

高二生物学

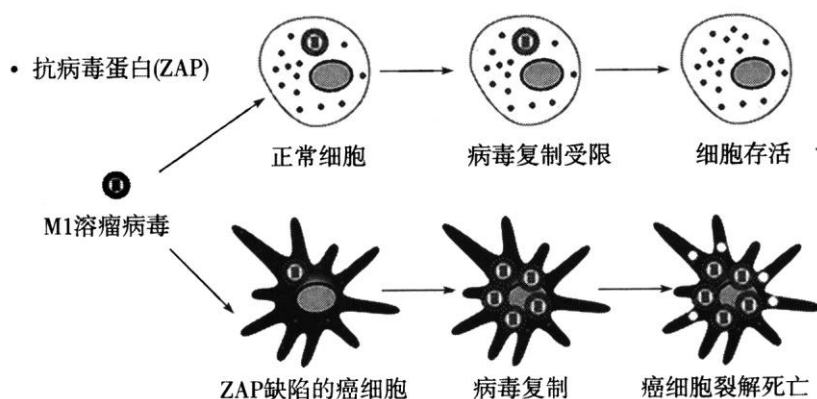
考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 磷元素是生物体内重要的元素,在多种生命活动过程中参与不同化合物的合成,并行使特定的功能。下列相关叙述错误的是
A. Ca^{2+} 跨膜运输时,ATP 末端的磷酸基团脱离后可与载体蛋白结合
B. 细胞膜的选择透过性与磷脂分子中含磷的头部亲水而尾部疏水有关
C. 缓冲对可维持人体内环境 pH 的相对稳定,其中最重要的是 $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$
D. DNA 分子的磷酸基团与脱氧核糖交替连接形成基本骨架,其结构没有物种间差异
2. 红枣营养丰富,除铁含量比一般水果蔬菜高外,还含有大量的维生素 B 和维生素 C,有“天然维生素丸”的美称。下列有关红枣果肉和叶片细胞的分析,正确的是
A. 新鲜红枣果实中有机化合物的含量多于无机化合物
B. 红枣果肉细胞中的铁元素含量高,铁属于大量元素
C. 叶肉细胞液浓度升高不利于红枣对低温环境的适应
D. 红枣果肉和叶肉细胞中化合物的种类和含量有差别
3. 研究人员在动物细胞内发现了一种储存磷酸盐的微小结构,将其归类为一种新型细胞器,相关研究发表于《自然》。下列关于细胞器的叙述,错误的是
A. 细胞器是细胞的基本结构之一,是细胞的“微型器官”
B. 只有真核细胞内有细胞器,原核细胞和病毒不含有细胞器
C. 研究人员分离动物细胞中的该细胞器可能用到了差速离心法
D. 动物细胞有丝分裂过程中,染色体数量和部分细胞器发生倍增
4. 习近平总书记在黄河三角洲农业高新技术产业示范区考察调研时强调,发展抗盐碱作物对提高土地增量是很有意义的。柽柳是一种强耐盐植物,科学家研究发现,柽柳叶子和嫩枝上的盐腺细胞可将吸收到植物体内的无机盐离子排出体外。下列关于柽柳的说法,不合理的是

- A. 柞柳根毛细胞吸收水分可能属于主动运输
 B. 柞柳根细胞的细胞液浓度可能高于外界溶液
 C. 柞柳盐腺细胞内线粒体数量可能相对较多
 D. 柞柳改善环境体现了生物多样性的间接价值
5. 幽门螺杆菌能够在人体胃部极端酸性的环境中长期存活,原因之一是其体内丰富的脲酶能够催化尿素分解成氨气,中和周围的胃酸。下列有关幽门螺杆菌的叙述,正确的是
 A. 培养幽门螺杆菌的培养基中应加入抗生素以抑制其他杂菌的生长
 B. 幽门螺杆菌细胞中的 DNA 为环状结构,可参与该菌相应性状的控制
 C. 幽门螺杆菌能在极端酸性的环境中存活,说明酶的作用不需要温和的条件
 D. 生活在人体胃部的幽门螺杆菌主要进行有氧呼吸,该过程没有线粒体参与
6. 近日,科学家开发了一类新型抗癌药物——经基因改造的溶瘤病毒,其能在肿瘤组织内选择性复制,导致癌细胞裂解并使机体产生特异性免疫反应,而对正常组织无害。下图为 M1 溶瘤病毒对癌细胞的作用机制,下列叙述正确的是



