2026 北京西城高三二模

生　　物

2026.5

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

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．对人体内葡萄糖的叙述错误的是

A．葡萄糖是构成糖原的单体

B．跨膜运输需要转运蛋白的协助

C．内环境中葡萄糖含量恒定不变

D．胰岛素促进血糖进入组织细胞

2．线粒体可从卫星胶质细胞（SGC）转移到神经元，该过程依赖于 SGC 中的蛋白 M。糖尿病患者神经病变与蛋白 M 含量下降和线粒体转移减少有关。相关叙述错误的是

A．观察线粒体内部结构需使用高倍光学显微镜

B．可通过抗原-抗体杂交检测蛋白 M 的含量

C．线粒体转移可为神经元提供更多能量

D．该研究为治疗糖尿病神经病变提供了新思路

3．肠道上皮细胞的衰老与老年性结肠炎的发生密切相关。在老年人结肠上皮细胞中，酶 NAT 含量升高。NAT 通过化学修饰来稳定 D 基因 mRNA，促进蛋白 D 合成，进而驱动细胞衰老。相关叙述正确的是

A．细胞衰老不是正常的生命现象

B．衰老的结肠上皮细胞中各种酶活性均下降

C．NAT 促进 D 基因的转录

D．NAT 抑制剂可能有利于缓解老年性结肠炎

4．科研人员通过基因编辑去除野生二倍体马铃薯自交不亲和的特性，在此基础上获得多个纯合系。将两个纯合系杂交得到“优薯 1 号”。相关叙述正确的是

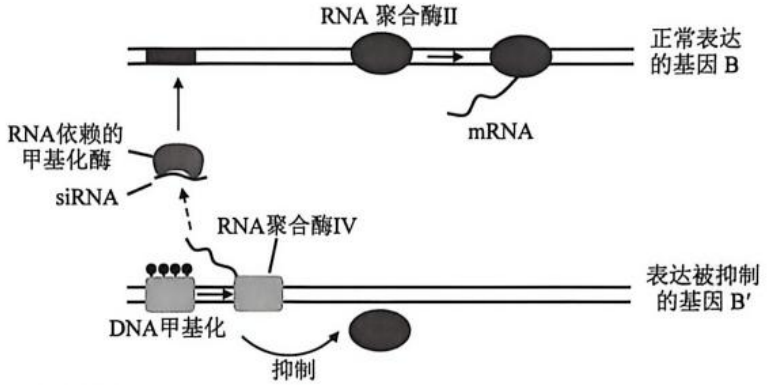
A．野生二倍体马铃薯只能无性繁殖产生后代

B．纯合系可由基因编辑马铃薯多代自交形成

C．优薯 1 号会集中两个纯合系全部优良性状

D．优薯 1 号自交后代不会发生性状分离

5．玉米 B 基因决定性状的遗传机制如图所示。其中只有 RNA 聚合酶II的转录产物能指导正常蛋白质合成，RNA 依赖的甲基化酶能使 DNA 特定位置甲基化。相关叙述错误的是



