

# 泸州市高 2022 级第一次教学质量诊断性考试

## 生物学

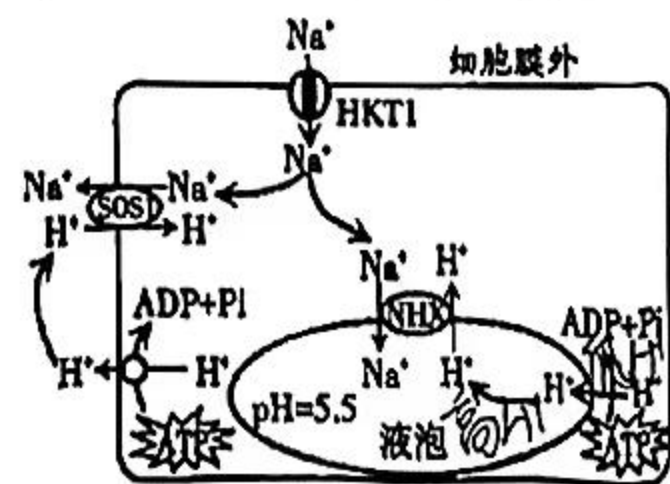
生物学试卷分为第一部分（选择题）和第二部分（非选择题）两部分，第一部分 1 至 3 页，第二部分 4 至 6 页，共 100 分。考试时间 75 分钟。考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试题卷上无效。考试结束后，将答题卡交回，试题卷自留。预祝各位考生考试顺利！

### 第一部分 选择题（共 45 分）

注意事项：每小题选出答案后，用 2B 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，再选涂其它答案标号。

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

1. 轮状病毒是一种双链核糖核酸病毒，主要感染小肠上皮细胞，可引起腹泻。下列有关叙述错误的是  
A. 组成轮状病毒的元素有 C·H·O·N·P  
B. 轮状病毒经 DNA 酶处理后会失去侵染能力  
C. 轮状病毒不同基因中碱基的排列顺序互不相同  
D. 小肠上皮细胞的核糖体可合成轮状病毒的外壳
2. 真核细胞的分泌蛋白需经内质网和高尔基体的加工才能成熟。现有 4 种酵母菌，野生型酵母菌能正常产生分泌蛋白，甲型突变体是线粒体缺陷型酵母菌，乙、丙型突变体分别是内质网膜、高尔基体膜结构异常导致分泌蛋白滞留的缺陷型酵母菌。下列有关叙述正确的是  
A. 酵母菌合成的蛋白质必须经过内质网和高尔基体加工  
B. 甲型突变体不可能完成分泌蛋白的合成和分泌过程  
C. 乙型突变体会在内质网中积累大量具有活性的蛋白质  
D. 丙型突变体的高尔基体膜会因功能障碍出现膜面积增大
3. 研究发现，盐胁迫下大量  $\text{Na}^+$  会进入植物根部细胞，影响细胞内酶的活性，进而影响蛋白质的正常合成。耐盐碱植物根毛细胞中的液泡不仅对植物细胞内的环境起调节作用，还参与抵抗盐胁迫。右图为某耐盐植物在高盐环境中的有关生理活动示意图，其中  $\text{NHX}$ 、 $\text{SOS}_1$  和  $\text{HKT}_1$  是有关转运蛋白。下列有关叙述合理的是  
A. 有关部位 pH 大小为：液泡 pH < 细胞质基质 pH < 细胞膜外 pH  
B.  $\text{NHX}$ 、 $\text{SOS}_1$  均能转运  $\text{H}^+$  和  $\text{Na}^+$ ，两种转运蛋白都不具有专一性  
C. 高盐胁迫时， $\text{Na}^+$  进入根细胞和进入液泡均不需要消耗能量  
D. 该植物可通过排出  $\text{Na}^+$  和提高细胞渗透压来适应高盐碱环境
4. GajA 酶存在于某些细菌中，与细菌防御病毒侵染有关。细菌中正常浓度的 ATP 会抑制 GajA 酶的活性，病毒侵人后高强度的复制、转录会激活 GajA 酶，激活的 GajA 酶可对病毒核酸进行切割，抑制病毒增殖。下列有关叙述错误的是