- A. 改造溶瘤病毒的关键是使其识别并杀伤癌细胞,体现了免疫监视功能
 B. 通过基因改造的溶瘤病毒一定成为新的物种,会增加生物的遗传多样性
 C. M1 溶瘤病毒大量增殖导致癌细胞裂解死亡的过程属于由基因决定的细胞凋亡
 D. M1 溶瘤病毒可侵染不同细胞,对癌细胞选择性杀伤,可能与细胞内的 ZAP 有关
7. 广州医科大学研究人员揭示了 mtDNA 穿过线粒体内膜的新机制。mtDNA (环状的双链 DNA 分子)是承载线粒体遗传信息的物质,下列叙述错误的是
 A. mtDNA 分子中含有 2 个游离的磷酸基团
 B. mtDNA 分子两条链上 $(A + T)/(G + C)$ 的值相等
 C. mtDNA 分子中 A—T 碱基对与 G—C 碱基对具有相同的直径
 D. 通过检测现代人的 mtDNA 可了解不同地区人的母系血缘关系
8. 研究发现,线粒体 DNA 的编码方式与通用遗传密码有所不同,例如 UGA 通常是终止密码子,但在线粒体中决定色氨酸。线粒体中合成蛋白质 ND5 的 mRNA 甲基化会导致其结构发生改变,不能与 tRNA 相互作用,使线粒体蛋白合成中断,从而引发阿尔茨海默病。下列叙述正确的是
 A. 线粒体蛋白合成过程中需两种 RNA 参与
 B. 线粒体中存在 UGA 的 mRNA 缺失终止密码子

- C. 阿尔茨海默病患者的线粒体功能很可能异常
- D. mRNA 甲基化导致 RNA 聚合酶不能与之相结合

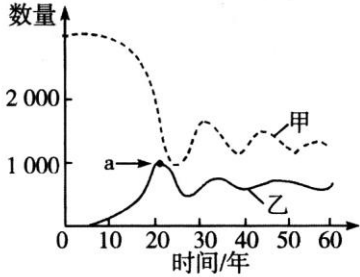
9. 林奇综合征又称遗传性非息肉性结直肠癌,是由 DNA 错配修复基因(*MMR*)突变引起的常染色体显性遗传病。若 *MMR* 突变,不能纠正 DNA 复制的错误,错误会迅速积累,导致细胞癌变。患者可能会同时患多种肿瘤,其中患结直肠癌和子宫内膜癌的风险最高。下列叙述错误的是

- A. *MMR* 突变会导致基因的位置或数量改变
- B. 林奇综合征的发病率在男女中没有差异
- C. 患者的后代可能出现一定比例的正常个体
- D. 可通过遗传咨询和产前诊断预防后代患病

10. 血管钙化是伴随动脉粥样硬化性心血管疾病和慢性肾脏疾病的一种破坏性血管并发症。为探究体内施用、体外施用、体内和体外混合施用枸橼石斛素对小鼠血管钙化的影响,研究者用尼古丁和维生素 D₃ 诱导小鼠血管钙化,再进行相关实验。下列叙述正确的是

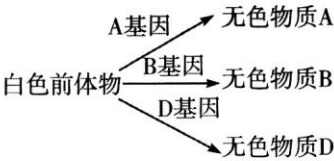
- A. 本实验使用的小鼠周龄相同,每组中雌雄随机、健康状态相同
- B. 通过实验组的相互对照可确定体内和体外混合施用的作用效果
- C. 混合施用组体内、体外施用的药量应分别为单独施用组的一半
- D. 若小鼠的血管钙化程度下降,则说明枸橼石斛素可直接清除钙化物质

11. 如图为某草原生态系统中植物和食草动物两个种群的种群数量动态模型。下列相关叙述正确的是



- A. 如图构建的动态模型属于概念模型
- B. 图中曲线甲、乙分别代表食草动物和植物
- C. a 点对应的纵坐标值大于相应种群的环境容纳量
- D. 食草动物数量增加必然导致植物数量减少直至完全消失

