

注 意 事 项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页, 满分为 100 分, 考试时间为 75 分钟。考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回。
2. 答题前, 请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在试卷及答题卡的规定位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题, 必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑; 如需改动, 请用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案。作答非选择题, 必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答, 在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图, 必须用 2B 铅笔绘、写清楚, 线条、符号等须加黑、加粗。

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。

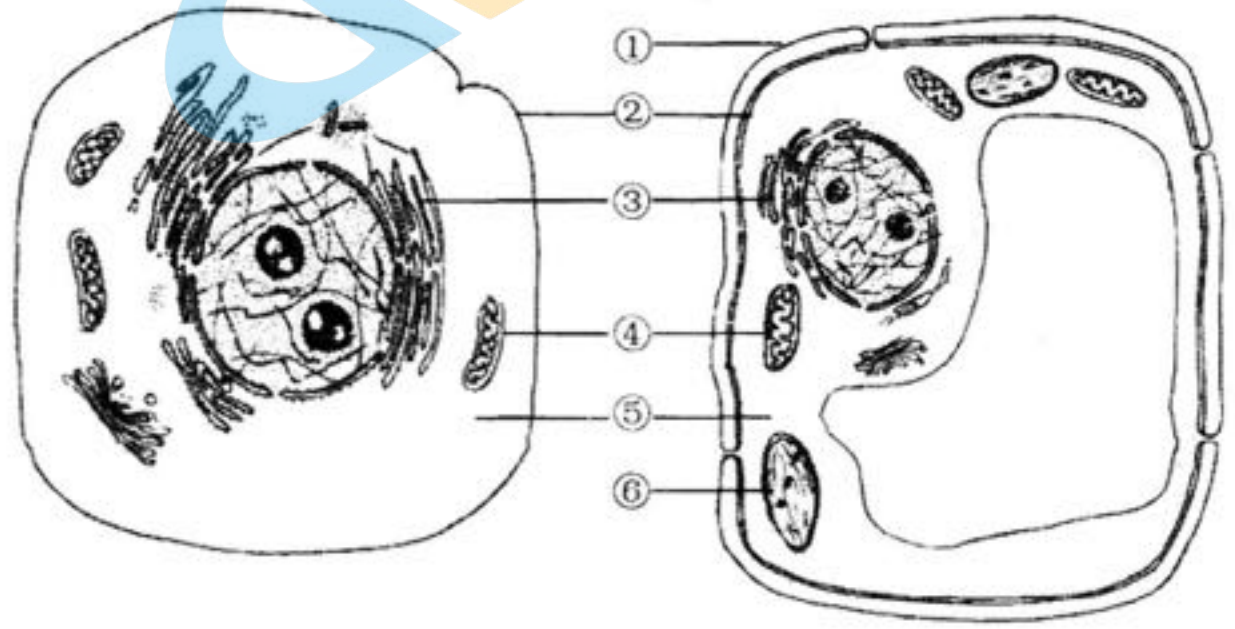
1. 细胞含有多种多样的分子, 下列相关叙述错误的是
A. 水既可以是化学反应的底物, 也可以是化学反应的产物
B. 葡萄糖既可以作为能源物质, 也可以参与构建细胞
C. 氨基酸是水溶性小分子, 只能在转运蛋白协助下进出细胞
D. 与 RNA 分子相比, DNA 分子的稳定性要高得多
2. 多细胞生物要经历细胞增殖、分化、衰老和凋亡等过程, 下列叙述错误的是
A. 细胞分化与基因选择性表达有关
B. 衰老细胞的呼吸速率减慢, 细胞膜通透性改变
C. 凋亡细胞的细胞核体积变小, 细胞膜破裂
D. 细胞的长大会受细胞表面积与体积比的限制
3. 下列关于生态系统和生态工程的叙述, 错误的是
A. 生态系统趋于稳定时, 系统内的能量供给依然主要依赖外界
B. 生态系统趋于稳定时, 系统内信息传递的形式趋于复杂多样
C. 治理沙漠的目的不是要消除沙漠, 而是阻止沙漠扩大
D. 退耕还林、还湖主要是因为农田经济效益过低

4. 下列中学实验中有关 NaCl 使用的叙述, 正确的是

- A. 制作泡菜时, 加入 NaCl 的目的是抑制细菌生长
- B. 牛肉膏蛋白胨培养基中, 加入高浓度 NaCl 可用于筛选耐盐细菌
- C. 用刚果红染色剂筛选纤维素分解菌时, 加入的 NaCl 可促进菌落显色
- D. 在 DNA 粗提取时, 用 2 mol/L 的 NaCl 可析出溶液中的 DNA

5. 下图为动物细胞和植物细胞的结构示意图, 下列叙述错误的是

- A. 动物细胞的②外面没有①的结构, 植物细胞必须有①才能存活
- B. 动物细胞④⑤中可合成 ATP, 植物细胞内④⑤⑥中都可合成 ATP
- C. 动物细胞合成蛋白质的场所有③④⑤, 植物细胞的⑥内也能合成蛋白质
- D. 植物细胞②外面有①, 细胞分裂末期细胞质分裂的方式与动物细胞不同



6. 端粒学说认为端粒 DNA 序列在每次细胞分裂后会缩短导致细胞的衰老。端粒长度的维持与端粒酶活性有关, 端粒酶以其携带的 RNA 为模板使端粒 DNA 延伸。下列叙述正确的是