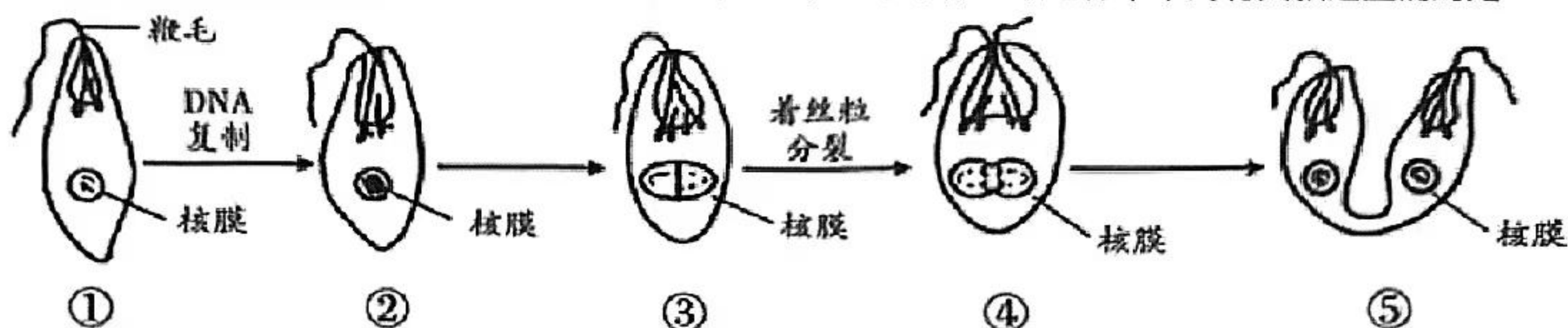


- A.病毒入侵后激活的 GajA 酶的空间结构会发生改变
- B.病毒的入侵会显著升高细菌细胞中 ATP / ADP 的值
- C.GajA 酶被激活的原因可能是 ATP 水解产物浓度增加
- D.被激活的 GajA 酶能破坏病毒核酸分子的磷酸二酯键

5. 渍害是因洪涝积水或地下水位过度升高，作物根系长期缺氧，而对植株造成的伤害。发生渍害时，地下部分的一些细胞通过无氧呼吸产生乙醇，乙醇在乙醇脱氢酶的催化下，生成 NADH 等，使乙醇得以分解。下列有关叙述错误的是

- A.发生渍害时，地上部分的细胞仍以有氧呼吸为主
- B.乙醇脱氢酶活性升高，有利于减轻植物渍害
- C.地下部分细胞产生乙醇的场所是细胞质基质
- D.地下部分的细胞能合成 NADH，地上部分不能合成

6. 下图为眼虫在适宜条件下增殖的示意图，图中③④仅显示了部分染色体，下列有关叙述正确的是



- A.眼虫增殖过程中细胞核的变化与动物有丝分裂完全相同
- B.②-③ 时期细胞两极发出纺锤丝牵引染色体移向细胞中央
- C.④ 时期染色体数目加倍，导致细胞核中含两套染色体
- D.⑤ 时期眼虫细胞质的分裂方式与高等植物细胞的相同

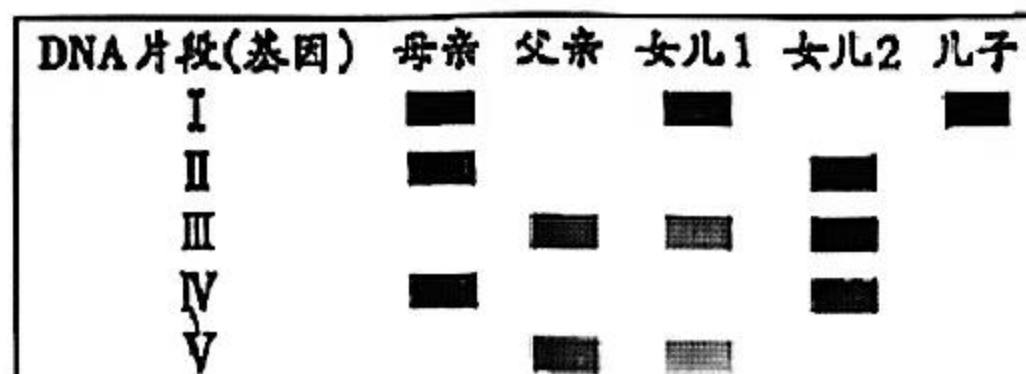
7. 细胞的衰老和凋亡都与特定基因的表达有关。研究表明，某高等生物细胞中存在一种 nuc-1 基因，该基因编码的蛋白质能使 DNA 降解，因此 nuc-1 基因又被称为细胞“死亡基因”。下列有关叙述错误的是

