

德阳市高中2022级第一次诊断考试

生物试卷

说明:

1.本试卷分第I卷和第II卷,共8页,考生作答时,须将答案答在答题卡上,在本试卷、草稿纸上答题无效。考试结束后,将答题卡交回。

2.本试卷满分100分,75分钟完卷。

第I卷(选择题 共45分)

一、单项选择题(每题3分,共45分)

1.羊肉汤是深受人们喜爱的一道美食,食用羊肉汤时,往往配以烧饼。下列关于这道美食的叙述,错误的是

- A.烧饼中的糖类物质可被人体消化道直接吸收利用
- B.羊肉中的某些微量元素可以参与形成复杂化合物
- C.羊肉中的脂肪富含饱和脂肪酸,室温下容易凝固
- D.经常食用羊肉的人,一般不容易缺乏必需氨基酸

2.绿叶海蜗牛是一种软体动物,它可以通过进食藻类并吸收其叶绿体化为己用,在绿叶海蜗牛的染色体中,还包含了一些特殊的藻类所特有的核基因,它们的功能是修复和保持叶绿体持续发挥作用,使余生无需进食。下列叙述错误的是

- A.两种生物之间的关系是互利共生,且都以DNA作为遗传物质
- B.绿叶海蜗牛不论是在光照条件还是黑暗条件都可以合成ATP
- C.叶绿体要发挥正常功能需要细胞核和叶绿体共同编码蛋白质
- D.采用PCR手段可以从海蜗牛的核DNA中克隆出藻类的核基因

3.将人体的红细胞置于不同浓度的NaCl溶液中,其形态会发生皱缩或膨胀的情况。下列叙述错误的是

- A.红细胞形态的皱缩和膨胀都与细胞膜的结构特点密切相关
- B.若红细胞形态不变,表明细胞内、外的NaCl溶液浓度相等
- C.若发现红细胞正在逐渐膨胀,则其吸水能力正在逐渐减弱
- D.若发现红细胞先皱缩后膨胀,说明某种离子能进入红细胞

4.为了研究水淹胁迫对两个不同品种辣椒根系细胞呼吸的影响,科研人员进行了相关实验并检测根部细胞中的酒精含量,结果如下表。下列叙述正确的是

	正常栽培($\mu\text{mol/g}$)	水淹胁迫($\mu\text{mol/g}$)
甲品种	3	10
乙品种	3	5

- A. 正常栽培时,两个品种的辣椒根系产生 CO_2 都来自于线粒体
 B. 长期水淹胁迫下,乙品种辣椒产量将会明显低于甲品种辣椒
 C. 长期水淹胁迫下,甲品种根系中积累的 NADH 明显多于乙品种
 D. 只根据水淹胁迫时细胞中有 CO_2 产生无法判断是否有酒精产生
5. 下列关于生物学研究方法的叙述,正确的是
 A. 证明 DNA 复制方式实验和探究酵母菌呼吸方式实验都采用了对比实验法
 B. DNA 双螺旋结构的发现和种群“J”形增长的研究都采用了建构模型法
 C. 研究分泌蛋白的分泌过程和人鼠细胞融合实验都采用了同位素标记法
 D. 孟德尔发现遗传规律和萨顿提出基因在染色体上都采用了假说—演绎法
6. 人体在运动时,机体会出现一系列的生理变化。下列说法正确的是
 A. 运动过程中,副交感神经的活动占优势会使心跳加快
 B. 运动过程中,机体产生的 CO_2 直接刺激脑干使呼吸加快
 C. 运动中出汗失水,导致垂体合成和释放抗利尿激素增加
 D. 大量出汗后只喝清水会导致血钠降低,醛固酮分泌增加
7. 2024 年巴黎奥运会,会场上多次响起《义勇军进行曲》,观众和奥运健儿们怀着激动和自豪的心情跟唱。下列说法错误的是
 A. 听歌时,听觉感受细胞对 Na^+ 的通透性增加
 B. 听歌时不由自主地跟唱过程属于条件反射
 C. 国歌声响起,激动的观众体内肾上腺素增多
 D. 唱国歌时,非常熟练地唱无需大脑皮层参与
8. 某科研小组以同种异体皮肤移植的模型小猪为材料,采用甲泼尼龙(MP)和脂肪间充质干细胞(ADSCs)单独应用与联合应用做对比,探究 MP 和 ADSCs 在抑制免疫排斥反应与创口炎症方面的作用与效果,统计移植皮片的存活情况和炎症反应,结果如表所示。下列说法正确的是

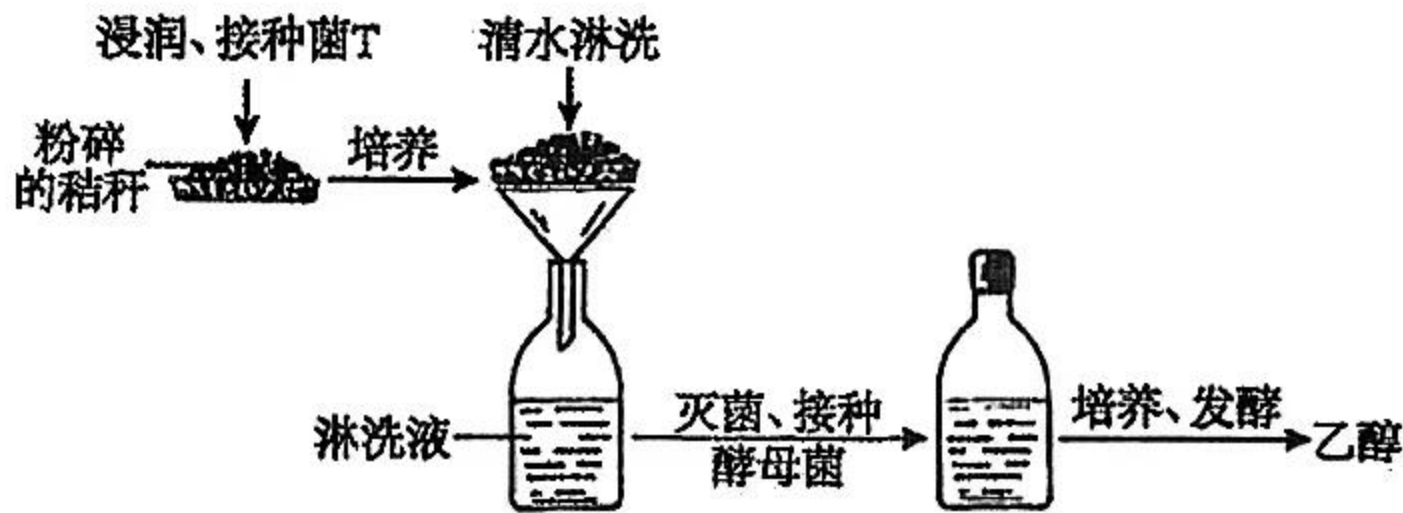
组别	移植皮片的存活时间	炎症因子 $\text{IL-1}\beta$ 表达水平(单位:pg/ml)
X 组	7 天	659.4
MP 组	7-14 天	571.6
ADSCs 组	14-21 天	573.1
MP+ADSCs 组	14-21 天	566.0

