

延庆区 2020-2021 学年第二学期期末考试

高二生物

2021.7

考 生 须 知	1.本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题），共100分。 2.第I卷包括15道选择题，共4页，第II卷包括6道题，全卷共10页。 3.第I卷各题均须用2B铅笔按规定要求在“机读答题卡”上作答，题号要对应，填涂要规范；第II卷用黑色字迹的签字笔在答题纸上作答。
------------------	---

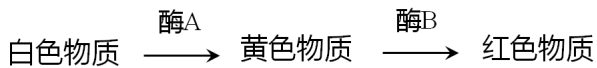
第I卷 选择题（1~15题每小题2分，共30分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的。

1. 孟德尔在对一对相对性状进行研究的过程中，发现了分离定律。下列有关分离定律的几组比例中，能说明分离定律实质的是 ()

- A. F_2 表现型的比例为3:1
B. F_1 产生不同类型配子的比例为1:1
C. F_2 基因型的比例为1:2:1
D. 测交后代表现型的比例为1:1

2. 某植物花瓣细胞中的色素由非同源染色体上的A和B基因编码的酶催化合成，合成过程如下图所示。基因型为AaBb的植株自花授粉产生子代，下列结论正确的是 ()



- A. 子代表现型及比例为红色:黄色:白色=9:6:1
B. 子代中白色个体的基因型为aabb
C. 子代中红色个体的基因型有4种
D. 子代的黄色个体中能稳定遗传的比例为1/16

3. 下列各项实验中应采取的最佳交配方式分别是 ()

- ①鉴别正常眼果蝇是否为杂合子 ②鉴别一株高茎豌豆是否为纯合子
③不断提高小麦品种的纯合度 ④鉴别一对相对性状的显隐性关系

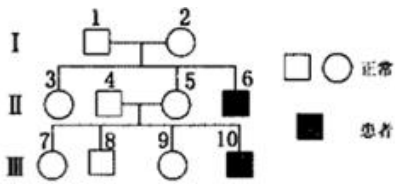
- A. 测交、自交、自交、杂交 B. 杂交、测交、自交、测交
C. 测交、测交、杂交、自交 D. 杂交、自交、测交、杂交

4. 下列关于遗传实验和遗传规律的叙述不正确的是 ()

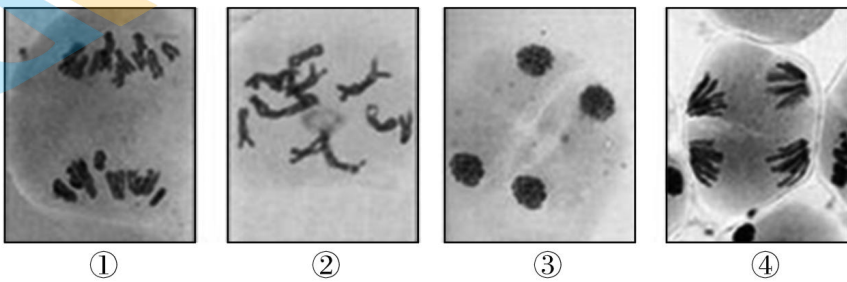
- A. 控制不同性状的基因的遗传互不干扰 B. 基因的自由组合发生在配子形成的过程中

C. 基因型相同，表现型不一定相同 D. 非等位基因的遗传都遵循基因自由组合定律

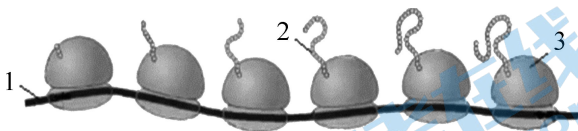
5. 黏多糖贮积症是一种基因突变导致的遗传病，患者因缺少黏多糖水解酶，身材矮小、骨骼畸型、心血管和呼吸系统异常。下图为某患者家族遗传系谱图，其中4号不含致病基因。下列分析不正确的是
()



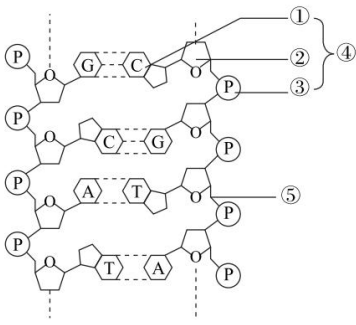
- A. 该病的遗传方式最可能为伴 X 染色体隐性遗传
B. 6 号的患病基因不可能来自父亲
C. 欲调查该病的发病率，要在患者家系中进行
D. 该病能体现基因通过控制酶的合成来控制性状
6. 下图为显微镜下观察到的二倍体细叶百合 ($2n=24$) 花粉母细胞减数分裂各时期的图像。下列相关叙述正确的是：
()



