⑤中,miRISC 只要与目标 mRNA 结合即可促进其降解

三、非选择题:共 5 题,共 58 分。除特别说明外,每空 1 分。

20. (11 分)亿万年前,大气中 O_2 浓度显著增加, CO_2 浓度明显下降,成为限制植物光合速率的重要因素。催化 CO_2 和 C_5 结合的酶(Rubisco)是一种双功能酶,当 O_2 与 CO_2 浓度比例高时催化 O_2 和 C_5 结合,引发光呼吸,导致光合效率降低。研究发现,蓝细菌具有羧酶体,可降低其光呼吸。下图为蓝细菌结构模式图及相关过程,请回答下列问题:



- (1)图中①所示的结构 ▲ (填“含有”“不含有”)游离磷酸基团。光合片层是位于蓝细菌细胞质部分的同心环状膜结构,其上有光合色素,可推测光合片层的功能类似于叶绿体中的 ▲。藻蓝素和叶绿素等光合色素吸收的光能,经过一系列反应,转化为储存在 NADPH 和 ATP 中的 ▲。
- (2)蓝细菌参与暗反应的场所有 ▲ (2 分)。图中 F 物质是 ▲ (填中文名称),C 物质的作用有 ▲。
- (3)蓝细菌细胞质膜能通过 ▲ 方式从细胞外富集 HCO_3^- ,进入羧酶体的 HCO_3^- 再经碳酸酐酶催化分解成 CO_2 ,同时羧酶体的蛋白质外壳具有选择透过性,可阻止 ▲ (2 分)两条途径,使得羧酶体中的 CO_2 与 O_2 浓度比例升高,从而抑制 ▲,大大提高了光合效率。
21. (12 分)胰高血糖素样肽-1(GLP-1)是一种主要由肠道 L 细胞分泌的激素,属于肠促胰素,在调节血糖稳态、食欲和能量代谢中发挥重要作用,部分调节机制如图所示。研究发现大多数 II 型糖尿病患者 GLP-1 分泌量不足。请回答下列问题:
- (1)进食后,葡萄糖通过胰岛 B 细胞质膜上的葡萄糖转运蛋白进入细胞,经过一系列反应,使得 K^+ 通道蛋白发生 ▲ (填“磷酸化”“去磷酸化”),导致结构改变而关闭,此时膜内发生的电位变化是 ▲。细胞质膜去极化使 Ca^{2+} 通道开放, Ca^{2+} 进入细胞触发 ▲,最终通过胞吐作用将胰岛素分泌出细胞。
- (2)在食物的刺激下,肠道 L 细胞分泌的 GLP-1 一方面可以促进 ▲ 的分泌,另一方面可以促进肝细胞分泌 FGF21,抑制 ▲,从而减少了血糖的来源。胰岛素和 FGF21 在维持血糖稳定过程中的关系为 ▲。



- (3) 糖尿病患者有“三多一少”的症状,即 ▲ 和体重减少。许多 ▲ (填“I型”“II型”)糖尿病患者的临床症状主要表现为胰岛素抵抗。某些药物可以激活 GLP-1 受体,通过一系列调控 ▲ (填“升高”“降低”)血糖水平,达到治疗效果。
- (4) 大量研究表明, GLP-1 与人体胰岛 A 细胞存在一定程度的联系,下表为对 60 例糖尿病前期患者(观察组)和 60 例健康人(对照组)进行的 GLP-1 和胰高血糖素含量检测。结果显示 ▲ (2 分),据此推测 GLP-1 对胰高血糖素的分泌有 ▲ 作用。

项目		观察组(n=60)	对照组(n=60)
GLP-1($\mu\text{mol/L}$)	进食后立刻	11.33 ± 0.78	17.32 ± 0.63
	进食后1 h	14.52 ± 0.88	21.61 ± 0.59
	进食后2 h	17.74 ± 1.22	24.32 ± 0.79
胰高血糖素(pg/mL)	进食后立刻	70.27 ± 6.63	12.37 ± 1.18
	进食后1 h	82.46 ± 7.76	13.39 ± 1.33
	进食后2 h	75.86 ± 4.24	10.28 ± 1.07

22. (11 分)藏羚羊是国家一级保护动物,为了更好地保护这一物种,生态学家开展了相关调查与研究。请回答下列问题:

- (1) 生态学家对甲、乙、丙三个地区藏羚羊种群的年龄结构进行调查,结果如图 1 所示。柱状图分别对应四个年龄等级,藏羚羊最长寿命 8 年左右,则图中丙地区藏羚羊种群的年龄结构类型为 ▲ 。

