

长沙市第一中学 2023—2024 学年度高二第二学期第一次阶段性检测

生物学

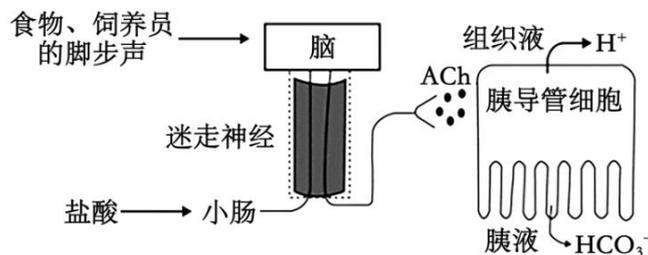
时长：75 分钟

满分：100 分

第 I 卷 选择题（共 40 分）

一、单项选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。每题只有一个最佳答案）

1. 胰导管细胞是胰腺中的外分泌细胞，其分泌 HCO_3^- 的同时也分泌 H^+ ，以维持细胞内 pH 的稳定，胃壁细胞分泌 H^+ 具有相似的机制。狗胰导管细胞的分泌受神经调节和体液调节，有关调节机制如图。下列说法正确的是（ ）



- A. 剪断迷走神经，脚步声不能引起胰液分泌，盐酸刺激小肠仍可促进胰液分泌
- B. 脑是该反射弧的神经中枢，迷走神经中的传入神经纤维属于交感神经
- C. 从胰腺流出的静脉血 pH 值较高，从胃流出的静脉血 pH 值较低
- D. 胃酸增加时，机体通过神经—体液调节使胰导管细胞中 HCO_3^- 分泌量减少

2. 2023 年入冬后支原体肺炎来势汹汹，该病是由肺炎支原体引起。肺炎支原体通过其顶端特殊结构黏附在宿主细胞表面，并通过微管插入胞内吸取营养，损伤细胞膜，继而释放出核酸酶等，引起细胞溶解，导致肺部感染。目前肺炎支原体疫苗的研发难度相对较大。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 支原体是原核生物，其细胞壁成分不同于植物细胞
- B. 能对肺炎支原体摄取和加工处理的细胞有 B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞等
- C. 肺炎支原体侵入机体会引起非特异性免疫、细胞免疫和体液免疫
- D. 疫苗研发难度可能与肺炎支原体基因突变出多种亚型有关

3. ABA 可促进离体绿豆插条不定根的生成，增加生根数量和生根范围。为探究其促进生长的机理，研究人员探究了 ABA 对生长素 (IAA) 分泌的影响 (CK 为对照组) 及 ABA 对绿豆插

条基部细胞周期时相的影响，实验结果如图所示。下列相关叙述错误的是（ ）

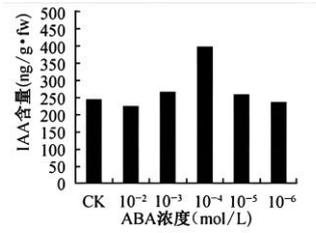


图1 不同浓度ABA对绿豆插条基部细胞IAA含量的影响

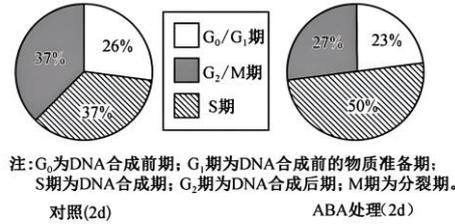


图2 ABA对绿豆插条基部细胞周期时相的影响

- A. ABA 低浓度促进、高浓度抑制插条基部细胞中 IAA 含量 增加
- B. ABA 可能通过影响 IAA 的合成或分解来影响生根数量和生根范围
- C. ABA 处理后，S 期细胞数目可能增加，DNA 合成增多，有利于不定根的发生
- D. 本实验中除 IAA 和 ABA 外，绿豆插条生根还可能与其他内源性激素有关

4. 下列有关种群特征和种群数量变化的叙述，正确的是（ ）

- A. 迁入大量同种个体会使生物种群的 K 值增大
- B. 年龄组成呈增长型的种群，其数量将呈“J”型增长
- C. 种群密度是最基本的种群数量特征，可以用种群密度反映种群的数量变化趋势
- D. 性别比例在一定程度上影响种群的出生率，但性别比例不是所有种群都具有的特征

5. 白蜡虫是一种具有经济价值的资源昆虫。在虫体培育和白蜡生产中，天敌是影响其产量和质量的重要因素。时间、空间生态位重叠指数用于反映物种活动时间与活动空间的一致性。研究人员调查了白蜡虫与三种昆虫的时间、空间生态位重叠指数，结果如表所示。下列分析错误的是（ ）

种名	白蜡虫	中华花翅跳小蜂	白蜡虫花翅跳小蜂	白蜡虫阔柄跳小蜂
白蜡虫	1	0.8132	0.9960	0.8817
中华花翅跳小蜂	0.6228	1	0.9238	0.6812
白蜡虫花翅跳小蜂	0.9240	0.9884	1	0.9516
白蜡虫阔柄跳小蜂	0.8354	0.6154	0.9776	1

