

## 生物试题

本试题卷共 8 页，21 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

、单项选择题：本题共 16 小题，其中 1~12 小题，每题 2 分；13~16 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

- 大熊猫喜食冷箭竹，下列关于大熊猫和冷箭竹的细胞，叙述错误的是
  - 含有的脂质种类不完全相同
  - 都以核酸作为遗传信息的携带者
  - 细胞分裂时纺锤体的形成都与中心体有关
  - 细胞的分裂、分化和物质运输等都离不开细胞骨架
- 下列关于生物科学史的叙述，错误的是 A
  - 沃森和克里克用 DNA 衍射图谱推算出碱基配对方式
  - 摩尔根运用假说-演绎法证明基因位于染色体上
  - 艾弗里的肺炎链球菌体外转化实验利用了自变量控制中的减法原理
  - 希尔的实验说明离体的叶绿体在适当条件下发生水的光解产生氧气
- 下列有关神经调节和体液调节的叙述，错误的是 D
  - 条件反射的消退是一个新的学习过程，需大脑皮层参与
  - 神经系统可通过控制甲状腺和肾上腺的分泌活动来调节血糖含量
  - 肾上腺皮质分泌的醛固酮可促进肾小管和集合管重吸收 Na
  - 剧烈运动大量出汗后，体温下降，热觉感受器兴奋，促甲状腺激素释放激素增加
- 运用证据和逻辑进行推测是研究生物进化最为有效的方法。科学家从化石中提取古生物 DNA 进行测序，揭示了现存人类与灭绝的古人类之间的基因差异。下列有关叙述错误的是
  - 通过化石可以了解已经灭绝的生物的形态结构特点，推测其行为特点
  - 研究现存人类与灭绝的古人类 DNA 分子的相似度，为生物进化提供了最直接证据
  - 现存人类与古人类在某些碱基序列的差异是在分子水平上揭示亲缘关系远近的证据
  - 不定向变异和定向的自然选择导致现存人类和已灭绝古人类的基因存在差异
- 蛋白质分子的磷酸化和去磷酸化与其活性的关系如图所示。下列有关叙述正确的是 C
 

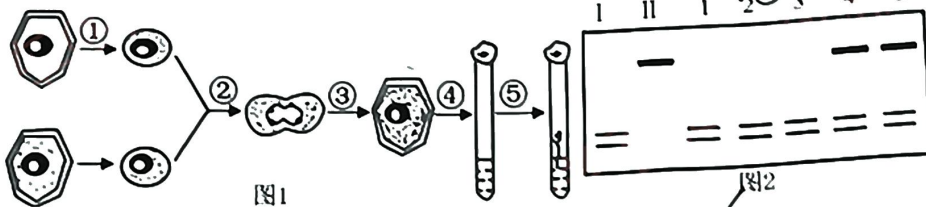
ATP 蛋白激酶 ADP (P)

无活性蛋白质 → 有活性蛋白质

蛋白磷酸酶 Pi H<sub>2</sub>O

  - 蛋白质磷酸化的过程是一个放能反应
  - 蛋白质去磷酸化后与双缩脲试剂不再发生显色反应
  - 蛋白质磷酸化过程中，周围环境中会有 ADP 和磷酸分子的积累
  - Ca<sup>2+</sup>载体蛋白的磷酸化需要蛋白激酶的作用，其空间结构发生变化
- 下列关于植物激素及植物生长调节剂的应用，叙述正确的是 B
  - 喷施适宜浓度的脱落酸可防止苹果果实脱落
  - 葡萄插条基部沾蘸一定浓度的 IBA 溶液可诱导生根
  - 用生长素类调节剂处理二倍体番茄幼苗，可得到多倍体番茄
  - 用赤霉素处理马铃薯块茎，可延长其休眠时间，以利于储存

7. 花椰菜 ( $2n=18$ ) 对黑腐病无抗性, 黑芥 ( $2n=16$ ) 对黑腐病具有一定的抗性。利用植物体细胞杂交技术培育抗黑腐病的杂种植株, 如图 1。通过蛋白质电泳技术分析了亲本 (I、II) 及待测植株 (1-5) 中某些特异性蛋白, 结果如图 2 所示。下列有关叙述错误的是