A．B′可使 B 表达被抑制

B．该机制属于表观遗传现象

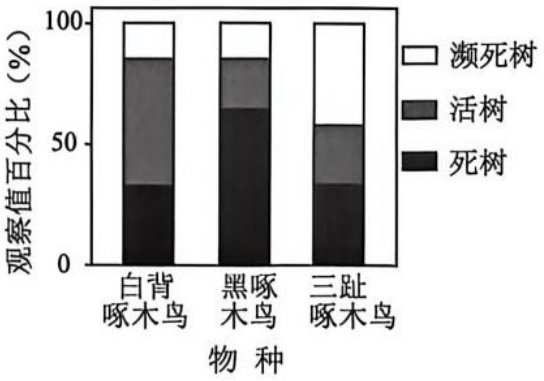
C．BB′玉米表现为 B 决定的性状

D．RNA 聚合酶的底物为核糖核苷酸

6．导致同卵双胞胎之间性状差异的原因不包括

A．基因重组　　B．表观遗传　　C．体细胞突变　　D．成长环境

7．在某自然保护区内，三种啄木鸟对不同状态树木的利用情况调查结果如图。下列叙述正确的是



A．该自然保护区内所有的啄木鸟构成一个种群

B．数据表明三种啄木鸟之间完全不存在竞争

C．身体结构的差异不会影响啄木鸟对取食生境的选择

D．三种啄木鸟的生态位分化有利于充分利用环境资源

8．在海南热带雨林国家公园的海南长臂猿分布区（A）和周边非分布区（B），利用红外相机对野生动物进行全覆盖拍摄，总体拍摄频次（拍到野生动物的总次数/相机台数）如表。相关叙述正确的是

	A 区	B 区
地面层	86	56
林冠层	29	15

A．建立国家公园保护海南长臂猿属于迁地保护

B．红外相机拍摄不能用于调查长臂猿种群数量

C．海南长臂猿的存在可能有助于提高生物多样性

D．热带雨林中植物的垂直分层现象只与光照有关

9．负反馈调节是维持系统稳态的重要机制。下列不属于负反馈调节的是

A．手被针扎→兴奋传到神经中枢→神经中枢发出信息→手迅速缩回

B．6-磷酸葡萄糖积累→催化其合成的酶被抑制→6-磷酸葡萄糖含量下降

C．胰岛素水平上升→血糖水平下降→抑制胰岛 B 细胞分泌胰岛素

D．草原上兔数量增加→草被大量啃食而减少→抑制兔种群增长

10．低钠血症是人体常见的电解质紊乱疾病。下列说法错误的是

A．Na^+是维持细胞外液渗透压的主要离子

B．饮水过多、腹泻可能导致低钠血症

C．低钠血症可引起神经系统的功能障碍

D．可通过注射抗利尿激素进行治疗

11．尘螨是哮喘患者常见过敏原，可诱发机体产生过敏反应相关抗体 IgE。以尘螨过敏小鼠模型为对象，探究尘螨疫苗的治疗效果，结果如表。下列说法错误的是

组别	材料	处理（注射）	血清 IgE 水平 （$\mu g \cdot mL^{-1}$）
1	正常鼠	不做处理	0.50
2	过敏鼠	磷酸盐缓冲液	1.12
3	过敏鼠	DNA 疫苗	1.10
4	过敏鼠	蛋白疫苗	1.08
5	过敏鼠	DNA 疫苗和蛋白疫苗	0.55

A．产生 IgE 的过程需要 B 细胞参与

B．过敏原与吸附在细胞表面的 IgE 结合引发过敏

C．检测结果表明疫苗没有激发对尘螨的细胞免疫

D．两种疫苗联合免疫抑制了尘螨诱发的过敏反应

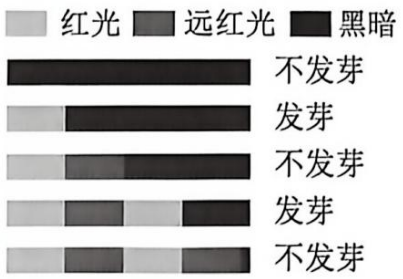
12．将生菜种子短暂地暴露在红光或远红光下，光照后将种子置于暗处，结果如图。下列说法错误的是

