

2022 北京石景山高三一模

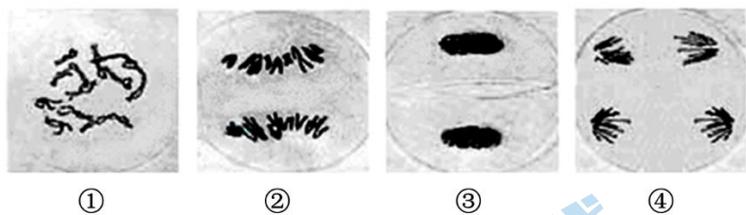
生 物

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，将答题卡交回。

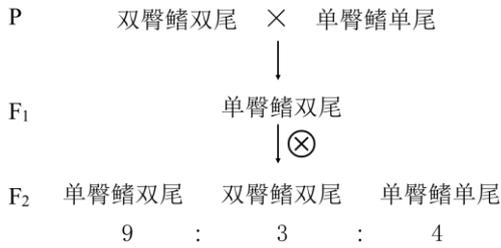
第一部分

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。

- 新冠病毒与肺炎链球菌可导致人患不同类型的肺炎。上述两种病原体的共同特征是
A. 均不具有核糖体
B. 均以 RNA 作为遗传物质
C. 均可进行细胞分裂
D. 均可发生基因突变
- 低温会导致草莓果实着色不良，严重影响草莓的品质和价值。查尔酮合成酶（CHS）是果实中合成花青素的一种关键酶。下列叙述不正确的是
A. 花青素主要存在于草莓果实细胞的细胞液中
B. CHS 可为花青素合成反应提供所需的活化能
C. 低温通过降低 CHS 的活性影响草莓果实着色
D. CHS 催化反应的速率与花青素前体物质的浓度有关
- 芒果果实成熟到一定程度时，细胞呼吸突然增强至原来的 35 倍左右，而后又突然减弱，随后果实进入衰老阶段。下列叙述正确的是
A. 细胞呼吸时，葡萄糖在线粒体中被分解
B. 细胞呼吸增强时，果实内乳酸含量上升
C. 细胞呼吸减弱时，第一阶段产生的 CO_2 减少
D. 低 O_2 或高 CO_2 处理，有利于芒果的贮藏
- 下图为显微镜下观察到的某二倍体生物精子形成不同时期图像。下列判断正确的是



- 图①细胞的同源染色体发生联会
 - 图②细胞的染色体数目与核 DNA 数目相同
 - 图③细胞正在进行染色体复制
 - 图④细胞的同源染色体正在分离
- 金鱼的臀鳍和尾鳍由两对独立遗传的等位基因 A/a、B/b 控制。以双臀鳍双尾鱼和单臀鳍单尾鱼为亲本进行实验，结果见下图。下列叙述不正确的是



- A. F₂中单臀鳍单尾鱼的基因型有3种
- B. F₁测交后代中单臀鳍双尾鱼的比例为1/4
- C. 亲本的基因型组合为AABB与aabb或AAbb与aaBB
- D. F₂中双臀鳍双尾鱼与F₁杂交，后代中单尾鱼的概率为1/6

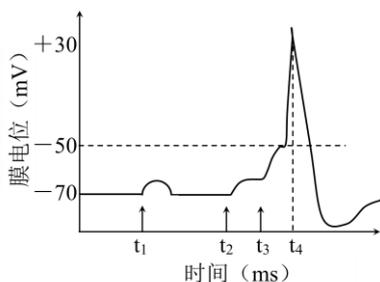
6. 用药物“华法林”在某地区灭鼠，停药后的一段时间内，抗药鼠的比例大大增加，但由于抗药个体的维生素K合成能力较弱，其比例又逐渐下降。下列叙述不正确的是

- A. 鼠群中存在多种可遗传的变异类型
- B. 灭鼠时，“华法林”起到了选择作用
- C. 抗药鼠比例的变化表明抗药突变是有害的
- D. “华法林”通过作用于个体而影响种群的抗药基因频率

