

## 雅礼中学 2023 届模拟试卷(一)

## 生 物 学

命题人、审题人：

## 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 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

1. 科学家发现了一种生活在加勒比海红树林中的巨型细菌(名为华丽硫珠菌)，该细菌能够利用  $\text{CO}_2$  合成有机物。细胞中含有两个膜囊，膜囊甲包含所有遗传物质，核糖体也位于其中；膜囊乙充满了水，占细菌总体积的 73%，将细胞质限制在外围空间，紧贴细胞壁。下列相关叙述错误的是

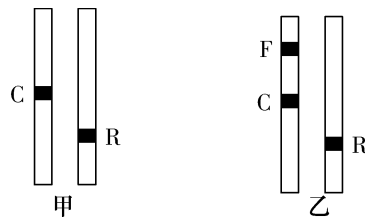
- A. 膜囊甲是该菌的遗传信息库，不能完成基因表达的全过程
- B. 膜囊乙有利于维持细胞内部渗透压的稳定
- C. 华丽硫珠菌作为生产者，是生态系统的基石
- D. 华丽硫珠菌和  $\text{T}_2$  噬菌体两者的遗传物质彻底水解的产物相同

2. 蛋白质分选是细胞依靠蛋白质自身信号序列，从蛋白质起始合成部位转运到其功能发挥部位的过程，大体分为两条途径：一是在游离核糖体上完成肽链的合成，然后将其转运至线粒体、叶绿体及细胞核，或成为细胞质基质和细胞骨架的成分，称为翻译后转运；二是在游离核糖体上起始之后，由信号肽引导，边合成边转入内质网中，再经一系列加工运至溶酶体、细胞膜或分泌到细胞外，即共翻译转运。下列相关分析正确的是

- A. 溶菌酶、甲状腺激素、乙酰胆碱的分泌属于共翻译转运途径
- B. 用  $^3\text{H}$  标记亮氨酸的羧基可确定某种蛋白质的分选途径
- C. 线粒体中所有蛋白质均来自翻译后转运途径
- D. 细胞中转运方向不同的蛋白质，其自身信号肽中的氨基酸序列不同

3. 已知拟南芥一个花粉囊中的四个花粉粒是由一个花粉母细胞通过减数分裂形成的。科研人员为研究 F 基因对染色体片段交换的影响进行了相关实验，实验的主要过程如下：利用基因工程技术在拟南芥的一对同源染色体上分别插入一个 C 基因和 R 基因获得植株甲；再利用基因工程技术

在 C 基因所在的染色体上插入基因 F 获得植株乙。已知只带有 C 基因的花粉粒呈现蓝色荧光，只带有 R 基因的花粉粒呈现红色荧光，同时带有 C、R 基因的花粉粒则呈现出绿色荧光，C、R、F 基因在甲乙植株染色体上的分布情况如图。下列叙述错误的是



- A. 通过比较植株甲和植株乙花粉母细胞减数分裂时染色体在 C 和 R 基因位点之间交换的频率差异，可以确定 F 基因对染色体片段交换的影响
- B. 植株甲的花粉母细胞在减数分裂时，如果染色体在 C 和 R 基因位点之间只发生一次片段交换，则所形成的四个花粉粒中两个呈现出绿色荧光、两个不会呈现出荧光
- C. 植株乙的花粉母细胞在减数分裂时，如果染色体在 C 和 R 基因位点之间发生了两次片段交换，则所形成的四个花粉粒中可能是两个呈现出蓝色荧光、两个呈现出红色荧光
- D. 植株甲和乙的花粉母细胞在减数分裂时，如果染色体在 C 和 R 基因位点之间未发生交换，则所形成花粉粒中不会呈现出绿色荧光

4. 某昆虫(XY 型)野生型均表现为红眼，通过隐性突变产生了甲、乙两个纯合白眼品系，兴趣小组利用甲、乙两个白眼品系进行了下表所示杂交实验，下列分析正确的是

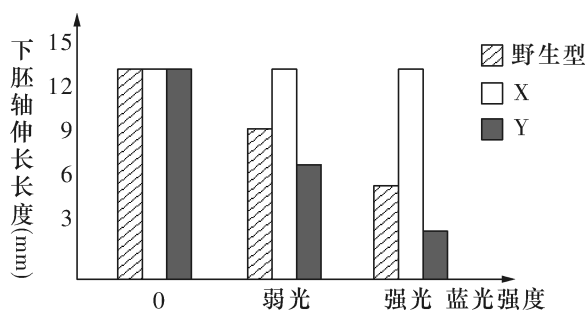
组别	亲本	F <sub>1</sub>
①	甲品系♀×乙品系♂	全为红眼
②	甲品系♂×乙品系♀	雌性全为红眼，雄性全为白眼

