# 2023 北京顺义高三一模生物

# （第二次统练）

## 第一部分

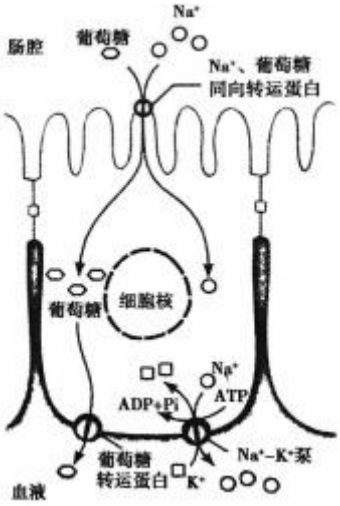
**本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。**

1．绿弯菌是一类可借助深海中微弱的生物发光和地质光进行光合作用的细菌。下列有关绿弯菌叙述错误的是（　）

A．没有叶绿体，但能利用光能 B．没有核膜包围的细胞核，但有 DNA

C．没有线粒体，但能细胞呼吸 D．没有核糖体，但能合成蛋白质

2．右图为小肠上皮细胞吸收葡萄糖的示意图，相关叙述正确的是（　）



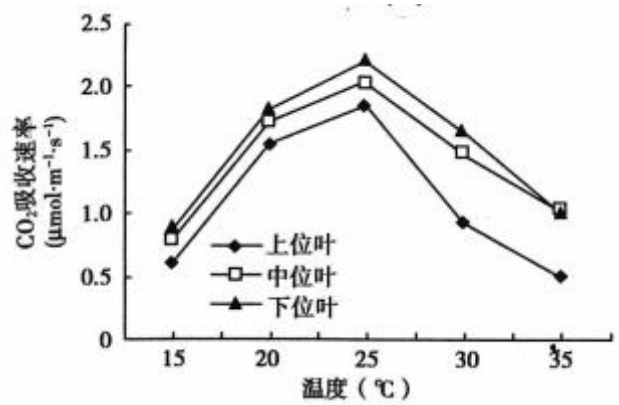

A．葡萄糖进入上皮细胞不需要消耗能量

B．葡萄糖由上皮细胞进入血液的方式为主动运输

C．$Na^+$-$K^+$泵消耗 ATP 以维持膜内外 $Na^+$浓度差

D．转运蛋白转运物质时不需要改变自身构象

3．从葡萄试管苗上分别剪取带有上位叶、中位叶和下位叶的茎段，转接到培养瓶中，在不同温度条件下培养 4h，测定不同叶位叶片的 $CO_2$ 吸收速率，结果如下图。由图不能得出的结论是（　）




A．随温度升高不同叶位叶片的 $CO_2$ 吸收速率先升后降

B．35T 时中位叶和下位叶的真定（总）光合速率相等

C．不同叶位的叶片在上述温度下均能积累有机物

D．上位叶对高温的耐受力较中、下位叶片差

4．染色体片段缺失的杂合子生活力降低但能存活，片段缺失的纯合子常导致个体死亡。控制果蝇红眼和白眼的基因位于 X 染色体上，现有一红眼雄果蝇（甲）与一白眼雌果蝇（乙）杂交，子代中出现一例染色

体数目正常的白眼雌果蝇（丙）。相关叙述不正确的是（　）

A．正常情况下，甲与乙杂交后代中只有红眼雌蝇和白眼雄蝇

B．丙的出现可能是甲的精子产生了基因突变或 X 染色体片段缺失

C．丙与正常红眼雄蝇杂交，统计后代雌雄比可确定其变异类型

D．基因突变和 X 染色体片段缺失两种变异均可通过显微镜观察

5．抗肿瘤药物放线菌素 D 可阻碍 DNA 作为模板的相关生物合成过程，下列过程不会被该药物直接影响的是（　）

A．多肽链的合成 B．mRNA 的合成 C．tRNA 的合成　D．子代 DNA 的合成

6．栖息于灌木上的雨蛙通常为亮绿体色，而近年在切尔诺贝利核电站受损核反应堆的附近有较多漆黑体色的雨蛙出现，研究表明黑色素有助于吸收并消散部分辐射能量。下列相关说法正确的是（　）

A．污染区不同体色的雨蛙属于不同物种

B．漆黑体色的变异一定出现在核污染之后

C．核污染不影响种群中亮绿体色雨蛙的出生率

D．污染区雨蛙种群中漆黑体色的基因频率上升

7．采用不同浓度的赤霉素（$GA_3$）处理培养在 20℃和 25℃条件下的两头毛种子 5 小时，培养一段时间后统计种子萌发率，由下表实验结果不能得出的结论是（　）

| $GA_3$ 浓度（mg/L） | 萌发率% | |
|---|---|---|
| | 20℃ | 25℃ |
| 0 | 89.3 | 88.2 |
| 100 | 93.7 | 92.1 |
| 200 | 91.5 | 86.5 |
| 500 | 90.7 | 84.7 |