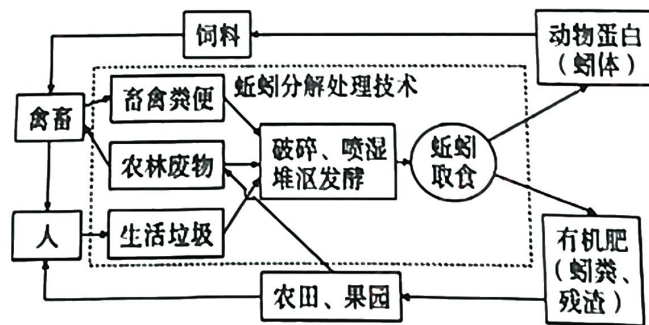


- A. 过程①取花椰菜的顶芽细胞进行体细胞杂交有利于获得脱毒苗  
B. 过程②是诱导原生质体融合, 体现了细胞膜的流动性  
C. 图 2 中 4 和 5 是杂种植株, 其体细胞的染色体数均为 17 条  
D. 筛选抗病性强的杂种植株可用病菌悬浮液均匀喷施于植株叶片, 观测其发病情况
8. 猴头杜鹃为常绿灌木, 高龄树木树冠郁闭度高。为了保护猴头杜鹃, 促进其良性发展, 科研人员对某自然保护区的猴头杜鹃纯林与猴头杜鹃—长苞铁杉混交林进行了调查, 结果如下表。下列分析正确的是

类型	不同龄级猴头杜鹃的个体数							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
纯林中猴头杜鹃种群	72	1	16	14	11	7	19	12
混交林中猴头杜鹃种群	30	1	4	6	1	1	0	0

注: I、II 为幼树, 其他为成龄树。

- A. 调查时应选择猴头杜鹃分布比较集中的地段作为样地  
B. 猴头杜鹃不同龄级分层现象体现了群落的垂直结构  
C. 混交林中的猴头杜鹃种群数量呈“J”型增长, 种内竞争不激烈  
D. 适当对纯林中的高龄猴头杜鹃植株进行砍伐有利于种群的良性发展
9. 下图为某乡村生态农业的示意图, 蚯蚓分解处理技术可实现固体废物的减量化和资源化。下列有关叙述正确的是



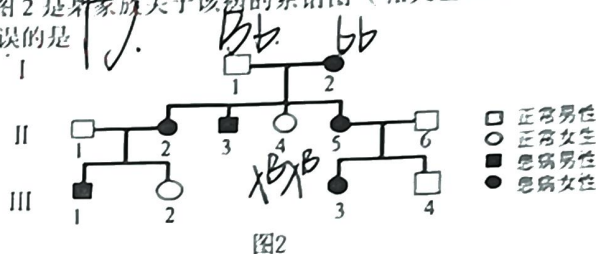
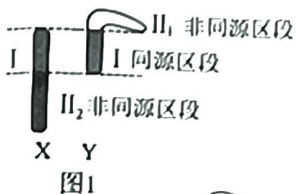
- A. 生活垃圾的发酵处理可减少该乡村的生态足迹  
B. 蚯蚓释放的  $CO_2$  被水稻重新利用实现了碳在生物群落内的循环  
C. 蚯蚓分解处理技术可增加食物链中营养级数量, 以提高能量传递效率  
D. 对畜禽粪便、生活垃圾等进行堆沤发酵, 有利于物质和能量的良性循环



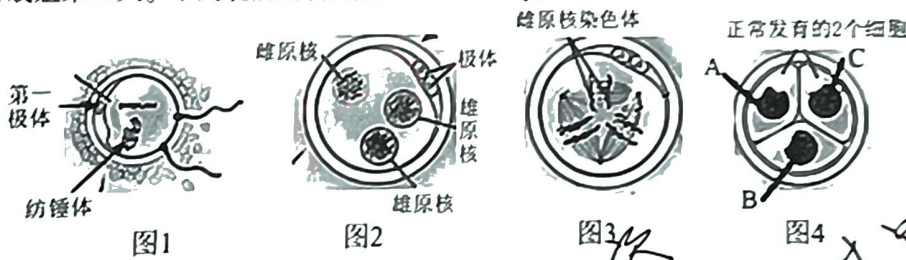
10. 实验发现,用噬菌体侵染细菌,在培养基中添加<sup>14</sup>C标记的尿嘧啶,培养一段时间,裂解细菌离心并分离出RNA与核糖体,分离出的RNA含有<sup>14</sup>C。再把分离得到的RNA分别与细菌的DNA和噬菌体的DNA杂交,发现RNA可与噬菌体的DNA形成DNA-RNA双链杂交分子,不能与细菌的DNA结合。下列相关叙述错误的