- A. 甲、乙两个白眼品系由同一显性基因发生不同的隐性突变导致
- B. 控制眼色的基因均位于 X 染色体上
- C. ①组 F<sub>1</sub> 雌雄个体随机交配，F<sub>2</sub> 中红眼♂：白眼♂=红眼♀：白眼♀
- D. ②组 F<sub>1</sub> 雌雄个体随机交配，F<sub>2</sub> 中红眼♂：白眼♂=红眼♀：白眼♀

5. 下列叙述不能作为“共同由来学说”论据的是

- A. 几乎所有生物共用同一套遗传密码
- B. 细胞外液成分与海水成分基本相同
- C. 不同生物前肢骨的种类和排序基本相同
- D. 脊椎动物早期胚胎发育都经历了桑葚胚、囊胚等阶段

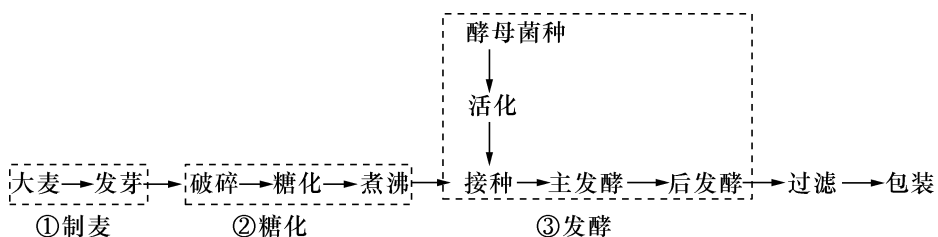
6. 隐花色素(CRY1)是植物细胞中能吸收蓝光的分子。为研究蓝光通过 CRY1 对植物下胚轴生长的影响，研究人员用野生型、突变体 A(无法合成 CRY1)、突变体 B(CRY1 过量表达)三种不同拟南芥品种的幼苗进行实验，结果如图所示。下列说法错误的是



- A. 该实验中的自变量为蓝光强度和 CRY1 的含量  
 B. 依据实验结果可以推测 Y 为突变体 A, X 为突变体 B  
 C. 该实验说明植物下胚轴生长的调控,是由基因表达调控和环境因素调节共同完成  
 D. 该实验的结果说明蓝光通过隐花色素对拟南芥下胚轴生长具有抑制作用
7. 据统计,节食减肥可能导致营养不良、记忆力减退、反应迟钝等,过度节食还会出现低血糖、情绪低落等各种症状。下列有关叙述正确的是  
 A. 节食过度可能导致低血糖症状,此时胰岛素分泌增加  
 B. 过度节食可能使磷脂和蛋白质摄入不足,对膜面积较大的神经细胞增殖影响较大  
 C. 情绪低落可能会影响神经递质的释放和新突触的建立而影响记忆力  
 D. 节食导致营养不良的患者,由于血浆蛋白大量减少,血浆渗透压上升而引起组织水肿
8. 种群密度的调查方法有很多,比如样方法、标记重捕法等,对于某些隔离带的稳定种群比如某些昆虫,可以通过连续捕捉一定次数,根据捕获量的减小来估计种群大小,这就是去除取样法。由于每次捕获后不放回,理论上种群数量应当越来越少,因此,我们把每次捕获数加到前面所捕获的总数上,得到捕获积累数,以推算种群数量。以捕获积累数为 X 轴,每次捕获数为 Y 轴,根据数据描点作直线向右延伸与 X 轴的交点即为种群估计数。假如在某田块(120 平方米)连续捕虫 8 次,估算出的种群密度大约是

捕获次数	1	2	3	4	5	6	7	8
每次捕获数/只	72	63	44	32	23	17	16	15
捕获积累数/只	72	135	179	211	234	251	267	282