A．红光促进发芽，远红光抑制发芽

B．红光和远红光对种子萌发的影响不可逆转

C．光作为环境因素调控种子的萌发

D．植物对红光和远红光的反应可能有利于避免种子在不利的环境条件下萌发



13．转基因生物或产品的潜在风险不包括

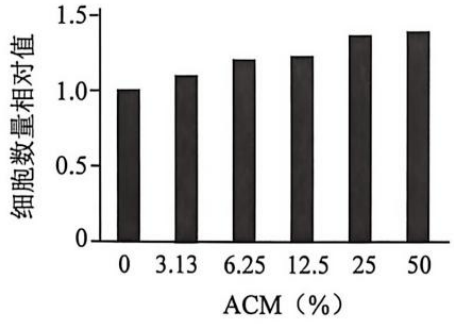
A．利用转基因技术改造的致病菌可能具有极强的传染性和致病性

B．转基因生物释放到环境中可能会危害其他生物的生存

C．转基因生物合成的某些蛋白质可能导致某些人过敏

D．食用转基因食品后，转入的基因会转移到人的基因组中

14．先体外培养脂肪细胞，然后去除细胞获得脂肪条件培养基（ACM）。用 ACM 培养前列腺癌细胞，48h 后检测细胞数量，结果如图。下列说法错误的是



A．用胰蛋白酶处理脂肪组织获得分散的脂肪细胞

B．对照组应该用无菌水培养前列腺癌细胞

C．ACM 可能促进前列腺癌细胞的增殖

D．肥胖可能会加重前列腺癌患者病情

15．下列高中生物学探究实践中，需要使用显微镜的是

A．培养液中酵母菌种群数量的变化

B．利用酵母菌制作传统发酵食品

C．探究酵母菌细胞呼吸的方式

D．酵母菌的纯培养

第二部分

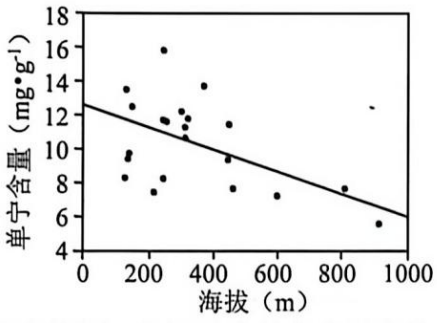
本部分共6题，共70分。

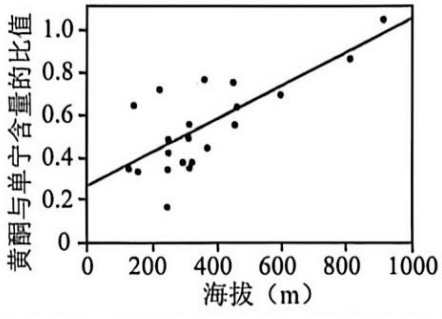
16．（12 分）

乌桕引种到美国某地后，迅速取代本地植物形成单一优势种群，对生态系统造成危害。对其入侵扩散机制进行了研究。

（1）从生物多样性角度分析，入侵物种能通过竞争等降低本地生物群落的_____，还可通过杂交进行基因渗透，改变本地物种的_____。

（2）植物会产生次生代谢物，如单宁、黄酮等，以应对环境胁迫。单宁是最丰富的次生代谢物，可降低动物的消化率，也可帮助植物抵抗非生物胁迫。一般情况下，海拔越高植食动物越少，低温和紫外线胁迫越强。对不同海拔分布的乌桕叶片中单宁和黄酮含量进行测定，结果如图。





研究者推测，乌桕叶片单宁含量变化主要是对动物取食压力的响应，黄酮含量变化主要是对低温和紫外线胁迫的响应，依据是_____。

（3）为进一步明确影响乌桕次生代谢物的因素，将生长状况相同的乌桕幼苗，从幼苗繁育地移栽到两个气候和土壤成分不同的实验地，同时设计用尼龙网罩住以隔绝取食动物的实验处理，结果如下表。

实验设计	甲地（低温、紫外线强）				乙地（温度适宜、紫外线弱）			
	幼苗繁育地土壤		甲地土壤		幼苗繁育地土壤		乙地土壤	
	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩
单宁含量				＋＋	/	/	/	/
黄酮含量	/	/	/	▲▲				