12. 某种植物的花色受三对独立遗传的等位基因 *A/a*、*B/b* 和 *D/d* 控制,其花色由若干无色物质复合而形成,各种无色物质的形成途径如图所示,各种花色的植株中无色物质的存在情况如表所示(注:“+”表示含有,“-”表示不含有)。现有两株基因型不同的深红色植株杂交, F_1 中深红色植株占 $9/16$,且 F_1 中无大红色植株。下列有关说法错误的是



	大红色	浅红色	粉红色	深红色
无色物质 A	+	-	+	+
无色物质 B	+	+	-	+
无色物质 D	-	+	+	+

- A. 该植物的白色植株一共存在 7 种基因型
- B. 杂交亲本基因型组合为 AaBbDd 和 AaBbDD
- C. F_1 的浅红色植株中能稳定遗传的占 $1/9$
- D. F_1 的粉红色植株占 $3/16$, 且存在 4 种基因型

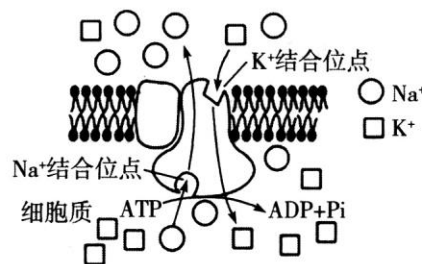
二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 有的只有一项符合题目要求, 有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

13. 生命观念是生物学科的核心素养之一, 其内涵是人们对观察到的生命的整体认识和看法, 是对生命现象及相互关系进行解释后的抽象, 是人们经过实证后的观点。下列关于“结构与功能观”的说法, 正确的是

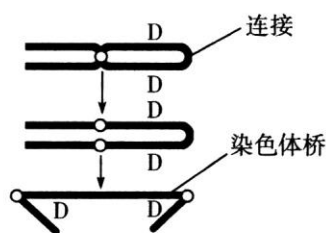
- A. 代谢旺盛的细胞中核孔数量较多, 以加强物质交换与信息交流
- B. 溶酶体可合成大量的水解酶, 其与细胞的自噬过程密切相关
- C. 真核细胞中的细胞骨架由蛋白质纤维组成, 可维持细胞的形态
- D. 叶绿体内膜上的光合色素可吸收光能进行水的光解和 ATP 的合成

14. 如图表示动物神经细胞膜上的钠钾泵对 Na^+ 、 K^+ 的运输。下列叙述错误的是

- A. 钠钾泵既有物质运输功能, 也有催化功能
- B. 钠钾泵对 Na^+ 的运输会使膜内外 Na^+ 浓度趋于相同
- C. 神经细胞膜上所有运输 Na^+ 、 K^+ 的转运蛋白在运输时均会与离子结合
- D. 使用细胞呼吸抑制剂处理神经细胞, 会使钠钾泵运输 Na^+ 、 K^+ 的速率降低

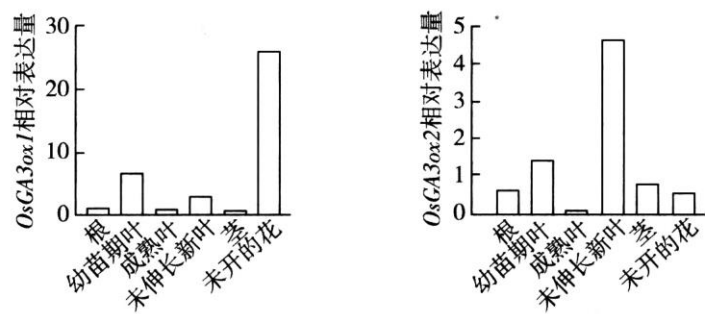


15. 如图所示, 某性母细胞 D 基因所在染色体失去端粒而变得不稳定, 其姐妹染色单体连接在一起, 着丝粒分裂后向两极移动形成染色体桥, 染色体桥在两着丝粒间的任一位置发生断裂形成的两条子染色体分别移到细胞两极。已知一对同源染色体中两条染色体在相同区域同时缺失叫缺失纯合子, 仅有一条染色体发生缺失而另一条正常叫缺失杂合子, 缺失杂合子的生活力降低但能存活, 缺失纯合子不能存活, 含重复基因的个体具有正常的繁殖能力。下列相关叙述错误的是



