

生物科试卷

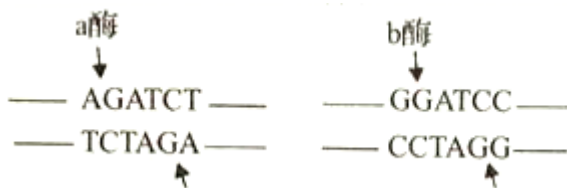
说明：本试卷分为第 I 卷和第 II 卷两部分。第一卷为选择题，共 60 分；第二卷为非选择题，共 40 分；全卷满分 100 分。考试时间为 70 分钟。

一、单项选择题：(本题包括 20 小题，每小题 3 分，共 60 分。每小题只有一个选项最符合题意。)

1. 下列有关基因工程的说法，正确的是

- A. 基因工程常用的工具酶有限制酶、DNA 连接酶和运载体
- B. 目前常用的运载体有质粒、噬菌体和动植物病毒等
- C. 基因工程运用基因突变的原理来培育新品种
- D. 成功地将目的基因导入受体细胞便完成了基因工程的工作

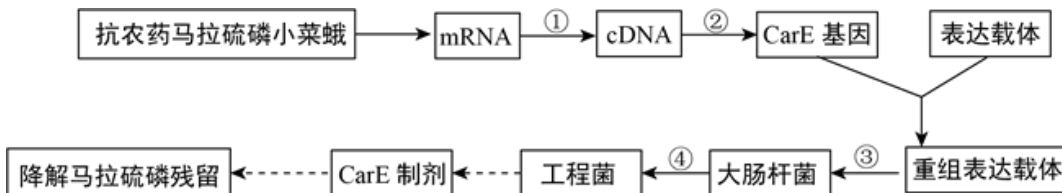
2. 某线性 DNA 分子含有 5000 个碱基对(bp)，先用限制性核酸内切酶 a 完全切割，再把得到的产物用限制性核酸内切酶 b 完全切割，得到的 DNA 片段大小如下表。限制性核酸内切酶 a 和 b 的识别序列和切割位点如下图所示。下列有关叙述错误的是



a 酶切制产物 (bp)	b 酶再次切割产物 (bp)
2100; 1400; 1000; 500	1900; 200; 800; 600; 1000; 500

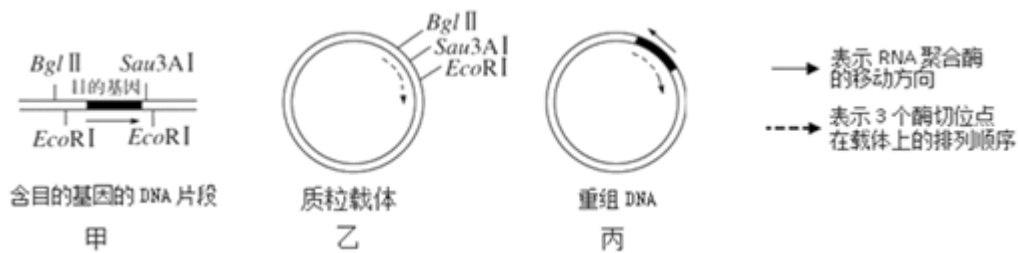
- A. a 酶与 b 酶切断的化学键相同
- B. 该 DNA 分子中 a 酶能识别的碱基序列有 3 个
- C. 仅用 b 酶切割该 DNA 分子至少可得到三种 DNA 片段
- D. 限制性核酸内切酶 a 和 b 切出的 DNA 片段不能相互连接

3. 用基因工程技术生产羧酸酯酶(CarE)制剂的流程如图所示，下列叙述正确的是



- A. 过程①需使用 Taq 聚合酶
- B. 过程②需使用解旋酶和 PCR 获取目的基因
- C. 过程③可将重组表达质粒导入所有的大肠杆菌
- D. 过程④可利用 DNA 分子杂交鉴定目的基因是否已导入受体细胞

4. 下图甲、乙、丙分别是目的基因、质粒载体、重组 DNA（重组质粒）的三个示意图，限制酶有 Bgl II、EcoR I 和 Sau3A I。要获得理想的可表达目的基因的重组 DNA，最佳的限制酶组合方式是



- A. 用 EcoR I 切割目的基因和质粒载体
B. 用 Bgl II 和 EcoR I 切割目的基因和质粒载体
C. 用 Bgl II 和 Sau3A I 切割目的基因和质粒载体 D. 用 EcoR I 和 Sau3A I 切割目的基因和质粒载体