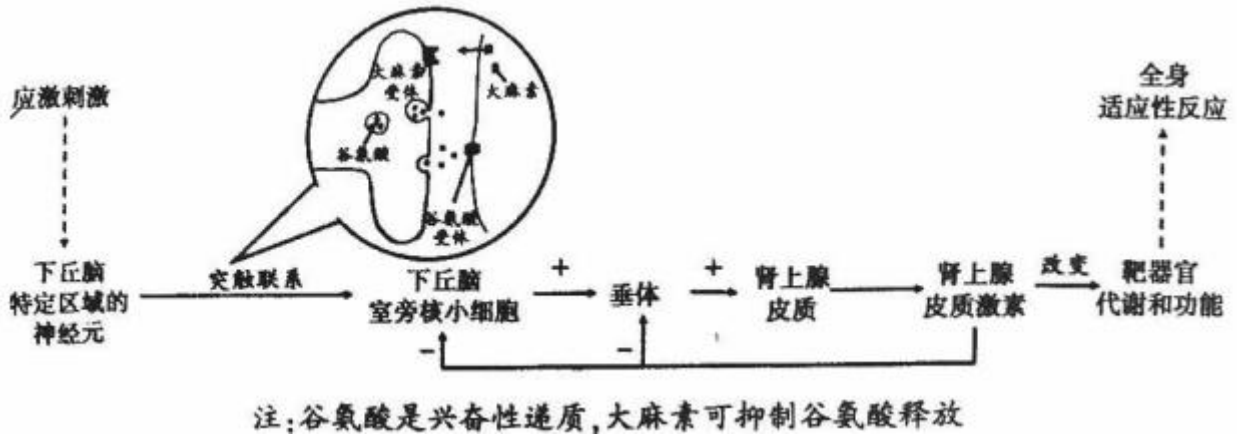
A．实验设定的 $GA_3$ 浓度中，对种子萌发促进作用最强的是 100mg/L

B．两个温度下的 $GA_3$ 均表现为低浓度促进萌发、高浓度抑制萌发

C．25 无时，两头毛种子对高浓度的 $GA_3$ 更敏感

D．$CA_3$ 处理的同时合理控制温度条件更有利于两头毛种子的萌发

8．人在紧急情况下因肾上腺皮质激素分泌增加而产生的全身适应性反应称“应激反应”。下图为该过程的神经-体液调节途径．据图分析不能得出的结论是（　）




A．谷氨酸会引起下丘脑室旁核小细胞的膜内电位升高

B．“下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴”体现分级调节

C．反馈调节机制只体现在体液调节的途径中

D．神经系统可经信息分子调控内分泌系统功能

9．为探究 PM2.5 对大鼠免疫功能的影响，科研人员向大鼠气管滴注 PM2.5 染毒溶液。一段时间后检测发

现，与生理盐水组相比，染毒组树突状细胞的吞噬能力、抗体水平、T 细胞增殖能力均明显降低。下列相关叙述正确的是（　）

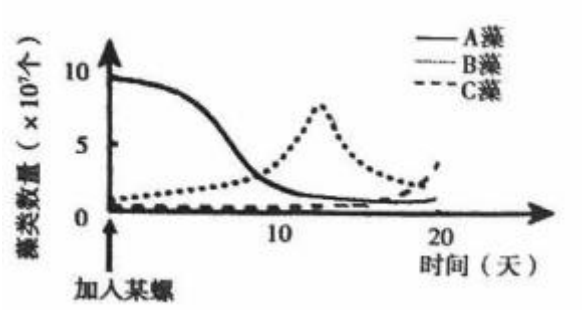
A．T 细胞和抗体均需从大鼠的脾脏中获取

B，大鼠在实验过程中感染细菌不影响实验结果的准确性

C．T 细胞增殖能力降低对细胞免疫和体液免疫均有影响

D．树突状细胞吞噬能力降低只影响大鼠的非特异性免疫

10．某螺可捕食 A、B、C 等多种藻，向玻璃缸中加入等量的三种藻，培养一段时间后，再向缸内加入一定数量的某螺，并开始统计三种藻的数量，结果如右图（实验期间螺的数量不变），以下结论正确的是（　）