- A.生物发育过程中，细胞的产生和死亡均保持动态平衡
- B.DNA 降解后，部分遗传信息无法表达，引发细胞凋亡
- C.胚胎发育过程中，有些细胞中的 nuc-1 基因也会表达
- D.通过诱导 nuc-1 基因的过量表达，有望治疗多种癌症

8. 某种两性花的植物可以通过自花传粉或异花传粉繁殖后代。在 25°C 条件下，基因型为 AA 和 Aa 的植株都开红花，基因型为 aa 的植株开白花；在 30°C 条件下，各种基因型的植株均开白花。下列有关说法正确的是

- A.不同温度下同一植株花色不同说明环境能控制生物的性状
- B.同一植株不同温度下花色不同，是基因选择性表达的结果
- C.将某白花植株自交，后代在任意温度下生长都会开出白花
- D.将某植株在 25°C 条件下进行自交实验，可根据后代表型判断亲本基因型

9. DNA 指纹技术是用限制酶切割样品 DNA 后，通过电泳等操作把切割后的 DNA 片段按大小分开。右图是一对夫妇和三个子女的 DNA 切割片段，其中“”表示基因。在不考虑交叉互换、染色体变异、基因突变等情况下，下列分析正确的是



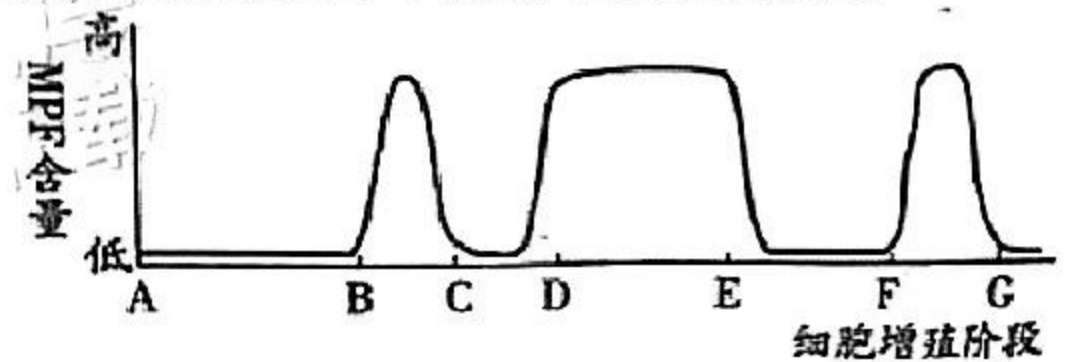
- A.基因 I 和基因 II 可能位于同一条染色体上



- B.基因 III 是显性基因不可能是隐性基因  
 C.若仅考虑基因 IV，则母亲不可能为纯合子  
 D.基因 V 可能是位于 X 染色体上的基因

10. MPF 是一种在细胞分裂过程中能促进染色体凝集的因子。当 MPF 含量升高时，促进核膜破裂，并使染色质高度螺旋；当 MPF 被降解时、染色体则解螺旋。右图表示非洲爪蟾卵母细胞在不同时期的 MPF 含量变化，CD 段为减数第二次分裂前短暂的间歇期，EF 段有受精作用的发生，下列有关叙述正确的是

- A.AE 段表示减数分裂过程，EG 段表示有丝分裂过程  
 B.MPF 可促进 BC·FG 段染色体复制形成姐妹染色单体  
 C.BC 段发生等位基因分离，DE 段发生非等位基因自由组合  
 D.细胞内染色体上着丝粒的分裂发生在 DE 段与 FG 段