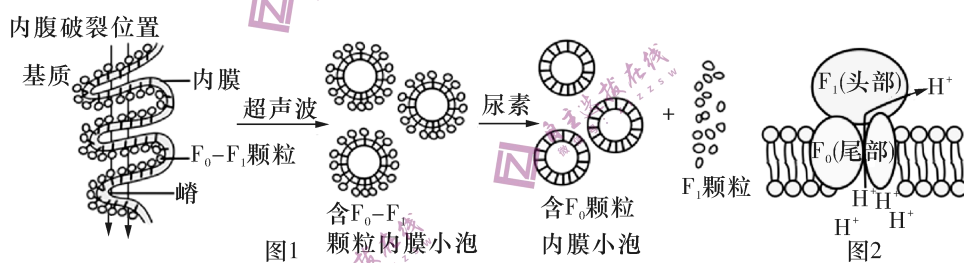
- A. 3 只/平方米      B. 7 只/平方米      C. 15 只/平方米      D. 22 只/平方米
9. 下列关于群落及其演替的说法正确的是  
 A. 群落的空间结构是区别不同群落的重要特征  
 B. 群落的物种组成和空间结构会随季节的变化而发生改变  
 C. 群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位,是群落中物种之间协同进化的结果  
 D. 群落演替到相对稳定的阶段,其物种组成就不再变化
10. 获取单一的优质菌种并扩大培养是进行发酵工程的前提,下列有关微生物的分离、纯化培养叙述错误的是  
 A. 从土壤中筛选出某单一菌种一般用固体培养基,发酵工程一般用液体培养基  
 B. 平板划线法和稀释涂布平板法都是将样液中的微生物细胞分散成单个细胞,再由单一细胞增殖形成单一菌落而达到分离纯化的目的  
 C. 严格遵循无菌操作,既能防止杂菌污染培养物,又能防止培养物污染环境  
 D. 选择培养基只允许特定种类的微生物生长,所以培养出来的一定是纯培养物
11. 下图为啤酒生产过程的简要流程,其中糖化的目的是将麦芽中的淀粉等有机物水解为小分子物质。下列叙述错误的是



- A. 经赤霉素溶液浸泡处理的大麦种子可缩短过程①的时间
- B. 过程②破碎有利于淀粉与  $\alpha$ -淀粉酶充分接触, 缩短过程②的时间
- C. 过程③在选育菌种方面, 可利用基因工程改造啤酒酵母, 缩短过程③的时间
- D. 发酵过程中要适时往外排气, 后发酵时期更应缩短排气时间间隔
12. 非洲猪瘟病毒 (ASFV) 是一种具有包膜的双链 DNA 病毒, 病毒蛋白 p30 位于病毒的包膜上, 在病毒进入宿主细胞时期具有重要作用。我国利用已免疫的小鼠细胞和骨髓瘤细胞杂交, 成功研制出针对 p30 的单克隆抗体。下列叙述正确的是
- A. 针对 p30 的单克隆抗体可用于 ASFV 早期诊断试剂盒的研发
- B. 单克隆抗体制备过程涉及的生物学原理有细胞增殖和细胞膜的选择透过性
- C. 单抗制备过程中通常将分离出的浆细胞与骨髓瘤细胞融合
- D. 在 ASFV 初次侵染到寄主细胞内时, 需依赖于浆细胞分泌的抗体去清除

二、不定项选择题 (本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题意, 全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 选错 0 分。)

13. 科学家用超声波震碎了线粒体之后, 内膜自然卷成了颗粒朝外的小囊泡。这些小囊泡具有氧化 [H] 的功能。当用尿素处理后, 小囊泡不再具有氧化 [H] 的功能。当把  $F_1$  小颗粒装上去之后, 小囊泡重新具有了氧化 [H] 的功能 (如图 1)。 $F_0 - F_1$  颗粒后来被证实是线粒体内膜上催化 ATP 合成的蛋白质 (如图 2)。下列相关叙述正确的是



- A. 实验中 [H] 指的是还原型辅酶 II
- B.  $F_0 - F_1$  颗粒中  $F_0$  具有疏水性、 $F_1$  具有亲水性
- C. 通过实验可以推测  $F_1$  小颗粒可能是有氧呼吸第三阶段所需要的酶
- D. 图 2 中  $H^+$  跨膜运输的方式为主动运输
14. 蔷薇科有三大物种——月季、玫瑰、蔷薇, 其中月季 ( $2N=14$ ) 素有“花中皇后”的美称, 利用不同品种的月季, 甚至是玫瑰和蔷薇, 能培养出更多更具观赏价值的月季, 下表为月季育种的几个实例, 以下分析合理是