- A. 图①表示姐妹染色单体分离
B. 图②细胞中有 6 个四分体
C. 图④细胞的名称为次级精母细胞
D. 图③每个细胞中均含有 6 对同源染色体
7. 下图表示真核细胞的翻译过程，据图分析不正确的是 ()



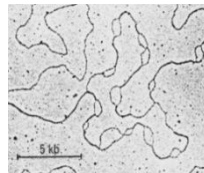
- A. 图中 1、2、3 依次表示 mRNA、多肽链、核糖体
B. 相对于 mRNA, 核糖体的运动方向是从右向左
C. 一个 mRNA 分子上结合多个核糖体，可以提高翻译的效率
D. tRNA 上的反密码子和 mRNA 上的密码子是互补配对的
8. 下图表示一个 DNA 分子的片段，下列有关叙述正确的是 ()



- A. ②和③交替排列构成 DNA 的基本骨架
 B. ④所示的结构中贮存了遗传信息
 C. DNA 分子复制时⑤所示化学键断开
 D. 转录时该片段的两条链都可作为模板
9. 赫尔希和蔡斯的 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌实验证实了 DNA 是遗传物质，下列关于该实验的叙述正确的是 ()
- A. 实验需分别用含 ^{32}P 和 ^{35}S 的培养基培养噬菌体
 B. 搅拌的目的是使大肠杆菌裂解，释放出子代噬菌体
 C. ^{35}S 标记噬菌体的组别，搅拌不充分可致沉淀物的放射性增强
 D. ^{32}P 标记噬菌体的组别，放射性同位素主要分布在上清液中

10. 下图为果蝇 DNA 复制的电镜照片，看到有多个 DNA 复制泡，下列叙述不正确的是 ()

- A. 果蝇细胞的 DNA 有多个复制起点
 B. 复制起始时间越晚，复制泡越大
 C. 这种复制方式提高了复制效率
 D. DNA 分子复制时需要解旋



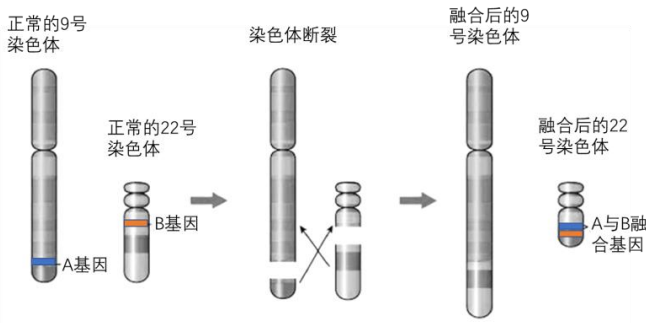
11. 蜂王和工蜂都是由受精卵发育而来，以蜂王浆为食的幼虫将发育成蜂王，以花粉、花蜜为食的幼虫则发育成工蜂，机理如下图所示。下列叙述不正确的是 ()



- A. 蜂王和工蜂都不是单倍体生物
 B. DNA 甲基化水平是发育成蜂王的关键要素
 C. 推测花粉、花蜜中的物质会抑制 Dnmt3 的活性
 D. 食物可通过影响基因的表达而引起表现型的改变
12. 慢性粒细胞白血病患者的第 22 号染色体比正常人的要短，所缺失的那一段接到了 9 号染色体上。下列相关叙述

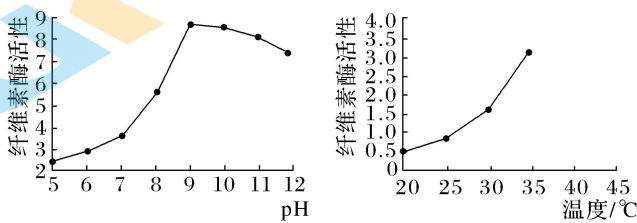
不正确的是

()