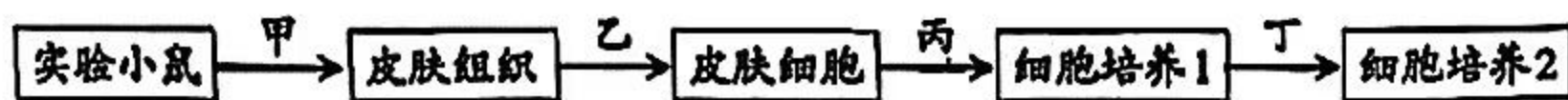


11. 乳链菌肽是由某类乳酸菌产生的一种多肽，是天然抑菌剂。某工厂生产该类乳酸菌用于工业发酵乳链菌肽，当发酵液中菌体的浓度为  $2 \times 10^{11}$  个 / L 时发酵过程结束，经处理后分装、质检后可上市。下列有关说法错误的是

- A.培养菌株之前宜采用湿热灭菌的方法对培养基进行灭菌处理  
 B.为保证培养的活菌数符合产品要求不宜采用显微镜直接计数  
 C.发酵结束前取 0.2mL 发酵液涂布平板计数时稀释度为  $10^6$  最合适  
 D.发酵结束后可采用过滤、沉淀等方法将发酵液中菌体分离和干燥
12. 生物碱是一类碱性含氮化合物，它不是植物生长必需的物质，在植物体内含量少，有治疗疾病的作用，可从植物中获取。下图是以铁皮石斛为材料，运用组织培养技术培养拟原球茎（简称 PLBs，类似愈伤组织）生产生物碱的实验流程。下列有关叙述正确的是



- A.为了提高 PLBs 的诱导率，诱导时应注意严格灭菌并提供光照  
 B.图中过程①为脱分化形成 PLBs，过程②为再分化生产生物碱  
 C.生物碱为铁皮石斛的次生代谢物，主要在③阶段合成并提取  
 D.若细胞数量 / 生物碱产量的值越大，则该细胞系为高产细胞系
13. 小鼠的皮肤细胞能在一定条件下转化为能够再分化的干细胞 干细胞可用于治疗某些疾病。下图是实验小鼠皮肤细胞培养的基本过程，下列有关叙述正确的是



- A.图中甲丁过程均需要营造一个无菌、无毒、无氧的环境  
 B.乙过程用胰蛋白酶或胃蛋白酶处理，可以获得单个细胞  
 C.丙和丁培养过程中，一般会在培养瓶壁上形成单层细胞  
 D.丙过程细胞完成 1 次有丝分裂，丁过程细胞完成多次有丝分裂
14. 天然的 T4 溶菌酶 (A0) 来源于 T4 噬菌体，在食品防腐、医药工业等方面有广泛应用，但热稳定性较差。为提高该酶的热稳定性，研究人员将 T4 溶菌酶 (A0) 第 3 位上的异亮氨酸替换为半胱氨酸，该处的半胱氨酸可与第 97 位半胱氨酸间形成二硫键，从而获得热稳定性高的 T4 溶菌酶 (A1)。下列说法正确的是

- A. A1 热稳定性较 A0 高的原因与氨基酸之间形成的化学键有关

- B. 根据 A1 的氨基酸序列, 就能准确推出相应的脱氧核苷酸序列
- C. 工业化生产中 A0 的合成需经过基因的表达过程, A1 则直接合成
- D. 将 A0、A1 分别与底物混合后, 再置于相同的高温环境中以检测活性

15. 生物技术安全是国家安全体系的重要组成部分。规范生物技术研究、防止生物技术滥用, 才能保障人民生命健康。下列关于生物技术的安全性和伦理问题的分析, 合理的是
- A. 转基因作物若被动物食用, 目的基因会转入到动物体细胞中
  - B. 将  $\alpha$ -淀粉酶基因与目的基因同时转入植物中, 可防止基因污染
  - C. 生殖性克隆和治疗性克隆的本质是相同的, 都会面临伦理问题
  - D. 若加工后的转基因产品不含转基因成分, 则不必进行转基因标识

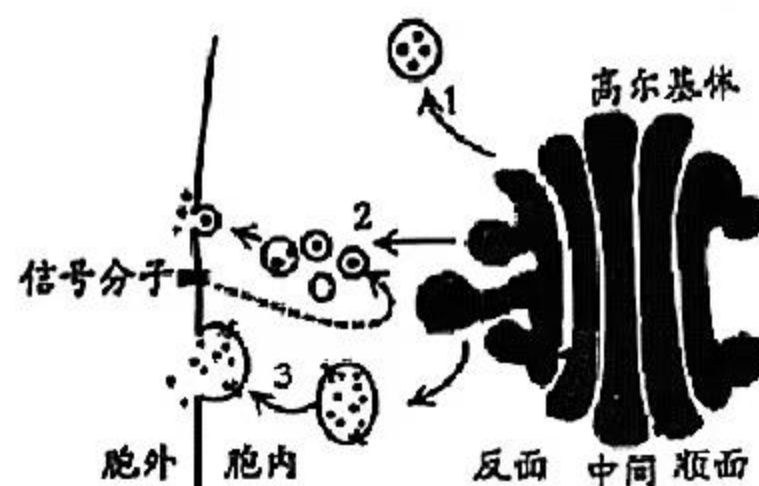
### 第二部分 非选择题 (共 55 分)