- A. 染色体片段缺失的个体自交, 子代中缺失杂合子与正常个体的比例为 $2:1$
- B. 图示染色体桥的形成发生在有丝分裂后期或减数分裂 II 后期, 形成的子细胞中染色体数相等
- C. 因染色体桥随机断裂, 该性母细胞形成的生殖细胞有染色体片段正常、缺失、重复三种可能
- D. 染色体桥断裂形成的异常配子 (DD) 受精后发育形成 DDd 个体, 其产生的配子中有 $1/2$ 染色体数量异常

16. 赤霉素(GA)是一种重要的植物激素,参与调控植物体的生长发育过程。赤霉素 3 β -羟化酶(GA3ox)是多种活性 GA 合成的关键酶,水稻中有 2 个 GA3ox 基因(即 *OsGA3ox1* 和 *OsGA3ox2*),下图为这 2 个基因在野生型植株中相对表达量的情况。科研人员通过 CRISPR/Cas9 技术获得了基因编辑突变体 *ga3ox1* 和 *ga3ox2*,二者分别表现出花粉育性显著下降、植株显著变矮的性状。下列叙述错误的是



- A. 2 个 GA3ox 基因在不同组织分工协作,直接控制合成 GA,调控水稻生长和发育
- B. 野生型与突变体杂交,可根据子代性状确定 GA3ox 发生的是显性突变还是隐性突变
- C. *ga3ox2* 植株显著变矮的原因可能是 GA 的合成量减少导致细胞分裂的次数减少
- D. 可利用 CRISPR/Cas9 技术实现基因的定向突变,获得产量不变且抗倒伏的品种

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

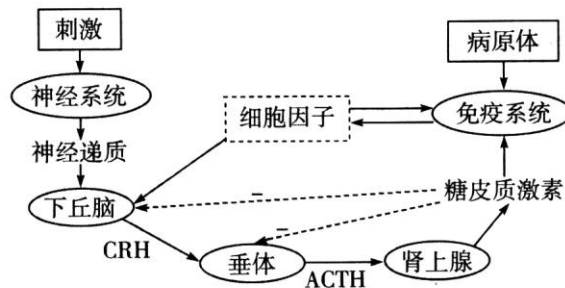
17. (13 分)某小组为探究不同镉(Cd)胁迫浓度对 5 种小白菜表型特征、光合能力及 Cd 富集能力的影响,采用营养液膜技术栽培方式,Cd 胁迫浓度梯度设置为 0 mg/L(CK)、25 mg/L(T1)、50 mg/L(T2)以及 100 mg/L(T3),胁迫 96 h 后取样,测定各小白菜品种的相对生长率、Cd 含量。下表表示不同浓度 Cd 胁迫对不同品种小白菜地上部分 Cd 含量的影响,回答下列相关问题:

品种	Cd 含量/(mg · kg ⁻¹)		
	T1	T2	T3
金品 008	57.681	70.358	126.844
金品 101	68.829	81.134	125.444
金品 506	69.706	76.826	110.437
金品 586	52.606	62.119	111.556
四季小白菜	51.634	57.819	77.095

- (1) Cd 是一种植物生长非必需的重金属元素,不但会影响植物的正常生长,还会通过_____逐级积累和浓缩,Cd 在各营养级生物体内含量的特点是_____。
- (2) 据表中数据分析,可得出的结论是_____ (答出两点)。可选择品种_____治理 Cd 污染严重的土壤或湿地。
- (3) 研究发现,随着 Cd 胁迫浓度的增加,小白菜叶片出现变黄、变小的现象,造成小白菜相对生长率降低,据此可知,Cd 胁迫可通过影响_____来影响小白菜的光合作用。