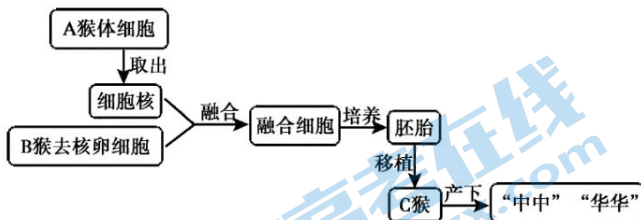
- A. 患者体细胞发生了染色体数目变异
- B. 慢性粒细胞白血病属于人类遗传病
- C. 正常人的 A/a 和 B/b 基因的遗传遵循自由组合定律
- D. 这种类型的变异在光学显微镜下能够辨认出来

13. 研究人员从土壤中筛选得到酵母菌纤维素酶高产菌株，并对其降解纤维素的条件进行了研究。据图分析正确的是 ()



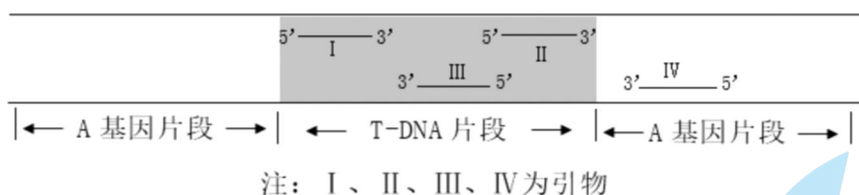
- A. 筛选该高产菌株需要在纤维素为唯一碳源的培养基中培养
- B. 探究最适温度时应尽可能将发酵液的 pH 控制在 12 左右
- C. 该酵母菌高产菌株产生纤维素酶的最适温度是 35 °C
- D. 利用该高产菌株降解纤维素时需严格保持厌氧环境

14. 2018 年《细胞》期刊报道，中国科学家率先成功应用体细胞克隆技术，获得非人灵长类动物“中中”和“华华”两只克隆猕猴。培育过程如下，相关叙述不正确的()



- A. “中中”和“华华”的获得涉及核移植和胚胎培养的过程
- B. 克隆猴体细胞中的遗传物质与核供体的遗传物质完全相同
- C. “中中”和“华华”的诞生有利于促进对人类疾病的研究
- D. “中中”和“华华”细胞中的染色体数目与A猴相同

15. 利用基因工程技术，将 T-DNA 片段插入到 A 基因中导致 A 基因突变，可获得突变体。为获知 T-DNA 插入位置，可用 PCR 技术进行扩增，应从下图选择的引物组合是 ()



- A. 引物I与引物II B. 引物I与引物III
C. 引物II与引物IV D. 引物III与引物IV

第II卷 非选择题 (共 70 分)

16. (12分) 花椰菜 ($2n=18$) 种植时容易遭受病菌侵害形成病斑，紫罗兰 ($2n=14$) 具有一定的抗病性。科研人员利用植物体细胞杂交技术培育具有抗病性状的花椰菜新品种。

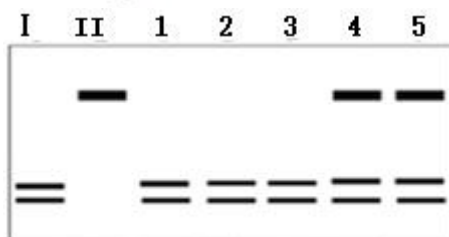
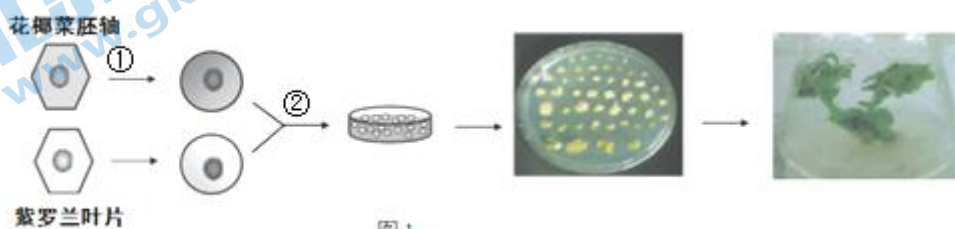
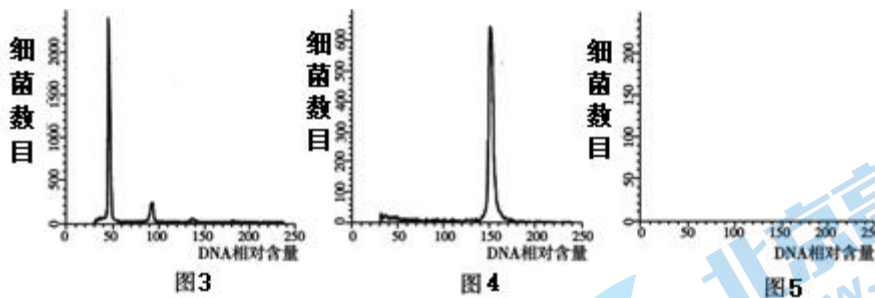