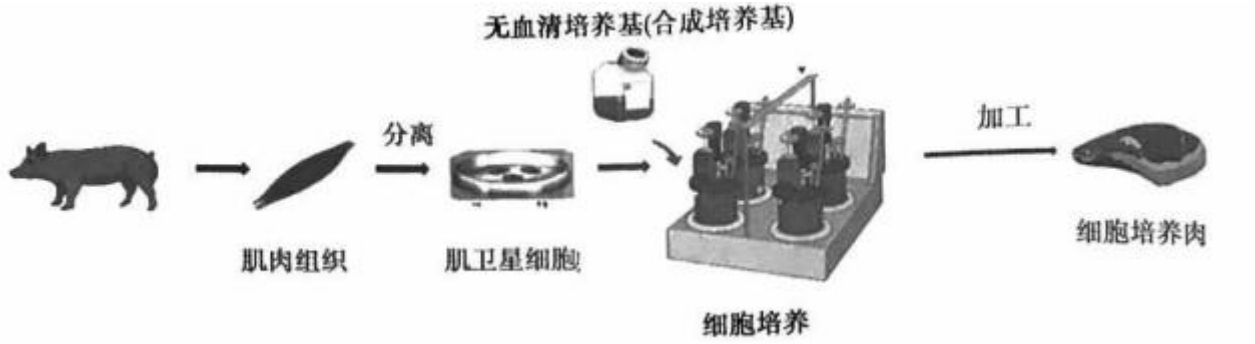

A．无螺时 B 藻竞争力最强

B．该螺对 A 藻的捕食偏好最强

C．种间竞争是导致 B 藻数量在峰值后下降的主要原因

D．螺对竞争优势藻的捕食偏好会降低藻的物种多样性

11．近年兴起的“科技食品”细胞培养肉是通过体外培养动物细胞制造出来的肉类，其生产流程如下图所示，相关叙述不正确的是（　）




A．肌卫星细胞应具有较强的细胞增殖和肌肉分化能力

B．用纤维素酶处理剪碎的肌肉组织以分离肌卫星细胞

C．无血清培养基的组分明确可控、病毒感染风险小

D．生产细胞培养肉存在食品安全、技术滥用的风险

12．物质 A 是一种难降解的有机物，细菌 X 体内存在可降解 A 的酶。科研人员欲从淤泥中分离得到细菌 X，相关叙述正确的是（　）

A．用于分离 X 的培养基除 A 外不添加其它碳源

B．需对配置好的培养基进行干热灭菌

C．获得 X 的单菌落必须采用稀释涂布平板法接种

D．培养后某平板无菌落生长，原因不可能是样品稀释倍数过大

13．下列生物学实验中，实验目的与观察指标对应不合理的是（　）

A．获得酵母菌纯培养物：菌落的颜色、形状和大小

B．探究酵母菌呼吸方式：澄清石灰水浑浊程度

C．观察细胞质的流动：细胞质基质的流动方向

D．探究绿叶中色素种类和含量：色素带的颜色和宽窄

14．下列生物学实验的相关操作，叙述正确的是（　）

A．二苯胺鉴定 DNA 粗提物——借助显微镜观察实验结果

B．培养液中酵母菌种群数量变化——先向计数室滴加培养液再盖好盖玻片

C．探究 pH 对 $H_2O_2$ 酶的影响——先向酶溶液中加不同 pH 的缓冲液再加底物

II-模拟生物体维持 pH 的稳定——滴加酸碱前无需测试溶液的起始 pH

15．党的二十大报告从污染治理、生态保护等多元角度阐述了我国持续推动生态文明建设的战略思路与方法，下列不属于环境污染治理措施的是（　）

A．推进海水养殖环境治理 B．推动工业窑炉治理

C．建设医疗废物处置设施 D．建立国家公园体系

## 第二部分

**本部分共 6 题，共 70 分。**

16．（11 分）氮沉降指大气中的氮元素降落到陆地和水体的过程。科研人员开展实验探究氮沉降背景下刈割（割除草本植物的地上部分）对草地生态系统储碳功能的影响。

（1）草地生态系统中，碳输入生物群落的主要途径是_____。氮沉降会增加植物的地上生物量，加剧植物对光资源的竞争，长期氮沉降导致植物多样性降低，改变植物群落的_____结构，降低植物对光能的利用率。

（2）科研人员在同一人工草地生态系统选取多样性不同的样地开展实验，实验处理及结果如图 1。

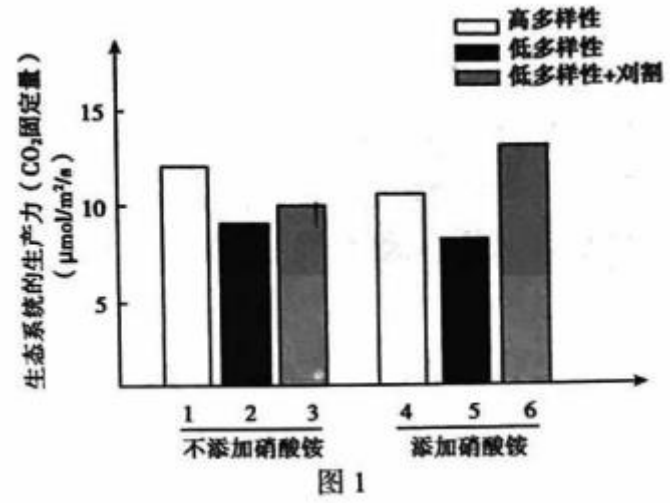


图 1

①添加硝酸铵（$NH_4NO_3$）的目的是_____。

②据图 1 可知，刈割可在氮沉降背景下更明显地对抗多样性降低对生态系统生产力的负效应。得出此结论的依据是_____。

（3）微生物残体碳是生态系统土壤碳库中有机碳的重要组成，真菌残体碳比细菌残体碳更难降解。科研人员进一步研究了氮沉降背景下，刈割对草原蠢物群落和土壤真菌残体碳总量的影响，结果如图 2 所示。