(注:炎症因子的表达水平与炎症反应的强度呈正相关)

- A. X 组为切取皮肤后植入原皮肤的假手术组
 B. $\text{IL-1}\beta$ 表达水平越高,免疫排斥反应越低
 C. ADSCs 单独使用,抑制皮肤移植后的免疫排斥反应
 D. 根据表格中的数据分析,MP 和 ADSCs 的作用相抗衡
9. 生物兴趣小组设计了一个利用作物秸秆生产燃料乙醇的小型实验。其主要步骤是:
 先将粉碎的作物秸秆堆放在底部有小孔的托盘中,喷水浸润、接种菌 T,培养一段时

间后(清水淋洗时菌T不会流失),在装有淋洗液的瓶中接种酵母菌,进行乙醇发酵。

下列说法正确的是



- A. 菌T可产生分解纤维素的酶,其分解产物是酵母菌的碳源
- B. 为了不破坏淋洗液中的营养物质,对淋洗液进行巴氏消毒
- C. 为提高发酵的乙醇产量,需始终保持发酵瓶处于密闭状态
- D. 发酵后,产生的乙醇使麝香草酚蓝溶液由蓝变绿再变黄

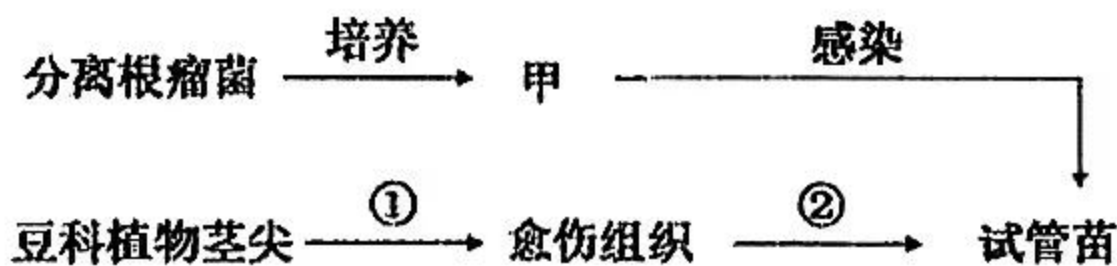
10.2024年8月,新闻报道市面上销售的部分雪糕存在大肠杆菌超标的问题。某同学为

探究他喜爱的某种雪糕是否存在同样的问题,以下思路错误的是

- A. 选择多支雪糕进行检测,以提高结果的可靠性
- B. 使用接种环接种时,注意不能划破固体培养基
- C. 实验需要设置空白对照,即接种无菌水作对照
- D. 培养大肠杆菌时,需将pH调至中性或弱碱性

11. 豆科植物根部的瘤状物是根瘤菌侵入豆科植物根内引起的。根瘤菌具有固氮能力,

为了验证根瘤菌的固氮作用,某兴趣小组做了相关实验。下列说法错误的是

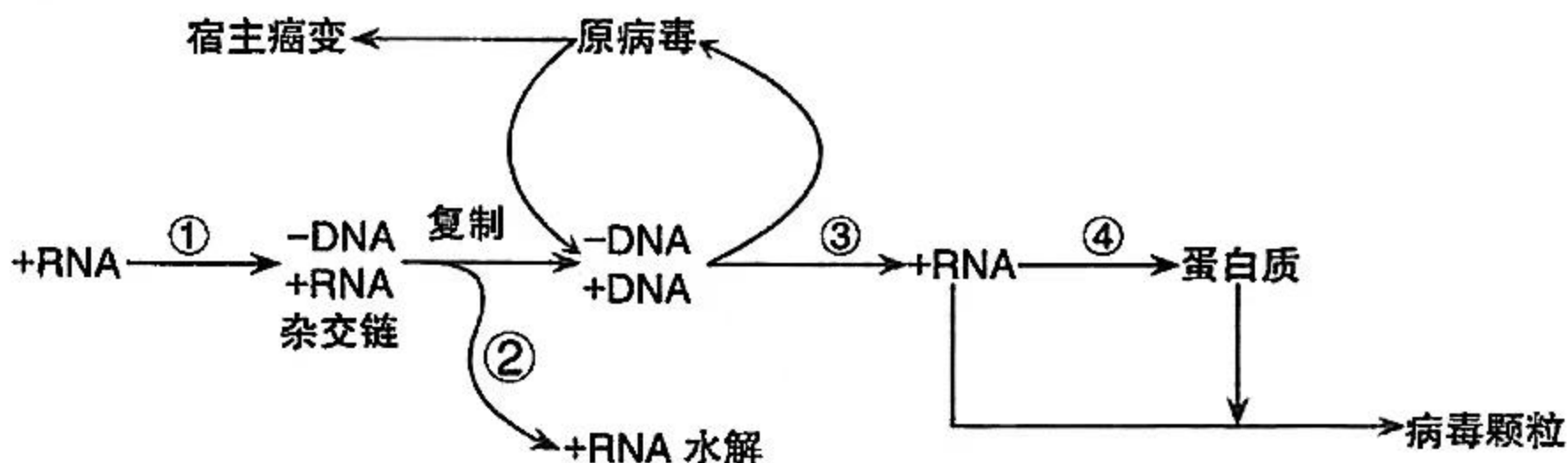


- A. 甲是分离和培养根瘤菌得到的纯培养物
- B. ①表示脱分化,没有基因的选择性表达
- C. ②表示再分化,培养基的配方与①不同
- D. 若发生杂菌污染则难以获得目的试管苗