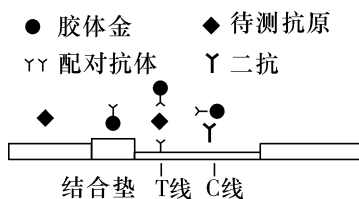
实例 1	以玫瑰或蔷薇与月季进行远缘杂交培育抗黑斑病的杂种月季
实例 2	黑夫人月季 (玫红色) 与金凤月季 (黄粉混合) 杂交培育出了橙心白色杂种月季
实例 3	“粉后月季”经 $^{60}\text{Co}$ $\gamma$ 辐射, 偶然发现某枝条上的花半白半粉, 剪下枝条进行芽接, 培育出开白花的“东方欲晓”
实例 4	以染色体数为 14 的香水月季, 培育出染色体数为 28 或 21 的现代月季
实例 5	从矮牵牛中克隆出 $F3'$ , $5'H$ 色素基因, 导入“粉后月季”后培育出“蓝色妖姬”

- A. 实例 1 和实例 2 的杂种月季自交, 后代不一定具有原杂种月季的优良性状
- B. 重复实例 3 的流程, 不一定能再次培育出“东方欲晓”

C. 实例 4 中的香水月季和现代月季是不同的物种

D. 将矮牵牛和粉后月季进行植物体细胞杂交,一定也能培育出实例 5 中的“蓝色妖姬”

15. 新冠病毒的抗原测试纸采用双抗体夹心法,其原理如下图。双抗夹心法需要利用单克隆抗体技术,制备与新冠病毒表面同一抗原蛋白不同位点发生特异性结合的两个单抗,一个抗体用胶体金标记(即胶体金标记抗体)并固定在结合垫上,另一个抗体固定在 NC 膜的检测线(T 线)上。另外,还需要准备能与金标抗体特异性结合的二抗并固定于 NC 膜的 control 线(C 线)上,如图所示。下列说法错误的是



- A. 新冠病毒表面抗原刺激机体特异性免疫产生的浆细胞并非只有一种类型
- B. 样品中含有待测抗原时,T 线和 C 线均显色,此过程只发生抗原抗体特异性结合
- C. 利用细胞工程生产单克隆抗体的过程至少需要经过两次筛选
- D. 新冠病毒侵入机体后,吞噬细胞对抗原和抗体结合物的吞噬消化具有特异性
16. 他感作用是指植物在物质代谢过程中产生的化学物质对其他植物的生长发育产生某种影响的相互作用。如某种黄瓜能产生一种化学物质,能够抑制绝大多数杂草的生长。下列说法错误的是
- A. 黄瓜向其他杂草传递的是化学信息
- B. 在需要除草的地块适当种植该种黄瓜属于化学防治
- C. 利用该种黄瓜除草可以节约农业生产的成本,减少环境污染
- D. 他感作用不一定是互斥的,也有可能互利

### 三、非选择题(共 5 大题,每题 12 分,共 60 分。)

17. (12 分)人们已深入了解阳生植物改变源—库关系对其光合作用及光合产物的影响,而对阴生植物的研究却不多见。本实验用人工温室培养(温度适宜,自然采光)的人参为材料,测定去除部分人参叶片对存留叶片光合作用及物质生产日变化的影响,相关数据如下图。请回答下列问题:

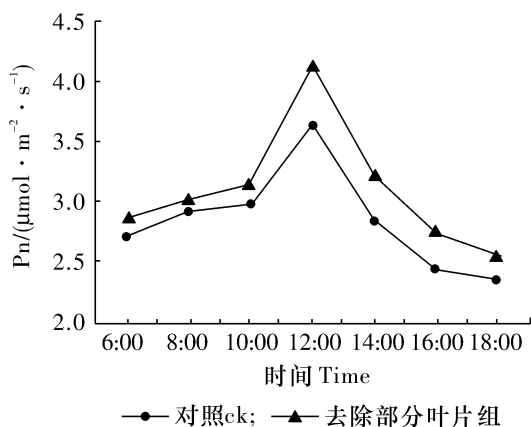


图1 去除叶片对人参存留叶片光合速率日变化的影响

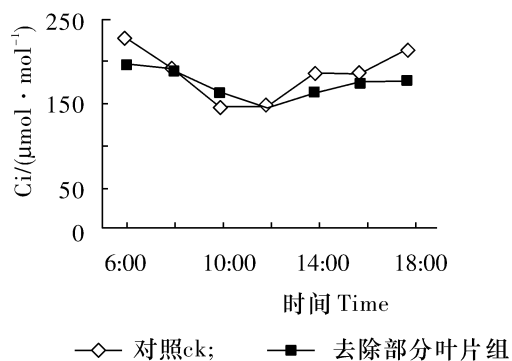
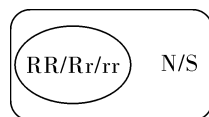


