

泸州市高2023级第一次教学质量诊断性考试

生物学

注意事项：

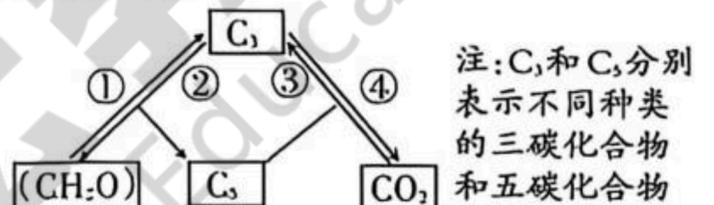
- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共15个小题,每小题3分,共45分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. 人、猪和牛的胰岛素均能降低血糖,直接体现了蛋白质的
 - A. 催化作用
 - B. 调节作用
 - C. 运输作用
 - D. 免疫作用

2. 下图数字表示叶肉细胞在光照条件下的部分反应过程。下列叙述正确的是

- A. ①过程生成的 C_3 是丙酮酸或乳酸
- B. ②过程需要 $NADP^+$ 和ATP的参与
- C. ②和③过程发生场所分别是叶绿体基质、线粒体基质
- D. 若③和④反应速率相等,植株经过一昼夜不会积累有机物

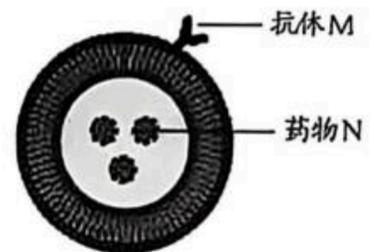


3. 老年人的头发变白,皮肤出现老年斑,这是人体出现衰老的明显特征。下列分析不合理的是

- A. 头发变白与人体内酪氨酸酶活性下降有关
- B. 人体内的衰老细胞比新生细胞的自由基多
- C. 老年斑的形成与皮肤细胞膜通透性降低有关
- D. 衰老的黑色素细胞和皮肤细胞的分裂分化能力增强

4. 图中脂质体可将药物N运送到模型动物体内的某类细胞发挥作用。下列叙述正确的是

- A. 药物N属于脂溶性药物
- B. 药物N以被动运输方式进入细胞
- C. 抗体M能增强药物N递送的细胞靶向性
- D. 药物N的释放体现了细胞膜的选择透过性



5. 在有生活力的植物细胞中,酯酶的活性很高,能将荧光素双醋酸酯(FDA)分解为荧光素,荧光素在一定条件下发出黄绿色荧光。FDA易穿膜,荧光素很难穿膜(见图1)。图2是成熟植物细胞经FDA处理后的荧光分布照片。下列叙述错误的是

- A. 图2中产生荧光的区域是该细胞的细胞壁
- B. 图2中产生荧光的区域会随质壁分离的进行逐渐缩小

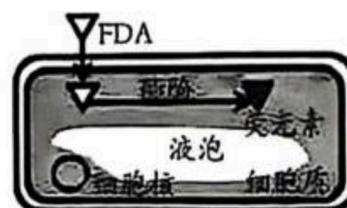
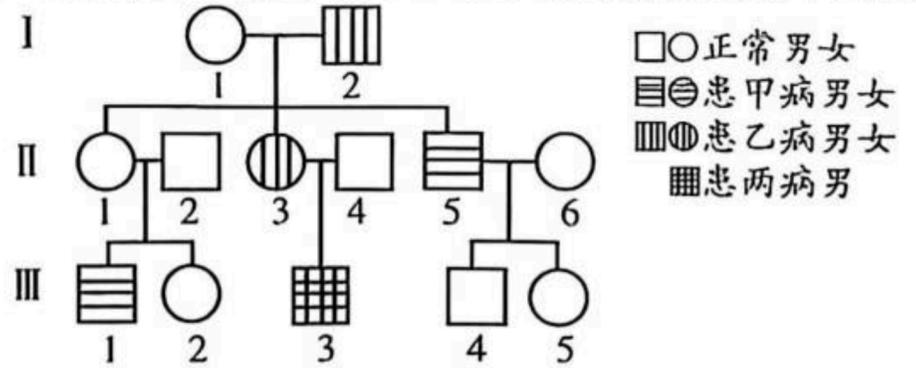