注意事项:

1. 必须使用 0.5 毫米黑色签字笔在答题卡上题目指示区域内作答, 答在该试题卷上无效。
2. 第二部分共 5 个大题, 共计 55 分。

16. (12 分)

细胞中时刻都在进行着繁忙的“货物”运输, 高尔基体在其中起着重要的交通枢纽作用。下图是发生在高尔基体反面的三条蛋白质分选途径, 图中 1、2、3 表示不同的途径。请分析回答:



(1) 高尔基体内的“货物”主要来自内质网, 内质网膜鼓出形成的\_\_\_\_包裹“货物”进入高尔基体的顺面, 该过程需要(填细胞结构)释放的能量来驱动。

(2) 途径 1 中, 高尔基体内的部分蛋白质会在某酶的作用下转化形成甲酶, 甲酶能水解衰老、损伤的细胞结构, 则甲酶最可能分选到\_\_\_\_中, 若途径 1 受阻, 造成该细胞器功能受损, 可能导致的结果是\_\_\_\_(写出 1 点即可)\_\_\_\_\_。

(3) 研究发现, 途径 2 中小泡内的“货物”早已合成, 暂时聚集在细胞膜附近, 待相关“信号”刺激再分泌到细胞外; 途径 3 中小泡内的“货物”合成后立即分泌到细胞外。据此分析, 细胞膜上的受体蛋白的分泌最可能来自于途径\_\_\_\_(选填“2”或“3”)。为探究胰岛 B 细胞分泌胰岛素的方式是途径 2 还是途径 3, 某研究小组设计了如下实验:

组别	实验处理
甲组	葡萄糖浓度为 1.5g/L 的培养液 + 一定量的蛋白质合成抑制剂 (生理盐水配制) + 胰岛 B 细胞
乙组	葡萄糖浓度为 1.5g/L 的培养液 + 等量的生理盐水 + 等量的胰岛 B 细胞

若甲、乙两组胰岛素分泌量\_\_\_\_(选填“相等”或“不相等”), 则说明胰岛素的分泌方式是途径 2, 原因



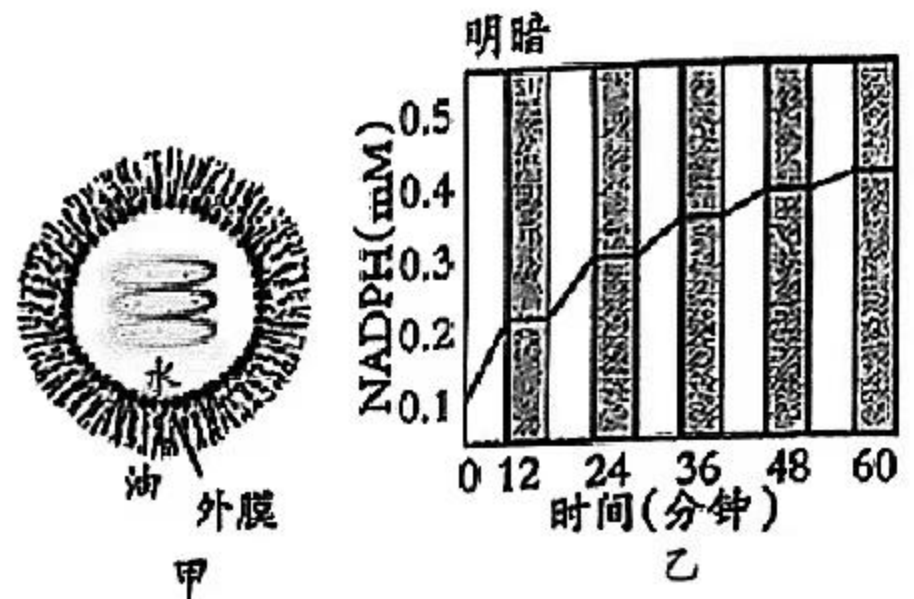
是\_\_\_\_\_。

17. (11分)