7. 北京冬奥会短道速滑比赛中，运动员机体会出现的变化是

- A. 副交感神经兴奋性加强，使心跳加快
- B. 乳酸积累造成内环境的pH明显下降
- C. 产热量与散热量均增加，以维持体温相对稳定
- D. 大量出汗导致失水较多，抗利尿激素分泌减少

8. 在t₁、t₂、t₃时刻分别给予某神经纤维三次强度相同的刺激，测得神经纤维电位变化如右图所示。下列有关叙述正确的是



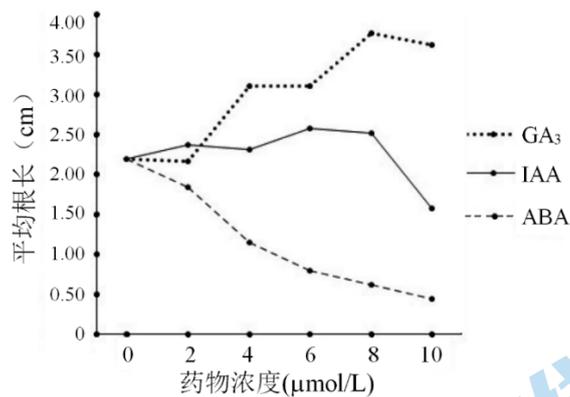
- A. t₁时由于刺激的强度过小，无法引起Na⁺内流
- B. t₂、t₃两次刺激可以累加导致动作电位的产生
- C. 实验表明动作电位的大小与刺激的强度密切相关
- D. t₄时神经纤维膜两侧的电位为内负外正

9. 研究者利用沙门氏菌感染人体的非免疫细胞，发现在干扰素-γ存在的情况下这些细胞会产生载脂蛋白L3，L3可溶解细菌的细胞膜。下列叙述不正确的是

- A. 干扰素-γ与L3均属于免疫活性物质
- B. L3能够识别沙门氏菌细胞表面的某种成分
- C. 在抵御感染的过程中，L3发挥着与抗体相同的作用

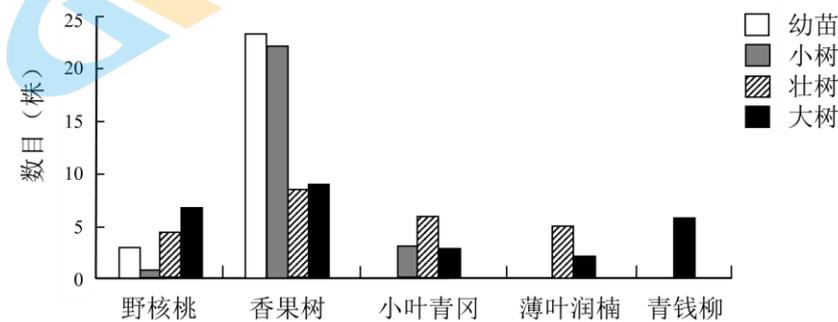
D. 实验表明人体的非免疫细胞也可发挥免疫功能

10. 青稞被视为谷物中的佳品。研究人员分别用生长素 (IAA)、赤霉素 (GA_3)、脱落酸 (ABA) 处理青稞种子, 一段时间后得到如下图所示的结果。下列相关叙述不正确的是



- A. 上述实验中, 各组青稞的根均可生长
- B. IAA 促进青稞根生长的最适浓度约为 $6\mu\text{mol/L}$
- C. GA_3 与 ABA 调节青稞根生长的效果相反
- D. 该实验结果并未体现出 IAA 作用的两重性