5. “筛选”是生物工程中常用的技术手段，下列关于筛选的叙述中正确的有几项

- ①基因工程中用同种限制性核酸内切酶切割运载体和目的基因，酶切产物用 DNA 连接酶连接，为了保证成功率，需将获得的产物筛选后导入受体细胞
②单克隆抗体制备过程中，在完成细胞融合后，第一次筛选出的是杂交瘤细胞
③单克隆抗体制备过程中，在完成细胞融合后，第二次筛选出的是针对目标抗原的抗体检验为阳性的杂交瘤细胞
④为了快速繁殖无子西瓜，需筛选出特定染色体组数的体细胞才能进行组织培养

- A. ②③ B. ①④ C. ③④ D. ①②

6. 绿叶海天牛（简称甲）吸食滨海无隔藻（简称乙）后，身体就逐渐变绿，这些“夺来”的叶绿体能够在甲体内长期稳定存在，有科学家推测其原因是在甲的染色体 DNA 上可能存在乙编码叶绿体部分蛋白的核基因。为证实上述推测，以这种变绿的甲为材料进行实验，方法和结果最能支持上述推测的是

- A. 通过 PCR 技术能从甲消化道内获得的 DNA 中克隆出属于乙的编码叶绿体蛋白的核基因
B. 通过核酸分子杂交技术，在甲体内检测到乙的编码叶绿体蛋白的核基因转录出的 RNA
C. 给甲提供 $^{14}\text{CO}_2$ ，一段时间后检测到其体内的部分有机物出现放射性
D. 用乙编码叶绿体蛋白的核基因做探针与甲的染色体 DNA 杂交，结果显示杂交带

7. 以下有关基因工程应用的说法正确的是

- A. 用基因工程培育的抗虫植物也能抗病毒
B. 转基因矮牵牛只能变异为自然界已存在的颜色类型
C. 基因工程可用来培育高产、稳产、品质优良和抗逆性强的作物
D. 科学家将必需氨基酸含量多的蛋白质导入植物中，或者改变这些氨基酸的合成途径中某种关键酶的活性，以提高氨基酸的含量

8. 关于蛋白质工程的说法错误的是

- A. 蛋白质工程定向改造蛋白质的分子结构, 使之更加符合人类需要
B. 蛋白质工程是在分子水平上对蛋白质分子直接进行操作, 定向改造蛋白质结构
C. 蛋白质工程能产生出自然界中不曾存在过的新型蛋白质分子
D. 蛋白质工程与基因工程密不可分, 又称为第二代基因工程

9. 下图为利用玉米的幼苗芽尖细胞（基因型为 BbTt）进行实验的示意图。下列有关叙述错误的是



- A. 实现过程①需要在无菌条件下进行
- B. 植株 C 是单倍体，由配子发育而来
- C. 植株 A 与 B 基因型相同的概率是 1/4
- D. 过程②③都有染色体复制和着丝点分裂的变化

10. 下列有关生物工程的说法正确的是

- A. 动物细胞培养所用的液体培养基需要高压蒸汽灭菌
- B. PCR 体系中应该加入解旋酶和耐高温的 DNA 聚合酶
- C. 核移植获得的克隆动物只具有供体亲本的遗传性状
- D. 植物组织培养培养到愈伤组织即可获得细胞分泌物

11. 下列关于细胞工程的有关叙述，正确的是

- A. 利用花药离体培养得到单倍体植株，从紫草的愈伤组织中提取紫草素，利用细胞工程培育“番茄、马铃薯”杂种植株，都利用了植物组织培养技术
- B. 在进行组织培养时，由根尖细胞形成愈伤组织的过程中，不可能发生细胞脱分化和基因突变，而可能发生细胞分化和基因重组
- C. 动物细胞融合与植物体细胞杂交相比，诱导融合的方法、所用的技术手段、所依据的原理均相同，都能形成杂种细胞和杂种个体
- D. 动物难以克隆的根本原因是基因组中的基因不完整

12. 2012 年 10 月，诺贝尔生理学或医学奖被英国科学家约翰·格登和日本医学教授山中伸弥夺得，他们在细胞核重新编程研究领域作出了杰出贡献。目前，山中伸弥和其研究小组已把多种组织(包括肝、胃和大脑)的细胞，转变成了诱导多功能干细胞，并让诱导多功能干细胞分化成了皮肤、肌肉、软骨、神经细胞以及可以同步搏动的细胞。下列相关叙述不正确的是