图1

图2

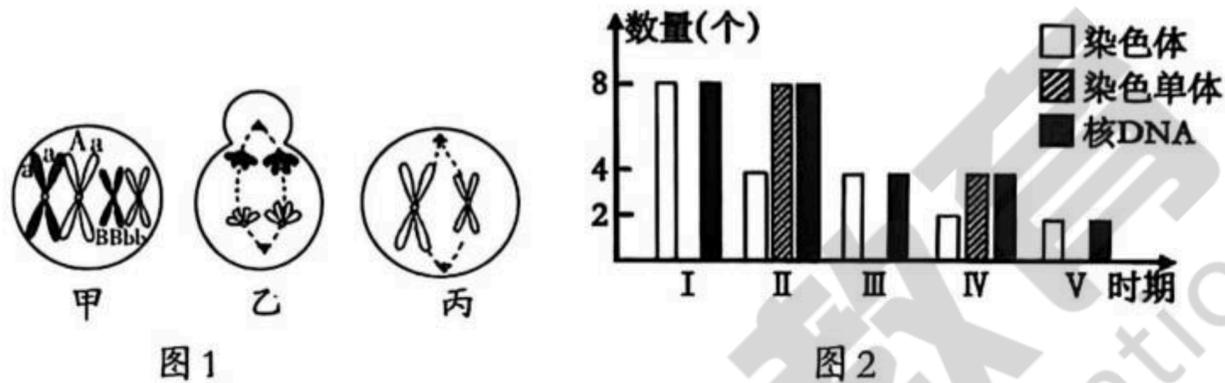
- C. 与正常细胞相比,凋亡过程中的细胞经FDA处理后荧光的强度更弱
- D. 利用FDA可鉴定原生质体融合形成的杂种细胞的细胞活性

6. 杜氏肌营养不良(甲病)和足底黑斑病(乙病)均为单基因隐性遗传病,其中有一种病的致病基因位于X染色体上。下图为某家族遗传系谱图,其中III-1的致病基因仅来自于I-1,不考虑新的突变,下列叙述正确的是



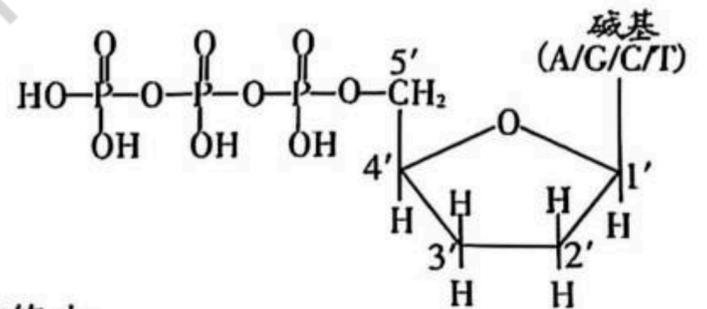
- A. 乙病为伴X染色体隐性遗传病
- B. I-1与II-1的基因型相同
- C. II-2至少携带一种致病基因
- D. II-3与II-4生一个正常男孩的概率为0

7. 下图1表示某动物生殖器官内甲细胞及其产生的部分细胞,字母代表染色体上的基因;图2表示该器官内不同时期细胞中的染色体、染色单体和核DNA数。下列分析正确的是



- A. 乙细胞对应图2中的II时期
- B. 丙产生的生殖细胞基因型为Ab和ab
- C. 图2中细胞分裂的过程为I→II→III→IV→V
- D. 图2中V时期细胞要经过复杂的变形才能成为成熟的生殖细胞

8. 双脱氧核苷三磷酸(ddNTP)的结构如图所示,在常规PCR扩增实验时,当ddNTP加入到正在复制的DNA中后,子链的延伸会立即终止。下列叙述正确的是

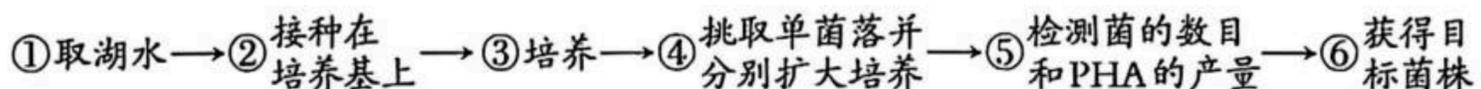


- A. PCR扩增时,会经历多次变性→延伸→复性的过程
- B. 加入ddTTP,可得到3'端的碱基为T的子链DNA片段
- C. 加入ddCTP,得到的子链DNA片段均与模板链长度相同
- D. ddNTP可能通过干扰DNA复制时氢键的形成使子链延伸终止