图2 去除叶片对人参存留叶片胞间CO<sub>2</sub>浓度日变化的影响



- (1)据图 1 分析可知,去除叶片能够在一定程度上\_\_\_\_\_ (填“提高”或“降低”)人参存留叶片光合速率。
- (2)据图 2 分析,去除叶片组人参存留叶片胞间  $\text{CO}_2$  浓度比对照组\_\_\_\_\_,其原因是\_\_\_\_\_,要进一步提高人参的产量,可采取的措施是\_\_\_\_\_。
- (3)研究还发现,去除叶片组人参存留叶片中的可溶性糖和淀粉含量减少,但可溶性蛋白质的含量却显著增加,据此推测,去除叶片组人参存留叶片光合速率增加的原因可能是:一方面,去除叶片后,光合作用产物的源减少,导致存留叶片中可溶性糖和淀粉往库的运输量\_\_\_\_\_,减少了存留叶片光合产物的积累,从而促进光合速率的提高;另一方面,存留叶片中可溶性蛋白质含量增加,很可能是存留叶片合成了更多的\_\_\_\_\_从而促进了暗反应的进行,进而提高了光合速率。

18. (12 分)袁隆平院士发现了雄性不育水稻,进而使得不同品种水稻之间杂交变为可能,以此为基础培育出了“超级杂交水稻”,为解决全球粮食紧缺做出了巨大贡献,其开创的“三系杂交技术”(不育系、恢复系、保持系 3 个纯合品系)现在仍是水稻育种的重要手段。水稻的育性由核基因和质基因共同决定(如下图所示),可育基因 R 或 N 存在时即表现可育,例如  $\text{S}(\text{Rr})$ 、 $\text{N}(\text{rr})$  等。回答以下问题:



- (1)水稻的雄蕊多且小,不便于在人工异花传粉过程中进行\_\_\_\_\_操作,所以在发现雄性不育水稻之前很难人为控制不同品种水稻进行杂交;由题干可知雄性不育系水稻关于育性的基因型为\_\_\_\_\_。
- (2)恢复系水稻和保持系水稻都能连续自交并保持其育性,前者给不育系水稻授粉后  $\text{F}_1$  会恢复育性,后者给不育系水稻授粉后  $\text{F}_1$  仍是雄性不育,则恢复系和保持系水稻的基因型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (3)现有 3 个品系的纯合高秆水稻( $\text{DD}$ ),其中恢复系高秆水稻发生隐性突变产生了恢复系矮秆水稻( $\text{dd}$ ),请设计实验验证控制秆高的基因与控制育性的核基因位于非同源染色体上。(用遗传图解表示,并预测结果)

(4)现有普通不育系水稻和优质水稻品系 A(具有多个优良性状,且育性基因为 N(rr)),如何获得具有优质水稻品系 A 所有优良性状的不育系水稻? \_\_\_\_\_。

19. (12 分)单胺氧化酶(MAO)是一种单胺类神经递质的降解酶,研究发现 MAO 能催化去甲肾上腺素(NE)的降解,从而导致机体出现抑郁症。研究小组为了研究药物 X 的抗抑郁作用,将 30 只小鼠随机均分为空白对照组、模型组(采用慢性温和的刺激方法构建抑郁模型)和药物 X 组,并测量了各组小鼠的 NE 和 MAO 的量,结果如下表所示,其中模型组中的结果用字母 a、b 表示。请回答下列问题:

	NE(mg · kg <sup>-1</sup> )	MAO(mg · kg <sup>-1</sup> )
空白对照组	231	394
模型组	a	b
药物 X 组	180	387

(1)NE 是一种兴奋性神经递质,NE 作用于突触后膜后会使膜上 \_\_\_\_\_ 通道打开,膜电位变为 \_\_\_\_\_。神经递质为小分子化合物,但仍以胞吐方式释放,其对于兴奋传递的意义是 \_\_\_\_\_。