- A. 实验中选择<sup>14</sup>C-U作为标记物只标记新合成的RNA
  - B. 新合成的含<sup>14</sup>C标记的RNA参与构成核糖体
  - C. 新合成的RNA携带的遗传信息来自噬菌体DNA
  - D. 与DNA相比,DNA-RNA双链杂交分子中特有的碱基对是A-U
11. 细胞焦亡是细胞被病原体感染时发生的程序性死亡。细胞感知来自细菌、病毒等信号的刺激,蛋白酶E被激活,剪切焦孔素D,产生N末端的氨基肽段和C末端的羧基肽段,其N末端会引起细胞膜溶解,释放大量炎性细胞因子,快速启动机体天然免疫。下列相关叙述正确的是

- A. 细胞焦亡与细胞内基因选择性表达无关
  - B. 焦孔素D本质是蛋白质,激活的蛋白酶E能将其水解成氨基酸
  - C. 细胞焦亡时细胞膜溶解破裂,使得组织液渗透压上升
  - D. 细胞焦亡时细胞膜溶解破裂,可激活机体免疫监视功能
12. 人类男性性染色体组成是XY,X和Y染色体上有同源区段和非同源区段(如图1)。在减数分裂形成精子时,X和Y染色体的同源区域可发生联会和染色体互换。软骨生成障碍综合征(LWD)是一种遗传病,控制此病的基因及其等位基因位于X、Y染色体的同源区段,已知II-4是纯合子。图2是某家族关于该病的系谱图(相关基因用B和b表示),不考虑突变,下列叙述错误的是

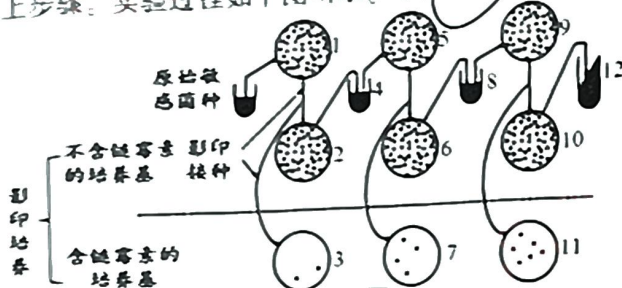


- A. LWD是一种显性基因控制的遗传病
  - B. 人群中LWD男性患者的基因型共有3种,II-2的基因型是X<sup>B</sup>X<sup>b</sup>
  - C. 若III-3与一表现型正常的男子结婚,女方怀孕后可通过产前基因诊断生出健康的孩子
  - D. 若II-3与一表现型正常的女子结婚,生了一个患LWD的男孩,则该男孩的基因型是X<sup>b</sup>Y<sup>b</sup>
13. 一对姐弟被确认为全球第二对半同卵双胞胎,该对半同卵双胞胎的受精及胚胎发育过程如下图所示。一般情况下图2受精卵无法发育,但该受精卵能有丝分裂如图3,染色体单体分离后分别移向细胞的三个不同方向,从而分裂成三个细胞如图4,其中两个细胞发育成姐弟二人。下列说法正确的是

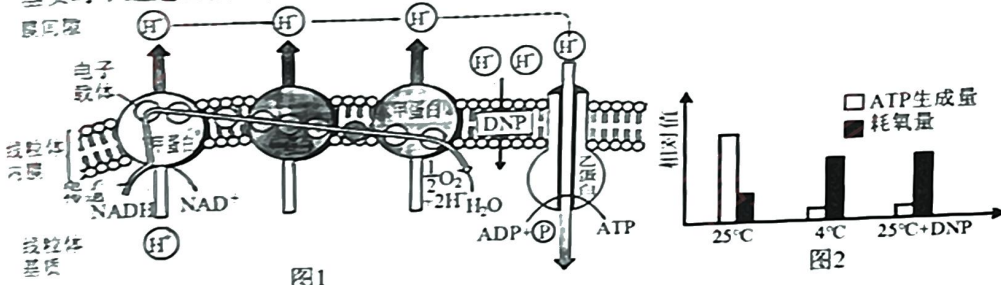


- A. 图1表示该异常胚胎的受精过程,此时的卵子为初级卵母细胞
- B. 该卵子与2个精子受精,表明透明带和卵细胞膜在阻止多精入卵的过程中不起作用
- C. 这对姐弟来源于母亲的染色体一般相同,来源于父亲的染色体不同
- D. 若图4细胞A包含父系和母系染色体组各1个,则细胞C含2个母系染色体组