图2 注：I 花椰菜 II 紫罗兰

- (1) 科研人员分别取紫罗兰叶肉细胞和黑暗处发芽的花椰菜胚轴细胞，过程①经_____酶处理后，得到两种原生质体。过程②用_____试剂诱导两种原生质体融合，显微镜下选择特征为_____的细胞，通过_____技术形成试管苗。进一步选择叶片形态特征介于二者之间的植株作为待测植株。
- (2) 通过蛋白质电泳技术分析了亲本及待测植株中某些特异性蛋白，结果图 2 所示。据图判断，_____号为杂种植株。
- (3) 检测筛选到的杂种植株染色体数目，发现大多数细胞为 28 条。取杂种植株部分组织，用流式细胞仪测定约 250 个细胞的 DNA 含量，请在图 5 框内绘出你的预期结果。



(注：花椰菜和紫罗兰的测定结果如图1和图2所示)

(4) 科研人员将病菌悬浮液均匀喷施于杂种植株叶片上，一段时间后，测定_____的百分比，以筛选抗病性强的杂种植株。

17.(10分) 灰霉病菌感染使作物减产，因化学防治措施会引起诸多副作用，科研人员以黄瓜灰霉病菌为指示菌对 BA-KA4 解淀粉芽孢杆菌的防治效果进行了研究。

(1) BA-KA4 解淀粉芽孢杆菌与酵母菌结构最主要的区别是_____。可利用_____方法对土壤样品中的微生物进行分离和纯化，筛选获得 BA-KA4 解淀粉芽孢杆菌。

(2) 实验一：为了确定起主要抑菌作用的是 BA-KA4 菌体细胞，还是 BA-KA4 菌体释放到胞外的抑菌物质，实验步骤如下：

① 挑取 BA-KA4 菌株单菌落接种于液体培养基中，28℃恒温培养 48 h，离心收集上清液并过孔径 0.22μm 的滤膜得到无菌发酵液。收集离心获得的菌体，超声波破碎，用培养基稀释到原体积，经离心收集上清液为菌体破碎液。

② 实验组和对照组处理如下表：请完善实验方案中的 I 和 II

组别	第一步	第二步	第三步	抑菌率
对照组 A	I	倒入 25mLPDA 培养基，待培养基凝固后，在中央接入直径 5mm 的灰霉菌菌块	22℃恒温培养至菌丝刚长满平板时，测量灰霉菌菌落直径(R_0)	0
实验组 B	加 1mLBA-KA4 的无菌发酵液至培养皿中	同上	同时测量灰霉菌的菌落直径(R_1)	63. 87%
实验组 C	加 1mLBA-KA4 的菌体破碎液至培养皿中	II	同时测量灰霉菌的菌落直径(R_2)	41. 17%

注：PDA 是马铃薯葡萄糖琼脂培养基的简称，抑菌率= $(R_0 - R) / R_0 \times 100\%$

③ 实验结果说明_____。

(3) 实验二：图 1 是温度、pH 值对 BA-KA4 菌株的无菌发酵液抑菌稳定性的研究结果：

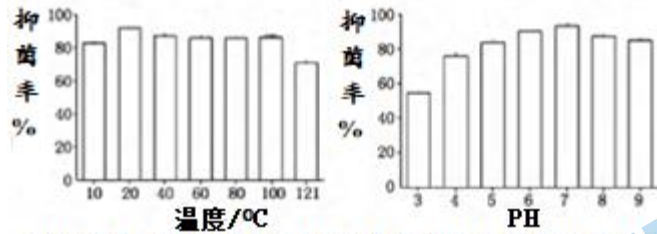


图1 温度、PH对BA-KA4菌株胞外抑菌物质抑菌活性的影响

实验结果说明，BA-KA4 菌株的胞外抑菌物质有良好的温度、pH 稳定性，可作为灰霉病菌生物防治的优良微生物资源，具有良好的开发前景。做出此判定的依据是_____。