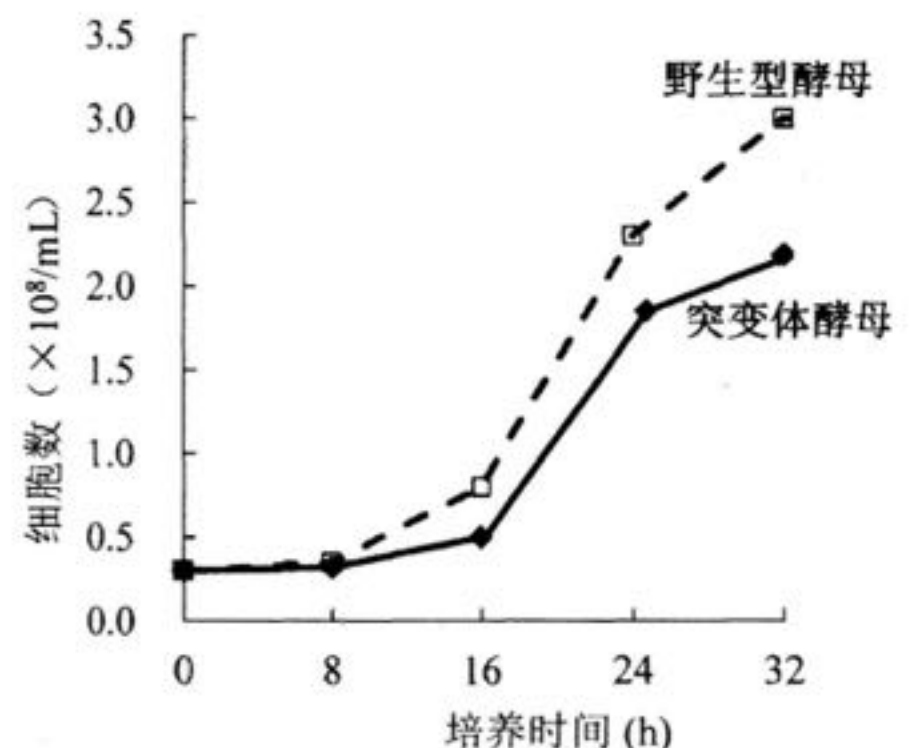
- A. 每条染色体只有一个端粒
- B. 端粒酶中的 RNA 与核酶(有催化功能的 RNA)作用相似
- C. 端粒的修复仅发生在细胞分裂中期
- D. 端粒酶在人体恶性肿瘤细胞中活性较高

7. 下列与中学实验相关的叙述, 正确的是

- A. 探究温度对淀粉酶活性的影响时, 用斐林试剂检测, 颜色由棕色变为淡蓝色
- B. 对培养液中的酵母菌进行计数时要先将培养液滴在计数板上, 再轻盖盖玻片
- C. 洋葱根尖经过解离、漂洗、染色和制片后, 部分细胞中可观察到染色体
- D. 调查遗传病发病率时发现样本太少可扩大调查范围, 已获得的原始数据不能再用

8. 通过紫外线照射可获得电子传递链功能部分缺失的酵母。将野生型及突变体酵母分别接种于含充足碳源的液体培养基中, 静置培养, 测定的生长曲线如右图所示。下列相关叙述错误的是

- A. 8 h 时两株酵母生长速度均较慢, 有氧呼吸强度最低
- B. 16 h 时突变株培养液中可检测到乙醇生成
- C. 16-24 h 期间野生型酵母增殖最旺盛
- D. 32 h 时无法判断两株酵母发酵液中乙醇浓度的高低



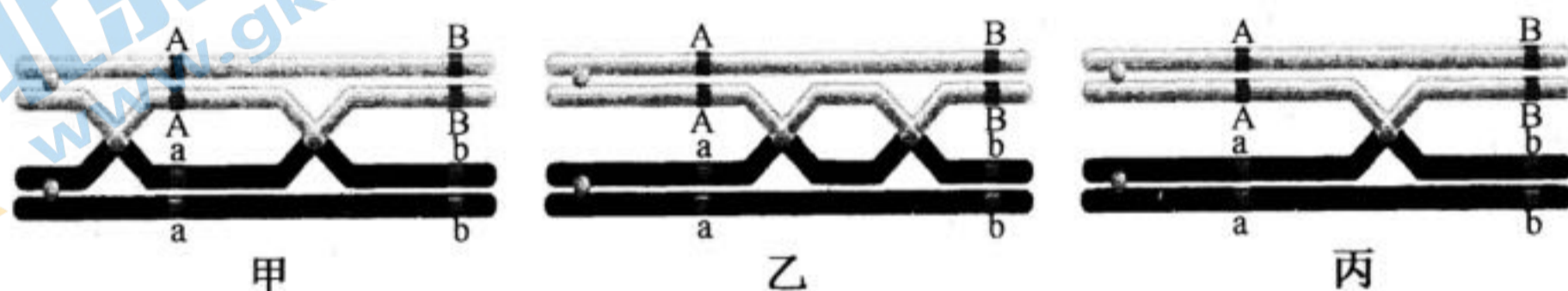
9. 下列关于生物进化和生物多样性的叙述,正确的是

- A. 热带任何地区的物种多样性一定高于温带
- B. 外来物种一定会导致本地物种多样性降低
- C. 共同进化既存在于食植动物和食肉动物之间,也存在于植物和食植动物之间
- D. 生物多样性会随群落演替的进程而逐渐增加,但该群落中不会发生生物进化

10. 水、无机盐等对于维持人体内环境稳态具有重要作用。下列叙述错误的是

- A. 呕吐、腹泻的病人,需及时补充葡萄糖盐水
- B. 过量饮水导致细胞内液渗透压升高,需脱水治疗
- C. 缺钙引起的肌肉抽搐,可通过增加户外活动、合理膳食得到改善
- D. 铁摄入不足可导致血红蛋白合成减少而发生贫血,需适量补铁

11. 交换是基因重组的基础,A、B两基因交换的3种模式图如下。下列相关叙述正确的是



- A. 甲和乙的交换都会产生新的重组类型配子 Ab
- B. 乙和丙的交换都会产生新的重组类型配子 aB
- C. 甲、乙和丙的交换都发生在减数第一次分裂前期
- D. 甲、乙和丙的交换都能导致新物种的产生