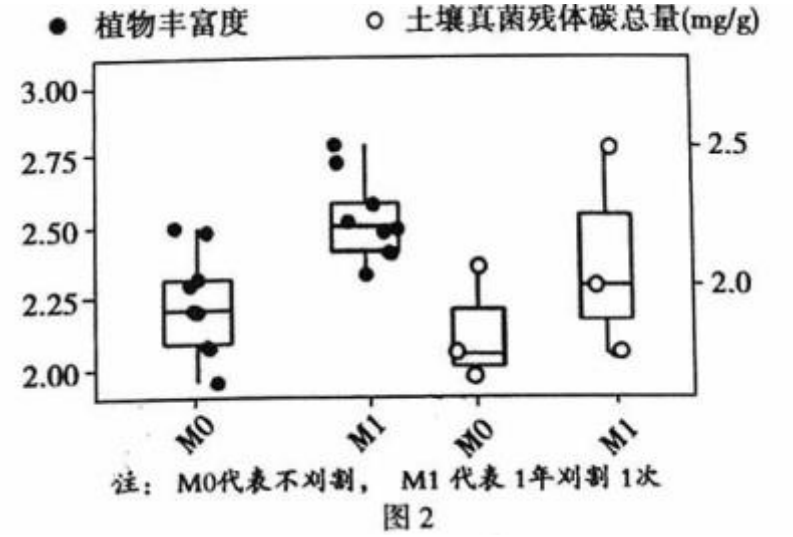


图2

①真菌主导的微生物群落可_____土壤有机碳的积累及稳定性。

②综合以上研究成果和碳循环的过程，阐明氮沉降背景下刈割增强草地生态系统储碳功能的途径。

17.（11分）细胞周期受到一系列蛋白的精准调控，细胞分裂周期蛋白CDC6是其中之一，这些蛋白决定细胞能否正常增殖。

（1）细胞在分裂间期完成_____，为后城的细胞分裂提供物质准备。

（2）科研人员检测了正常细胞株系（甲）和结直肠癌细胞株系（乙）中CDC6的含量，结果如图1所示。

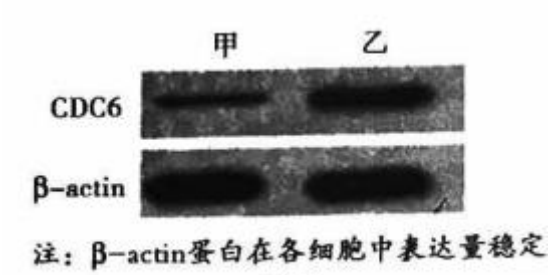


图1

据图1分析，CDC6基因属于_____（原癌/抑癌）基因，结合原癌或抑癌基因的概念说明判断的理由_____。

（3）为进一步探究CDC6基因的功能，科研人员设计实验干扰细胞株系乙中该基因的表达，实验处理如下：

I组：细胞株系乙

II组：细胞株系乙+无关小RNA

ID组：细胞株系乙+与CDC6mRNA互补的小RNA

①II组中“无关小RNA”的序列最佳设计为：与III组小RNA相比，_____。

②与CDG6 mRNA互补的小RNA能促使mBNA降解从而干扰翻译过程，因此可检测和比较各组中_____的含量以确定干扰是否成功。

（4）C酶调控细胞周期从$G_1$向S期过渡，但需要与细胞周期蛋白D1结合后才具有活性，磷酸化的E酶可诱导D1的表达。科研人员分别统计了以上三组实验中各时期细胞占比情况，并检测了E酶表达量，结果如图2。

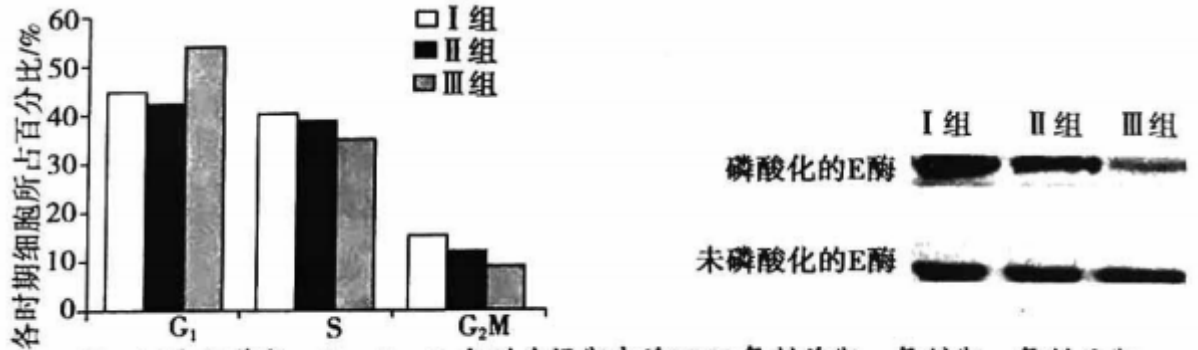


图 2

请结合以上信息及图 2 实验结果，用“文字+箭头+连接词”的方式从分子水平．阐明 CDC6 基因与细胞增殖的关系。

18.（10 分）学习以下材料，回答（1）-（4）题。

**是谁让疾病中的你只想“躺平”？**

感染在动物机体内引发了一系列反应，包括厌食和嗜睡等，这些“躺平”的行为统称为疾病行为。

脂多糖（LPS）是细菌细胞壁的成分之一，被广泛用于模拟细菌感染。研究人员给小鼠注射一定量的 LPS，不久后其食物摄入和运动能力都迅速降低，检测发现小鼠片和 AP 脑区神经元中的 FOS 蛋白（神经元被激活的标志蛋白）表达量明显升高。由此，初步证实了 LPS 通过激活上述两个脑区的神经元而引发疾病行为。之后，他们又通过特定的方法给小鼠 NTS 和 AP 脑区神经元中的 FOS 基因装上响应药物 X 的“分子开关”，再用 X 打开“开关”特异性激活这群神经元，证明在没有 LPS 的情况下激活 NTS 和 AP 脑区神经元依然可以引发疾病行为。