- A. 成熟细胞被重新编程的过程中，细胞的分化程度逐渐降低
- B. 诱导多功能干细胞分化成神经细胞，体现了诱导多功能干细胞的全能性
- C. 诱导多功能干细胞与成熟细胞相比，细胞核内 DNA 的含量不变
- D. 诱导多功能干细胞分化的过程不仅与基因有关，也与细胞的生活环境有关

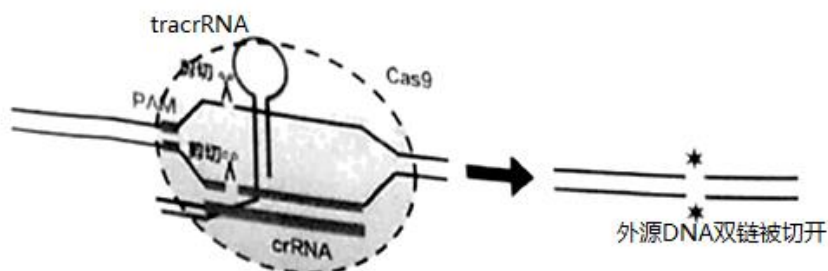
13. 下列物质或过程不影响磷酸二酯键数目变化的是

- A. RNA 聚合酶、逆转录酶、Taq 酶
- B. DNA 聚合酶、DNA 连接酶、限制酶
- C. cDNA 文库的构建、染色体的结构变异
- D. 遗传信息的翻译、PCR 中 DNA 的变性

14. 驱蚊草含有香茅醛，能散发出一种特殊的柠檬型香气，从而达到驱蚊且对人体无害的效果。驱蚊草是把天竺葵的原生质体和香茅草的原生质体进行诱导融合培育而成的。下列关于驱蚊草培育的叙述，错误的是

- A. 驱蚊草的培育属于细胞工程育种，优点是克服了远缘杂交不亲和的障碍
- B. 驱蚊草培育过程要用到纤维素酶、果胶酶、PEG 等试剂或电刺激等方法
- C. 驱蚊草培育过程不同于植物组织培养，无细胞脱分化和再分化的过程
- D. 驱蚊草培育利用了植物体细胞杂交技术，育种原理是染色体数目变异

15. 2018 年 11 月世界首例抗艾滋病基因编辑双胞胎婴儿在我国出生，这对婴儿通过 CRISPR/Cas9 基因定点编辑技术修改了 CCR5 基因而免疫 HIV 病毒。CRISPR/Cas9 系统是由 Cas9 蛋白和向导 RNA(tracrRNA/erRNA)组成的复合体。在基因编辑过程中，向导 RNA 引导 Cas9 到外源 DNA 的特定位点进行切割，过程如下图所示。相关叙述错误的是



- A. Cas9 蛋白可能是一种特殊的限制性核酸内切酶
- B. 复合体的形成需要经过转录和翻译过程
- C. 向导 RNA 通过碱基互补配对原则识别 DNA 分子中特定的序列
- D. 基因定点编辑过程中，涉及的碱基互补配对方式为 A—T，G—C

16. 下列关于植物细胞工程的实际应用的叙述，正确的是

- A. 草莓茎尖分生区的病毒极少，可用于培育脱毒苗
- B. 花椰菜的愈伤组织经过人工薄膜包装可制成人工种子
- C. 利用花药离体培养获得能稳定遗传的优良小麦品种
- D. 用甲基磺酸乙酯（EMS）、射线等处理愈伤组织可定向获得抗虫作物突变体

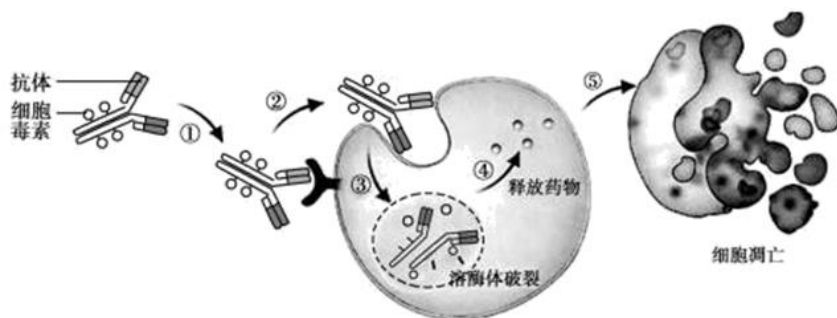
17. 下列关于动物细胞培养的叙述，不正确的是

- A. 培养至细胞发生接触抑制时，瓶壁上的细胞呈单层分布
- B. 在细胞培养过程中，有部分细胞的基因型会发生改变
- C. 骨髓瘤细胞的传代培养次数通常不是无限的
- D. 传代培养时，需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理