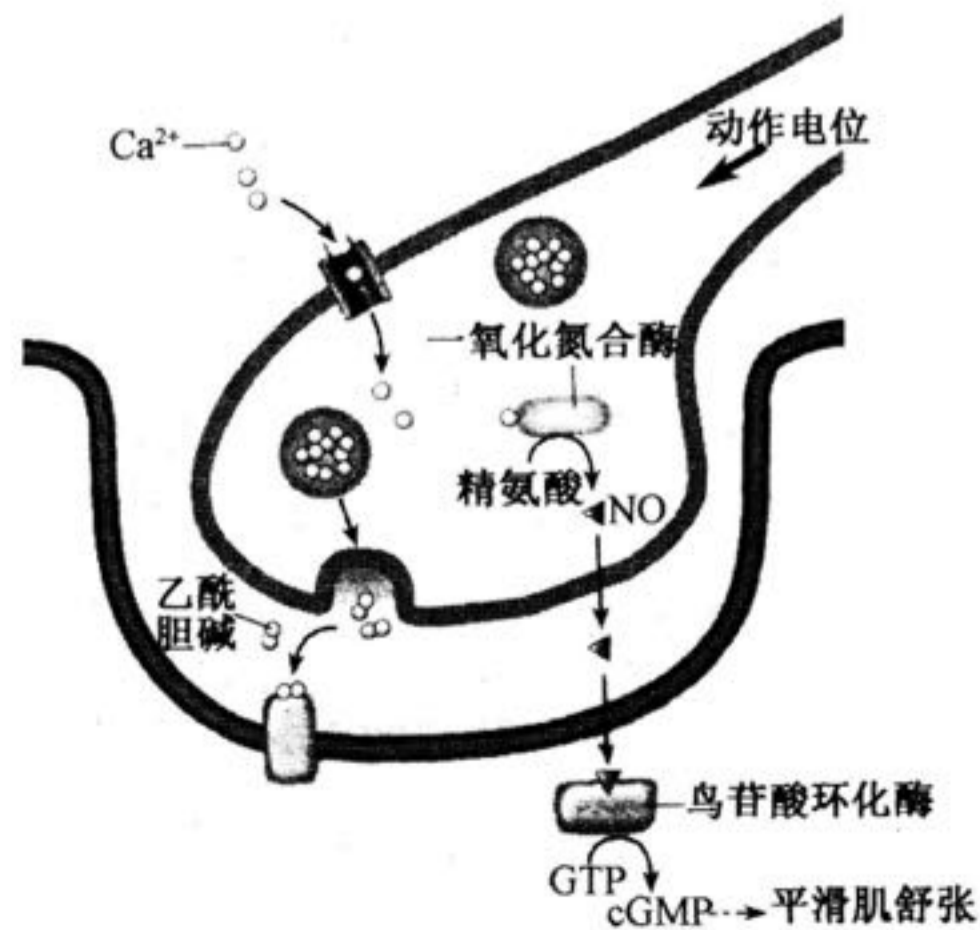
12. 植物激素对植物的生长发育至关重要,下列叙述正确的是

- A. 新鲜的小青菜中脱落酸含量相对较高
- B. 自然萌发的黄豆芽中含有多种植物激素
- C. 猕猴桃果实中通常含有少量自身合成的萘乙酸
- D. 自然成熟的葡萄中不再含有细胞分裂素和生长素

13. 一氧化氮(NO)是最早发现能在人体内起调节作用的气体。NO可增强靶细胞内鸟苷酸环

化酶活性,使胞质内cGMP升高,产生生物效应,如血管平滑肌舒张,过程如下图。下列相关叙述正确的是

- A. NO可储存于突触小泡内通过胞吐释放到突触间隙
- B. NO与乙酰胆碱均需与细胞膜上受体结合后才能发挥作用
- C. NO与乙酰胆碱都能引起突触后膜膜电位变化
- D. 冠状动脉收缩引起的心绞痛可用NO剂治疗

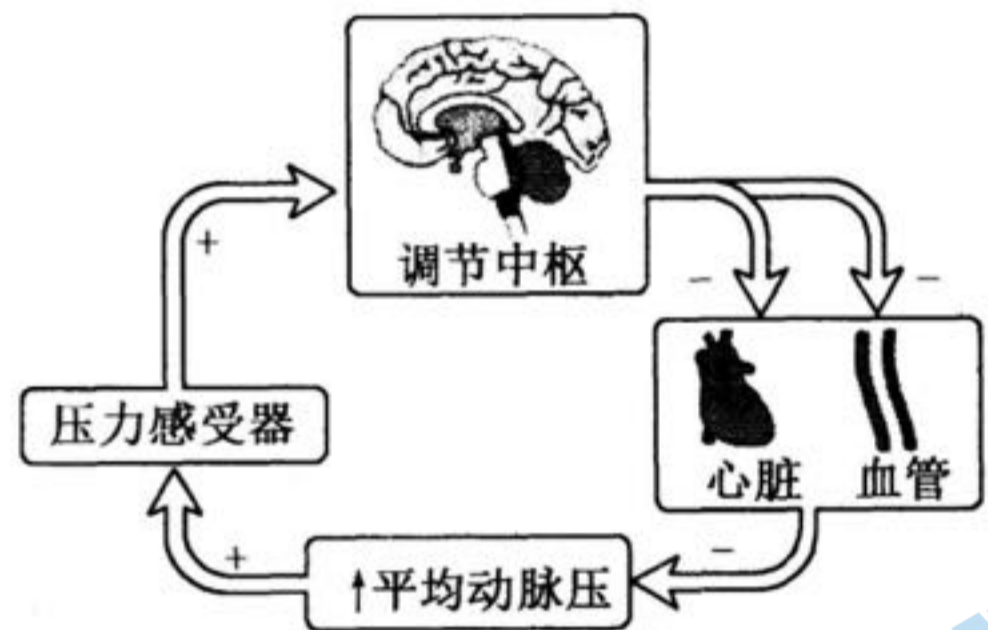


14. 平板涂布是分离菌种常用的方法,下列相关叙述不恰当的是
- A. 固体培养基灭菌后,应冷却至 50℃ 左右时倒平板
 - B. 倒好的平板需立即使用,以免表面干燥,影响菌的生长
 - C. 平板涂布分离到的单菌落需进一步划线纯化
 - D. 平板涂布法既可用于微生物的分离,也可用于微生物的计数

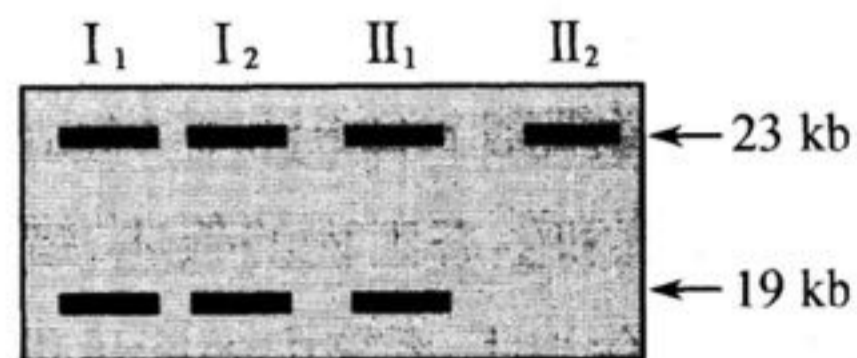
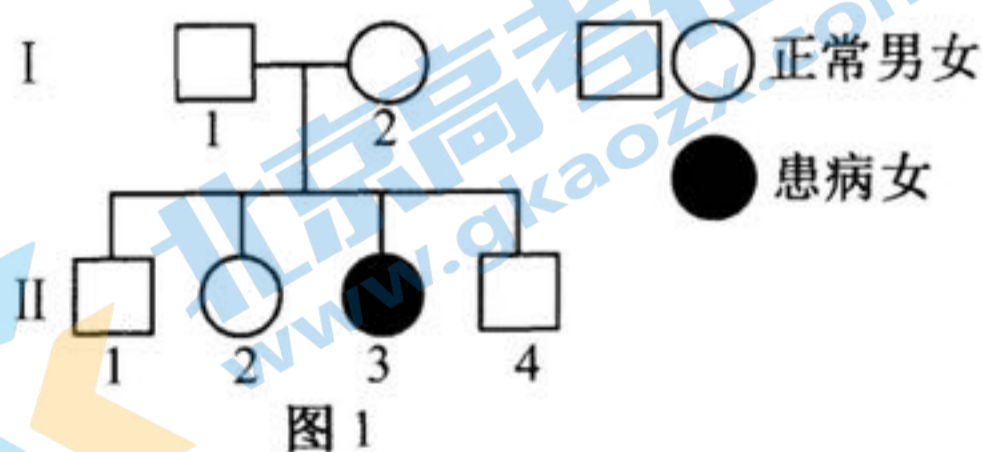
15. 激素在调控人体稳态中起重要的作用。下列叙述错误的是
- A. 甲状腺激素可以调节促甲状腺激素释放激素的合成与释放
 - B. 抗利尿激素可以促进肾脏重吸收水,以调节渗透压
 - C. 性激素通过调节细胞膜上受体传递信息,发挥生物学功能
 - D. 胰岛素是机体内唯一降血糖的激素,可对抗胰高血糖素的作用