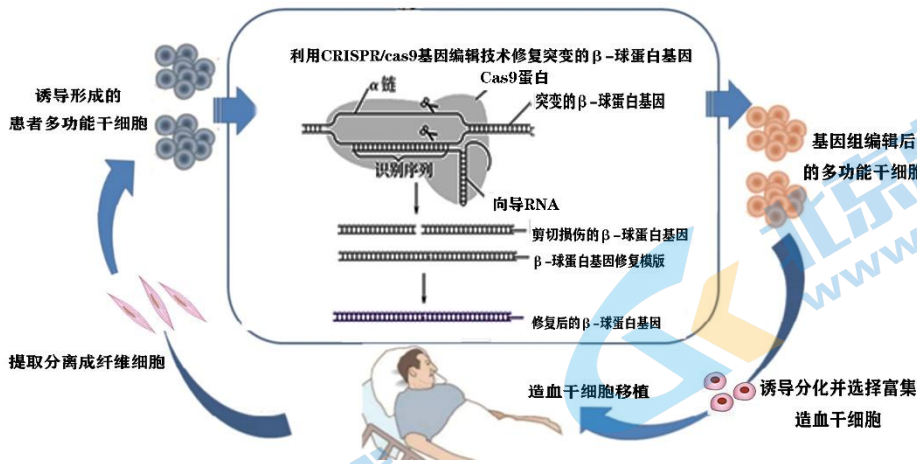
(4) 请你谈一谈与化学防治相比，生物防治的优势是_____ (至少说两点)。

18. (12分) 阅读下列材料，并回答问题：

基因编辑技术：CRISPR/Cas9 系统

β -血红蛋白病包括镰状红细胞贫血症和 β -地中海贫血症两种类型，为全世界最常见的单基因遗传病。 β -血红蛋白病主要由 β -珠蛋白基因内多样化的点突变或者该基因部分片段缺失所造成。在临床上，目前 β -血红蛋白病多以支持性治疗为主，如控制疼痛、输血或者铁螯合疗法。虽然异基因骨髓移植是治愈性方案，但供体来源的匮乏和移植物抗宿主病等并发症大大限制了其临床应用，迫切需要探索新的治愈方案。

治愈 β -血红蛋白病等遗传疾病的理想方法是通过基因组编辑技术纠正造血干细胞中 β -珠蛋白基因的碱基序列异常变化。



鉴于临床采集人造血干细胞难度较大，研究人员尝试提取分离出患者皮肤中的成纤维细胞，重编程诱导形成患者多功能干细胞，再利用 CRISPR/Cas9 技术对患者的多功能干细胞进行定点基因编辑切割。如下图所示，CRISPR/Cas9 系统由 Cas9 蛋白和人工设计的向导 RNA 构成。通过人为设计向导 RNA 中的 20 个碱基序列，可使向导 RNA 和 β -珠蛋白基因异常 DNA 位点特异性结合，引导 Cas9 与靶序列结合并将 DNA 双链切断，随后利用外源性 DNA 修复模板和体内 DNA 损伤修复机制以纠正患者的基因缺陷。

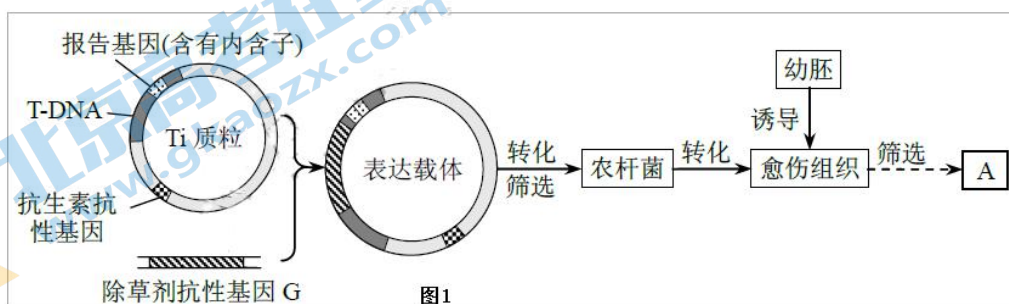
基因编辑后的多功能干细胞需要再次诱导分化形成造血干细胞，然后对编辑成功的造血干细胞进行选择和富集，最后对病人进行自体造血干细胞移植达到治愈的目的。