注：表中“/”表示数据未呈现。“＋”或“▲”越多表示单宁或黄酮含量越高。

实验结果支持（2）中的推测，并表明土壤成分对乌桕次生代谢无明显影响。请在上表空格中补充实验结果。

（4）与原产地相比，入侵地乌桕叶片单宁含量明显降低，生长和繁殖能力明显增强。此结果支持对生物入侵机制的一种解释：由于新生境中天敌少，乌桕可将_____更多地分配给生长和繁殖，提高了竞争能力，促进了乌桕入侵。

17.（12 分）

以 HeLa 细胞为材料，对核膜的重建机制进行了研究。

（1）蛋白 B 介导染色质与核膜连接，是核膜重建的关键因子。蛋白激酶 V 对蛋白 B 的磷酸化降低了蛋白 B 与染色质和核膜的亲和力，驱动了有丝分裂_____（时期）核膜的解体。

（2）蛋白 L 缺失会导致核膜重建异常。研究者构建稳定表达蛋白 B−绿色荧光蛋白融合蛋白的细胞，检测染色质区域荧光强度，结果如图 1。由图 1 可知，蛋白 L_____染色质上蛋白 B 的募集。

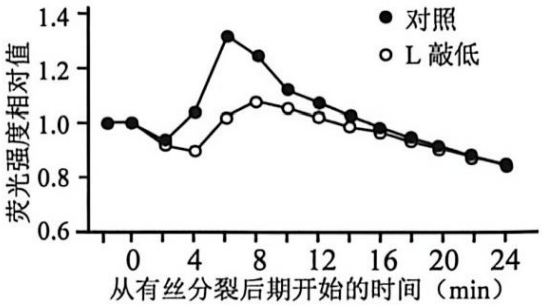


图 1

（3）为探究核膜重建时蛋白 L 调控蛋白 B 磷酸化水平的机制，将蛋白 L、蛋白 B、ATP 与蛋白激酶 V 共同孵育，一段时间后检测磷酸化蛋白 B，结果如图 2。

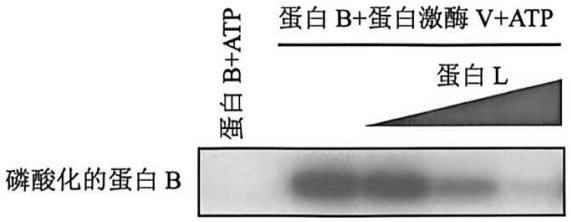


图 2

有两种假设可解释图 2 所示结果。假设 1 是_____，假设 2 是_____。

（4）蛋白 L 可招募蛋白磷酸酶 A 至染色质区域。将磷酸化的蛋白 B 与 λ 磷酸酶（可对靶蛋白进行去磷酸化）或磷酸酶 A 一起孵育，一段时间后检测，结果如图 3。