二、多项选择题:共 5 题,每题 3 分,共 15 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. 动脉血压升高时,人体的压力感受性调控如右图所示,下列相关叙述正确的是



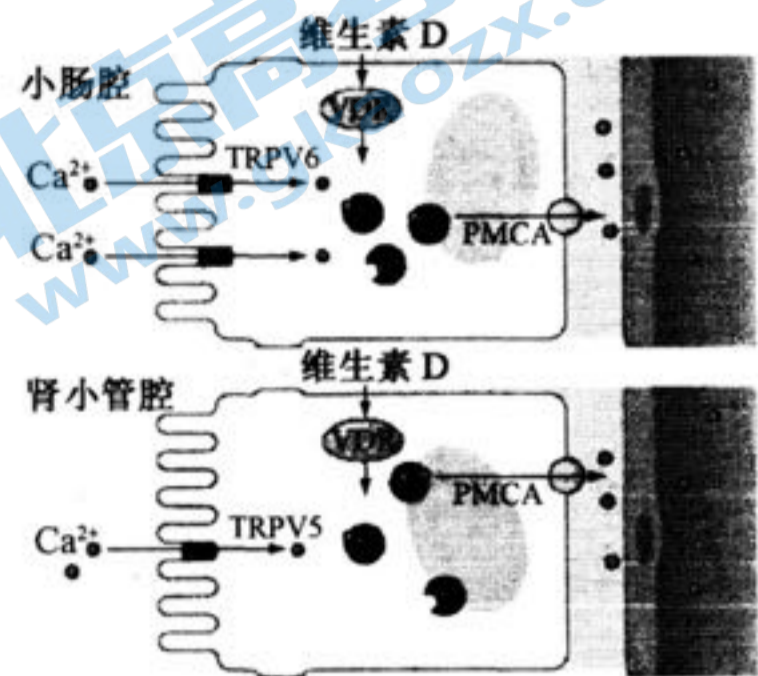
- A. 该调控机制只属于神经调节
 - B. 感受器单向传递信号至调节中枢
 - C. 心脏和血管都是效应器
 - D. 血压降低时,压力感受器不产生动作电位
17. 栽培苹果品种以二倍体为主,通过离体培养苹果成熟胚(2n),可诱导再生获得品质改良的四倍体苹果。下列叙述正确的是
- A. 可通过低温或秋水仙素诱导处理获得四倍体
 - B. 经诱导获得的再生苗都为纯合体
 - C. 诱导获得的植株需经染色体倍性鉴定
 - D. 通过二倍体的体细胞杂交方法也可获得四倍体植株
18. 苯丙酮尿症是一种严重的单基因遗传病。图 1 是某患者的家族系谱图,其中部分成员 I₁、I₂、II₁和 II₂的 DNA 经限制酶 Msp I 酶切,产生不同的片段,经电泳后用苯丙氨酸羟化酶 cDNA 探针杂交,结果见图 2。下列分析正确的是



- A. 个体 II₁ 是杂合体的概率为 2/3
- B. 个体 II₂ 与一杂合体婚配生患病孩子的概率为 0
- C. 个体 II₃ 是隐性纯合体,有 19 kb 探针杂交条带
- D. 个体 II₄ 可能为杂合体,有 2 个探针杂交条带

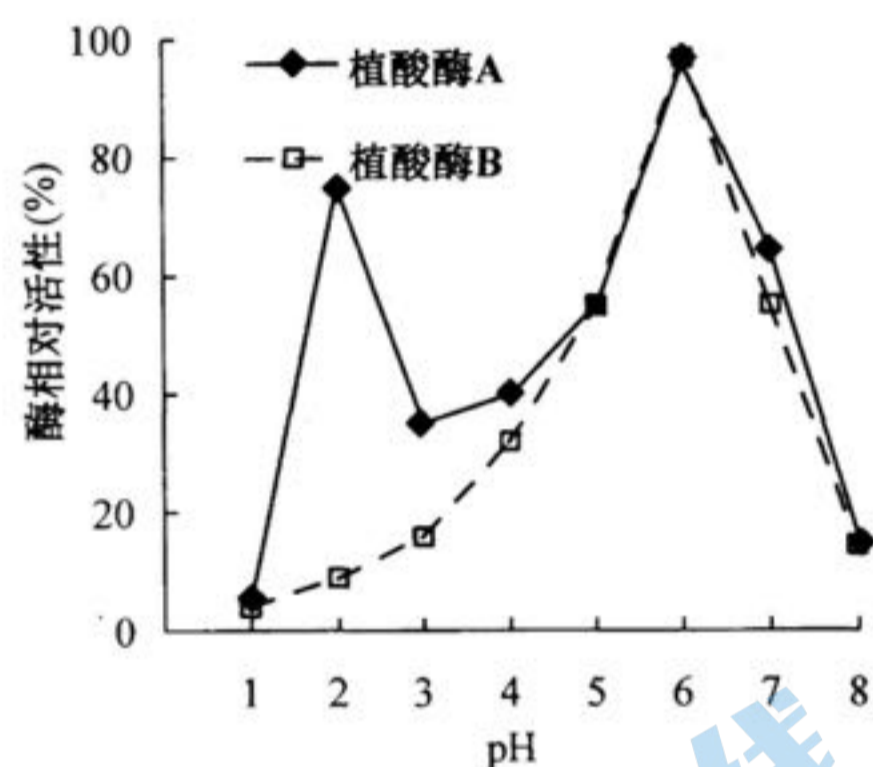
19. Ca^{2+} 参与神经冲动的传递、肌肉细胞的收缩等多种生理过程, 血液中 Ca^{2+} 浓度稳态的维持具有重要意义。下图为维生素 D 促进血液中 Ca^{2+} 浓度升高的示意图, TRPV5、TRPV6 为 Ca^{2+} 通道转运蛋白, PMCA 为 Ca^{2+} 载体转运蛋白。下列相关叙述正确的是