9. 玉米籽粒的大小由胚乳体积决定。R基因编码的DNA去甲基化酶在籽粒大小发育中起关键作用,某种突变株(基因型rr)所结籽粒明显小于野生型,下列推测合理的是

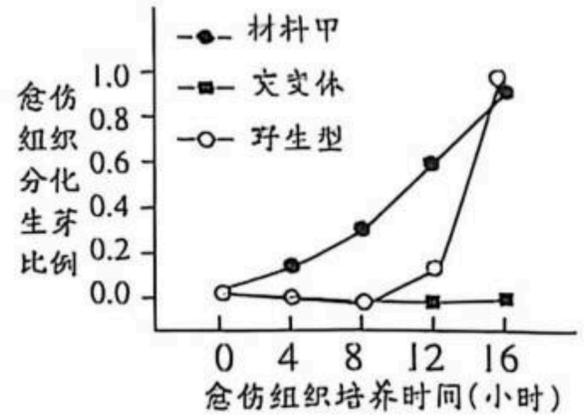
- A. DNA甲基化修饰会使R基因碱基序列发生可遗传变化
- B. 突变株所结籽粒的胚乳中DNA甲基化水平低于野生型
- C. 突变株r基因使胚乳中相关基因表达异常,籽粒变小
- D. 基因型Rr的玉米自交后代中大籽粒:小籽粒=2:1

10. 某种嗜盐细菌合成的聚羟基脂肪酸酯(PHA),可用于制造无污染的“绿色塑料”。下图是从咸水湖中寻找生产PHA的菌种的过程。下列叙述错误的是



- A. 配制步骤②③④的培养基时,需要高浓度的盐
- B. 步骤③要使用固体培养基培养细菌,才能获得单菌落并纯化菌株
- C. 最终获得的目标菌株,具有细菌数量与PHA含量的比值大的特征
- D. 若从土壤中寻找菌种,则在②之前要对土壤浸出液进行梯度稀释

11. 某野生型植物的愈伤组织中, A 基因促进 M 基因表达, 进而促进分化生芽。用转基因方法使突变体(A 基因功能缺失)过量表达 M 基因, 获得材料甲, 并进行相关实验, 结果如图, 下列结论正确的有



- ①野生型愈伤组织分化生芽的过程, 与 A 基因表达有密切关系
- ②A 基因缺失, 即使 M 基因表达增强, 愈伤组织也不能分化生芽
- ③基因 A、M 相互作用, M 基因表达的产物调控 A 基因的表达
- ④提高 M 基因的表达水平, 可以缩短愈伤组织分化生芽的时间

A. ①④ B. ①③ C. ②③ D. ③④

12. 我国广西水牛研究所依托胚胎工程技术, 成功培育出世界首例试管水牛双犊, 下列叙述错误的是

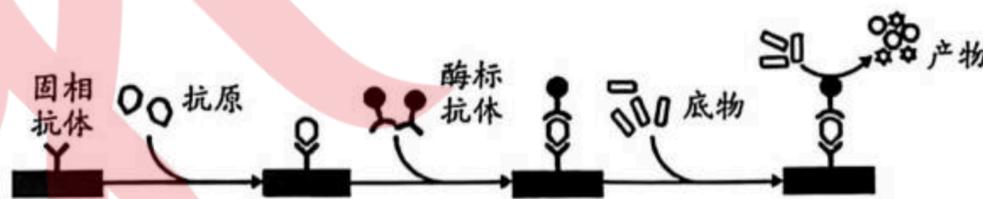
- A. 体外受精时, 精液需先离心, 再进行获能处理
- B. 采集的卵母细胞需培养至 MII 期才能进行体外受精
- C. 胚胎的内部出现含有液体的腔时, 胚胎的总体积并不增加
- D. 为扩大繁殖规模, 可对发育良好的桑葚胚或囊胚进行胚胎分割

13. 小麦种子的胚乳由受精极核发育而来, 受精极核由 2 个极核(每个极核与卵细胞的基因型相同)和 1 个精子受精形成。某二倍体小麦种子有深蓝、中蓝、浅蓝、白色 4 种颜色, 这与胚乳细胞中 B 基因的数量有关, 该基因只在胚乳细胞中表达。对下列杂交实验结果的分析, 合理的是