11. 调查某森林群落乔木层的 5 个优势种的年龄结构, 结果如下图。下列叙述正确的是



- A. 5 个优势种与其他乔木、灌木、草本植物共同构成了森林群落
- B. 调查乔木年龄结构时应采用样方法, 选取 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的正方形
- C. 香果树和野核桃的种群年龄结构为增长型, 其余 3 种接近衰退型
- D. 随着群落的演替, 香果树种群的优势地位将更加明显

12. 柴油是重要的燃料油之一, 泄露或不当排放会造成环境污染。研究者从被柴油污染的土壤中获取了 3 种柴油降解菌进行研究, 结果见下表。下列叙述不正确的是

菌株	柴油浓度 (%)			
	1	2	4	5
Y1	90.9	60.8	53.5	41.0
Y2	92.8	-	-	-
Y3	70.1	42.5	-	-

注: “-”表示菌株不能生长

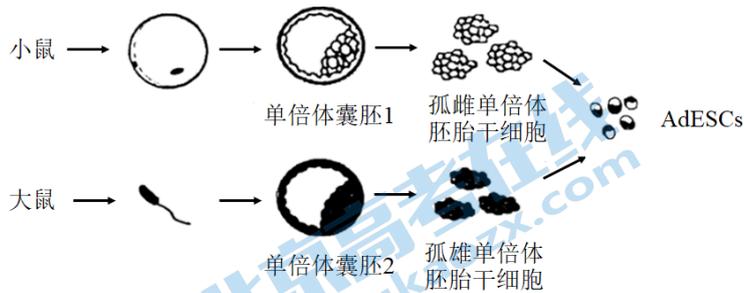
- A. 为获得降解菌, 应用以柴油为唯一碳源的培养基
- B. 所用培养基和土壤样液均需进行严格灭菌
- C. 可采用稀释涂布平板法获得降解菌的单菌落

D. Y1 对高浓度柴油的耐受性更强

13. “筛选”是生物技术与工程中常用的技术手段。下列叙述不正确的是

- A. 单倍体育种时，需对 F_1 的花药进行筛选后方可继续进行组织培养
- B. 制备单克隆抗体时，需从分子水平筛选能产生所需抗体的杂交瘤细胞
- C. 胚胎移植前，需对通过体外受精或其他方式得到的胚胎进行质量筛选
- D. 培育转基因抗虫棉时，需从分子水平及个体水平进行筛选

14. 我国科研人员利用大鼠、小鼠两个远亲物种创造出世界首例异种杂合二倍体胚胎干细胞 (AdESCs)，具体流程见下图。下列叙述不正确的是



- A. 单倍体囊胚 1 最可能由小鼠的卵细胞经体外诱导培养获得
- B. 可用灭活病毒诱导孤雌与孤雄单倍体胚胎干细胞发生融合
- C. 体外培养 AdESCs 需向培养液中添加动物血清等天然成分
- D. AdESCs 的染色体组数与大鼠-小鼠体细胞融合的杂种细胞相同

15. 生物学实验经常需要控制温度才能呈现应有的实验结果。下列叙述不正确的是

- A. 利用斐林试剂鉴定样液中还原糖时，需要 $50\sim 65^{\circ}\text{C}$ 水浴加热
- B. 利用二苯胺鉴定溶解于 NaCl 溶液的 DNA 时，需要沸水浴加热
- C. 利用制成的葡萄酒制作葡萄醋时，需要适当降低发酵温度
- D. PCR 时，需将反应体系的温度控制在 $90\sim 95^{\circ}\text{C}$ 以使 DNA 解旋

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12 分)

衣藻属于单细胞真核生物。研究者以衣藻为实验材料，开展 CO_2 影响生长的深入研究。

(1) 当 CO_2 浓度适当增加时，衣藻的光合作用强度增加。这是由于在酶的作用下，位于_____的 C_5 与 CO_2 结合，生成更多的 C_3 ， C_3 进一步被_____，形成更多的糖类。