新叶伸向和煦的阳光，蚱蜢觊觎绿叶的芬芳。细胞的生命活动离不开能量的供应和利用，几乎所有生物赖以生存的能量都来源于光合作用。光合作用完成能量转换、维持生物生存和碳氧平衡等，是重要的科研领域。请分析回答：

(1) “新叶”中的叶肉细胞通过光合作用的\_\_\_\_\_阶段获得驱动生命活动的能源物质 ATP，这些 ATP 在\_\_\_\_\_合成；蚱蜢细胞也能通过某些生理活动获得 ATP，ATP 中的能量主要来源于\_\_\_\_\_（填物质名称）。

(2) 科学家利用合成生物学技术开展模拟光合作用的研究：从菠菜叶肉细胞分离出类囊体，与  $\text{NADP}^+$ 、 $\text{ADP}\cdot\text{P}_i$  等配成水溶液，用磷脂分子将水溶液包裹形成甲图所示的“油包水”液滴结构（即水溶液以小液滴的形式分散于油中）。将“油包水”液滴接受明暗交替处理，检测到液滴中有 NADPH 生成，且 NADPH 的含量在明期增加、暗期保持不变如图乙，NADPH 含量出现规律性变化的原因是\_\_\_\_\_。在该实验基础上，如果将多种酶和\_\_\_\_\_加入“油包水”液滴中，并提供  $\text{CO}_2$ ，液滴内有可能形成新的有机物。



18. (11分)

水稻是我国第一大粮食作物，其选种问题与粮食产量密切相关，是国家粮食安全的重要保障。水稻 ( $2N=24$ ) 是自花传粉植物，水稻胚芽鞘上具有紫线性状，该性状可用于杂交水稻种子的筛选。请分析回答：

(1) 我国遗传学家率先绘制了水稻基因遗传图，水稻基因组测序需完成\_\_\_\_\_条染色体上的 DNA 碱基序列的测定。

(2) 已知胚芽鞘有、无紫线的性状由  $B/b$ 、 $D/d$  这两对等位基因控制，为研究紫线性状的遗传规律，科研人员利用纯种水稻进行如图杂交实验。



① 控制胚芽鞘有、无紫线性状的每对基因均遵循基因的\_\_\_\_\_定律，根据实验结果可知，籼稻 1 和粳稻 1 的基因型分别是\_\_\_\_\_。

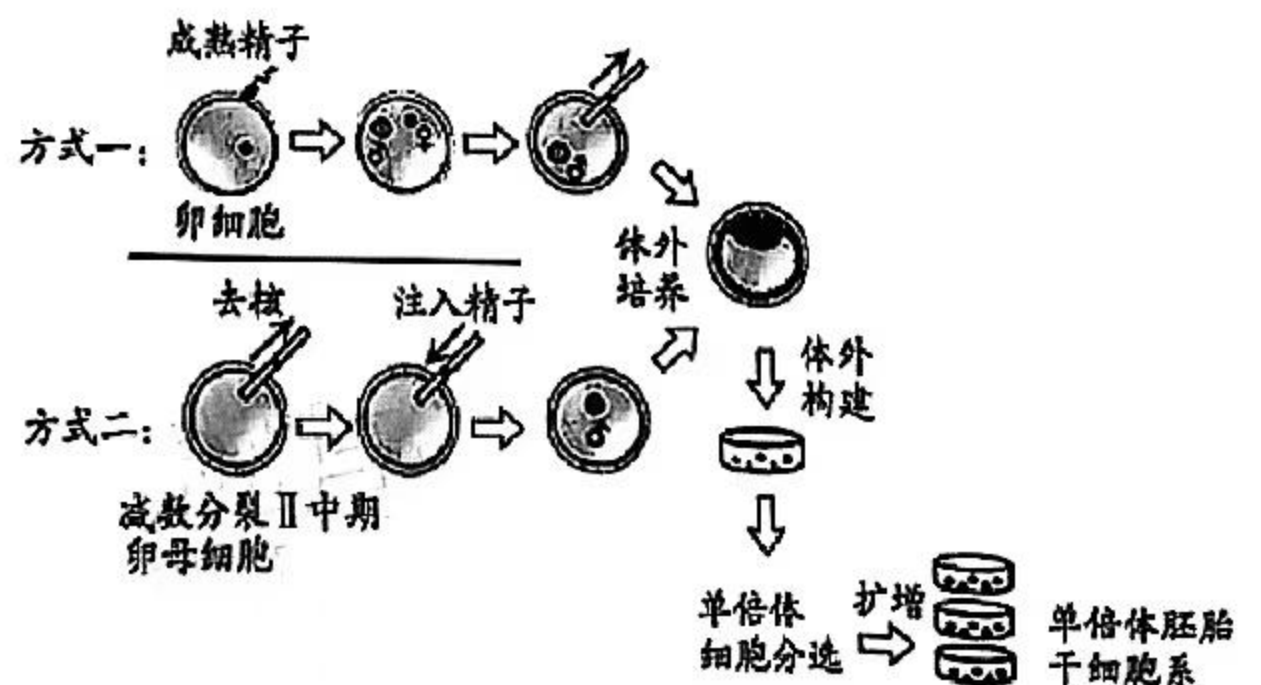
② 籼稻 2 和粳稻 1 杂交，F<sub>2</sub> 代中紫线：无紫线 = 9：7 的原因是\_\_\_\_\_，F<sub>2</sub> 代中能稳定遗传的植株占 F<sub>2</sub> 的比例是\_\_\_\_\_。