NTS 和 AP 脑区存在不同类型的神经元，在 AP 脑区，几乎所有表达神经肽 A 的神经元都能表达神经肽 P，但在 NTS 脑区，这样的神经元极少，绝大多数只表达 A。激活能表达神经肽 P 的神经元，只引发较弱的疾病行为，激活能表达神经肽 A 的神经元则可引发非常明显的疾病行为，由此确定了在疾病行为中发挥关键作角的神经元类型。

细菌感染产生的信号如何到达关键神经元的部位呢？血液和脑组织之间存在血脑屏障，可限制物质在血液和脑组织之间的物质交换，而 AP 脑区则是少数缺少血脑屏障的区域，可直接接触免疫系统释放的细胞因子。此外，这些细胞因子还可激活外周迷走神经，进而将信号传达给位于脑干的 NTS 脑区。

有研究表明动物在生病时被迫进食和运动，死亡风险明显上升，而感染引发的“躺平”行为有助于动物适应生存环境的变化。

（1）由文中信息可知，疾病行为的产生是由_____系统共同调节的结果。

（2）为达成“在没有 LPS 的情况下激活 NTS 和 AP 脑区神经元”这一目的，研究人员获得了携带他莫昔芬诱导型重组酶基因的模型鼠，并通过．病毒向模型鼠的 NTS 和 AP 脑区递送了响应药物 X 的“分子开关”，但只有激活的神经元才会利用重组酶将“分子开关”整合到 FOS 基因上。

①达成上述目的正确操作及预期结果为：先向上述模型鼠注射_____，待小鼠的疾病行为消失后对其注射_____，可再次检测到小鼠两个脑区神经元的 FOS 表达量升高，且重新出现疾病行为。（填选项前的字母）

a．他莫昔芬 b．LPS 和他莫昔芬 c．LPS 和药物 X d．药物 X

②若要进一步证明 LPS 通过激活 NTS 和 AP 脑区神经元引发疾病行为，除了“在没有 LPS 的情况下激活上述脑区神经元，疾病行为发生”这一实验证据外还需补充的证据是_____。

（3）由文中第三段信息可知，在疾病行为产生中发挥关键作用的是位于_____（NTSAP）脑区的_____（同时表达神经肽 A 和 P/只表达神经肽 A）的神经元。

（4）请从物质与能量的角度分析，“躺平”行为有助于动物适应生存环境变化的原因。

19.（13 分）小麦白粉病是由真菌引起的世界范围性病害，培育和推广抗病毒新品是防治白粉病最高效和

环保的策略。

（1）科研人员获取了 A、B、D 三对感病基因同时突变的小麦突变体 1（抗白白粉病但产量明显降低），使其与野生型（WT）杂交，结果如图 1 所示，可知 A、B、D 三对基因位于_____对同源染色体上。

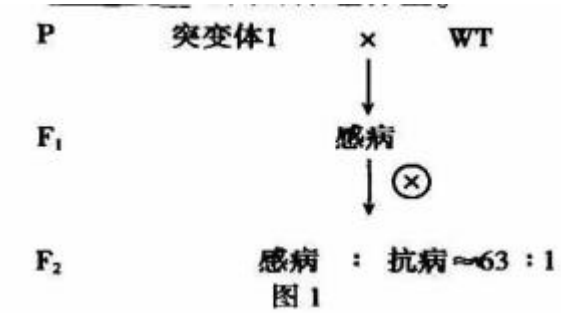


图 1

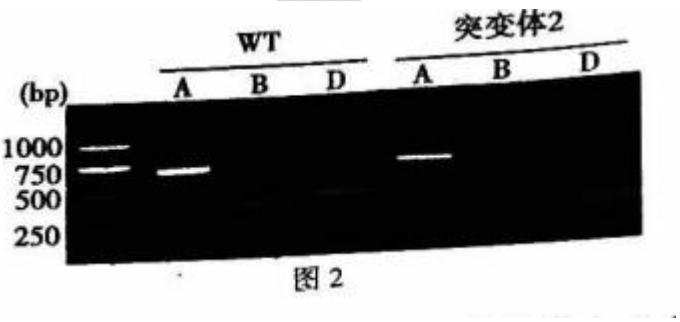


图 2

（2）后续研究中又筛选到了既抗病同时产量又不降低的突变体 2。科研人员根据 A、B、D 基因的一小段序列设计引物扩增 WT 和突变体 2 的基因组 DNA，电泳结果如图 2。进一步对比二者的基因序列发现，突变体 2 的 A、D 基因只发生 30-50 个碱基对的变化，而 B 基因则发生了约 30 万个碱基对的大范围缺失。