(2) TOR 是普遍存在于真核生物细胞中的一种激酶，可促进蛋白质的合成，加快代谢和生长。研究中发现 CO_2 浓度升高后，不仅提高了衣藻的光合作用强度，还使其细胞中 TOR 的活性显著增强。

①为确定光合作用与 TOR 活性的关系，研究者对正常光照条件下的衣藻进行黑暗处理 12 小时后，再次进行光照处理，结果如图 1 所示。



注：P-RPS6/RPS6 值越大，表明 TOR 活性越强；
GLA 是一种暗反应抑制剂

图 1

据图 1 可推测出_____。正常光照条件下，停止光照后的短时间内即可测得 TOR 活性降低，其原因是_____。

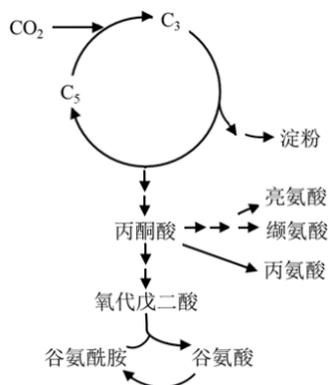


图 2

②图 2 表示光合作用暗反应及其中间产物形成氨基酸的途径。进一步研究表明谷氨酰胺可能是 TOR 活性的激活剂。以下能为上述结论提供证据的是_____。

- A. 阻断淀粉合成，TOR 活性减弱
- B. 阻断亮氨酸和缬氨酸的合成，TOR 活性增强
- C. 阻断丙氨酸的合成，TOR 活性增强
- D. 阻断谷氨酸到谷氨酰胺的合成，TOR 活性减弱

(3) 请结合上述研究及所学知识，阐述 CO_2 浓度适度增加可促进植物生长的机制。

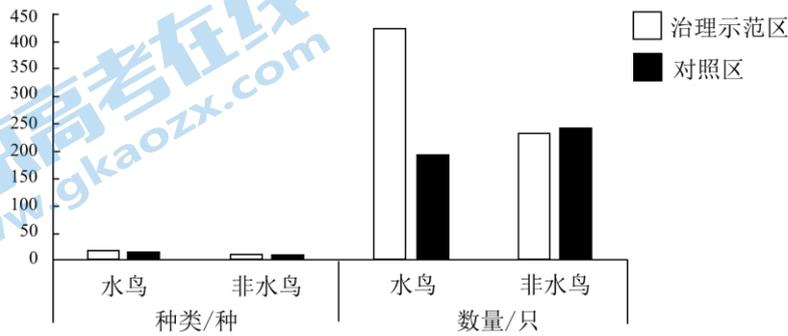
17. (12分)