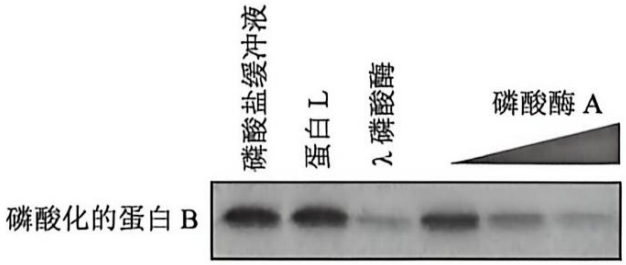


图 3

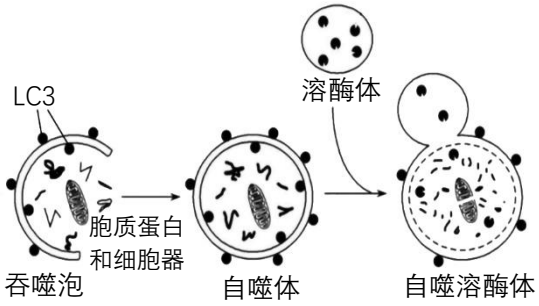
综合以上研究，阐明核膜重建的机制。

18.（10 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

胰腺癌细胞的“建设者”与“幸存者”策略

胰腺癌生长快且治疗难度大。研究发现，胰腺癌细胞能通过感知外部环境来切换生存策略，从而在化疗的狂轰滥炸中存活下来。

在一定条件下，细胞会“吃掉”自身物质和结构，即细胞自噬（如图）。为研究胰腺癌细胞的自噬，构建了表达 GFP-LC3-RFP 融合蛋白（GFP 为绿色荧光蛋白，RFP 为红色荧光蛋白）的胰腺癌细胞系。这个报告系统像一个酸度计：当自噬体与溶酶体融合形成自噬溶酶体后，酸性环境会淬灭 GFP 荧光，而 RFP 荧光得以保留。利用该胰腺癌细胞系，模拟肿瘤状态进行体外培养，结果发现存在不同自噬状态的癌细胞。低自噬细胞增殖能力强，但对化疗药物不耐受。高自噬细胞则相反。在不同环境下，胰腺癌细胞可以在低自噬



（建设者）与高自噬（幸存者）状态之间灵活切换。

通过信号通路研究发现，在低自噬胰腺癌细胞中 Hippo 通路失活，使 YAP1 降解被抑制，YAP1 蛋白进入细胞核，抑制自噬相关基因表达，从而使自噬受阻。层粘连蛋白是细胞外基质中的重要成分。整合素位于细胞膜上，是细胞与细胞外基质相互作用的主要介导者，整合素与层粘连蛋白相互作用减少会导致胰腺癌细胞自噬水平增加。进一步研究证实，胰腺癌细胞通过整合素感知层粘连蛋白来调控 Hippo 通路进而调节自噬水平。

该研究揭示了胰腺癌细胞自噬的调节机制，为改善胰腺癌治疗效果提供了思路。

（1）自噬溶酶体中存在大量的_____，能将其中的物质和细胞器降解后再利用。

（2）研究者通过比较_____来区分高自噬癌细胞和低自噬癌细胞。

（3）下列实验结果中，支持“胰腺癌细胞通过整合素感知层粘连蛋白来调控 Hippo 通路进而调节其自噬水平”的有_____。

A．在缺乏整合素的细胞中，YAP1 蛋白被大量降解

B．敲低整合素会导致胰腺癌细胞自噬水平显著增加

C．层粘连蛋白丰富区域的癌细胞核内 YAP1 水平高于层粘连蛋白缺乏区域的癌细胞

（4）请提出一种提高胰腺癌治疗效果的思路。

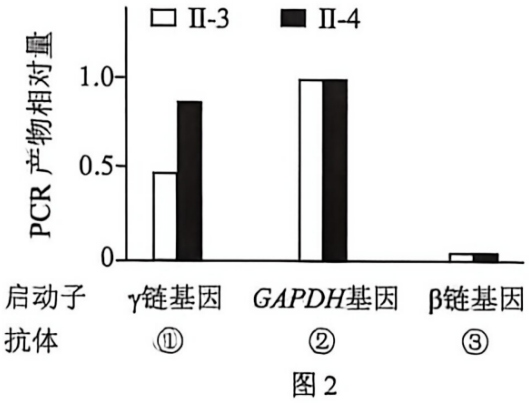
19．（12 分）

编码血红蛋白 β 链的 H 基因突变成 h1、h2 等基因会引起 β-地中海贫血。患者 β 链含量低，无法与 α 链以等比例结合形成足量的血红蛋白（HbA）。研究人员在患者中发现一个 D 基因的突变（D′），该类患者 γ 链基因表达增强，γ 链与 α 链结合成胎儿血红蛋白（HbF），能一定程度上弥补 HbA 含量不足。图 1 为某患者家系图。

（1）由图可知，D 基因位于_____染色体上。H、h 基因和 D、D′基因独立遗传，若I-1 和I-2 再生育，孩子患病程度与家系中症状最严重者一致的概率为_____。