①突变体 2 未扩增到_____基因的片段，可能是该基因_____。

②请从下表中选择两组杂交组合及预期结果设计对照实验，以进一步证实突变体 2 的抗性表型与 B 基因紧密相关。

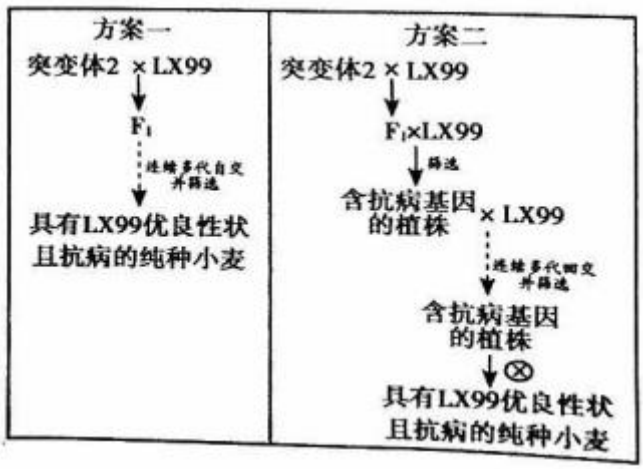
| 杂交组合 | $F_2$ 的表型及比例 |
|---|---|
| Ⅰ．突变体 2×aabbdd | ①感病：抗病=3：1 |
| Ⅱ．突变体 2×AAbbdd | ②感病：抗病=1：1 |
| Ⅲ．突变体 2×aaBBdd | ③全部抗病 |
| Ⅳ．突变体 2×aabbDD | ④全部感病 |

（3）研究发现 WT 和突变体 1 中均存在小麦增产基因 TMT，但二者 R（或 h）基因特定序列的表观遗传修饰可限制 TMT 表达，且感病基因的突变会产生加速衰老的不良效应，使突变体 1 产量较 WT 明显降低。

①与突变体 1 相比，突变体 2_____，因此产量并未较 WT 明显降低。

②为进一步验证 TMT 基因与产量密切相关，可分别对突变体 1 和 2 做_____的处理，并检测两者的产量变化。

（4）LX99 是我国培育的优质纯种小麦（除不抗白粉病外其他性状优良）。若利用突变体 2 培育具有 LX99 优良性状且抗病的纯种小麦，请选择合理的杂交育种方案并说明理由。




20.（13 分）Ⅱ型糖尿病患者早期表现为高胰岛素血症，而后逐步导致胰岛功能受损。A 酶是催化某些蛋白质去除棕榈酰化的酶，血糖升高导致 A 酶活性降低。科研人员通过实验探究 A 酶与Ⅱ型糖尿病的联系。

（1）正常人体血糖浓度升高时，葡萄糖进入胰岛 B 细胞内经一系列变化促使 $Ca^{2+}$通道开放，胞内 $Ca^{2+}$浓度升高，引起包裹胰岛素的囊泡与_____融合，胰岛素以_____方式释放到胞外。

（2）科研人员用动态浓度的葡萄糖灌注 A 基因敲除鼠（KO）和野生型鼠（WT），检测二者胰岛素分泌量，结果如图 1。

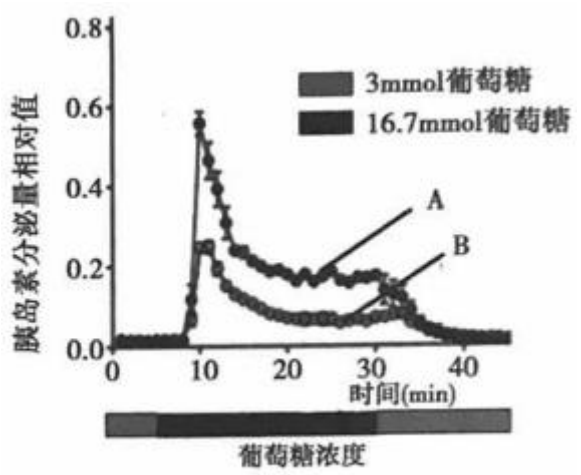


图 1

①曲线_____为 KO 鼠的胰岛素分泌量，说明 A 酶抑制胰岛素分泌。

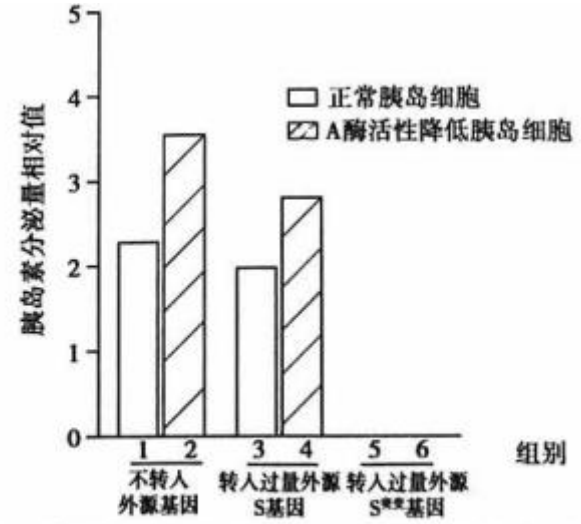
②为解释上述结果产生的原因，科研人员提出两种假设：

假设 1：A 酶抑制胰岛素的合成进而抑制其分泌；

假设 2：A 酶影响胞内 $Ca^{2+}$信号参与的胰岛素释放进而抑制其分泌。

与 WT 鼠相比，若 K0 鼠胰岛细胞的胞内胰岛素总量和 $Ca^{2+}$浓度分别表现为_____（升高/降低/无明显差异），则排除假设 1，且说明 A 酶作用于 $Ca^{2+}$信号下游。

（3）进一步研究发现 KO 小鼠体内棕榈酰化的 S 蛋白（在 $Ca^{2+}$信号下游促进囊泡融合）含量升高。为验证 A 酶通过去除 S 蛋白的棕榈酰化来抑制胰岛素分泌，科研人员向体外培养的正常胰岛细胞和 A 酶活性降低的胰岛细胞中过量导入不同外源基因，并检测胰岛素分泌量，实验处理及结果见图 2。