上海崇明东滩湿地是亚太地区水鸟迁徙的重要通道，上世纪90年代引入互花米草用作防风消浪。十几年后，调查发现该湿地鸟类的种群数量和多样性大大降低。

(1) 互花米草对气候、环境的适应性和耐受能力很强，入侵后种群数量在短时间内常呈现“ ”形增长，在与本地植物的 中逐渐占据优势。

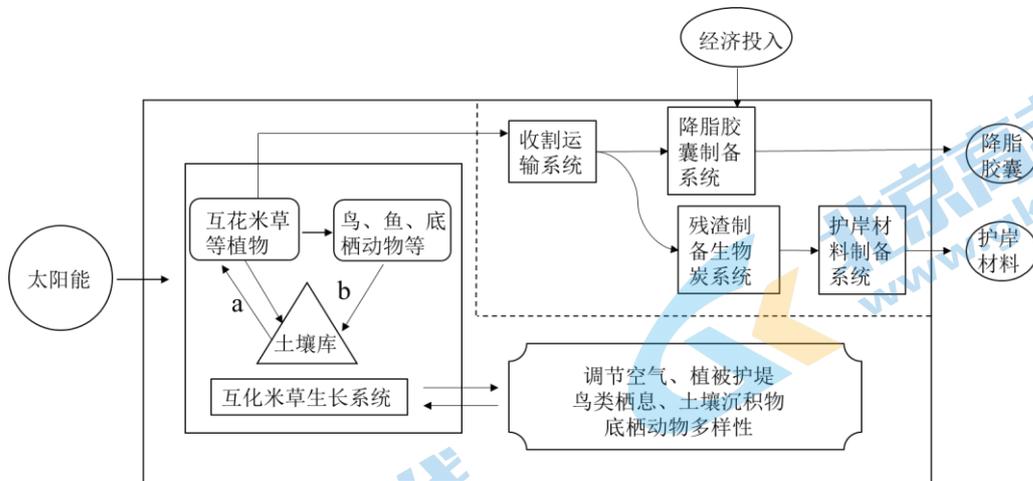
(2) 该湿地中的鸟类，有的以海三棱藨草的球茎和小坚果为食，有的以芦苇的嫩芽为食，还有的捕食生活在潮沟里的鱼类及底栖动物。每种鸟类都占据着相对稳定的 ，但多数鸟类均不采食互花米草。互花米草的大量繁殖还堵塞了潮沟。请用流程图分析互花米草入侵导致鸟类种群数量和多样性下降的原因。

(3) 2012年启动的“互花米草控制和鸟类栖息地优化工程”，采用人工刈割、使用除草剂和生物防治等措施治理互花米草。下图表示该湿地鸟类种类与数量的变化。



统计结果说明 。

(4) 有研究者进一步构建了互花米草资源化利用工程，模式图如下。



①图中 a 表示互花米草等植物从土壤中吸收营养物质，b 表示 。

②此生态工程对互花米草进行了深度开发利用，实现了 的同步发展。请列举该生态工程设计与实施时体现协调原理的一项具体措施。

18. (12分)

糖尿病是一种慢性代谢性疾病，其发病率呈逐年上升趋势。

(1) 正常情况下，人体血糖浓度升高时，胰岛素分泌增多。胰岛素与受体结合后，经过一系列信号传导，可引起如图1所示的变化，即_____，从而促进组织细胞对葡萄糖的摄取和利用；同时还可以抑制_____及非糖物质转变为葡萄糖，使血糖浓度降低。