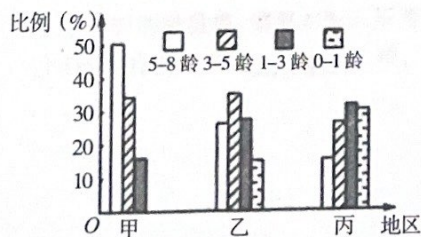


图 1

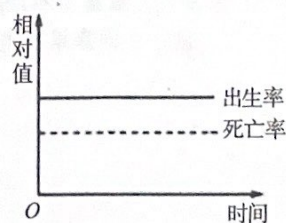


图 2

(2) 年龄结构是影响种群出生率和死亡率的重要因素, 种群数量特征中的 ▲ 对出生率也有一定的影响。一段时间内, 某藏羚羊种群出生率和死亡率的关系如图2所示, 则在此段时间内, 该种群数量增长模型为 ▲ 。若一段时间后, 有少量藏羚羊迁入, 则该地区藏羚羊的K值短时间内会 ▲ (填“升高”“基本不变”或“降低”), 原因是 ▲ 。

(3) 在研究保护区内藏羚羊的生态位时, 需要研究的方面有 ▲ (至少答出2点)。成年藏羚羊一年中除繁殖季节, 绝大部分时间是雌雄分群。生态学家为解释此现象, 提出如下假说: 形态相同的个体集中在一起, 能有效迷惑天敌, 使其难以果断选择捕食对象, 减少了被捕食的机会。为检验该假说的正确性, 研究者设计了模拟实验, 下表为部分步骤:

实验目的	简要操作步骤
选择实验材料	实验小狗(能将抛到草坪上的物体叼回来); 质量、大小等相同且适宜的橡胶圈和橡胶棒若干(模拟对象: ① ▲)。
② ▲	对照组: 同时向草坪抛出一个橡胶棒和一个橡胶圈。 实验组: 1. 同时向草坪抛出两个相同橡胶圈; 2. 同时向草坪抛出两个相同橡胶棒。
记录时间	分别记录每次抛出后, ③ ▲ 所用的时间。
得出结论	若④ ▲ (2分), 假说成立。

23. (12分) 细菌抵御噬菌体的机理如图1所示: 当某些细菌第一次被特定的噬菌体感染后, 细菌Cas2基因开始表达出Cas2蛋白, Cas2蛋白会随机处理感染的噬菌体DNA, 将其从内部切成多个DNA片段, 并将其中一些片段插入图中所示细菌的CRISPR特殊位点。当同种噬菌体再次入侵时, 细菌转录产生的crRNA便会将另一种蛋白质(如Cas9)准确带到入侵的噬菌体DNA处, 并将之切断, 从而抵御同种噬菌体的侵染。请回答下列问题:

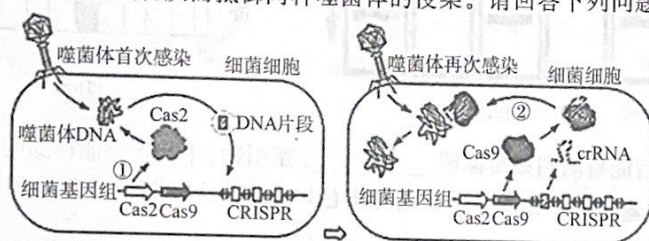


图1

- (1) 细菌抵御噬菌体侵染机制的形成是 ▲ 的结果。
- (2) 赫尔希和蔡斯的实验 ▲ (填“可以”“不可以”) 重复使用被同种噬菌体侵染过的大肠杆菌。
- (3) 在细菌体内形成的crRNA与Cas9结合形成的CRISPR-Cas9系统作用时, crRNA通过 ▲ 原则与噬菌体的靶DNA特异性结合, Cas9会定位切割DNA分子中的 ▲ 键, 从而使外源DNA失效。
- (4) 基于细菌抵御外源病毒侵染机制, 科研人员创设了CRISPR-Cas9基因编辑技术, 原理如图2所示。CRISPR-Cas9与AAV病毒的结合使用可将目的基因靶向导入受体细胞, 图3呈现部分原理。

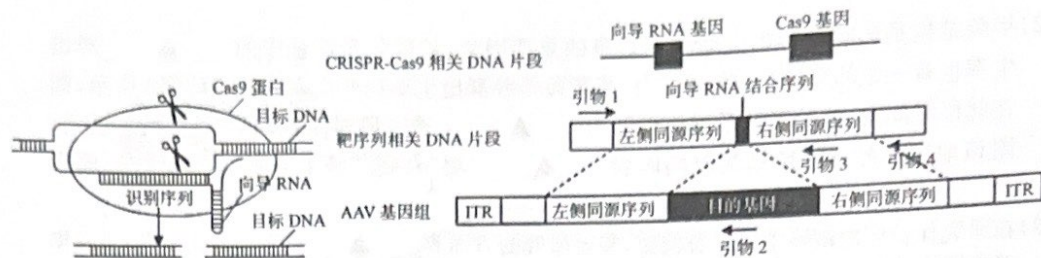


图2

图3

- ①CRISPR-Cas9 编辑系统对目的基因进行编辑的过程如图2所示,但在实际应用中会出现CRISPR-Cas9 编辑系统对非目的基因进行编辑的现象,称之为“脱靶”。研究发现脱靶几率与向导RNA 的长度相关,向导RNA 的识别序列越▲(填“长”“短”),基因编辑的脱靶率越高。
- ② AAV 是一种非致病性DNA 病毒,在基因工程中常作为▲将目的基因导入受体细胞。
- ③图3 中的靶序列相关DNA 片段是人体细胞染色体上的相关序列。为将目的基因导入靶序列,将图3 中的CRISPR-Cas9 相关DNA 片段和AAV 基因组分别构建基因表达载体并导入人体的多能干细胞,一段时间后提取4 种类型细胞(S1-S4)的核DNA,加入图3 所示的部分引物分别进行PCR 扩增,凝胶电泳的结果如图4 所示。