注：$S^{突变}$基因表达的 S 蛋白棕榈酰化完全消除

图 2

①第 4 组胰岛素分泌量低于第 2 组的可能原因是_____。

②请在答题纸相应位置补充图 2 中第 5、6 两组的实验结果。

（4）综合以上研究成果并结合胰岛素的生理作用，阐明正常人偶尔高糖饮食可维持血糖平稳，但长期高糖饮食可能引发Ⅱ型糖尿病的原因。

21.（12 分）结直肠癌是常见的消化系统恶性肿瘤．研究表明 80%患者的 A 基因（肿瘤抑制基因）突变，而患者逐渐年轻化被认为与昼夜节律紊乱有关。研究人员对昼夜节律紊乱、A 基因突变与肿瘤发生三者之间的联系展开研究。

（1）A 基因突变产生 $A^-$基因，$A^-$表达的错误蛋白不行使正常功能且会干扰正常 A 蛋白发挥作用。科研人员利用 Cre-lexP 系统构建易患结直肠癌的 A 基因杂合突变模型鼠，且只允许突变基因 $A^-$在该鼠的肠上皮细胞表达。

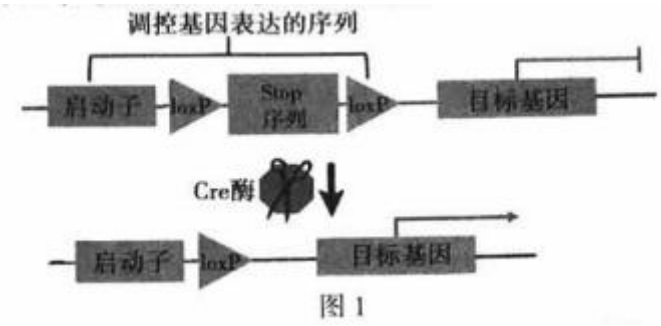


图 1

①图 1 所示的 Cre-loxP 系统的工作原理为：利用_____酶和 DNA 连接酶在启动子和目标基因间插入 loxP-Stop-loxP 序列，目标基国不转录。Cre 酶可识别 loxP 序列并切割 DNA 分子，敲除_____序列，目标基因转录。

②欲获得 A 基因杂合突变模型鼠，研究人员需对野生型甲鼠和乙鼠分别转基因，从甲、乙杂交后代中筛选目标个体。请依据图 1 原理设计出导入甲鼠和乙鼠的基因及其调控序列（填写选项前的字母）。

a．A（$A^-$）基因启动子　　b．使基因只在肠上皮细胞表达的启动子

c．loxP-Stop-loxP　d．A 基因　　e．$A^-$基因　　f．Cre 酶基因

（2）科研人员又获得了节律基因 B 纯合突变的模型鼠和 A 基因杂合突变、B 基因纯合突变的双突变模型鼠，观察野生型（WT）与各模型鼠的肠道肿瘤生长情况（图 2）。

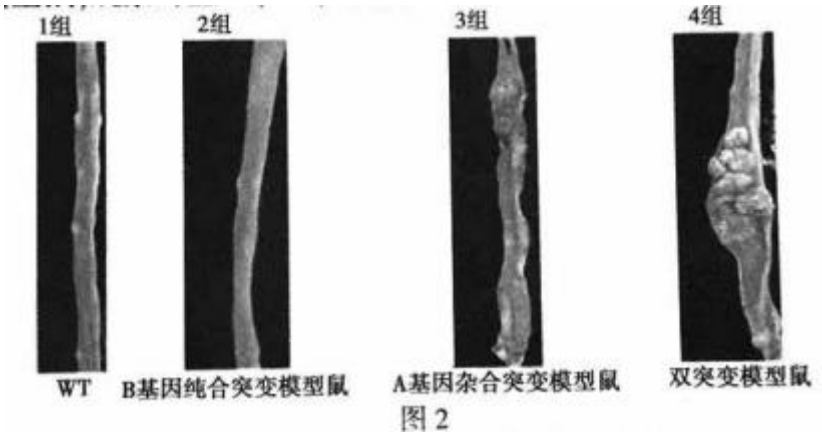


图 2

①据图 2 分析，A、B 基因与结直肠癌发生的关系可表述为_____。

②检测发现双突变模型鼠的 A 基因 mRNA 含量几乎为 0，说明_____。

（3）A 基因表达的 A 蛋白参与 W 为信号的调节通路（图 3），该通路在结直肠癌发病机制中发挥重要作用。

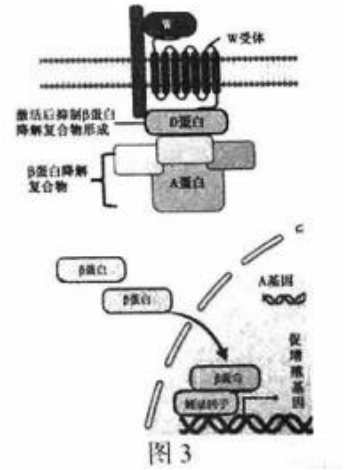


图 3

①W 与受体结合激活 D 蛋白，使_____，促进促增殖基因表达，细胞快速增殖。

②科研人员从（2）的 1~4 组小鼠小肠中分离干细胞进行离体培养，培养基中含促进干细胞分泌 W 蛋白的因子。每组培养物分别用 0、1、10 和 100nmol 四个浓度的 W 合成抑制剂处理，预期各组细胞增殖速率的变化为_____。