(2) II型糖尿病的典型特征是出现胰岛素抵抗，即胰岛素功效_____，进而导致血糖水平居高不下，持续的高血糖又进一步刺激胰岛素分泌，形成恶性循环。

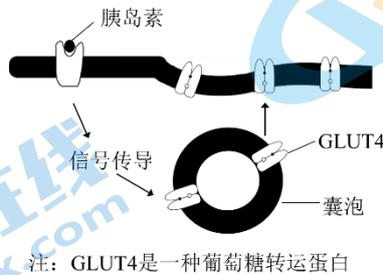


图1

(3) 科研人员发现了一种新型血糖调节因子——成纤维细胞生长因子(FGF1)，并利用胰岛素抵抗模型鼠开展了相关研究。实验结果如图2、3所示。

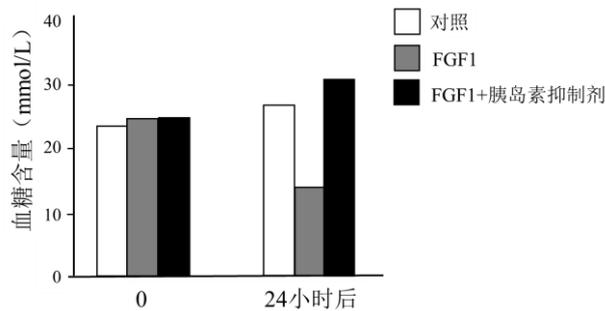


图2

图2的实验结果说明_____。

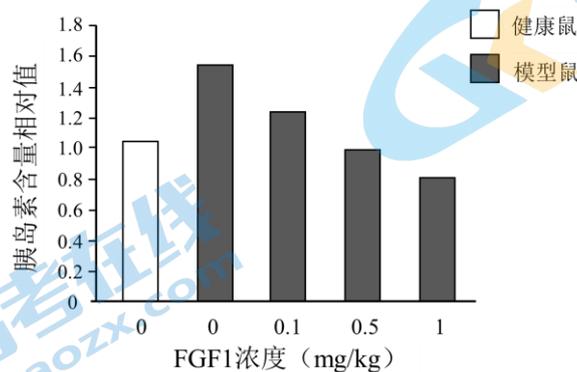


图3

根据图2与图3可以得出的结论为 FGF1 可改善胰岛素抵抗，得出该结论的依据是_____。

(4) 综合上述信息，请推测 FGF1 改善胰岛素抵抗的可能机制。

19. (10分) 学习以下材料, 回答(1)~(4)题。

肿瘤的“种子”——肿瘤干细胞

目前, 恶性肿瘤是人类健康和生命最严重的威胁之一。传统观念认为每一个肿瘤细胞都具有再次成瘤的能力, 然而越来越多的证据表明, 体内数量极少的肿瘤干细胞(CSCs)在肿瘤的发生、发展、转移和复发过程中扮演着重要角色。

CSCs是指肿瘤内具有自我更新能力并能产生肿瘤内所有异质性细胞的细胞。研究者将不同的白血病细胞亚群移植到严重联合免疫缺陷的裸鼠体内, 其中只有表面标记为CD34+/CD38-的细胞亚群(所占比例为0.2%~1%)具有稳定持续的形成肿瘤的能力, 这些细胞被称为白血病干细胞, 也是第一种被鉴定出的CSCs。随后, 研究者陆续从乳腺癌、肺癌、肝癌等实体瘤组织中分离纯化出了CSCs。

研究表明, CSCs来源于成体干细胞, 形成过程一般需要漫长的时间。CSCs具有多向分化能力, 将单个大鼠结肠腺瘤干细胞注射到小鼠, 可生成结肠所有类型细胞, 如黏膜细胞、内分泌细胞和未分化的肿瘤细胞等。CSCs可以通过改变细胞表面某些信号分子, 例如CD47、PD-L1等的含量, 从而轻松逃避免疫系统的清除。其中CD47可与巨噬细胞上的配体结合, 抑制巨噬细胞的吞噬作用; PD-L1可与T细胞表面的受体PD-1结合后, 抑制T细胞的激活。

CSCs具有很强的耐药性。CSCs可长时间处于休眠状态, 对杀伤肿瘤细胞的外界理化因素不敏感; CSCs的DNA修复能力非常强大; 其细胞膜上具有某些转运蛋白, 可运输并外排代谢产物、药物、毒性物质等, 使许多化疗药物对其杀伤作用减弱。研究者力图寻找清除CSCs的有效方法, 以达到根治肿瘤的目的。

(1) CSCs来源于成体干细胞, 可分化产生其它类型细胞的根本原因是_____。从分子水平上分析有些成体干细胞能够发展成为CSCs的原因。

(2) 文中提到研究者选择“严重联合免疫缺陷的裸鼠”作为受体, 是因为若将白血病细胞移植到正常小鼠体内, 会诱导机体产生活化的_____细胞, 清除大部分白血病细胞, 这体现免疫系统的_____功能。

(3) 请判断CSCs表面的CD47与PD-L1含量的变化分别是_____。

(4) 传统肿瘤治疗手段, 如手术、化疗、放疗无法清除CSCs的原因包括_____。

- A. CSCs易分散和转移
- B. CSCs对外界理化因素不敏感
- C. CSCs的DNA修复能力非常强
- D. CSCs可及时将药物及毒素排出
- E. 抗癌药物可诱导CSCs产生抗药性

20. (12分)