组别	纯合亲本	所结种子颜色
正交	深蓝粒(♂)×白粒(♀)	浅蓝
反交	深蓝粒(♀)×白粒(♂)	中蓝

- A. 正反交实验得到的子代表型不同, 说明为粒色遗传为伴性遗传
- B. 实验中深蓝色小麦种子胚乳的基因型为 BBB, 胚的基因型为 BB
- C. 若某粒小麦种子胚细胞的基因型为 Bb, 其粒色一定是浅蓝色
- D. 将实验中的浅蓝与中蓝进行杂交, 正反交所结种子颜色及比例不同

14. 医学上常用“双抗体夹心法”检测抗原的含量, 原理如图, 将过量的固相抗体固定在载体表面, 先后加入抗原、酶标抗体; 然后洗脱未结合的酶标抗体, 加入无色的底物后检测产物的显色强度。下列说法错误的是



- A. 实验过程中加入的酶标抗体和底物均需保证过量
- B. 反应体系最终的显色强度与抗原浓度呈负相关
- C. 若酶标抗体洗脱不彻底, 会使抗原含量检测值偏高
- D. 图中抗原结合两种抗体, 仍符合抗原-抗体特异性结合的原则

15. 研究人员利用花粉管通道法将苏云金芽孢杆菌的抗虫基因 Cry 导入某玉米品系, 通过室内和田间试验证实其对玉米螟具有较高的抗虫性, 下列叙述不合理的是

- A. 花粉管通道法无需使用载体就能直接将 Cry 基因导入受体细胞
- B. 从室内鉴定抗虫到田间调查抗虫性的做法, 符合风险防控的要求
- C. 为防止转基因玉米 Cry 基因传播到野生近缘种, 需将其隔离种植
- D. 长期大面积单一种植抗虫玉米, 玉米螟种群中抗性基因频率会上升

二、非选择题: 本题共5小题, 共55分。

16. (11分)

大气温度和CO₂浓度的增加对农业生产带来了诸多影响。研究人员利用人工气候室种植盆栽玉米开展相关研究, 培养60天后得到如下实验结果:

项目		第1组	第2组	第3组	第4组	第5组	第6组
条件	CO ₂ 浓度(μmol/mol)	400	400	400	800	800	800
	温度(昼/夜)	25/19°C	31/25°C	37/31°C	25/19°C	31/25°C	37/31°C
结果	叶面积(cm ² ·plant ⁻¹)	3705	2980	1855	3724	2988	2023
	净光合速率(mm ³ ·m ⁻² ·s ⁻¹)	24	26	20	23	27	18
	呼吸速率(mm ³ ·m ⁻² ·s ⁻¹)	2.8	4	4.6	2.9	4.2	4.4

请分析回答:

(1) 为确保研究结果真实可信, 人工气候室在控制其他变量时, 尤其需要保证_____的一致性; 实验中最有利于玉米增产的条件是_____。

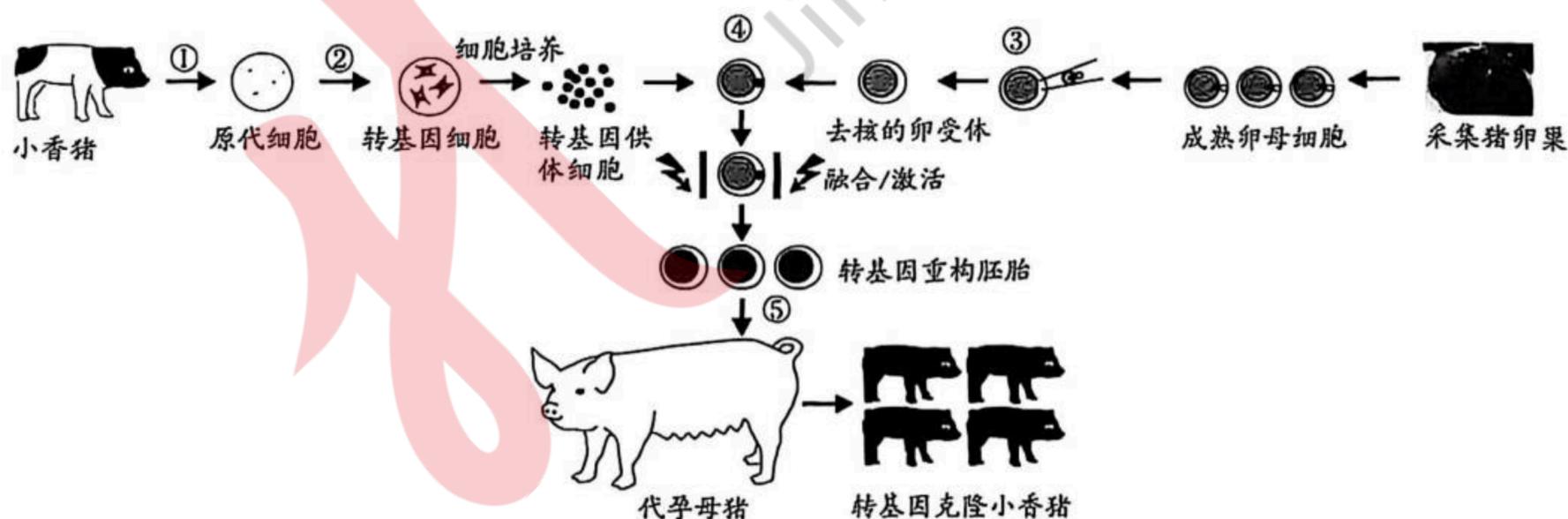
(2) CO₂浓度直接影响玉米光合作用的_____阶段, 温度主要通过影响光合作用和呼吸作用过程中_____, 进而影响玉米的生长。