（2）D 基因编码一种 DNA 甲基化酶（D 酶）。D 酶由 1616 个氨基酸组成，突变导致 D 酶第 878 位的丝氨酸被苯丙氨酸取代，推测 D 基因发生了碱基对的_____。

（3）为明确突变的 D 酶特异性地使得 γ 链基因表达增强的原因，用超声波破碎造血干细胞 DNA（与蛋白质结合区不易被超声波破碎），分别加入相应抗体，进行免疫沉淀。以沉淀下来的 DNA 为模板，根据相应启动子序列设计引物进行 PCR，结果如图 2。该实验中①②③处的抗体分别是_____。



注：GAPDH是细胞内稳定高表达的蛋白质，P蛋白能与*GAPDH*基因启动子区域结合。

图 2

（4）综合上述研究，解释II-3 和II-4 症状存在差异的原因。

20.（12 分）

以肺癌模型小鼠（K 鼠）为材料，对 *Npy* 迷走感觉神经元（记为 *Npy*）响应肿瘤微环境信号调控肿瘤生长的机制进行了研究。

（1）免疫系统受_____系统的调节。

（2）K 鼠肿瘤区域 *Npy* 神经纤维的密度高于周围健康的肺泡区域，研究者推测该现象与神经生长因子有关。利用体外培养的 *Npy* 进行实验，实验组加入一定量神经生长因子，对照组加入等量磷酸盐缓冲液（PBS）。结果发现，实验组 *Npy* 神经纤维密度明显大于对照组。该实验是否完全证明推测，请说明理由。

（3）肿瘤相关肺泡巨噬细胞中精氨酸酶 1 具有抑制免疫作用。为探究 *Npy* 调控肿瘤生长的机制，实验组用 DT 处理以特异性耗竭 K 鼠的 *Npy*，对照组用 PBS 处理，检测肿瘤相关肺泡巨噬细胞精氨酸酶 1 表达水平和 K 鼠肿瘤面积，结果如图 1、图 2。在此基础上，研究者通过进一步实验证明，*Npy* 对肿瘤生长的作用依赖于肿瘤相关肺泡巨噬细胞。请选择合适的实验对象和处理，在图 2 中补充实验方案并预期实验结果。