嫁接是农业生产中常用的无性繁殖技术，接上去的枝或芽叫接穗，被接的植物体叫砧木。

(1) 接穗能够存活，是因为嫁接部位细胞恢复分裂、形成_____，经再分化形成上下联通的输导组织。

(2) 为研究嫁接对植物有性生殖后代的影响，研究者利用基因编辑技术构建了 *msh1* 突变体番茄，将其作为砧木，野生型番茄作接穗进行嫁接实验。与对照组的有性生殖后代相比，实验组的有性生殖后代叶片面积大、果实总重增加。

①构建 *msh1* 突变体时，需根据 *msh1* 的碱基序列设计可与其_____的单链向导 RNA (sgRNA)，后者引导 Cas9 蛋白特异结合到 *msh1* 基因的靶序列处，切割 *msh1* 基因片段，随后细胞启动 DNA 损伤修复机制，引发 DNA 小片段缺失或插入，导致 *msh1* 失去功能。sgRNA 和 Cas9 蛋白组成的系统，在功能上与_____酶相似。

②为探究上述嫁接实验现象出现的原因，研究者检测了砧木和接穗细胞中的相关成分，结果见下表。

检测项目	实验组		对照组	
	接穗	砧木	接穗	砧木
<i>msh1</i> 基因	+	-	+	+
物质 S	+	+	-	-
某些核基因甲基化水平	高	高	低	低

注：“+”表示“有”，“-”表示“无”

若实验组的植株用“野生型/突变体”表示，则对照组的植株应表示为_____。请推测实验组中接穗的某些核基因甲基化水平高的原因。

③若要证明②实验中的物质 S 促进某些核基因甲基化是通过提高接穗中酶 a 的含量而起作用的，请选出合适的选项完成实验组的设计。

- A. 野生型番茄作砧木
- B. *msh1* 突变体番茄作砧木
- C. 酶 a 缺陷的野生型番茄作接穗
- D. 酶 a 缺陷的 *msh1* 突变体番茄作接穗
- E. 检测砧木中酶 a 的含量及某些核基因甲基化水平
- F. 检测接穗中酶 a 的含量及某些核基因甲基化水平

(3) 嫁接后接穗的核基因甲基化水平改变，使果实品质提升，并且这种改变可通过有性生殖传递 3~5 代，这种现象属于_____。

21. (12分)

脊髓型肌萎缩症 (SMA) 是一种由脊髓运动神经元变性导致的肌肉萎缩疾病，多在儿童期发病，给患儿及家庭带来巨大痛苦。

(1) 对某 SMA 患者进行家系调查，结果如图 1 所示，可初步判断该病的遗传方式为_____。

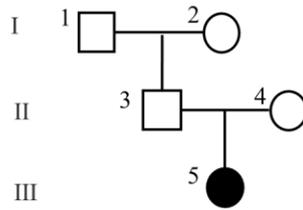


图1

(2) SMA 患者的神经元中缺乏 SMN 蛋白，而 SMN 蛋白对于维持运动神经元的正常功能非常关键。在神经元中，*smn1* 基因可表达 SMN 蛋白。

①利用荧光定量 PCR 技术可检测细胞中正常 *smn1* 基因的数目。在相同条件下，使用特异性的_____分别扩增正常 *smn1* 基因和与之等长的内参序列（每个细胞中均有 2 个，且稳定存在），在反应体系中加入可与 DNA 结合的荧光染料。若实验结果为_____，则说明细胞中含有 1 个正常 *smn1* 基因，同为这种情况的双亲，后代患病的概率为_____。

②已知 *smn1* 基因位于 5 号染色体上，该染色体上还存在 *smn2* 基因（如图 2），二者仅存在 5 个碱基对的差异，同一条染色体上具有相似序列的 DNA 片段可能发生位置交换。检测发现图 1 中 III-5 的双亲均有 2 个正常 *smn1* 基因，进一步的研究认为该双亲后代患病的概率与均含 1 个正常 *smn1* 基因的双亲后代患病的概率基本一致。