(3) 在最适昼夜温度条件下, 如果将CO₂浓度从400 μmol/mol升高到800 μmol/mol, 短时间内, 玉米叶肉细胞叶绿体基质中C₃与C₅含量的比值将会是_____ (选填“上升”“下降”或“稳定”)。

(4) 数据表明, 同一CO₂浓度下, 随温度升高净光合速率出现下降的情况, 原因是_____。

17. (10分)

小香猪是我国珍贵的地方猪种, 由于肉质鲜美广受消费者喜爱。某课题组开展了小香猪体细胞转入绿色荧光蛋白(GFP)基因并进行克隆的研究, 其基本流程如图所示。请分析回答:



(1) 在过程①中, 需要把供体细胞接种到含有_____ (填写天然成分) 的培养液中进行培养; 传代培养时, 使用_____处理贴壁细胞, 得到单个细胞后再接种到新的培养液里培养。

(2) 过程③通过_____去核, 经过过程④操作后, 可采用物理或化学方法, 如_____方法激活重构胚, 获得转基因重构胚胎。

(3) 在转基因重构胚胎移植前开展遗传病筛查时, 应选取胚胎的_____细胞进行DNA分析。

(4) 在过程⑤中, 将克隆的胚胎移植到代孕母猪的输卵管中, 胚胎移植前需对代孕母猪进行发情处理, 这一操作的目的是_____。

18. (10分)

SERPINA1 基因缺陷会引发 α 1-抗胰蛋白酶缺乏症(AATD)。该基因缺陷导致错误折叠的 AAT 蛋白(Z-AAT)滞留在肝细胞内,造成肝损伤,同时血清中正常 AAT 蛋白不足还会引发肺气肿。针对 AATD 的治疗包括 siRNA 疗法和 RNA 编辑疗法。siRNA 疗法是将一段与编码 Z-AAT 的 mRNA 互补的 RNA 送至肝细胞内,利用 RNA 干扰机制降解靶 mRNA;RNA 编辑疗法是使用药物 X 引导细胞内的腺苷脱氨酶,特异性地将突变基因转录的 mRNA 中特定的腺嘌呤编辑为肌苷,以此恢复正常 AAT 蛋白的合成。请分析回答:

(1)SERPINA1 基因的突变中,有的突变是基因编码区单个碱基替换,有的是碱基插入导致。这两种突变类型中,通常____(选填“前者”或“后者”)造成的蛋白质氨基酸序列变化更大;能通过 RNA 编辑疗法治疗的是____(选填“前者”或“后者”)。siRNA 疗法通过影响基因表达过程中的____环节,减少了异常 AAT 蛋白的合成。

(2)AATD 患者采用表中治疗方案后,检测其异常和正常 AAT 蛋白含量,预期结果①为____(选填“增加”“减少”或“基本不变”)。

	异常 AAT 蛋白含量	正常 AAT 蛋白含量
使用 siRNA 疗法	减少	仍为 0
使用 RNA 编辑疗法	减少	①

(3)相比于 AAT 蛋白输入治疗需每周给药, RNA 编辑疗法给药频率可适当降低,是由于_____。

(4)在药物 X 的研发中,从细胞的结构与功能考虑,需进一步研究的问题有_____(列出 2 个)。

19. (12分)