18. 下列有关体细胞核移植过程的叙述，不正确的是

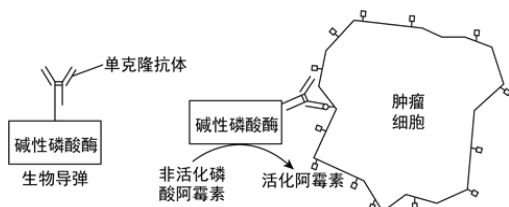
- A. 在体外将从卵巢采集到的卵母细胞培养到减数第二次分裂中期
- B. 通过显微操作技术去除卵母细胞的细胞核和第一极体
- C. 使用电脉冲等方法激活重组细胞使其完成细胞分裂和发育
- D. 动物胚胎细胞核移植的难度高于体细胞核移植

19. 细胞毒素可有效杀伤肿瘤细胞，但没有特异性，在杀伤肿瘤细胞的同时还会对健康细胞造成伤害。下图是特异性杀死肿瘤细胞的过程，图中抗体是利用单克隆抗体技术制备的。下列叙述正确的是



- A. 单克隆抗体制备过程中需要使用 Taq 酶
- B. 抗体与细胞毒素结合增加了细胞毒素的杀伤力
- C. 细胞毒素具有与肿瘤细胞膜上的糖蛋白发生特异性结合的能力
- D. 溶酶体破裂导致其中的蛋白酶及其它水解酶释放，加速了肿瘤细胞凋亡

20. 下图是一种“生物导弹”的作用原理示意图，没有与肿瘤细胞结合的“生物导弹”一段时间后被机体清除。阿霉素是一种抗肿瘤药，可抑制 DNA 和 RNA 的合成，对正常细胞也有一定毒性。下列说法不正确的是



- A. 单克隆抗体是由杂交瘤细胞合成和分泌的
- B. 活化阿霉素能抑制细胞中的 DNA 复制和转录过程
- C. 在治疗中，应先注射非活化磷酸阿霉素再注射生物导弹
- D. 单克隆抗体特异性强，能减轻阿霉素对正常细胞的伤害

第Ⅱ卷（非选择题，共 40 分）

二、非选择题（本题包括 3 小题，共 40 分，除特殊说明外，每空 2 分）

21.（14 分）稻瘟病是水稻最重要的病害之一，为达到防治目的，科研人员通过转基因技术培育出了抗稻瘟病水稻品种。回答下列问题：

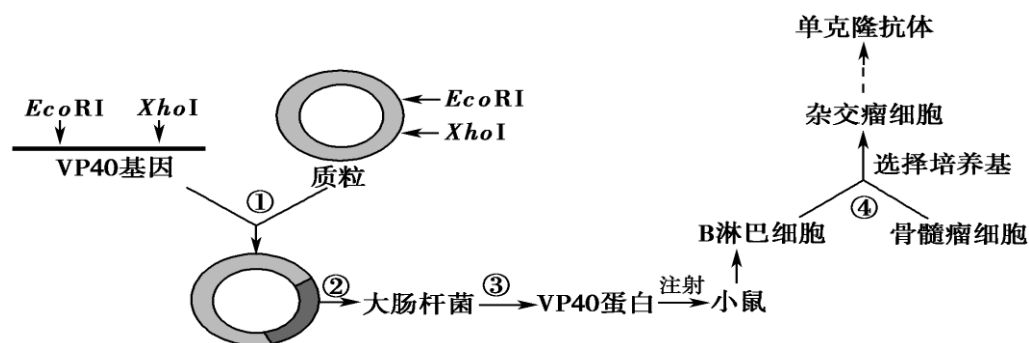
（1）通过 RT-PCR 技术以抗稻瘟病基因的 RNA 为模板扩增出 cDNA。在 PCR 过程中，两个引物是_____酶的结合位点；用 cDNA 单链与该抗性水稻植株的单链 DNA 进行分子杂交，可能出现游离的单链区，其原因是_____。