- A. 细胞膜上 TRPV6 和 TRPV5 的增加分别可以促进 Ca^{2+} 的吸收和重吸收
- B. 血液中 Ca^{2+} 浓度的升高, 可以促进 Ca^{2+} 的吸收和重吸收
- C. 维生素 D 在小肠和肾小管上皮细胞中调控的基因不同, 但都能促进血液中 Ca^{2+} 浓度升高
- D. TRPV6 和 PMCA 分布在细胞的腔面膜和底面膜, 是因为小肠上皮细胞膜没有流动性



20. 真菌分泌的植酸酶作为畜禽饲料添加剂, 可提高饲料利用率。科研人员对真菌产生的两种植酸酶在不同 pH 条件下活性的差异进行研究, 结果如下图。相关叙述正确的是

- A. 植酸酶只能在活细胞中产生, 可在细胞外发挥作用
- B. 真菌合成的植酸酶需要经高尔基体参与, 才能转运到细胞外
- C. 植酸酶 A 的最适 pH 为 2 或 6, 植酸酶 B 的最适 pH 为 6
- D. 两种酶相比, 植酸酶 A 更适合添加在家畜饲料中



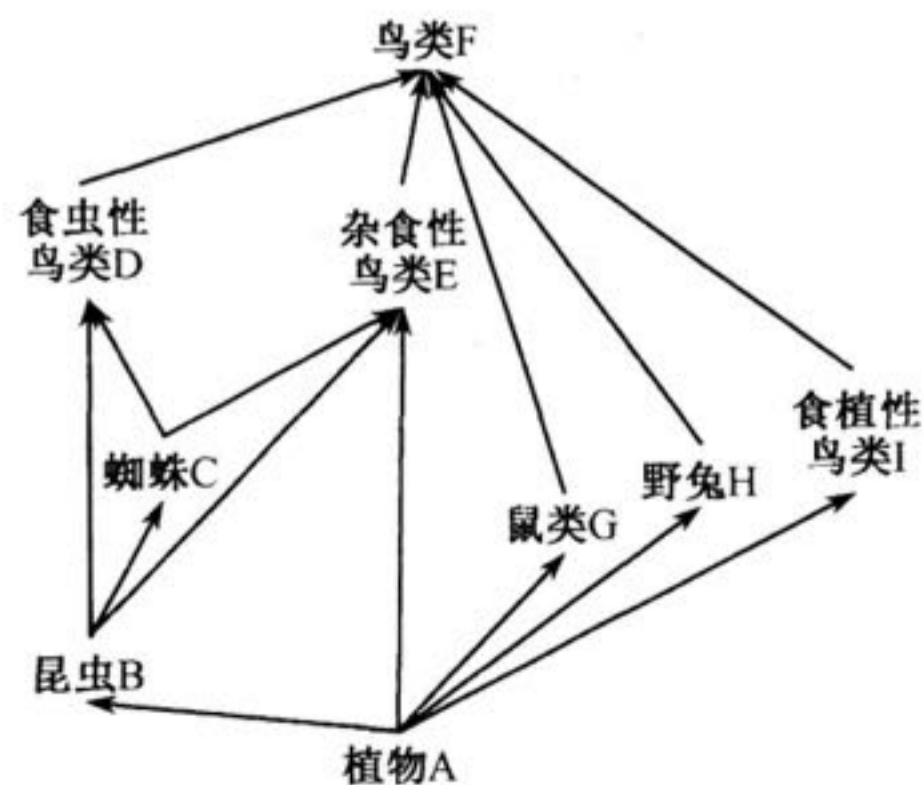
三、非选择题: 共 5 题, 共 55 分。

21. (11 分) 林场通常是大规模种植乔木的半人工生态系统, 树木成林往往需要数年至数十年。成林期间, 一些动植物会陆续进入林区参与生物群落的构建。请回答下列问题:

(1) 林场在生物多样性的价值中首先体现出来的是它的 ▲ 价值, 然后才会一定程度上体现出它的 ▲ 价值。

(2) 专业人员发现林场内一些小生境很适合一种野生珍稀药用植物的生长, 随即采用 ▲ 取样法调查场内该植物的种群密度, 进而测算出该植物的 ▲, 并据此制定出合理利用该资源的年度 ▲ 计划。

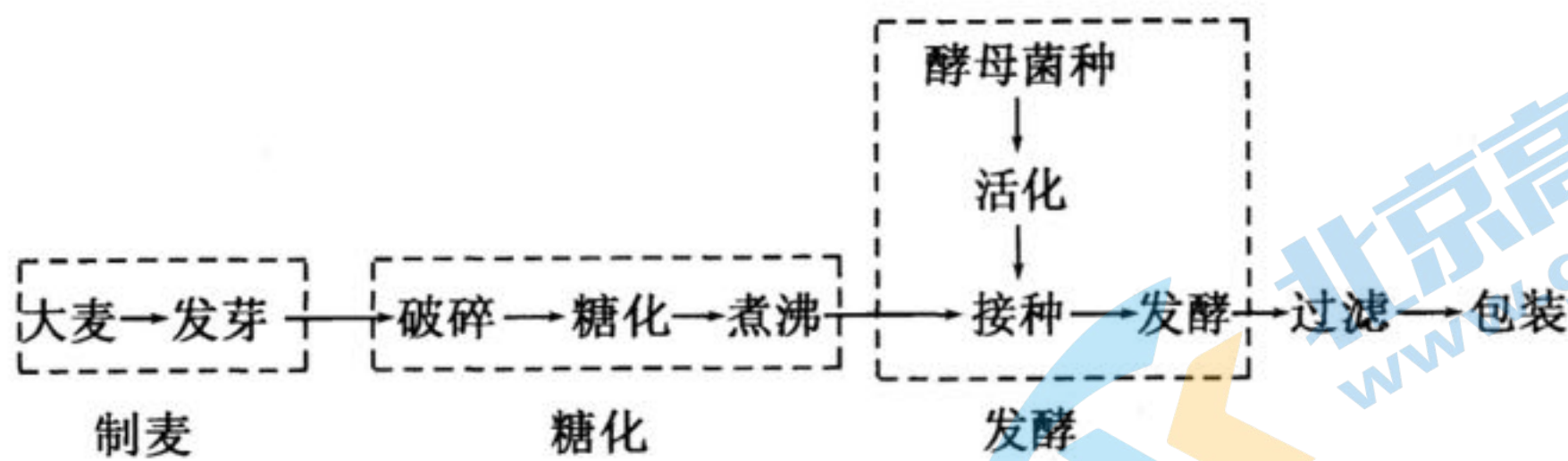
(3) 右图是林场生态系统内部分物种构成的食物网。在该食物网中, 食物竞争最激烈的物种有 ▲ (填图中英文字母)。从生态系统的功能上看, 鸟类 F 的食物范围较广, 但数量相对较少的原因是 ▲。