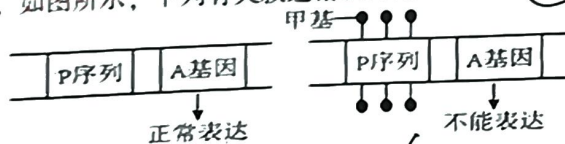
14. 某学者用“影印培养法”研究大肠杆菌抗药性形成与环境的关系：将原始敏感菌种接种在1号培养基上，培养出菌落后，将灭菌绒布在1号上印模，绒布沾上菌落并进行转印到2号培养基上，培养后菌落按照原位接种到2号和3号培养基上。待3号上长出菌落后，在2号上找到对应的菌落，然后接种到不含链霉素的4号培养基中，培养后再接种到5号培养基上，重复以上步骤。实验过程如下图所示。下列相关叙述错误的是



15. 在大肠杆菌抗链霉素的变异可能是由基因突变引起的。1号和5号采用稀释涂布平板法将菌种接种在相应的培养基上。4号、8号、12号培养基中抗性菌落(株)的比例最大的是4号。大肠杆菌抗药性的形成是在施加链霉素之前，而发生选择作用是在施加链霉素之后。在有氧呼吸第三阶段，线粒体基质中的NADH脱去H<sup>+</sup>并释放电子，电子经线粒体内膜最终传递给O<sub>2</sub>，电子传递过程中释放能量驱动H<sup>+</sup>经甲蛋白不断泵入膜间隙，随后H<sup>+</sup>经乙蛋白返回线粒体基质并促使ATP合成，然后与接受了电子的O<sub>2</sub>结合生成水。线粒体内合成ATP的方式如下图所示。为研究短时低温对该阶段的影响，将长势相同的黄鼬幼苗在不同条件下处理，分组情况及结果如图2所示。已知DNP可使H<sup>+</sup>进入线粒体基质时不经过乙蛋白。下列相关说法错误的是



16. 蛋白D是小鼠正常发育所必需的，缺乏时表现为侏儒鼠。小鼠体内的A基因能控制该蛋白的合成，a基因则不能。A基因的表达受P序列的调控，P序列在精子中是非甲基化状态，传给子代则A基因能正常表达；在卵细胞中是甲基化状态，传给子代则A基因不能正常表达，如图所示，下列有关叙述错误的是

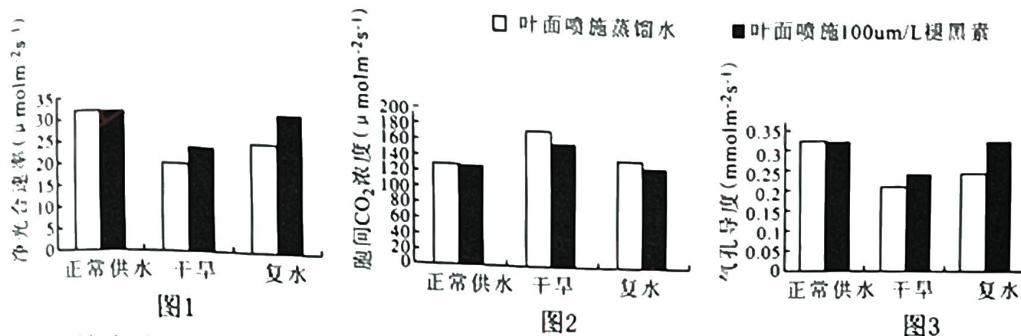


- A. 基因型为Aa的侏儒鼠，A基因一定来自于母本  
B. P序列中若发生了碱基对改变将导致A基因发生基因突变  
C. 侏儒鼠与侏儒雌鼠交配，子代小鼠不一定是侏儒鼠  
D. 降低P序列甲基化程度，发育中的某些小鼠侏儒症状能在一定程度上缓解