(3) 进一步研究发现  $B/b$ 、 $D/d$  还能控制种皮壳尖的紫色、无紫色，且控制方式与胚芽鞘相同。已知种皮壳尖是由母本的体细胞发育而来，胚芽鞘由受精卵发育而来。科研人员将籼稻 1 与粳稻 2 杂交，所结种子种皮壳尖及胚芽鞘表型分别是\_\_\_\_\_。

19. (10分)

“人造精子”是一种可替代精子使卵细胞“受精”的单倍体胚胎干细胞。科学家将某种动物单倍体

胚胎干细胞注射到卵细胞中成功培育出健康的该种动物。该技术不仅为动物模型的获得提供了新手段，同时也为动物生殖、遗传与发育调控机理研究提供了新思路。右图是科研人员利用胚胎操作技术，通过两种方式获得重组细胞，进而培育出该种动物“人造精子”的流程。请回答下列问题：



(1) 方式一成功获得“人造精子”的关键操作是及时去除\_\_\_的细胞核。

(2) 方式二中选择卵母细胞作为受体细胞的原因是卵母细胞具有\_\_\_(答两点)的优点，操作中注入完整的精子而非精子的细胞核，原因是\_\_\_。

(3) 目前，构建成功的该动物单倍体胚胎干细胞系，均为性染色为 X 染色体的细胞系，无法获得性染色体为 Y 的单倍体胚胎干细胞系，这与该生物 Y 染色体比 X 染色体短小有关。据此推测可能的原因是\_\_\_。若将成功构建的“人造精子”与卵细胞结合繁殖正常的二倍体动物，该动物的性别是\_\_\_。

20. (11分)

基因编辑技术可实现对特定 DNA 片段的敲除、加入等。新一代基因编辑技术 CRISPR Cas9 用特殊的引导序列 sgRNA 将基因剪刀-Cas9 酶精准定位到所需修饰的基因上进行编辑，如图 1。水稻的 OsSWEET11 基因(位于 11 号染色体上)是被白叶枯病菌广泛利用的感病基因，利用 CRISPR Cas9 技术可实现对水稻 OsSWEET11 基因的“敲除”，培育出抗白叶枯病菌的优良植株。图 2 是利用农杆菌 Ti 质粒构建的表达载体。