(4) 人工栽培的乔木种群呈均匀分布, 后来自然迁入的物种一般呈 ▲ 分布。

(5) 在林场进行适度砍伐后, 会出现空地(林窗)。请说明林窗对林场生物多样性产生的影响并简要说明理由: ▲。

22. (11分) 啤酒生产需经过制麦、糖化、发酵等主要环节。糖化主要是将麦芽中的淀粉等有机物水解为小分子的过程。主要工艺流程如下图所示, 请回答下列问题:



(1) 大麦是啤酒发酵的重要碳源, 针对制麦及糖化步骤, 下列说法正确的有 ▲ (填序号)。

- ① 大麦萌发时仅产生淀粉酶, 几乎不产生蛋白酶
- ② 用赤霉素处理大麦, 可诱导淀粉酶的合成
- ③ 酵母不能直接利用淀粉, 需要淀粉酶等将淀粉转化成酵母可利用的糖
- ④ 糖化采用的温度越高, 淀粉水解速度越快

(2) 啤酒发酵时具有活力的酵母需达到一定的数量, 故在菌种活化的过程中, 需定时取样, 检测酵母的生长状况。若某次样品经 2 次 10 倍稀释后, 经台盼蓝染色(体积不计), 在 25×16 型血细胞计数板上计数 ▲ 色细胞, 5 个中格中的细胞数为 244 个, 该样品中活酵母细胞的密度为 ▲ 个细胞/mL。

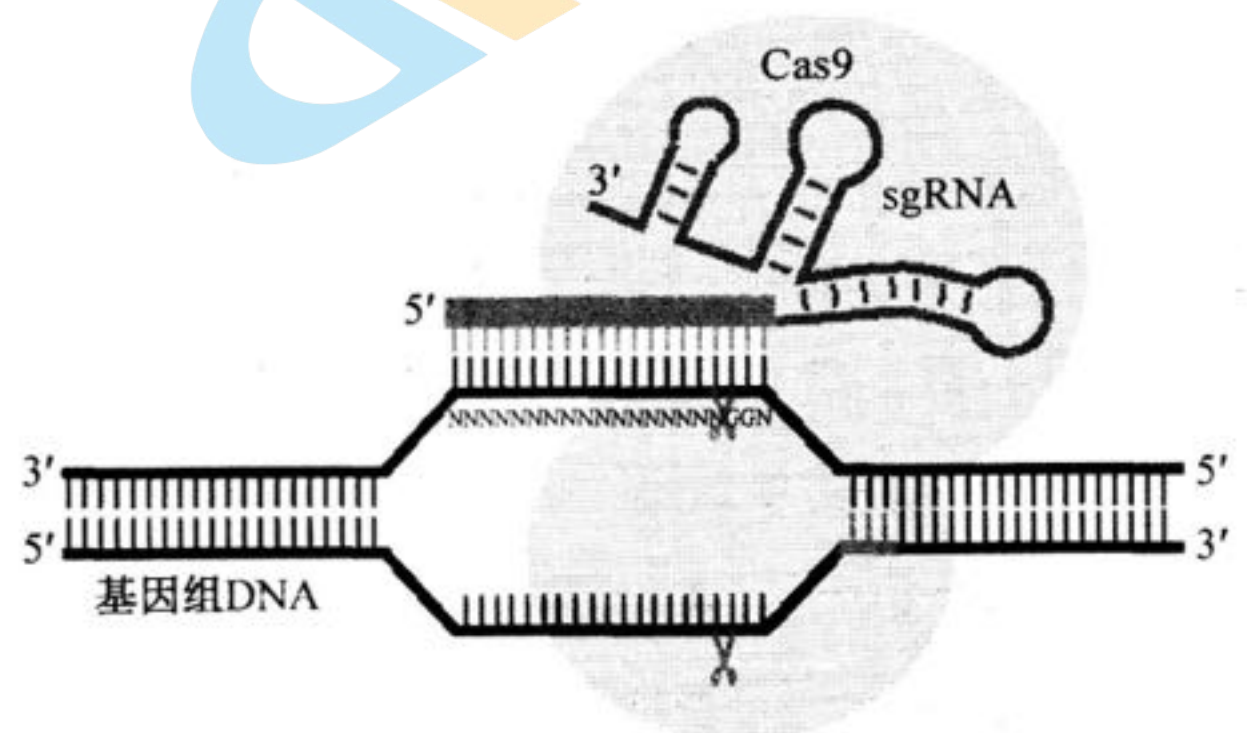
(3) 敲除酿酒酵母中的蛋白酶基因, 减少发酵液中蛋白的水解, 有助于增强啤酒泡沫的稳定性, 从而改善啤酒的品质。以下是某科研小组的实验:

① 已知编码酵母蛋白酶 A (PEP4) 的基因序列如下(为非模板链):

5'-ATGTTTCAGCT TGAAGCATT ATTGCCATTG GCCTTGTGTG GGTTCAGCGCC.....CAATTTGA-3'

编码该酶的 mRNA, 起始端的三个密码子依次为 ▲, 终止密码子为 ▲。

② Cas9 蛋白可在人为设定的 RNA 序列 (gRNA) 引导下, 在选定位点切断相应的 DNA 链(如右图), 在 DNA 自我连接的修复过程中产生突变。DNA 序列中含 NGG 的位点具有较高的编辑效率(N 为任意碱基)。