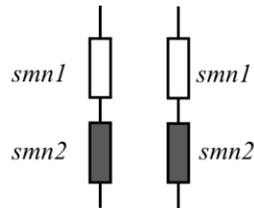


图2 健康人5号染色体 *smn* 基因组示意图

请画出 II-3 或 II-4 体细胞中 *smn* 基因在染色体上的位置，并解释其形成机制。

参考答案

第一部分共 15 题，每题 3 分，共 30 分。

1-5 DBDAC 6-10 CCBCD 11-15 DBADC

第二部分共 6 题，共 70 分（除特殊标注外，每空 2 分）。

16. （12 分）

（1）叶绿体基质还原

（2）①光合作用可增强 TOR 活性，且暗反应起直接作用

缺少光反应提供的 ATP 与 NADPH，暗反应无法进行，导致 TOR 活性降低

②BCD

（3）CO₂ 浓度增加，使光合作用增强，制造的有机物增多，可用于氧化分解供能及为代谢提供某些原料；同时暗反应中间产物转化生成更多的谷氨酰胺，促进 TOR 活性增强，合成蛋白质增多，生长速度加快

17. （12 分）



（1）J（1 分）竞争（1 分）

（2）生态位（1 分）

（3）互花米草的治理有利于水鸟种群数量的上升，对水鸟的种类影响不大，对非水鸟的数量及种类均影响不大

（4）①动物的遗体、排遗物等被分解者分解成无机物

②生态效益和经济效益

及时收割互花米草（或增加芦苇等本土植物的数量等，答案合理即可）（1 分）

18. （12 分）

（1）促进囊泡将 GLUT4 转运至细胞膜肝糖原分解

（2）降低

（3）FGF1 发挥降血糖作用时必须依赖胰岛素

使用 FGF1 可使胰岛素抵抗模型鼠的血糖浓度降低，且随 FGF1 浓度的增加，胰岛素抵抗模型鼠的胰岛素含量也降低

（4）FGF1 可通过促进胰岛素与受体结合（或促进信号传导，促进胰岛素受体合成，增加膜上胰岛素受体数量等），从而提高胰岛素的功效，改善胰岛素抵抗

19. （10 分）

（1）基因的选择性表达（1 分）

成体干细胞可通过 DNA 复制不断累积原癌基因与抑癌基因发生的突变

（2）细胞毒性 T 免疫监视（1 分）

（3）上升、上升

（4）ABCD

20. （12 分）

（1）愈伤组织

关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.bjgkzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(2) ①碱基互补配对 (1分) 限制

②野生型/野生型 (1分)

砧木的 *msh1* 基因发生突变后解除了对物质 S 合成的抑制 (或 *msh1* 基因发生突变的砧木可合成物质 S)，砧木中合成的物质 S 运至接穗，提高接穗中某些核基因的甲基化水平

③BCF

(3) 表观遗传

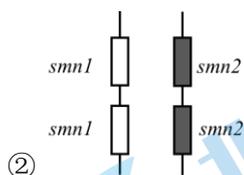
21. (12分)

(1) 常染色体隐性遗传

(2) ①引物 (1分)

smn1 基因扩增产物的荧光强度为内参序列扩增产物荧光强度的 1/2

1/4



II-3 或 II-4 亲本的同一条 5 号染色体上的 *smn1* 基因和 *smn2* 基因先发生位置交换。在产生配子时，同源染色体的非姐妹染色单体之间发生交换，产生同时含有 2 个 *smn1* 基因的雌、雄配子与含 2 个 *smn2* 基因的雌、雄配子，受精时含有 2 个 *smn1* 基因的配子与含 2 个 *smn2* 基因的配子结合 (3分)

2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. In the center, there is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&答案'. On the right, there is an illustration of a student writing at a desk with an open book. Above the student are two orange callout boxes: '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'. At the bottom, there is a navigation bar with three items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'.