（2）利用 RT-PCR 技术扩增基因时，设计两种引物的碱基序列的主要依据是_____，为了便于扩增后的 X 基因与质粒连接，常在两条引物上设计加入不同的限制酶酶切位点，主要目的是_____。

（3）基因工程中，将重组质粒导入植物细胞采用最多的方法是_____，导入动物受精卵采用的方法是_____。

（4）若要检测抗稻瘟病基因是否翻译出相应蛋白质，可采用的分子水平的检测方法是_____。

22.（16 分）下图是制备抗埃博拉病毒 VP40 蛋白的单克隆抗体的过程：



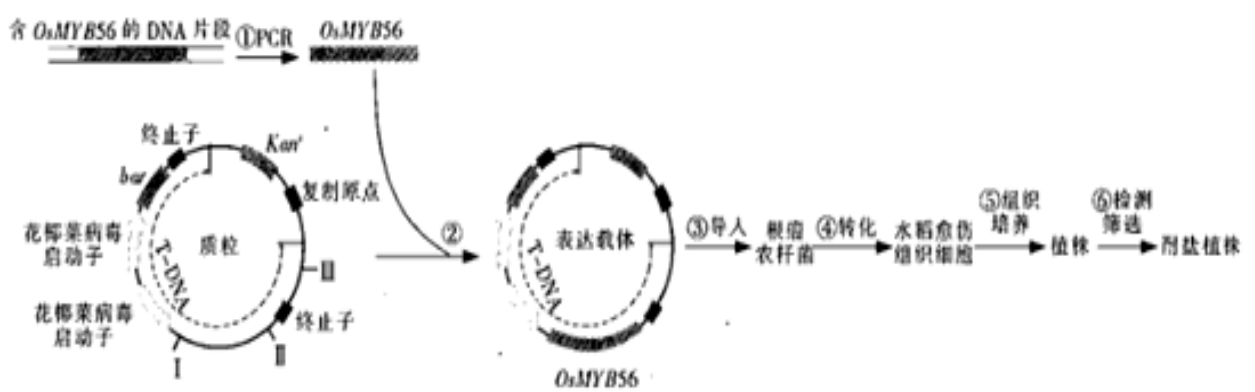
（1）若要体外获得大量的 VP40 基因，可采用_____技术进行扩增，若该目的基因循环扩增 3 次，理论上需要消耗_____个引物。

（2）过程①中除选用 *EcoR* I 和 *Xho* I 两种限制酶外，还要用到_____酶。

(3) 过程②中 VP40 基因进入大肠杆菌后维持稳定并表达的过程称为_____，大肠杆菌等原核生物常作为受体细胞的原因 _____ (写出两点)。

(4) 与植物原生质体融合相比，过程④特有的诱导融合的方法是用_____处理。通常在选择培养基中需加入_____，目的是防止培养过程中的污染。对杂交瘤细胞还需要进行克隆化培养和_____，最终获得单克隆抗体。

23 . (10 分) 土壤盐渍化影响水稻生长发育。科研人员将水稻耐盐基因 OsMYB56 导入不耐盐碱水稻品种吉粳 88 中，培育出了 4 株耐盐碱水稻新品种。其操作流程及相关限制酶识别序列和切割位点如下图所示，图中 I~III 为限制酶的酶切位点，bar 为抗除草剂基因，Kan^r 为卡那霉素抗性基因。请回答：



限制酶	EcoRI	BamHI	HindIII	SacI
识别序列和切制位点	G ¹ AATTCG	G ¹ ATCC	A ¹ AGCTT	GAGCT ¹ C

- (1) 过程③需要用_____处理根瘤农杆菌，使其成为感受态细胞。
- (2) 过程①所用引物如下，则过程②使用的限制酶是_____
- 5'— CGCGGATCCATGAGAAAGGGCCCGTGG — 3'
- 5'— CGAGCTCCTATCCCCAGAGAGGTAGCGA — 3'
- (3) 花椰菜病毒启动子含有_____的核苷酸序列，本研究中设计两个相同启动子分别连接 *bar* 和目的基因，其目的是_____。
- (4) 科研人员采用特定的方法大量提取成功转化的 4 株植株叶片的基因组 DNA (目的基因中不含 AAGCTT)，用 HindIII 完全消化，消化产物经电泳、转膜后与目的基因的探针杂交，其杂交带结果如图所示 (图中数字标号代表转化成功的植株)。下列有关分析正确的有_____。