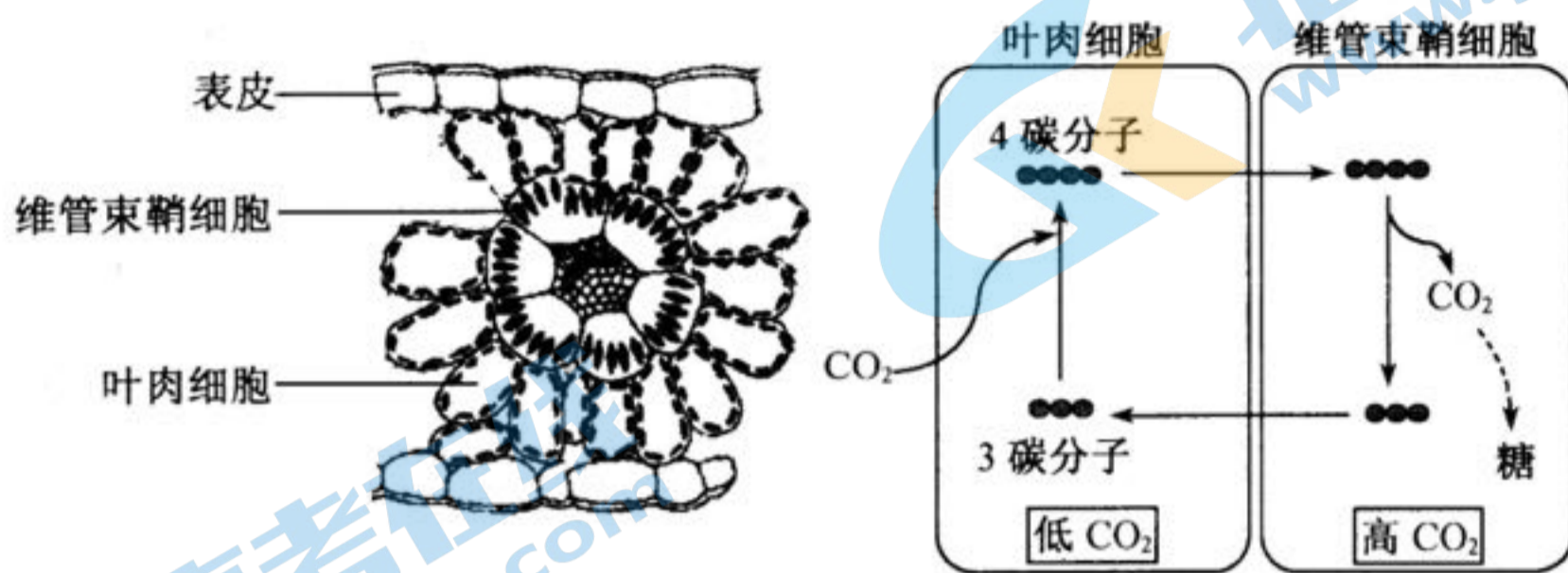


上述 PEP4 序列虚线框中有 ▲ 处可作为 Cas9 的优选剪切位点。

Cas9 的剪切位点在其 NGG 识别位点的 ▲ 侧。(填“5'”或“3'”)

③ 用酪蛋白固体培养基筛选突变体, 野生型可以水解酪蛋白, 在菌落周围形成透明圈。需要筛选透明圈 ▲ 的菌落, 表明其蛋白酶活性 ▲。

23. (12分)玉米、高粱等是一类具有高光合作用效率的 C_4 植物,它们的叶片中存在着结构和功能都不同的叶肉细胞和维管束鞘细胞。进行光合作用时,叶肉细胞中对 CO_2 高亲和力的PEPC酶催化 CO_2 固定产生四碳化合物(C_4 途径),然后运输到维管束鞘细胞中分解,释放出 CO_2 用于卡尔文循环。这一“ CO_2 泵”可在维管束鞘中产生 CO_2 浓缩效应,大大提高了光合作用效率,如下图所示。请回答下列问题:



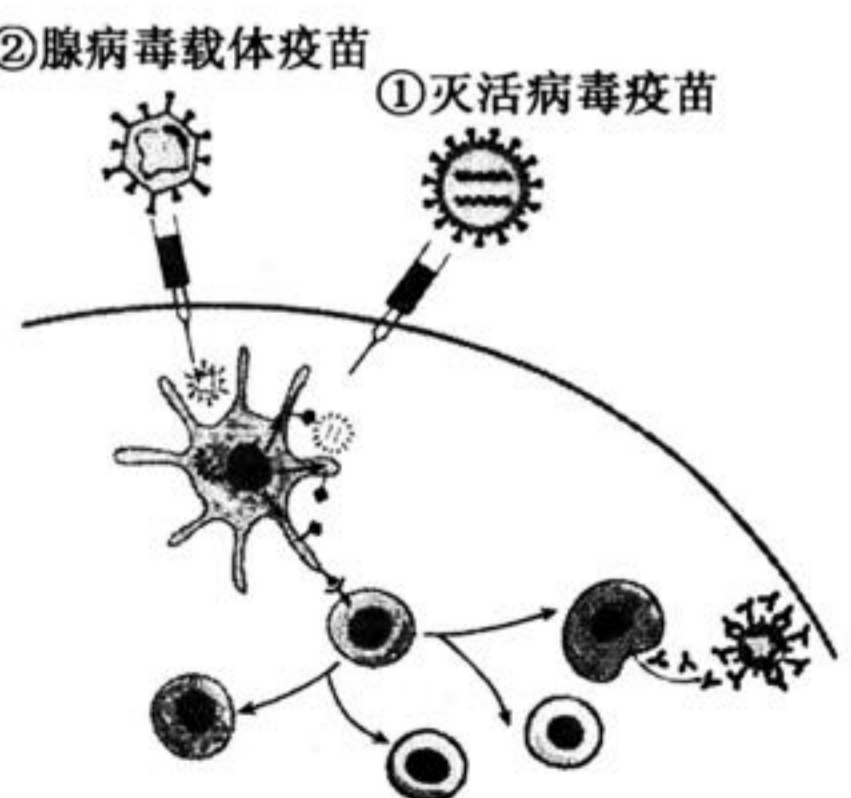
- (1) 叶肉细胞的叶绿体可将光能转化为 ATP 和 \blacktriangle , 同时氧化 \blacktriangle 产生 O_2 , 这一过程发生在 \blacktriangle (填场所)。
- (2) 在维管束鞘细胞叶绿体中, CO_2 通过卡尔文循环合成糖, 其主要步骤是: CO_2 在酶 Rubisco 催化下与 C_5 结合产生三碳酸, 继而消耗 \blacktriangle 还原成三碳糖。
- (3) 由于 C_4 途径有更高的光合作用能力, 科学家正试图采用基因工程手段将 C_4 植物的相关基因克隆到水稻(C_3 植物)中以提高产量。下表是相关研究中的一些步骤, 请根据题意完成以下表格(在答题卡上的①~④处填写)。