12. 下图是劳氏肉瘤病毒(逆转录病毒,携带病毒癌基因)的增殖和致癌过程,其中原病

毒是病毒的遗传信息转移到DNA后插入宿主的核DNA中形成的“病毒”。相关叙述

正确的是



- A. 劳氏肉瘤病毒在宿主细胞内形成子代的过程体现了中心法则的全过程
- B. ①过程中所需要的嘌呤碱基个数与③过程所需要的嘌呤碱基个数相等
- C. 劳氏肉瘤病毒引发的癌症可能传染,用逆转录酶抑制剂可以辅助预防
- D. 原病毒形成后不立即形成子代病毒颗粒,这种现象不利于病毒的生存

13. 十字花科植物甲($2n=20$)与乙($2n=16$)通过人工授粉杂交,获得的幼胚经组织培养形成幼苗丙,用秋水仙素处理丙的幼芽形成幼苗丁,待丁开花后自交获得后代戊若干。

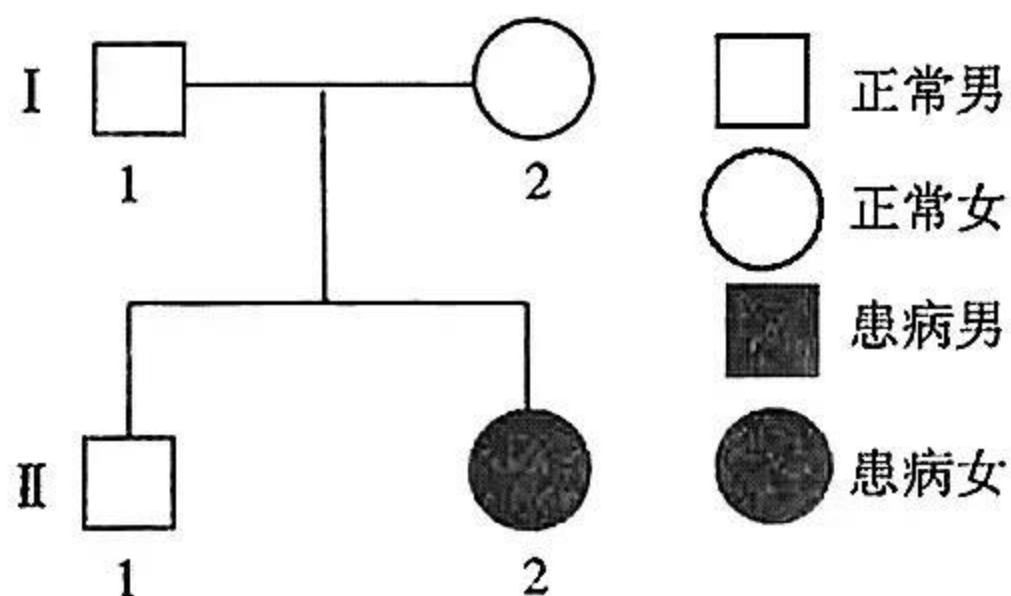
下列叙述正确的是

- A. 在形成幼苗丙的过程中,需要先去细胞壁再进行原生质体融合
- B. 在幼苗丁细胞分裂后期,可以观察到36或72条染色体的细胞
- C. 由丁培育戊,打破了生殖隔离、克服了远缘杂交的不亲和障碍
- D. 甲、乙杂交的受精卵,因没有同源染色体而不能进行有丝分裂

14. 遗传漂变是指种群中基因频率在代际发生随机改变的一种现象。漂变的发生是由于偶然性对基因从亲代向下一代传递时的影响;不是所有个体都交配,也不是所有个体产生的配子都能贡献于繁殖,从而导致亲子代之间基因频率出现变化。下列关于遗传漂变的叙述,正确的是

- A. 遗传漂变会使种群的基因频率朝一定方向变化
- B. 遗传漂变对基因频率的影响与种群的大小无关
- C. 遗传漂变的发生对种群的遗传多样性没有影响
- D. 遗传漂变可能会导致种群中纯合子的比例增加

15. 最近研究人员新发现了一种单基因人类遗传病,患者的卵母细胞在被精子细胞受精后会出现凋亡的现象,从而导致女性不孕,下图是该病的某家系遗传系谱图,经基因检测,患者的母亲不含致病基因。下列相关叙述正确的是



- A. 引发该病的致病基因位于常染色体上,是隐性基因
- B. 通过B超检查可确定胎儿是否携带该病的致病基因
- C. II 1与正常女性婚配,所生子女中患病的概率是1/8
- D. II 2与正常男性婚配,所生子女中患病的概率是1/4

第 II 卷 (非选择题 共 55 分)

二、非选择题(共 55 分)

16. (10分) 细胞外 ATP(eATP) 广泛存在于动植物细胞间隙中, eATP 可作为一种信号分子参与植物诸多生理反应的调节。为了研究 eATP 对植物光合速率的影响机理, 科研人员选取野生型拟南芥(WT)和 eATP 受体缺失拟南芥(dorn-1)为实验材料, 分别用不同浓度的 ATP 溶液处理, 测定其净光合速率和气孔导度, 其结果如图 1 和图 2 所示, 请分析回答:

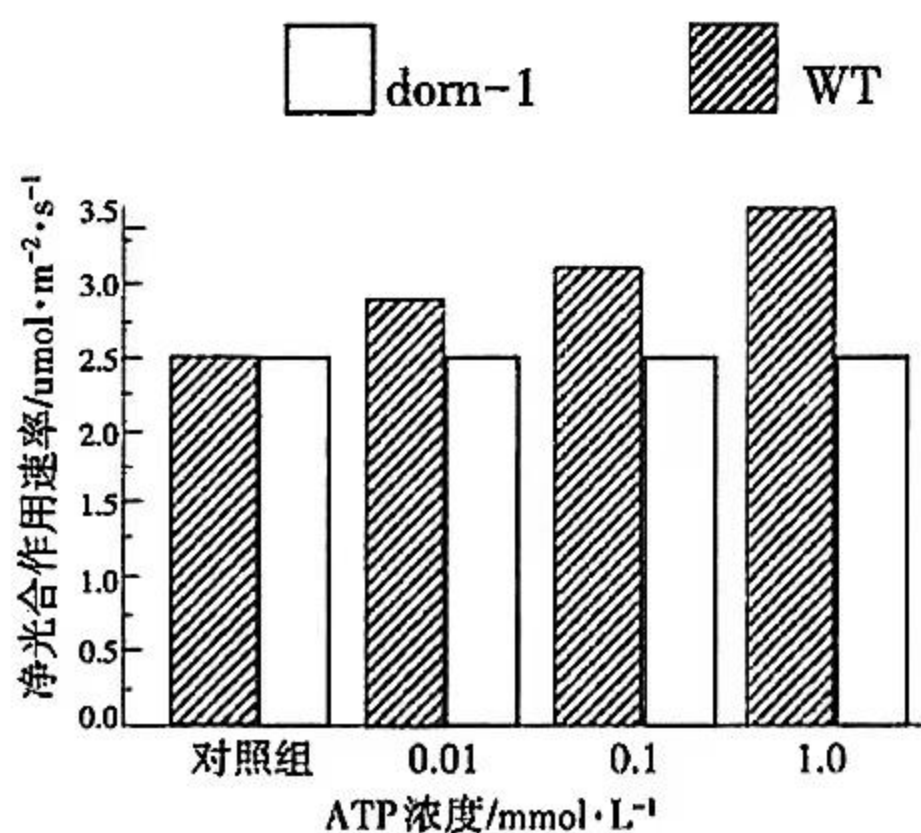


图 1

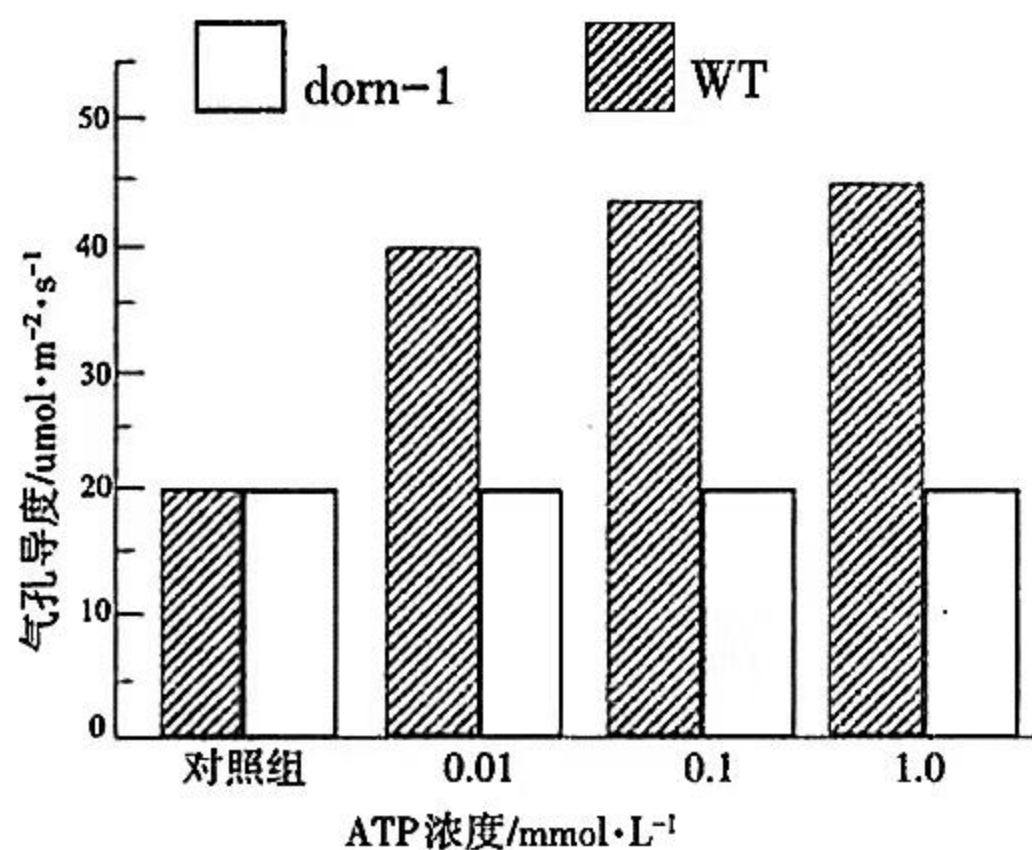


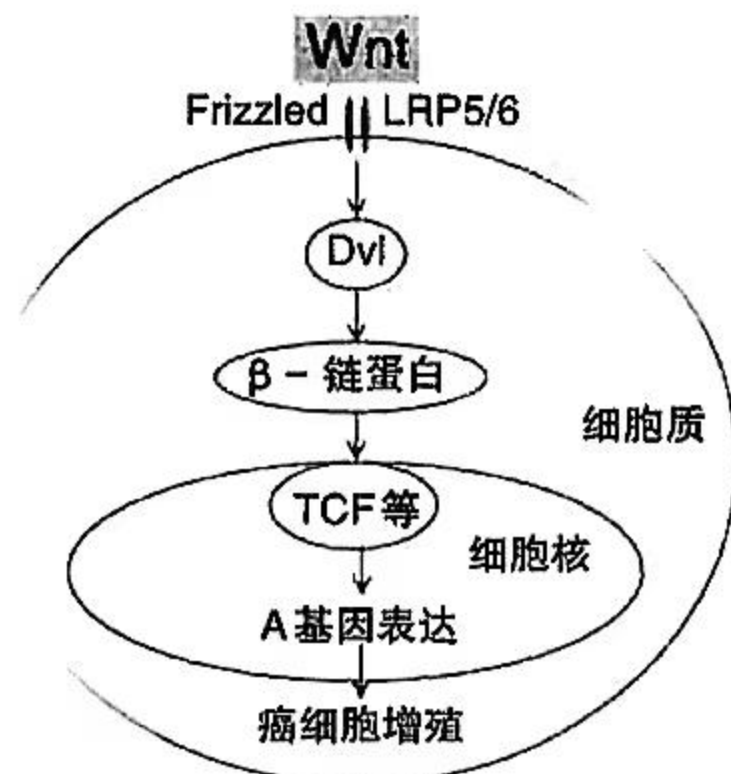
图 2

- 目前尚未发现在植物细胞的表面或质膜上存在 ATP 合成酶, 这表明 eATP 可能来源于细胞中的_____。
- 当 ATP 浓度为 1.0mmol·L⁻¹ 时, 与 dorn-1 植株相比, WT 植株叶肉细胞内的 C₃ 含量更_____; 在该 ATP 浓度下 WT 植株比 dorn-1 植株的总光合作用速率_____(填“大”、“小”或“不能确定”), 原因是_____。
- 进一步研究发现: 活性氧能促进植物叶肉细胞气孔的开放, NADPH 氧化酶是活性氧产生的关键酶, 科研人员先使用 NADPH 氧化酶的抑制剂——二亚苯基碘处理 WT 植株, 再用 eATP 处理, 发现 WT 植株的净光合速率基本不变。试推测 eATP 调节植物光合速率的可能机制:_____。