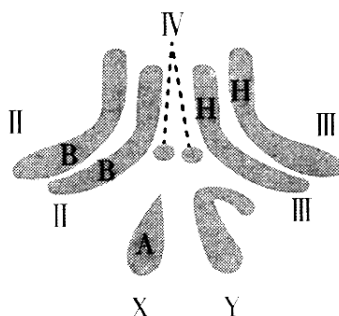
(4) Cd 转运系数表示植物地上部分的金属含量与地下部分的金属含量的比值。研究发现,5 个品种的 Cd 转运系数均小于 1,说明 _____;同一浓度下,不同品种小白菜 Cd 转运系数有差异的根本原因是 _____。结合(3)说明生物的表现型是 _____ 的结果。

18. (13 分)神经—体液—免疫调节网络是人体内一种复杂的调节系统,由神经系统、内分泌系统和免疫系统相互作用形成,它能够保护身体免受外界环境的侵害,维持身体内部环境的稳定性,并对外界环境的变化作出相应的调节。下图表示三者的关系,其中 CRH 是促肾上腺皮质激素释放激素,ACTH 是促肾上腺皮质激素,“-”表示抑制。回答下列相关问题:



- (1) 神经系统感知内外刺激的结构是神经元的 _____ (填“树突”或“轴突”)部分,该结构的功能是 _____,引起效应器发生反应所需要的时间长短主要与 _____ 有关。
- (2) 据图可知,糖皮质激素的分泌调节具有 _____ 的特点。该激素是已确认的免疫功能抑制剂,会抑制巨噬细胞对抗原的吞噬和处理、诱导淋巴细胞凋亡等,通过影响特异性免疫的 _____ 过程抑制免疫系统的功能,在治疗 _____ (答出两点)等方面具有重要的使用意义。临床上长期大剂量使用糖皮质激素会导致肾上腺皮质功能减退,这是由于 _____。
- (3) 免疫系统产生的细胞因子可作用于下丘脑,影响激素的分泌和神经递质的释放,从而影响体液调节和神经调节的过程。请分析病原体感染会导致体温升高的原因: _____。
- (4) 神经系统、内分泌系统、免疫系统产生的信号分子发挥作用的方式相同,都是 _____。通过这些信号分子,复杂的机体才能实现统一协调,稳态才能够得以维持。

19. (11 分)下图是某果蝇染色体组成及部分染色体上相关基因组成模式图,图中 II、III、IV、X 和 Y 表示染色体,B、H、A 表示基因。B/b 控制灰体、黑体,H/h 控制光身、毛身,A/a 控制红眼、白眼。已知图示为野生型果蝇,表型为灰体光身红眼。 $X^A Y$ 、 $X^A X^A$ 可视为纯合子,请回答下列相关问题:



- (1) 图中属于非等位基因的是_____，这些非等位基因的重组发生在_____（填时期）。
- (2) 选择图示果蝇与基因型为 $bbhhX^aX^a$ 的果蝇杂交，子一代雌、雄果蝇随机交配，子二代中杂合子的比例为_____，其中红眼雌果蝇的表型有_____种。
- (3) 在不考虑基因突变的前提下，图示果蝇与一只白眼雌果蝇杂交，后代出现了一只性染色体组成为 XXY 的个体，为判断是亲本中哪一方减数分裂出现异常，可采用的方法是_____，分析实验结果及结论：_____。
- (4) 研究发现一个果蝇种群中不存在白眼雌果蝇，科研人员做了如下实验：

	杂交亲本	子代表型及比例
实验一	野生型红眼雌果蝇甲与该种群中的白眼雄果蝇	全部是红眼雄果蝇
实验二	野生型红眼雄果蝇与该种群中的红眼雌果蝇	①雌雄果蝇比例为 1:1，全部表现为红眼 ②雌雄果蝇比例为 1:1，雌果蝇全部表现为红眼，雄果蝇一半为白眼，一半为红眼
实验三	实验二②的子代雌果蝇与该种群中的白眼雄果蝇	只有雄果蝇，且红眼和白眼之比为 3:1