二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分

17. (11 分) 全球气候变暖导致干旱时常发生，使玉米经常处于干旱和复水间隔的生境中。提高玉米抗旱性是旱区需要解决的问题。褪黑素在植物抵御干旱胁迫中发挥重要的保护作用。为探究干旱胁迫及复水后外源褪黑素对玉米叶片光合作用的影响，科研人员进行了相关实验，部分结果如下图。回答下列问题：



- (1) 该实验的自变量是\_\_\_\_\_。科研人员发现玉米的叶肉细胞和维管束鞘细胞都有叶绿体，但叶绿体结构存在差异，这一差异导致维管束鞘细胞只能进行暗反应，据此分析维管束鞘细胞的叶绿体内没有\_\_\_\_\_。(写出一个即可)
  - (2) 据图 1 可知喷施褪黑素能提高玉米对干旱胁迫的耐受性及促进玉米复水后生长发育的恢复，依据是\_\_\_\_\_。
  - (3) 据图可知干旱胁迫下玉米净光合速率的降低主要是非气孔因素导致，依据是\_\_\_\_\_。
  - (4) 为进一步探究复水后外源褪黑素对玉米叶片光合作用影响的调控机制，可以从外源褪黑素对\_\_\_\_\_的影响等方面展开研究。(写出一个即可)
18. (11 分) 薇甘菊是危害严重的外来入侵物种之一，属于喜光的多年生藤本植物，有强大繁殖能力，能快速覆盖于木本植物上，导致其无法进行正常光合作用而枯萎死亡。薇甘菊主要危害人工林和天然次生林，快速形成群落中的优势种群，被称为“生态系统生物多样性终极杀手”。回答下列问题：

- (1) 被薇甘菊入侵的生态系统抵抗力稳定性\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 薇甘菊入侵后，以其入侵点为圆心向外扩散，划分出薇甘菊入侵区、群落交错区和本土植物区。下表为不同样区（取土样的数量、体积相同）中小型土壤动物的个体数量和类群数统计结果。

	线虫	蛴螬目	弹尾目	其他昆虫或小动物	个体总数	类群数
薇甘菊入侵区	1890	226	123	48	2287	15
群落交错区	1198	132	99	114	1543	15
本土植物区	1084	120	143	49	1376	14

- ①调查上述土壤小动物种类时，统计物种数量的方法是\_\_\_\_\_。
- ②从表中数据可知，捕获到的中小型土壤动物个体数量最多的样区是\_\_\_\_\_。土壤中的小动物属于该生态系统成分中的\_\_\_\_\_。

(3) 科研人员采用本地红薯作为替代物种治理薇甘菊入侵。红薯是一种无性繁殖能力很强的攀援藤本植物，具有与薇甘菊相似的形态特征，是本地的主要粮食作物之一。科研人员对不同种植模式下薇甘菊和红薯的生长特征进行了定量分析，结果如下表。

种植模式		叶柄长 (cm)	叶面积 (cm <sup>2</sup> )	单株总生物量 (g)
单独种植薇甘菊		7.05	21.71	12.42
1:1 混种	薇甘菊	6.80	14.26	2.81
	红薯	14.13	88.68	13.28

①从表中数据推测，红薯可以作为对薇甘菊进行替代控制的理想物种，原因是\_\_\_\_\_。

②利用本地红薯对薇甘菊进行替代控制，合理布设栽种，提高生态效益和经济效益，遵循了生态工程的\_\_\_\_\_（答出两个）原理。

19. (12分) 阿尔茨海默病 (AD) 是一种严重威胁老年人健康的神经退行性疾病，目前仍然缺乏有效治疗方法。研究表明，AD 病人的神经细胞外淀粉样蛋白 (A $\beta$ ) 沉积会导致神经细胞损伤。回答下列问题：

(1) 突触小体中线粒体损伤会引起神经递质的释放量\_\_\_\_\_，从而导致兴奋在神经细胞之间的传递速率\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 线粒体钙离子单向转运蛋白 (MCU) 位于线粒体内膜，是线粒体摄取 Ca<sup>2+</sup> 的主要通道。AD 患者 MCU 表达异常，引起神经元线粒体内 Ca<sup>2+</sup> 浓度显著增加，导致线粒体功能紊乱，最终导致神经元损伤。为验证 MCU 低表达可以减少 A $\beta$  诱导的海马神经元活性下降，请利用以下实验材料，完善实验思路并补充实验预期结果。