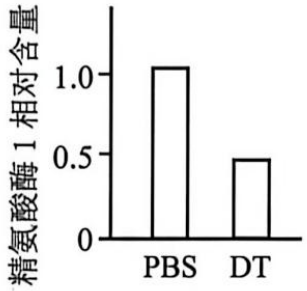


图 1

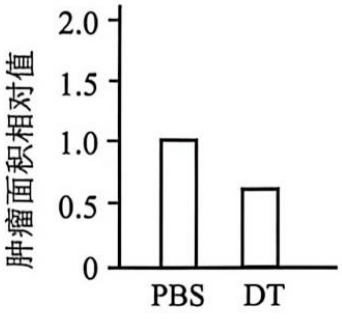


图 2

A．正常小鼠　　B．去除肿瘤相关肺泡巨噬细胞的 K 鼠

C．激活肿瘤相关肺泡巨噬细胞的 K 鼠

D．PBS 处理　　E．DT 处理　　F．不处理

（4）检测分别用 DT、PBS 处理后 K 鼠肿瘤微环境中 T 细胞数量，以及肿瘤相关肺泡巨噬细胞 MHCII（发挥呈递抗原作用）水平，结果如图 3。

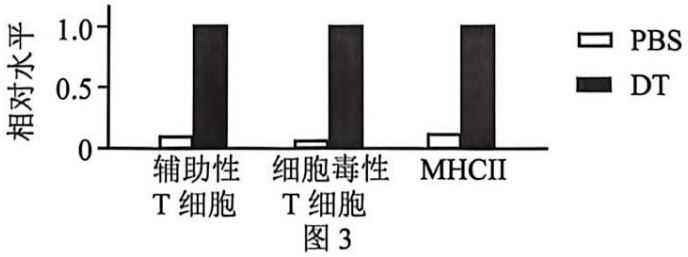


图 3

综合以上研究结果，补充完善 *Npy* 调节肿瘤生长的机制图（图 4）。

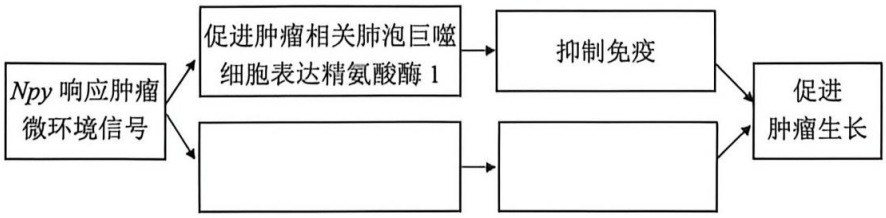


图 4

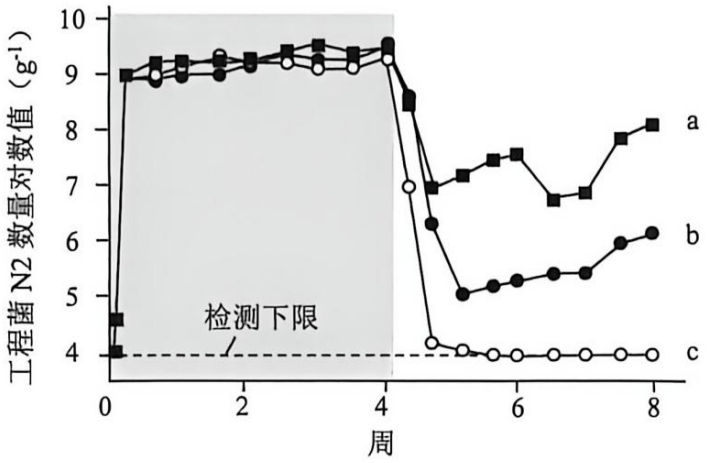
21．（12 分）

为获得可控定植的受体菌，对肠道原有拟杆菌进行了改造。

（1）肠道中拟杆菌的常驻菌株会排斥类似的入侵菌株，该现象被称为“优先效应”。将紫菜聚糖代谢基因簇 PUL（含紧密排列的 21 个不同基因）导入拟杆菌细胞，获得工程菌 N1。用表达红色荧光蛋白的野生型拟杆菌定植无菌小鼠，七天后用表达绿色荧光蛋白的工程菌 N1 进行挑战，饮食中添加或不添加紫菜聚糖。测定两种荧光强度，结果为_____，说明工程菌 N1 在添加紫菜聚糖后能够克服优先效应而成功定植。

（2）为使受体菌安全可控，研究者选择工程菌 N1 中的基因 S，将其启动子进行替换，获得工程菌 N2。基因 S 的类型及其替换后的启动子为_____。请说明此改造的合理性。

（3）将人肠道微生物群植入无菌小鼠肠道，再以工程菌 N2 给小鼠灌胃，同时在饮食中添加紫菜聚糖，4 周后停止供给紫菜聚糖。检测小鼠粪便中工程菌 N2 含量，结果如图。



符合预期的菌株是_____。对不符合预期的菌株进行 DNA 序列分析，发现基因 S 的启动子发生突变，这一突变可能导致基因 S_____，使菌株定植不可控。

（4）临床试验发现，患者肠道内出现水平基因转移，使部分肠道菌获得基因簇 PUL，导致工程菌定植效率下降。综合本研究，提出提高 N2 定植效率和可控性的思路。

参考答案

第一部分（15 题，每题 2 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	C	A	D	B	C	A	D	C	A	D	C	B	D	B	A