根据实验结果可判断该果蝇种群中，不存在白眼雌果蝇的原因可能是_____。
出现实验三中子代表型及比例的原因是_____。

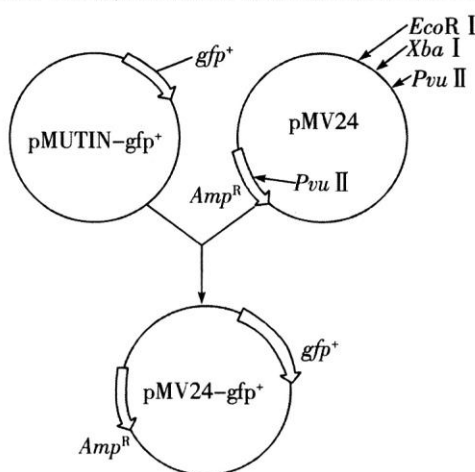
20. (12 分) 肯尼亚中部的稀树草原中有一种名为镰荚金合欢的植物，是矮小的灌木，可为伏击捕猎的狮子提供掩护。它们节枝上长满了刺，具有一定的防御作用，但这些刺对非洲象毫无威慑力，伤不到大象的皮肤，无法阻止大象取食镰荚金合欢。在镰荚金合欢的刺膨状结构中生活着举腹蚁，举腹蚁只能以树叶基部蜜腺分泌的蜜汁为食，同时举腹蚁会叮咬大象，导致大象对镰荚金合欢避而远之。回答下列相关问题：

- (1) 区分稀树草原与热带雨林的重要特征是_____，镰荚金合欢与举腹蚁的种间关系为_____（填“原始合作”或“互利共生”），理由是_____。
- (2) 过去 20 年里一种名为大头蚁的外来物种入侵了举腹蚁的栖息地，大头蚁擅长捕捉其他昆虫为食，也不会主动攻击觅食的大象。大头蚁入侵初期，其数量迅速上升的原因是_____（答出两点）。科研人员发现，大头蚁的入侵导致稀树草原上狮子的数量减少，原因可能是_____。
- (3) 生物种类的改变导致非洲草原的生态平衡受到影响，生态平衡是指生态系统的_____处于相对稳定的一种状态。研究者发现，大头蚁的个体小，不易被发现；大头蚁不

主动攻击人类和任何大型动物,但近年来这个毫不起眼的物种正在改变着非洲草原原本和谐的生态系统,给举腹蚁和狮子种群带来了毁灭性的打击,为防止该情况的进一步恶化,下列措施中可行的是_____。

- A. 利用专门侵染大头蚁的微生物控制大头蚁的数量
- B. 从大头蚁的原始生活区域大量引进捕食大头蚁的天敌
- C. 在该稀树草原大量种植其他灌木,为狮子提供掩护
- D. 大量增加举腹蚁的数量,以提升其竞争力,降低大头蚁的数量
- E. 在镰荚金合欢上喷洒一定浓度的化学药剂,彻底消灭植株上的昆虫

21. (11 分)绿色荧光蛋白(GFP)是由 238 个氨基酸组成的单体蛋白,在蓝光诱导下会发光,可用于直接观察细胞中的活动。实验小组以质粒 pMUTIN - gfp^+ 为模板扩增 gfp^+ 基因,将其与质粒 pMV24 构建了重组质粒 pMV24 - gfp^+ ,并在木葡糖酸醋杆菌中进行表达,证明其可作为选择标记用于今后的研究,重组质粒的构建过程如图所示。请回答下列问题:



注: Amp^R 表示氨苄青霉素抗性基因, $EcoR$ I、 Xba I、 Pvu II 表示三种限制酶。

- (1) 利用 PCR 扩增目的基因时,每个循环依次经过_____三个阶段,扩增过程中需在缓冲液中添加一定浓度的 Mg^{2+} , Mg^{2+} 的作用是_____。
- (2) 以质粒 pMUTIN - gfp^+ 为模板扩增 gfp^+ 基因时,应当在引物的_____ (填“5'”或“3'”)端添加_____两种限制酶的识别序列。用不同的限制酶切割目的基因和载体的原因是_____ (答出两点)。
- (3) 重组质粒上的 Amp^R 基因是一种标记基因,其作用是_____, Amp^R 基因能作为标记基因的前提条件是木葡糖酸醋杆菌中_____ (填“含有”或“不含”) Amp^R 基因。若要进一步检测重组质粒是否构建成功,可以用限制酶切割重组质粒,并用_____法分离不同的 DNA 片段。