实验目的	方法步骤要点
获得目的基因	PCR 扩增出目的基因片段
构建载体质粒	将目的基因克隆进 Ti 载体质粒
大量培养水稻细胞	① \blacktriangle
转化细胞	用农杆菌转化
转基因细胞筛选	② \blacktriangle
诱导植株形成	③ \blacktriangle
转基因植株分析	④ \blacktriangle

24. (10分)新冠病毒的肆虐给人类生活带来了极大的影响, 研发疫苗是防控新冠肺炎的有效措施。下图为我国研制中的两种疫苗的作用示意图, 请回答下列问题:

- (1) 人体免疫系统识别到入侵的病毒后, 激活的 T 细胞可转变成 \blacktriangle , 直接攻击被该病毒入侵的细胞。激活的 B 细胞则可转变成 \blacktriangle 大量合成 \blacktriangle , 分泌到细胞外, 结合并阻止该病毒入侵人体细胞。

- (2) 图中①为将新冠病毒灭活后研制的灭活病毒疫苗, 这种疫苗保留有新冠病毒的 \blacktriangle , 能激活人体产生免疫反应, 但通常需要多次接种, 原因是 \blacktriangle 。

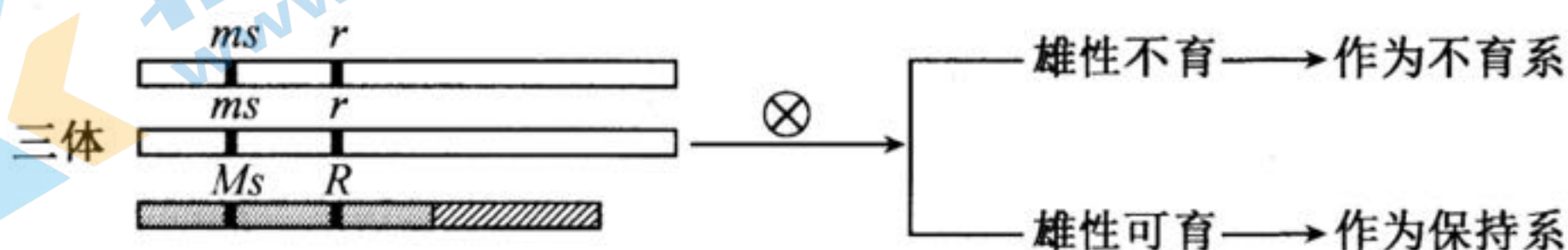


(3) 根据新冠病毒通过表面刺突蛋白(S 蛋白)与人细胞膜上 ACE2 受体结合后入侵人体细胞的特点,研制了图中②所示的腺病毒载体疫苗,将编码新冠病毒 S 蛋白的基因经过 ▲ 酶的作用,构建无害的腺病毒载体。

(4) 腺病毒载体疫苗注入人体后,可表达出新冠病毒的 ▲,诱发人体内产生 ▲ 细胞,当人体被新冠病毒感染时,能迅速增殖分化,发挥免疫保护作用。

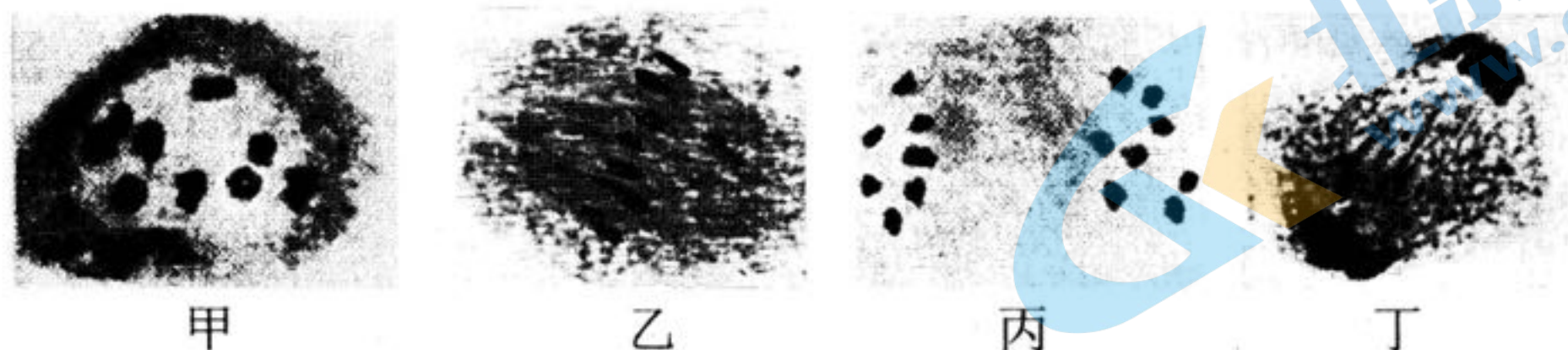
(5) 接种腺病毒载体疫苗的人若在接种前感染过腺病毒,可能会存在“预存免疫”而降低疫苗的免疫效果,其原因是 ▲。

25. (11 分) 大麦是高度自交植物,配制杂种相当困难。育种工作者采用染色体诱变的方法培育获得三体品系,该品系的一对染色体上有紧密连锁的两个基因,一个是雄性不育基因(ms),使植株不能产生花粉,另一个是黄色基因(r),控制种皮的颜色。这两个基因的显性等位基因 Ms 能形成正常花粉, R 控制茶褐色种皮,带有这两个显性基因的染色体片段易位连接到另一染色体片段上,形成一个额外染色体,成为三体,该品系的自交后代分离出两种植株,如下图所示。请回答下列问题:



(1) 已知大麦的体细胞染色体是 7 对,育成的新品系三体大麦体细胞染色体为 ▲ 条。

(2) 三体大麦减数分裂时,若其他染色体都能正常配对,唯有这条额外的染色体,在后期随机分向一极,其中花粉中有额外染色体的配子无授粉能力。下图为三体大麦减数分裂的图片, Ms 与 ms 都处于同一极的分裂图像有 ▲,减数分裂 I 细胞两极染色体数之比为 ▲。减数分裂结束后可产生的配子基因组成是 ▲ 和 ▲。



(3) 三体大麦自花授粉后, ▲ 种皮的个体为雄性不育, ▲ 种皮的个体与亲本一样,雄性可育。由于种皮颜色不同,可采用机选方式分开,方便实用,在生产中采用不育系配制杂种的目的是 ▲。

(4) 三体大麦自花授粉,子代黄色种皮的种子和茶褐色种皮的种子的理论比值为 ▲,但在生产实践中发现,大多数种子为黄色种皮,这是因为 ▲。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