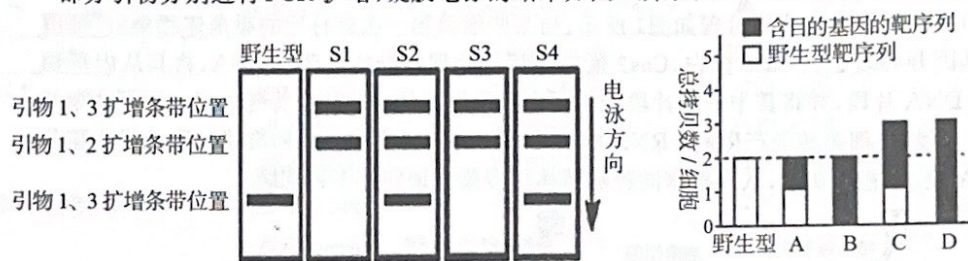


图4

图5

用引物1和2扩增后能检测到条带说明▲。用引物1和3扩增能得到两种类型条带的结果说明▲。图4中两条同源染色体上都导入了目的基因的细胞类型是▲。

- ④某些组别中会出现多个AAV 基因组DNA 通过ITR 序列串联插入的情况。研究人员用图3 中引物1和4对③中另外4 种类型细胞(A-D)的DNA 进行扩增,同时检测了细胞中导入目的基因的拷贝数,结果如图5(不考虑核DNA 复制)。A 组和B 组理论上扩增出的不同大小DNA 片段分别为▲种。D 组结果表明▲(2分)。

24. (12分) 对水稻雄性不育株的研究为杂交育种提供了重要的理论依据。请回答下列问题:

(1) 利用某些雄性不育品系进行人工杂交实验时,可以省去 ▲ 步骤。

(2) 科研人员将某雄性不育水稻品系甲与雄性可育品系乙进行杂交, F_1 自交得到 F_2 ,结果如下表所示:

亲本	F_1	F_2
甲 $\times$ 乙	全部表现为雄性可育	雄性可育 1321、雄性不育 306

① 已知控制甲、乙水稻花粉育性的基因有两对,雄性育性由等位基因A/a控制,A对a为完全显性,B基因会抑制不育基因的表达,使之表现为可育。据表中数据分析,这两对基因在染色体上的位置关系是 ▲,判断依据是 ▲。

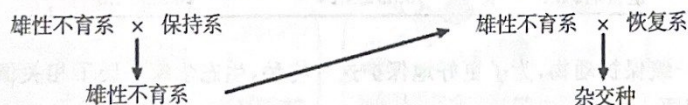
② 为确定 F_2 中某雄性不育水稻丙的基因型是AAbb还是Aabb,研究人员将丙与基因型为aabb个体杂交,统计子代表型及比例:若子代 ▲,则丙的基因型为AAbb;若子代 ▲,则丙的基因型为Aabb。

(3) 另有一些品种水稻的雄性不育性状是由控制花粉育性的核基因发生显性突变所引发的。

① 某种雄性不育水稻体内含有不育基因E,其花粉的育性由植株的基因型决定。若一个E基因导入雄性可育水稻细胞,并整合到染色体DNA上,将该细胞培育成植株。该植株与正常雄性可育植株杂交, F_1 随机受粉,则 F_2 表型及比例为 ▲,预测 F_2 随机受粉, F_3 中E的基因频率将 ▲ (填“增大”“减小”或“不变”)。

② 另一种雄性不育水稻直接受花粉中不育基因H控制。若两个H基因导入雄性可育水稻细胞,并整合到染色体DNA上,将该细胞培育成植株。其产生的花粉中可育花粉所占比例为 ▲ (2分)。

(4) 还有一些品种水稻的雄性不育性状由核、质基因共同控制。细胞核中雄性可育基因R对不育基因r为显性,细胞质中雄性可育基因为N,不育基因为S。只要含一个雄性可育基因,植株即表现为雄性可育。下图表示杂交种培育的过程,其中雄性不育系是不能产生花粉的品系,其基因型为S(rr);保持系是与雄性不育系杂交,使子代全部保持雄性不育的品系;恢复系是与雄性不育系杂交,使子代全部恢复雄性可育的品系。



① 水稻雄性可育个体理论上基因型共有 ▲ 种,恢复系的基因型为 ▲。

② 一株基因型为S(rr)水稻与基因型为N(Rr)水稻杂交,得到的 F_1 自交,后代雄性可育个体的基因型及比例为 ▲。