实验材料：完全培养基、小鼠海马神经元、A $\beta$  溶液、慢病毒 A (有效感染细胞，携带有干扰 MCU 表达的 RNA 序列)、慢病毒 B (有效感染细胞，携带有不干扰 MCU 表达的对照 RNA 序列)

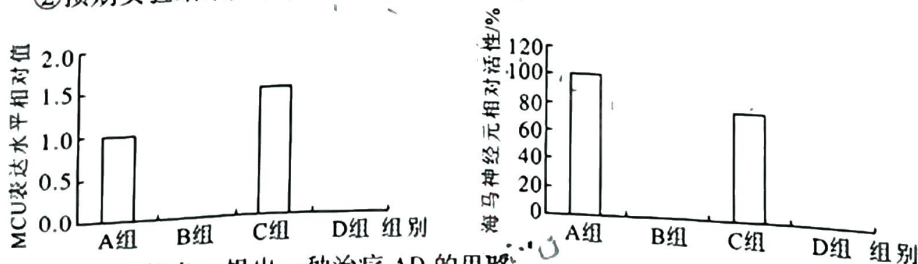
①实验思路：将小鼠海马神经元分为 4 组，进行如下处理：

组别	处理
A 组	小鼠海马神经元
B 组	小鼠海马神经元+A $\beta$ 溶液
C 组	小鼠海马神经元+_____
D 组	小鼠海马神经元+_____

考虑干扰

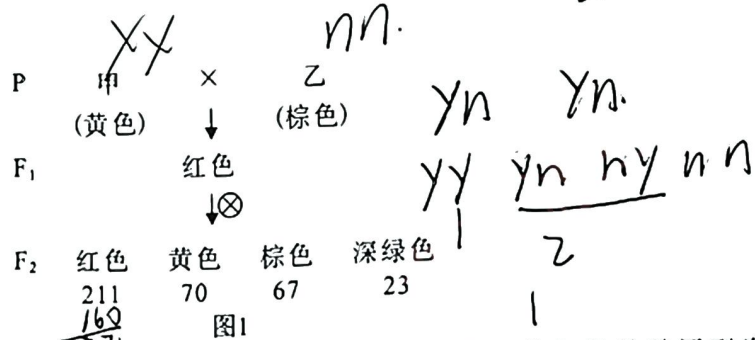
然后将 4 组细胞放入完全培养基中培养一段时间后，检测 MCU 表达水平和小鼠海马神经元活性。

②预期实验结果如下，补充画出 B、D 组。



(3) 基于上述信息，提出一种治疗 AD 的思路：\_\_\_\_\_。

20. (13分) 辣椒的果实颜色主要由所含叶绿素类和类胡萝卜素类等色素物质的相对含量决定。现有果色突变株甲和乙，植株甲果色黄色，是基因 Y 突变为 y 所致；植株乙果色棕色，是基因 N 突变为 n 所致。将突变株甲和突变株乙进行杂交，结果如图 1 所示。请回答下列问题：



- (1) 根据以上结果可知，F<sub>2</sub>中红色果基因型有\_\_\_\_\_种，黄色果的基因型为\_\_\_\_\_，让F<sub>2</sub>中黄色与棕色随机传粉，子代中红色所占的比例是\_\_\_\_\_。
- (2) 进一步研究发现，果色为黄色的辣椒中叶黄素含量高，果色为红色的辣椒中辣椒素含量高且不含叶黄素，但它们的前体物质均相同，①②③④⑤表示相关酶，有关色素形成的部分代谢途径如图 2。检测黄色品种和红色品种中物质 1 和物质 2 的含量，如图 3。

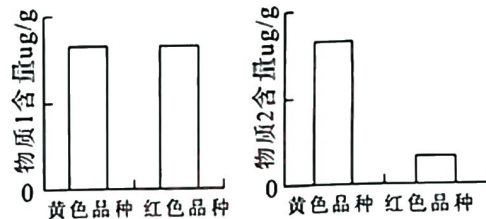
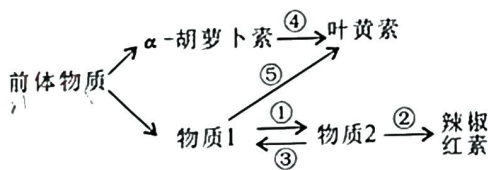