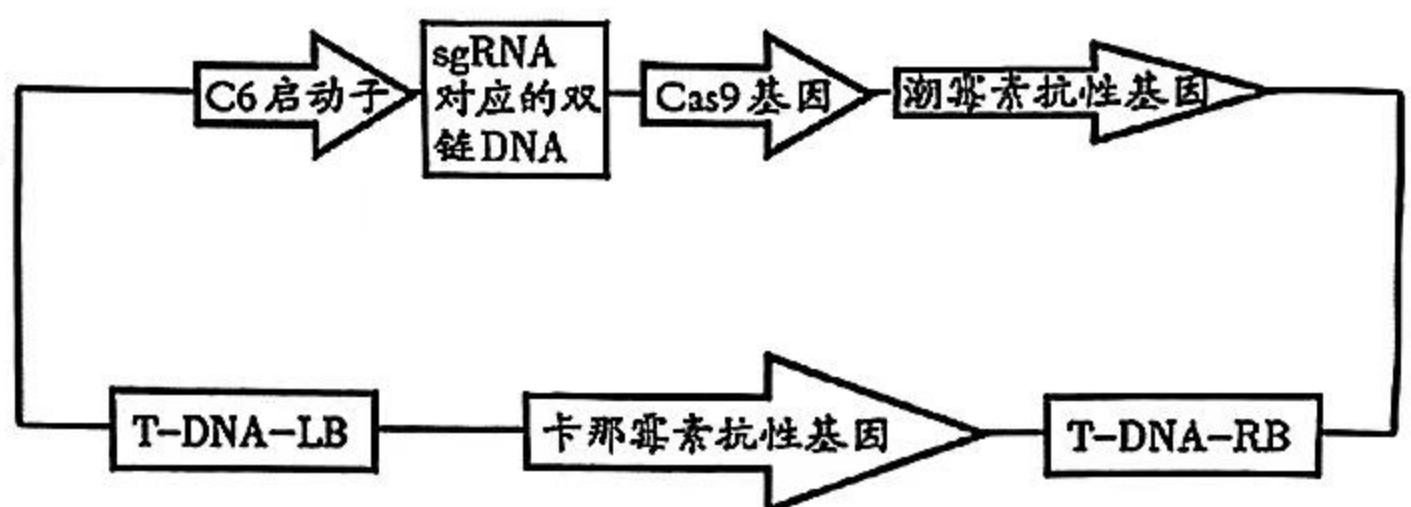
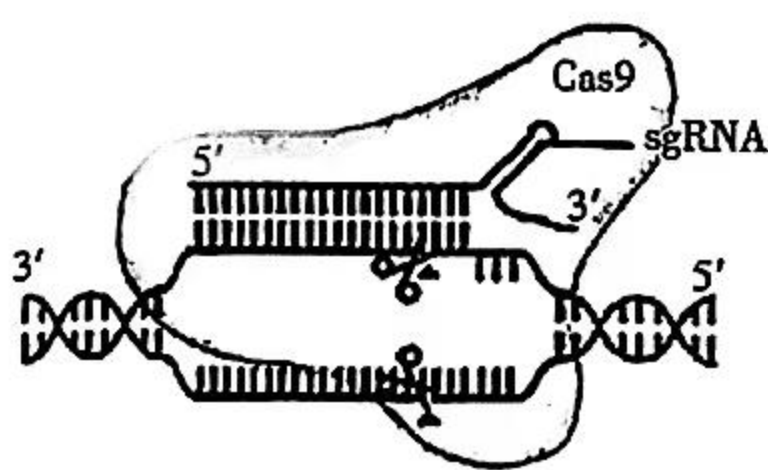


图 1

图 2

请分析回答：

(1) 由图 1 可知，Cas9-sgRNA 复合体相当于基因工程中的\_\_\_酶，根据靶序列设计的 sgRNA 中相应序列是 5' -ACG……UCG-3'，可知 Cas9-sgRN 复合体切割的靶序列是 5' -\_\_\_-3'。

(2) 操作过程中需将图 2 的表达载体导入农杆菌，该表达载体中的目的基因是\_\_\_\_。让已含表达载体的农杆菌感染野生型水稻愈伤组织，可实现对愈伤组织细胞中 OsSWEET11 基因的“敲除”，表达载体中潮霉素抗性基因作为标记基因，其作用是\_\_\_\_。

(3) 将转基因的愈伤组织进行培养，获得甲、乙、丙植株，在个体水平上对甲、乙、丙进行抗白叶枯病菌的鉴定，方法是\_\_\_\_。如果显示甲植株感病，乙植株不感病，丙植株感病程度介于两者之间，从基因剪刀-Cas9 酶对细胞目的基因“敲除”的数量考虑，猜测丙植株感病情况的原因是：\_\_\_\_。