第二部分（6 题，共 70 分）

16.（12 分）

（1）物种多样性　　遗传多样性

（2）随海拔升高，单宁含量减少，黄酮含量增加

（3）

实验设计	甲地（低温、紫外线强）				乙地（温度适宜、紫外线弱）			
	幼苗繁育地土壤		甲地土壤		幼苗繁育地土壤		乙地土壤	
	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩	加网罩	无网罩
单宁含量	＋	＋＋	＋	＋＋	/	/	/	/
黄酮含量	/	/	/	▲▲	▲	▲	▲	▲

（4）物质和能量（用于防御的资源）

17.（12 分）

（1）前期

（2）促进

（3）蛋白 L 抑制激酶 V 对蛋白 B 的磷酸化

蛋白 L 将磷酸化的蛋白 B 去磷酸化

（4）蛋白 L 抑制蛋白激酶 V 对蛋白 B 的磷酸化，同时招募磷酸酶 A 对磷酸化的蛋白 B 进行去磷酸化。去磷酸化的蛋白 B 被募集至染色质，进而促进核膜重建。

18.（10 分）

（1）水解酶

（2）GFP 与 RFP 荧光强度比值的大小

（3）ABC

（4）自噬抑制类药物与化疗药物联合用药

19.（12 分）

（1）常　　1/8

（2）替换

（3）①抗 D 酶抗体 ②抗 P 蛋白抗体 ③抗 D 酶抗体

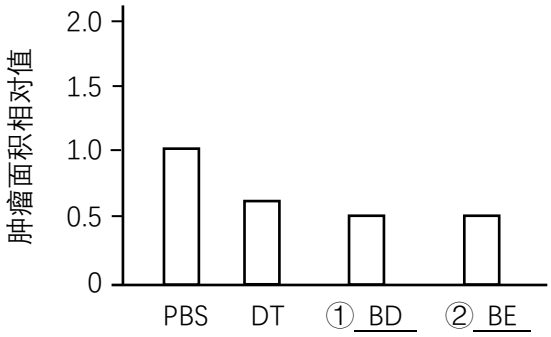
（4）II-3 存在 D′基因，突变的 D 蛋白与 γ 链基因启动子结合变弱，γ 链基因启动子甲基化程度变低，对 γ 链基因表达的抑制作用减弱，γ 链增多，HbF 蛋白增加，弥补了 HbA 的不足，相对于 II-4 一定程度减轻了贫血症状。

20.（12 分）

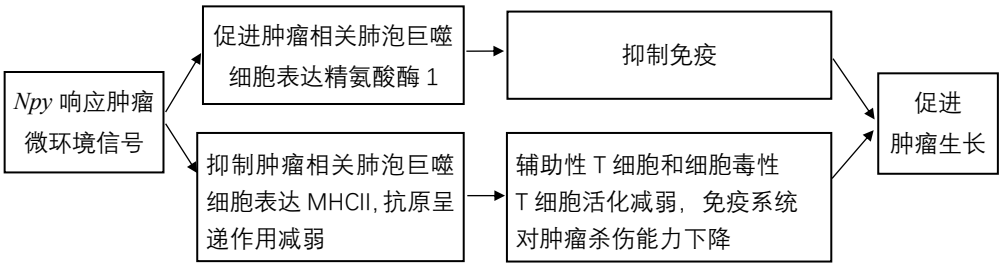
（1）神经系统和内分泌

（2）不能，缺乏“肿瘤微环境中的神经生长因子高于周围健康肺泡区域”的证据

（3）



（4）



21.（12 分）

（1）添加组红色荧光弱于不添加组，绿色荧光明显强于不添加组

（2）生存必需基因，紫菜聚糖诱导型启动子

改造后，可以以紫菜聚糖为诱导物，调控必需基因表达实现可控定植

（3）c　　不需要诱导即表达（组成型表达）

（4）分散 PUL 基因簇中基因，降低 PUL 基因簇中基因一起水平转移的概率；构建多个必需基因的诱导型表达，降低突变导致的工程菌逃逸。