请结合所学相关知识，根据本文信息回答问题：

- (1) 科学家们尝试选用干细胞治疗某些顽固疾病，是因为_____。
- (2) 患者的皮肤组织需要用_____酶处理制成成纤维细胞悬液进行细胞培养，经过诱导形成多功能干细胞。这两种细胞的基因组成_____ (相同/不同)，细胞分化的根本原因是_____。
- (3) 利用 CRISPR/Cas9 基因编辑技术对患者的多功能干细胞进行定点基因编辑。请根据文中材料写出 CRISPR/Cas9 基因编辑技术定向剪切 DNA 的原理：_____。
- (4) 尝试从优点和缺点两个角度评价题中所给的β-血红蛋白病治疗方案 (至少各一条)。

19. (12 分) 玉米自交系 (遗传稳定的育种材料) B 具有高产、抗病等优良性质，但难以直接培育成转基因植株，为使其获得抗除草剂性状，需依次进行步骤 I、II 试验。

I. 获得抗除草剂转基因玉米自交系 A，技术路线如图 1。



- (1) 为防止酶切产物自身环化，构建表达载体需用 2 种限制酶，选择原则有_____ (多选)。
- ① Ti 质粒内，每种限制酶只有一个切割位点；
 - ② G 基因编码蛋白质的序列中，每种限制酶只有一个切割位点
 - ③ 酶切后，G 基因形成的两个黏性末端序列不相同
 - ④ 酶切后，Ti 质粒形成的两个黏性末端序列相同
- (2) 农杆菌转化愈伤组织时，T-DNA 携带插入其内的片段转移到受体细胞。筛选转化的愈伤组织，需使用含_____的选择培养基。但由于愈伤组织表面常残留农杆菌，导致未转化愈伤组织也可能在选择培养基上生长。含有内含子的报告基因只能在真核生物中正确表达，其产物能催化无色物质 K 呈现蓝色。用 K 处理愈伤组织，出现蓝色的是_____愈伤组织。

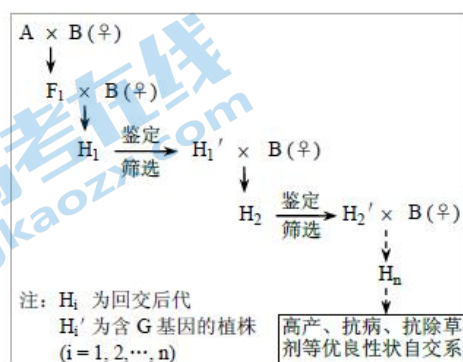


图 2

- (3) 组织培养获得的转基因植株 (核 DNA 中仅插入一个 G 基因) 进行自交，在子代含 G 基因的植株中，纯合子占_____。继续筛选，最终选育出抗除草剂纯合自交系 A。

II. 通过回交使自交系 B 获得抗除草剂性状

(4) 抗除草剂自交系 A (GG) 与自交系 B 杂交产

生 F₁, 然后进行多轮回交 (图 2)。自交系 B 作为亲本多次回交的目的是使后代_____。

(5) 下表是鉴定含 G 基因植株的 4 种方法。请预测同一后代群体中, 4 种方法检出的含 G 基因植株的比例 X₁, X₂, X₃, X₄ 的大小关系是: _____。

方法	检测对象	检测目标	检出的含 G 基因植株的比例
PCR 扩增	基因组 DNA	G 基因	X ₁
分子杂交	总 mRNA	G 基因转录产物	X ₂
抗原-抗体杂交	总蛋白质	G 基因编码的蛋白质	X ₃
喷洒除草剂	幼苗	抗除草剂幼苗	X ₄

20. (12 分) 乳腺癌对生命的主要威胁来自肿瘤细胞的转移。恶性肿瘤细胞能高水平表达一氧化氮合酶 (NOS), NOS 通过催化 NO 合成发挥促癌作用。为探究 NO 促进癌细胞迁移的机制, 以体外培养的乳腺癌细胞 MCF-7 为材料进行实验。

(1) 由于细胞膜上的_____等物质减少, 使得癌细胞之间的黏着性显著降低, 容易在体内分散和转移。从基因角度看, 癌症的发生是_____的结果。

(2) 通过 siRNA 敲低乳腺癌细胞基因 MRTF (图 1), 并用 NO 处理癌细胞, 检测细胞中 MRTF 和细胞迁移相关基因 MYH9、CYR61 的 mRNA 含量, 结果如图 2。