草甘膦是一种除草剂。研究者利用农杆菌转化法将抗草甘膦大豆中的 CE 基因转入甘薯中,获得了具有草甘膦抗性的甘薯,可降低种植成本。实验中使用的载体如图 1 所示,限制酶 Kpn I、Age I、Sal I、Sac II 的识别序列和切割位点如图 2。

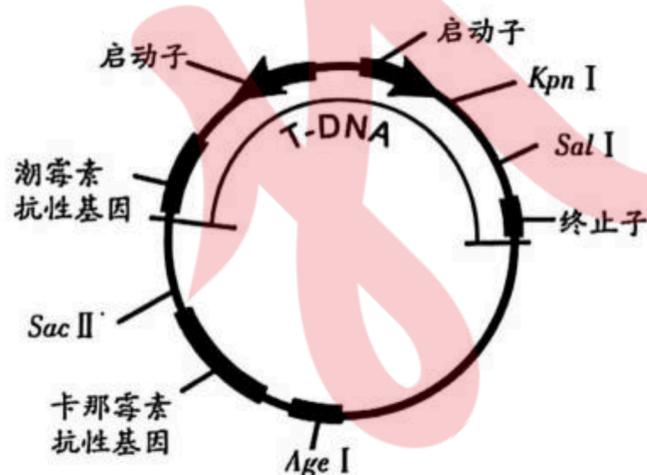


图 1

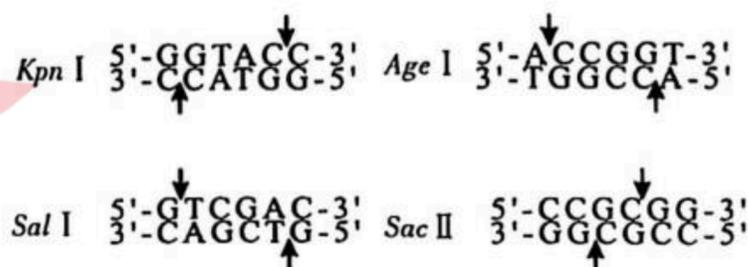


图 2

请分析回答:

(1)目的基因的提取与扩增:提取抗草甘膦的大豆的 DNA 作为 PCR 模板。由于大豆 CE 基因的上游不具有限制酶切割位点,在 CE 基因扩增时,需在其上游添加限制酶____的识别序列。CE 基因下游含有图中另外 3 种限制酶的识别序列,应选用限制酶____进行切割。

(2)基因表达载体的构建:将扩增产物和载体分别用上述限制酶进行双酶切,用____将 CE 基因和载体连接,将目的基因导入受体细胞。

(3)目的基因的检测与鉴定:将上述幼茎培养得到6株幼苗,提取幼苗叶片的DNA进行PCR扩增,扩增产物的电泳结果如图。



①在实验中,M代表DNA标准分子量,实验所得的6株幼苗分别对应泳道1-6,CK+为阳性对照,是含CE基因的转基因大豆的DNA的PCR产物电泳结果,CK-为阴性对照,是_____的DNA的PCR产物电泳结果。据图推测CE基因长度约为_____bp。

②要检测转基因甘薯是否培育成功,还需进行个体生物学水平的鉴定,具体做法为_____。若泳道3、4对应植株均出现了枯萎死亡的情况,则4号植株死亡的原因是_____。

20.(12分)

南瓜的四种果形受A/a、B/b、C/c三对独立遗传的等位基因控制,含有A基因的南瓜果实为球形。为研究南瓜果形的遗传规律进行了以下杂交实验,结果见下表(不考虑基因突变、染色体变异和互换)。

实验	纯合亲本	F ₁ 表型	F ₂ 表型及比例
实验1	甲×乙	球形	球形:葫芦形:盘形=12:3:1
实验2	乙×丙	球形	球形:长形:盘形=12:3:1

请分析回答:

(1)南瓜种群中,球形南瓜基因型有_____种;南瓜甲的表型为球形,南瓜乙的表型为盘形,南瓜乙的基因型是_____。

(2)实验1的F₂中球形南瓜中纯合子所占比例为_____;已知基因型为aaBBCC和aaBBcc的南瓜为葫芦形,则实验2的F₂中长形南瓜有_____种基因型。

(3)研究员将两组实验的F₁进行杂交,理论上杂交子代的表型及比例为_____。

(4)市场调查发现,长形南瓜更受消费者青睐。请说出利用实验2中的F₂南瓜选育纯合品系长形南瓜的实验思路:_____。