17. (10分) Wnt 信号通路是在 Wnt 的作用下, β -链蛋白结合 TCF 等转录因子激活靶基因产生活性蛋白来调节细胞正常的增殖和迁移。S 蛋白是 Wnt 信号通路的拮抗剂, S 蛋白基因甲基化促进了癌细胞的恶性生物学行为。请分析回答:

(注: Dvl 蛋白在细胞质中接受上游信号, 稳定细胞质中游离状态的 β -链蛋白数量。)

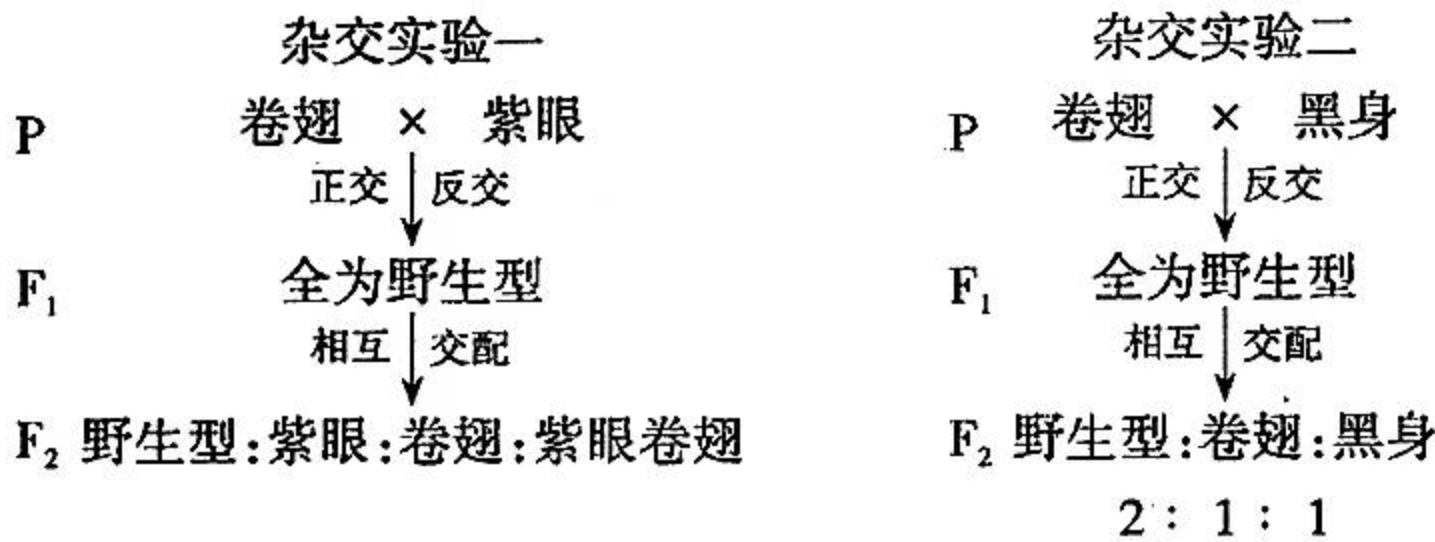
- 由图可知, A 基因属于_____(填“原癌”或“抑癌”)基因。



(2) S蛋白基因甲基化_____ (填“能”或“不能”)改变S蛋白基因的遗传信息; DNA甲基化对S蛋白基因表达过程中的_____阶段起调控作用。

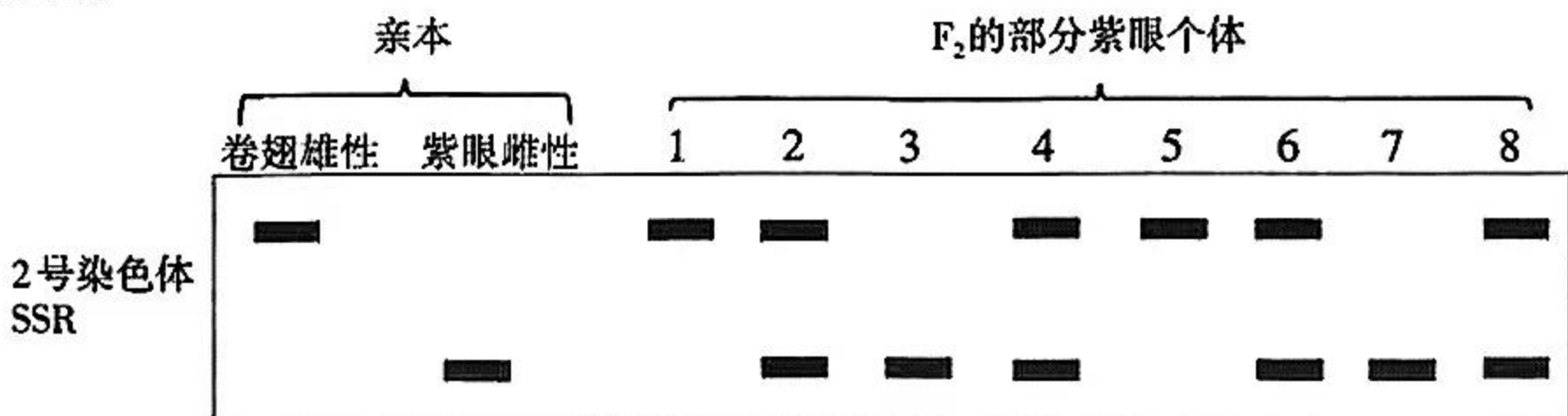
(3) DNA的甲基化是靠细胞内产生的DNA甲基转移酶催化完成的,“地西他滨”是一种DNA甲基转移酶抑制剂。结合题干信息和图中路径,分析“地西他滨”可用于治疗癌症的原因是_____。若一个癌细胞的某个基因两条DNA单链的部分碱基均被甲基化,使用“地西他滨”后,至少经过_____次分裂,可以得到一个正常细胞。