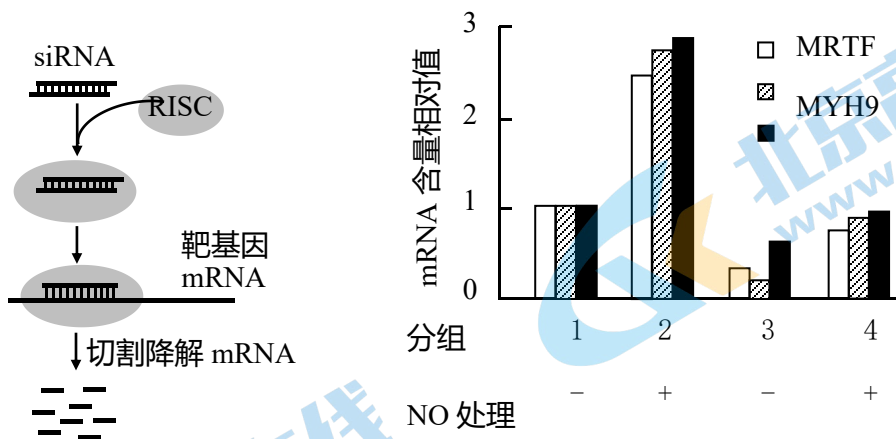


图 1

图 2

① 进入细胞的 siRNA 与 RISC 结合后, 通过_____从而抑制靶基因的表达。

② 对照组 siRNA 应该满足的条件包括_____。

- A. 碱基种类和数目与实验组相同
- B. 碱基排列顺序与实验组不同
- C. 不能与靶基因 mRNA 互补

D. 不能与基因组其他基因 mRNA 互补

③ 测定 mRNA 含量时, 需提取细胞总 RNA, 经过_____过程得到 cDNA, 再进行 PCR 扩增, 通过 PCR 产物的量间接反映细胞中相关基因的 mRNA 含量。

④ 由图 2 结果可得出 NO 促进癌细胞迁移的机制是: _____。

(3) 根据以上研究, 提出一种治疗乳腺癌的思路。

21. (12 分) 野生型水稻叶片为绿色, 但叶片太绿会阻止光的渗透、促进光饱和进而降低光合效率。科研人员在水稻培育过程中发现了三种浅绿叶突变体甲、乙、丙, 对其进行相关研究。

(1) 将三种突变体分别与野生型水稻进行杂交, 实验结果如下。

组别	亲本	F ₁ 表现型	F ₂ 表现型及数量	
			野生型	浅绿叶
I	甲 × 野生型	野生型	825	273
II	乙 × 野生型	野生型	615	192
III	丙 × 野生型	野生型	449	134

依据实验结果, 初步判断三种突变体均是由_____对等位基因控制的_____性遗传。

(2) 为探究不同突变体控制叶色基因位点之间的关系, 科研人员以不同突变体为材料进行系列杂交实验。

①“甲×乙”杂交, F₁、F₂ 所有植株均表现为浅绿叶, 由此得出的结论是_____。

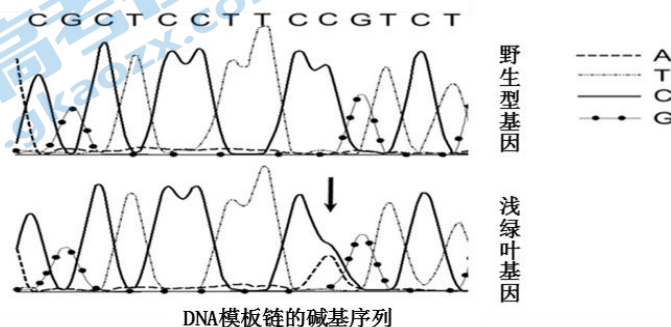
②“甲×丙”杂交, F₁ 所有植株均表现为野生型。进一步研究发现乙的浅绿叶基因位于 10 号染色体上, 通过上述两组实验_____ (能/不能) 确定丙的浅绿叶基因位于 10 号染色体上。

如果能, 理由是: _____;

如果不能, 请进一步设计实验方案并预期结果: _____。

(不考虑交叉互换, 请选择能或不能的同学按照题目要求对应作答)

(3) 科研人员对野生型叶色基因与突变体甲的浅绿叶基因的模板链进行基因测序, 部分碱基序列结果如下:



图中四种不同形状曲线代表四种碱基，峰的顺序表示碱基序列，且一个峰对应一个碱基。依据测序结果，突变体甲浅绿叶基因模板链的碱基在“↓”所指位置处发生了____→____的改变，导致氨基酸由____变为____（部分氨基酸对应的密码子：精氨酸 CGU；丙氨酸 GCA；丝氨酸 AGU、UCA），进而导致相关蛋白质的结构异常，功能发生改变。