(2)NE 也可以作为激素参与机体生命活动的调节,试阐述 NE 作为神经递质和激素在信息传递过程中的共同点: \_\_\_\_\_。

(答 2 点即可)

(3)该实验中设计空白对照组的目的是 \_\_\_\_\_,请预测模型组与空白对照组相比 a、b 的含量变化为 \_\_\_\_\_。

(4)分析实验结果可知,药物 X 具有一定的抗抑郁作用,其机理是 \_\_\_\_\_。

20. (12 分)当前形势下,森林碳汇为我国环境问题的有效解决带来了保障作用。实践中,为了确保森林碳汇生态工程建设状况良好性,实施好与之相关的作业计划,则需要了解森林碳汇生态工程造林技术与效益,从而提升森林碳汇生态工程的潜在应用价值,不断改善生态环境质量状况。

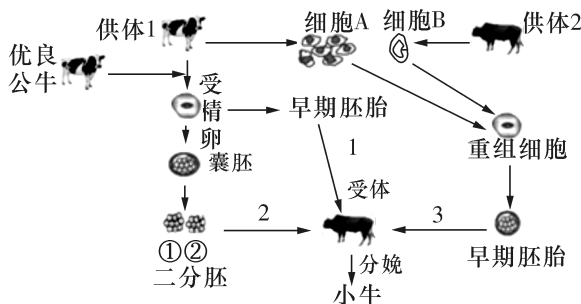
(1)所谓森林碳汇,是指森林植物吸收大气中的二氧化碳并将其固定在植被或土壤中,从而减少二氧化碳在大气中的浓度,可实现对 \_\_\_\_\_ 的有效应对。

(2)为了确保森林碳汇生态工程造林状况良好性,森林碳汇生态工程造林树种的选择,需要考虑其所在区域的地理环境特点、气候状况、栽种树木的生长特性等。前段时间,在毛乌素沙漠造林 20 余年的孙国友跪地求水的事件引发热议,虽然其“当代愚公”的植树造林精神值得敬佩,但在沙漠种植大型乔木显然没有充分考虑生态工程中的 \_\_\_\_\_ 原理。

(3)森林碳汇生态工程造林还需要重视不同类型树种的合理搭配,确保树形错落有致,在建设时,可考虑对当前比较低效的人工林进行套种补植,一方面可提高群落对 \_\_\_\_\_ 的利用能力实现高效固碳,另一方面可以提高森林生态系统的 \_\_\_\_\_ 稳定性。

(4)为了实现森林碳汇的建设目的,同时兼顾经济社会效益,应对森林资源\_\_\_\_\_ (填“合理”或“禁止”)开发利用,从能量流动的角度来看,森林碳汇生态系统能量的输入总量应\_\_\_\_\_ (填“大于”“等于”或“小于”)输出总量。

21. (12分)荷斯坦奶牛的产奶量很高,某良种公司引进了纯种荷斯坦奶牛,欲利用现代生物技术实现优良品种的快速繁殖,其操作流程设计如下图,请回答下列问题:



(1)胚胎工程的理论基础是\_\_\_\_\_。

(2)为了充分发挥雌性优良个体的繁殖潜力,通过途径 1 繁育小牛时,可以对供体进行\_\_\_\_\_ 处理,但毕竟供体母牛提供的卵子总量有限,因而可通过途径 2,对早期胚胎进行\_\_\_\_\_ 以提高胚胎的利用率,相对于途径 1、2,途径 3 在提供胚胎数量方面具有更大优势的理由是\_\_\_\_\_。

(3)为了繁育更多的母牛,除了途径 3 外,途径 1、2 都需要对早期胚胎进行性别鉴定。LAMP 法是利用可特异性识别牛胚胎细胞中存在的雄性特异核酸序列的引物及可特异性识别雌雄共同核酸序列的引物进行核酸的扩增反应,根据扩增产物的有无进行性别鉴定的方法。

表1 LAMP 法胚胎性别鉴定结果判定

类别	反应液 I 管	反应液 II 管	结果判定
样品 1	+	+	雄性
样品 2	-	+	雌性
样品 3	+	-	需重做
样品 4	-	-	需重做

注:“+”表示有扩增产物,“-”表示无扩增产物

根据 LAMP 法性别鉴定的原理,在反应液 I 管中加入的是\_\_\_\_\_ 的引物,反应液 II 管中加入的是\_\_\_\_\_ 的引物,样品 3、4 需要重做的原因是\_\_\_\_\_。