18.(12分)某实验室有果蝇的卷翅、紫眼、黑身三种突变体,这三种突变都是不同的单基因突变(基因分别用A/a、B/b、D/d表示),野生型果蝇不具有这三种性状。为研究基因在染色体上的位置(相关基因均不位于XY染色体的同源区段),研究人员进行了如下两个杂交实验,请回答下列问题:



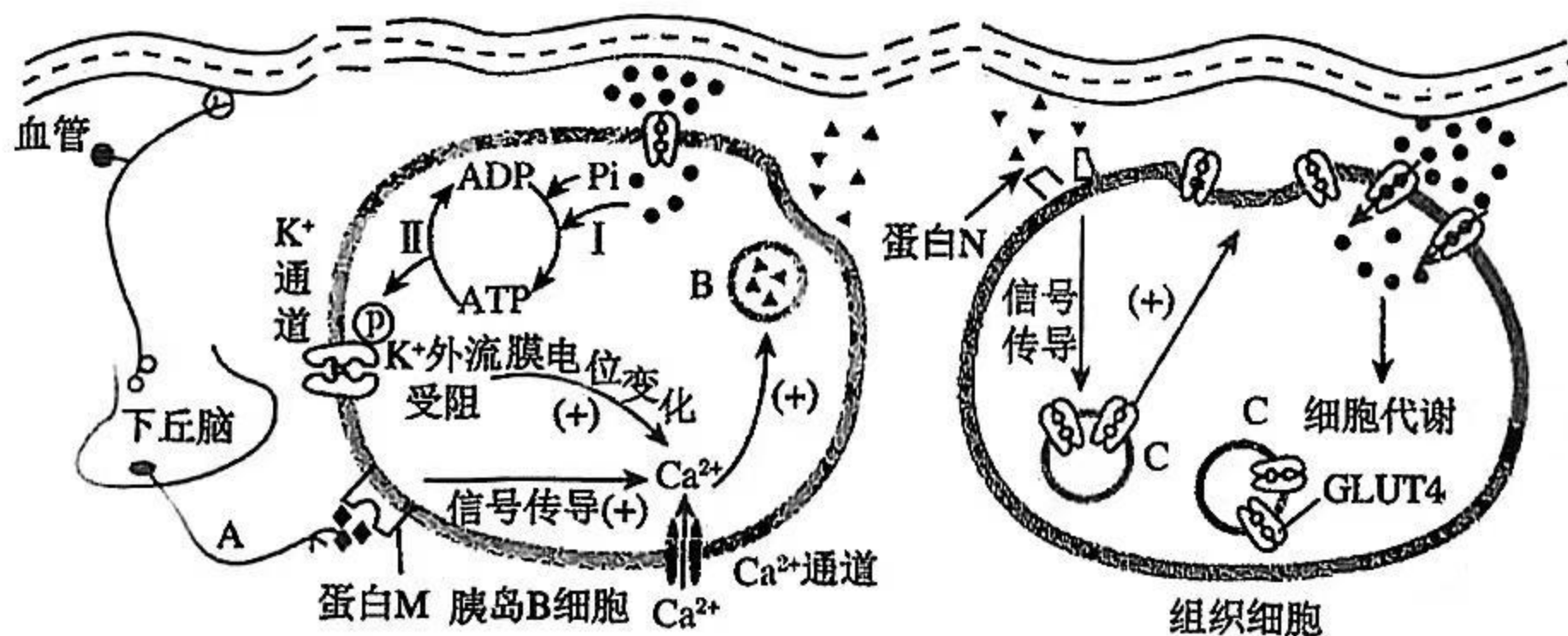
(1) 根据杂交实验一和二判断, A/a、B/b、D/d基因中位于常染色体上的有_____, 依据是_____。将杂交实验一中F₁果蝇和杂交实验二中F₁果蝇杂交,子代的表现型有_____种。

(2) 将基因定位在某条染色体上的方法有多种,已知果蝇的卷翅基因位于2号染色体上。根据杂交实验一和二的杂交结果判定,果蝇的B/b、D/d基因中一定位于2号染色体的基因有_____。SSR是DNA中的简单重复序列,不同品种的同源染色体上以及所有非同源染色体上的SSR都不同,因此SSR常用于染色体标记。科研人员利用PCR技术将杂交实验一中F₂的部分紫眼个体(该部分个体基因组成及比例与F₂理论上的基因组成和比例相同)2号染色体的SSR进行扩增后,电泳结果如图:



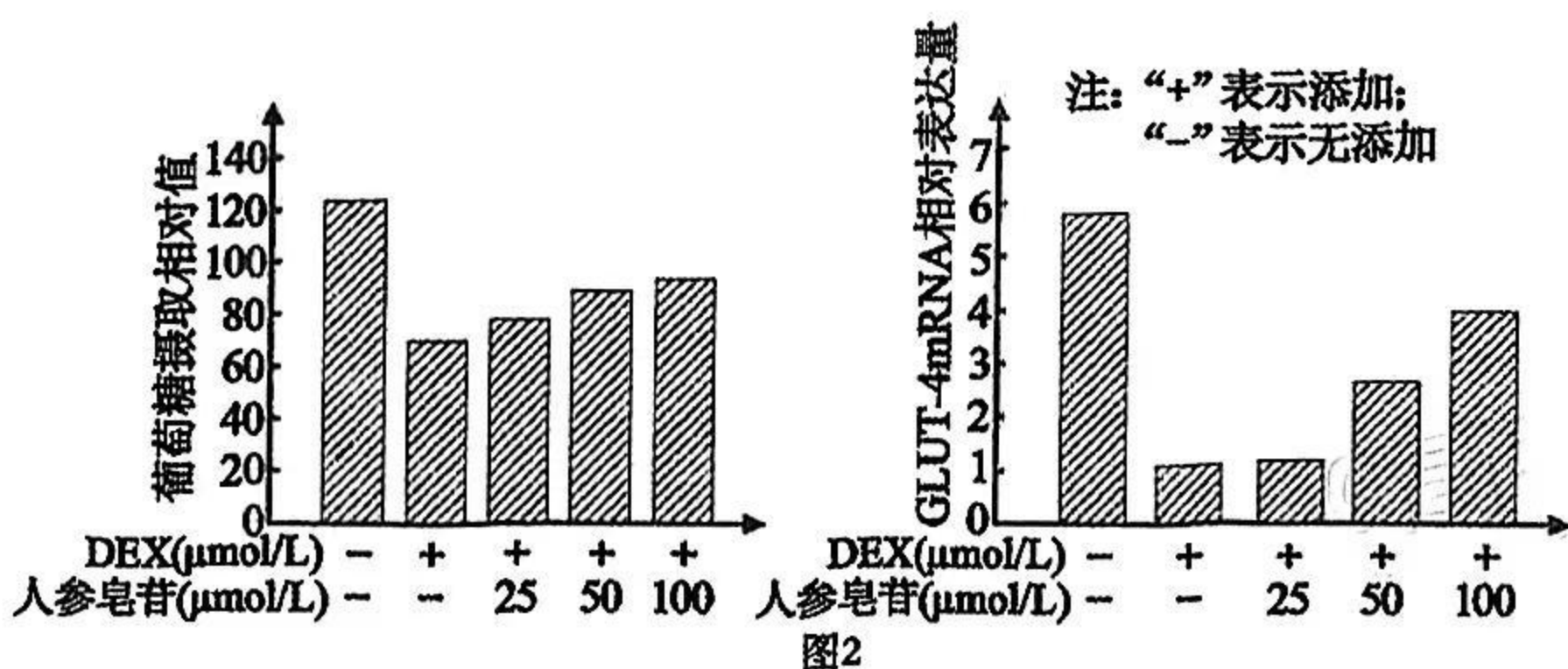
依据图中的电泳结果,科研人员判断控制紫眼的基因_____ (填“在”或“不在”)2号染色体上,做出该判断的依据是_____。

19. (12分)胰岛素是人体内唯一降低血糖的激素,其分泌和作用机制如下图,请回答:



注: •表示葡萄糖 ◆表示神经递质

- (1)人在进食后,经由神经A引起胰岛素分泌的过程中的效应器是_____。
- (2)胰岛B细胞上有运输葡萄糖的转运蛋白,葡萄糖通过_____的方式进入胰岛B细胞,通过过程I、II和一系列信号转变,导致_____内流,促进胰岛素分泌。据图分析过程I是人体细胞的_____过程。
- (3)另有研究发现:Akt是胰岛素与蛋白N作用后传导胞内信号的关键蛋白。Akt的磷酸化受阻导致组织细胞(如脂肪细胞)对胰岛素不敏感,表现为胰岛素抵抗,这是2型糖尿病的发病机制之一。为研究人参皂苷对脂肪细胞胰岛素抵抗的影响,研究人员用 $1\mu\text{mol/L}$ 地塞米松(DEX)处理正常脂肪细胞,建立胰岛素抵抗细胞模型。用不同浓度的人参皂苷处理胰岛素抵抗细胞,相关检测结果如图2。



- ①结合实验结果推测,人参皂苷降低血糖可能的原因是_____。
- ②若要进一步确定人参皂苷是通过改善胰岛素抵抗,而非促进胰岛素的分泌来降低血糖,需在上述实验基础上检测_____。

20.(11分)切块后的马铃薯暴露在空气中易发生酶促褐变,引起色泽,风味,质构等变化,降低营养价值,甚至存在安全隐患。多酚氧化酶是引起马铃薯酶促褐变的主要酶。研究人员利用CRISPR/Cas9基因编辑技术获得多酚氧化酶基因敲除的转基因马铃薯植株。分析回答:

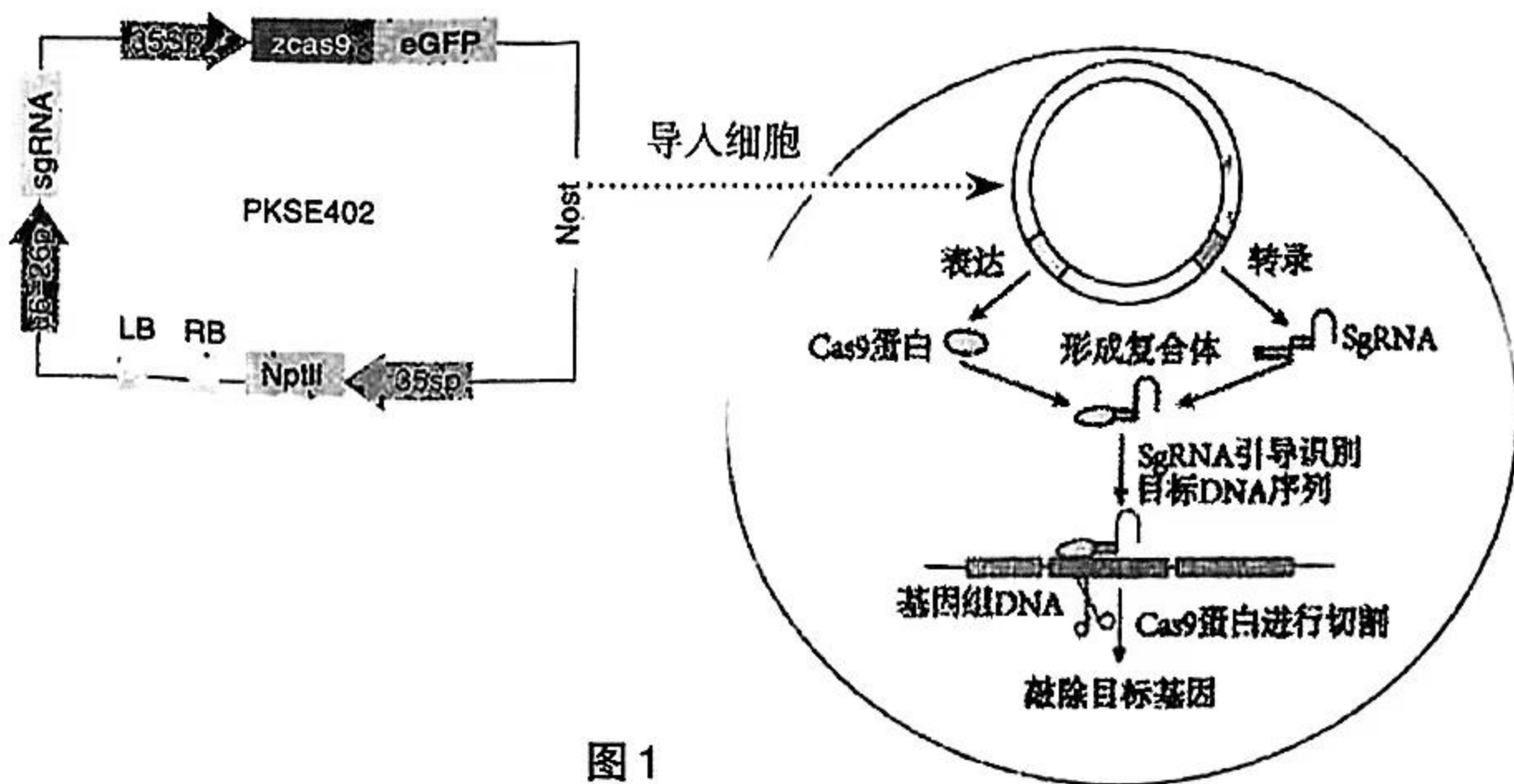


图1

- (1)根据图1分析可知,Cas9蛋白与SgRNA形成的复合体的功能相当于基因工程中_____酶的功能。
- (2)基因敲除表达载体PKSE402中35SP是启动子,eGFP基因编码绿色荧光蛋白,推测eGFP基因在图1中的作用是_____。
- (3)在实际生产中,多酚氧化酶基因敲除的马铃薯长期无性繁殖后,很容易感染pvx病毒并将病毒传给后代,导致作物产量降低,品质变差。请你利用植物细胞具有全能性的原理解决这一问题:_____。
- (4)进一步研究发现,MAP30蛋白具有抗pvx病毒功能,为培育高效表达该基因的马铃薯新品种,科研团队利用农杆菌转化法将MAP30基因导入马铃薯细胞内,如图2所示:

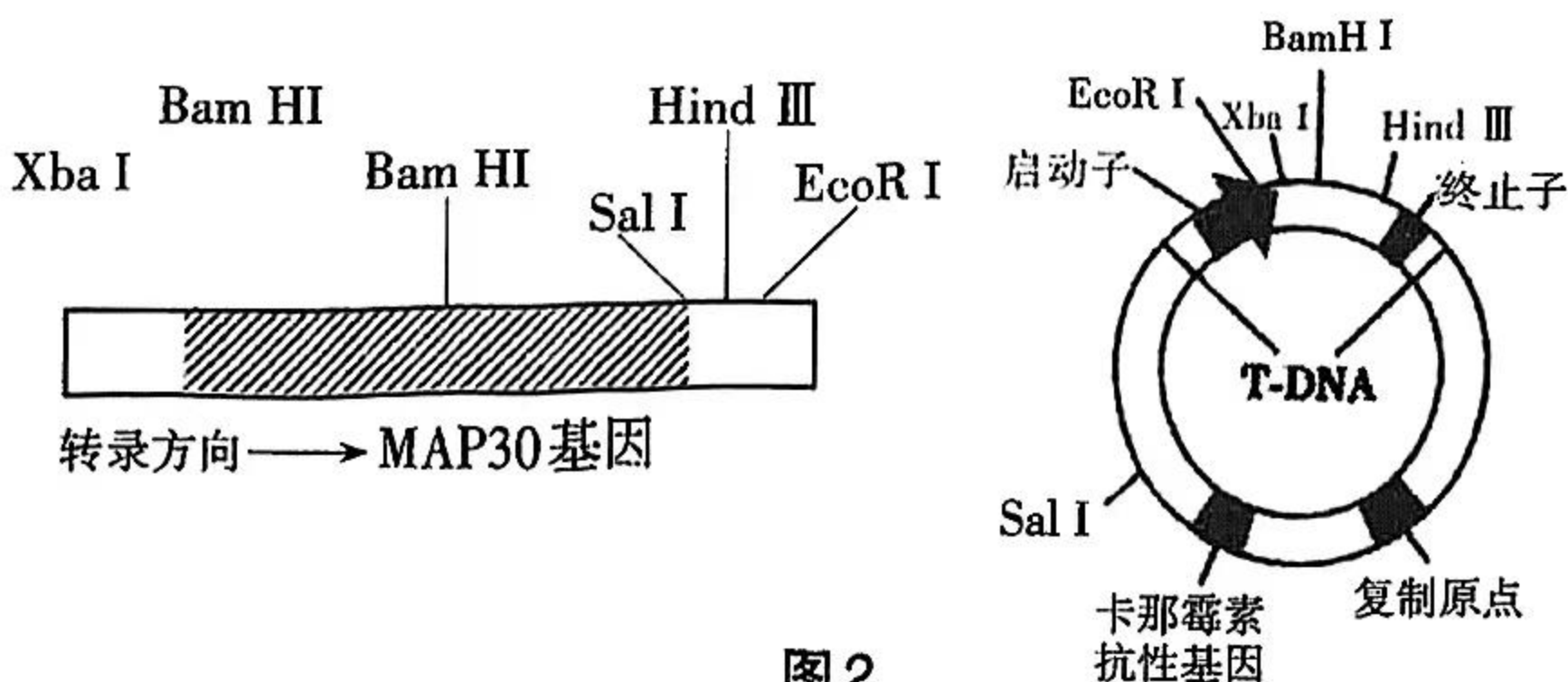


图2

选择Ti质粒作载体的原因是_____,构建基因表达载体时应选择_____识别并切割质粒。从分子水平上,检测转基因马铃薯是否具有抗病毒的特性,可用_____的方法。