# 参考答案

1-5　DCBDA　　6-10　DBCCB　　11-15　BACCD

16.（11 分）

（1）光合作用（2 分）　　垂直（空间）（2 分）

（2）　①模拟氮沉降（2 分）

②2、5 组生态系统生产力分别低于 1、4 组；3 组略高于 2 组，6 组明显高于 5 组（或 6 组与 5 组的差值明显高于 3 组与 2 组的差值）。（2 分）

（3）　①提高（1 分）

②一方面提高植物群落丰富度，使群落垂直(空间)结构复杂化，提高植物对光能的利用率，促进碳输入到植物碳库；另一方面增加土壤真菌残体碳总量，减少土壤碳库的碳输出。　（2 分）

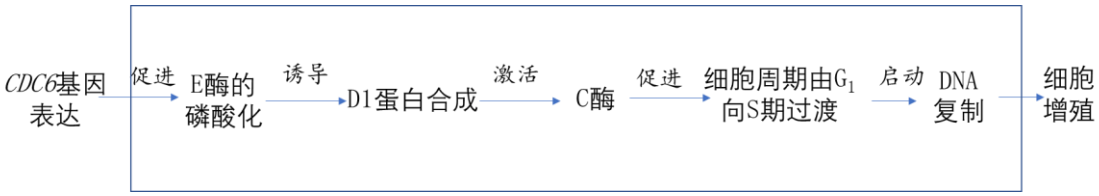
17.（11 分）

（1）DNA 的复制和相关蛋白质的合成　（2 分）

（2）原癌（1 分）　　原癌基因维持细胞正常增殖，过量表达导致癌变，而 CDC6 在癌细胞乙中表达量明显高于正常细胞。（2 分）

（3）　①碱基数目相同，顺序不同　（2 分）

②（*CDC6* 基因 mRNA 和）CDC6 蛋白（1 分）




（4）

（3 分）

18.（10 分）

（1）神经系统、免疫系统（和内分泌系统）　（2 分）

（2）　①b　　（1 分）　　d　　（1 分）

②在注射 LPS 前抑制 NTS 和 AP 脑区神经元的活动，小鼠不出现疾病行为

（1 分）

（3）NTS　（2 分）　　只表达神经肽 A　　（1 分）

（4）“躺平”行为有助于减少获取、消化食物及运动消耗的能量，使机体将更多的物质和能量用于对抗感染，降低感染威胁下的死亡风险。（2 分）

19.（13 分）

（1）三（2 分）

（2）　①　B（2 分）

缺失了与引物结合的序列。（1 分）

②　Ⅰ与③；Ⅲ与①（2 分）

（3）　①B 基因表观遗传修饰破坏，*TMT* 基因表达增强，弥补了感病基因突变加速衰老造成产量降低的缺陷。（2 分）

②转入外源 *TMT* 基因（或增强 *TMT* 基因表达）、敲除 *TMT* 基因（2 分）

（4）方案二。理由：连续多代回交能更快速获得具有 LX99 优良性状的纯合子，并且筛选过程操作简便，只需关注抗病性状的筛选。　（2 分）

20.（13 分）

（1）细胞膜（2 分）　　胞吐（2 分）

（2）　①A（1 分）

②无明显差异、无明显差异（2 分）

（3）　①4 组添加过量外源 S 基因会表达过量 S 蛋白，由 A 酶催化产生了比 2 组更多的去除棕榈酰化的 S 蛋白。（2 分）

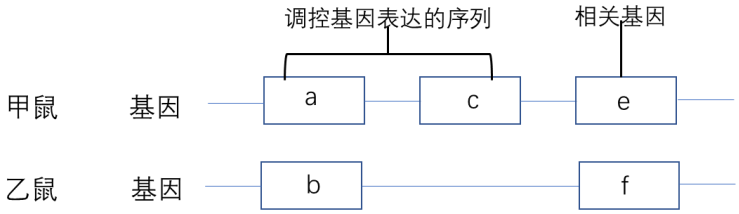
②5、6 组结果差异不大，比 1 组低（与 3 组比可高可低可一样）。　（1 分）

（4）偶尔高糖饮食血糖升高使 A 酶活性降低，去棕榈酰化的 S 蛋白减少，胰岛素释放量增加，通过促进组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和转化而降低血糖。长期高糖饮食导致胰岛素持续释放，损伤胰岛 B 细胞而引发Ⅱ型糖尿病。（3 分）

21.（12 分）

（1）　①限制（2 分）　　Stop（和一个 loxP）（2 分）

②（2 分）




（2） ①B 的突变可加强 A 突变对结直肠癌发生的促进作用（1 分）

②B 基因突变抑制 A 基因的转录(或表达)（1 分）

（3） ①β 蛋白降解复合物合成被抑制，β 蛋白积累并进入细胞核与促增殖基因的转录因子结合（2 分）

②随 W 合成抑制剂浓度升高，1、2、3 组增殖速率逐渐降低，4 组无明显变化。（2 分）