参考答案

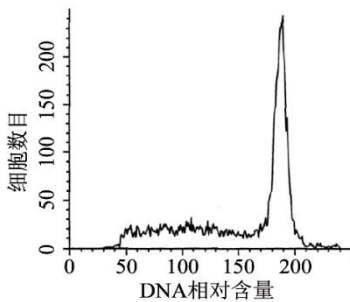
一、选择题 1~15 每小题 2 分，共 30 分

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	A	D	C	C	B	A	C	B
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	C	A	A	B	C					

二、非选择题：（70 分）

16.(12分，除特殊标注每空2分)

- (1) 纤维素酶和果胶酶 PEG（或“聚乙二醇”） 含有叶绿体且形态较大 植物组织培养
- (2) 4 和 5
- (3) (1分)
- (4) 病斑面积占叶面积 (1分)



17. (10分，除特殊标注每空2分)

- (1) 没有核膜包被的细胞核 (1分)
- 稀释涂布平板法或平板划线法 (1分)
- (2) ②I: 1mL 无菌水 (或 1mL 未培养过 BA-KA4 菌体的无菌发酵液至培养皿中) (1分)
- II: 同上 (或倒入 25mLPDA 培养基，待培养基凝固后，在中央接入直径 5mm 的灰霉菌菌块) (1分)
- ③结果表明，该菌株的无菌发酵液具有较强的抑菌活性，而细胞破碎液的抑菌活性较低，说明该菌主要通过分泌到胞外的抑菌物质起到拮抗病原菌的作用。(2分)
- (3) 无论是温度、还是酸碱处理，BA-KA4 菌株的无菌发酵液相对抑菌活性最低仍可达到 55.50%，说明 BA-KA4 菌株胞外抑菌物质具有良好的温度、pH 稳定性。(合理即可得分,但要设计到温度和 Ph 两个方面) (2分)

(4) 降低环境污染；减少化学药剂在果实中的残留；对其他生物干扰小；污染小，安全性高；作用持久；减小病菌抗药性等（至少说两点，合理即得2分，分级赋分）

18 (12分，每空2分)

(1) 干细胞具有分化出各种组织和器官的潜能(或干细胞分裂能力强，全能性高)

(2) 胰蛋白酶 相同 基因的选择性表达

(3) 利用能够和 β -球蛋白基因特异性结合的单链向导 RNA 引导具有剪切能力的 cas9 蛋白对 β -球蛋白基因进行定点切割，进而对 β -球蛋白基因进行定向改造

(4) 优点：1.利用自体干细胞移植技术不需要捐献者，治疗材料来源较为充足

2.自体干细胞移植技术可以减少患者的免疫排斥反应。(1分)

3.利用基因编辑技术，可以根据病人基因突变特点设计个性化的编辑方案。

缺点：技术不够成熟并且要求较高，基因编辑临床转化困难较大，基因编辑效率不高并且可能存在脱靶等(1分)

19. (12分，每空2分)

I: (1)①③ (选一项可得1分，有错误选项不得分)

(2)除草剂 转化成功的愈伤组织

(3) 1/3

II:(4)使后代积累自交系 B 的遗传物质或优良性状 (5) $X_1 > X_2 > X_3 > X_4$

20. (12分，除特殊标注每空2分)

(1) 糖蛋白 原癌、抑癌基因突变

(2) ① 切割降解靶基因 mRNA

② ABCD (1分) (必须答全)

③ 逆转录

④ NO 通过促进 MRTF 表达，进而促进 MYH9、CYR61 的表达

(3) 抑制乳腺癌细胞中 NOS 的合成；抑制乳腺癌细胞中 NOS 的活性；清除 NO，降低乳腺癌组织中 NO 含量；抑制 MRTF 或 MYH9、CYR61 的表达等 (1分)

21. (12分，除特殊标注每空2分)

(1) 一 隐

(2) ① (等位基因或同一位点的突变基因) (1分)

② (答能的同学不得分；答不能得1分，

实验方案：让甲×丙杂交得到 F_1 进行自交 (1分)，

若后代野生型：浅绿叶=9：7，则说明丙的突变基因不位于10号染色体上（1分）；若后代野生型：浅绿叶=1：1，则说明丙的突变基因位于10号染色体上（1分）。

（也可以让乙×丙杂交，F₁自交）

(3) C→A 丙氨酸 丝氨酸 （每空1分）



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