图 2 基因 Y 和 N 分别控制酶 Y 和酶 N，根据以上信息推测酶 Y 和酶 N 分别为\_\_\_\_\_ (填序号)，理由是\_\_\_\_\_。

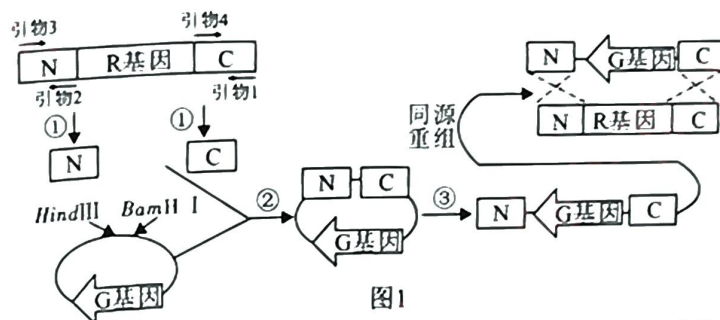
- (3) 用人工诱导形成多倍体辣椒的方法可获得营养价值更高的新品种。若用秋水仙素对二倍体辣椒幼苗进行处理，则获得的植株有些细胞染色体数目并没有加倍，出现这种现象的最可能原因是\_\_\_\_\_。

秋水仙素不能抑制所有细胞的分裂

0.02



21. (13分) 酵母菌絮凝是指菌体细胞间通过细胞壁相互粘附、聚集成团的现象。适当提高酵母菌的絮凝能力,有助于发酵后细胞和产物的分离,节约生产成本。科研人员为了研究R基因对酵母菌絮凝性能的影响,用基因工程技术获得了R基因敲除的酵母菌株,主要步骤如图1。(注:G基因为抗生素G418抗性基因)。请据图回答下列问题:

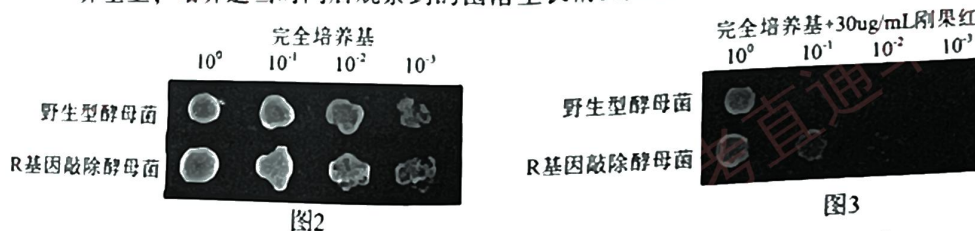


- 过程①采用\_\_\_\_\_技术获取R基因左右两端的N片段和C片段,该技术在目的基因的检测与鉴定这一步骤中用于检测\_\_\_\_\_ (写出一点即可)。
- 过程②所需的工具酶有\_\_\_\_\_。过程③将构建的重组质粒线性化后转化进酵母菌,再利用含\_\_\_\_\_的培养基筛选出重组酵母菌,最后挑取单菌落进一步筛选出R基因被敲除的酵母菌。
- 科研人员继续将野生型酵母菌和R基因敲除酵母菌的菌液接种到装有麦芽汁的锥形瓶中,一定条件下静置发酵7天,测定酒精发酵能力和絮凝能力,结果如下表。

指标	酒精发酵能力	絮凝能力
野生型酵母菌	4.5%	63%
R基因敲除酵母菌	4.5%	83%

据实验结果分析,R基因敲除酵母菌是否更符合生产需求? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”),判断依据是\_\_\_\_\_。

- 为了进一步研究R基因影响絮凝能力的作用机制,将R基因敲除酵母菌和野生型酵母菌分别用无菌水进行梯度稀释,再将不同浓度梯度的酵母菌液点样于含30ug/mL刚果红(细胞壁抑制剂,破坏细胞壁的正常组装,抑制酵母菌生长)的完全培养基上,培养适当时间后观察到的菌落生长情况如图3、图4。



综合上述实验结果,推测R基因敲除酵母菌絮凝能力变化的原因可能是\_\_\_\_\_。

- 若要将R基因敲除菌株应用于工业生产制作啤酒,请尝试提出一个还需要进一步研究的问题:\_\_\_\_\_。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线