注：表中以“1”为对角线，对角线右上侧数值为物种空间生态位重叠指数，对角线左下侧数值为物种时间生态位重叠指数。

- A. 食物、栖息地以及与其他物种的关系属于生态位研究的范畴

- B. 白蜡虫花翅跳小蜂与中华花翅跳小蜂活动时间的相似度最高
- C. 白蜡虫花翅跳小蜂对白蜡虫的捕食强度较其他两种寄生蜂弱
- D. 白蜡虫阔柄跳小蜂与白蜡虫花翅跳小蜂对空间竞争最强

6. 科研团队对某草原生态系统的能量流动进行调查，结果如下表所示（防止过度放牧破坏草原，需定期投放饲料。植食性动物通过饲料获得的能量为 $10 \times 10^5 \text{kJ}$ ，肉食性动物通过饲料获得的能量为 $2 \times 10^5 \text{kJ}$ ）。下列相关叙述正确的是（ ）

	植物	植食性动物	肉食性动物
同化量 (10^5kJ)	600	X	Y
呼吸消耗量 (10^5kJ)	199	22.6	3.9
未被利用的能量 (10^5kJ)	280	55	2.4
分解者分解的能量 (10^5kJ)	26	12.4	微量

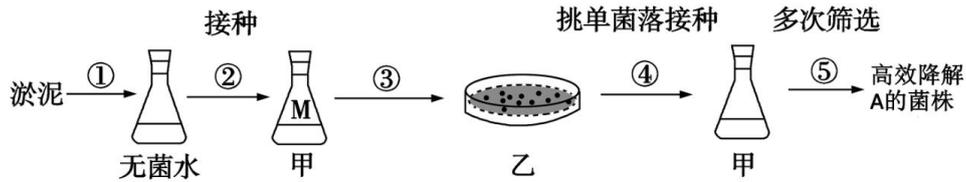
- A. 流经该生态系统的总能量是植物所固定的太阳能
- B. X 为 105，Y 为 17
- C. 第二、三营养级之间的能量传递效率约 16%
- D. 该草原生态系统的食物网中所有的生物可以构成一个群落

7. 古人将谷雨节气分为三候：一候萍始生；二候鸣鸠拂其羽；三候戴胜降于桑。意思是：谷雨一候，降雨量增多，浮萍开始生长；二候时，布谷鸟开始鸣叫，提示人们不要耽误播谷的时间；三候时，美丽的戴胜鸟飞临桑树枝头，是春蚕要生长的信号。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 变化的气温、布谷鸟的鸣叫声、桑叶的绿色都属于物理信息
- B. 戴胜作为消费者，在生态系统中能起到加快物质循环的作用
- C. 布谷鸟的鸣叫声会提高被天敌捕食的机率，不利于种群数量的稳定
- D. 保护布谷鸟、戴胜等的根本措施是改善其生存环境，提高环境容纳量

8. 某种物质 A（一种含有 C、H、N 的有机物）难以降解，会对环境造成污染，只有某些细菌能降解 A。研究人员按照如图所示流程从淤泥中分离得到能高效降解 A 的细菌菌株。图中③将 M 中的菌液稀释一定倍数后，取 0.1mL 涂布到平板上，初步估测摇瓶 M 中 1mL 菌液中

细菌数为 2.4×10^8 个。相关叙述正确的是 ()



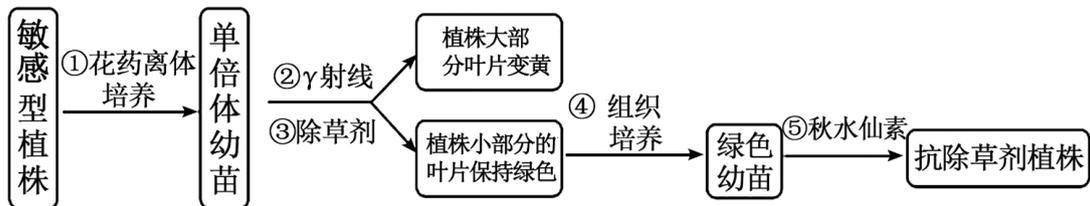
- A. 实验时，淤泥及盛有培养基的摇瓶通常采用高压蒸汽灭菌法进行灭菌
- B. 乙中需要加琼脂和物质 A 等，实验需设平行重复实验，无需另外设置空白对照
- C. ③接种方法为稀释涂布平板法，涂布时用涂布器蘸取菌液均匀涂布于平板上
- D. 若乙平板上菌落数平均为 240 个，则接种的菌液的稀释倍数为 10^5

9. 为解决杂交瘤细胞在传代培养中出现来自 B 淋巴细胞的染色体丢失的问题，研究者用 EBV (一种病毒颗粒) 感染已免疫的 B 淋巴细胞，获得“染色体核型稳定”的 EBV 转化细胞，进而获得染色体稳定的杂交瘤细胞，基本实验流程如图。EBV 转化细胞能在 HAT 培养基中存活，但对 Oua 敏感；骨髓瘤细胞在 HAT 培养基中不能存活，但对 Oua 不敏感。下列分析正确的是 ()



- A. 杂交瘤细胞产生的抗体能针对相应抗原和 EBV
- B. HAT 培养基可去除骨髓瘤细胞和自身融合的骨髓瘤细胞
- C. 灭活病毒诱导细胞融合的原理是促进骨髓瘤细胞核和 B 细胞核融合
- D. 图示筛选获得的杂交瘤细胞即可在小鼠腹腔内生产单克隆抗体

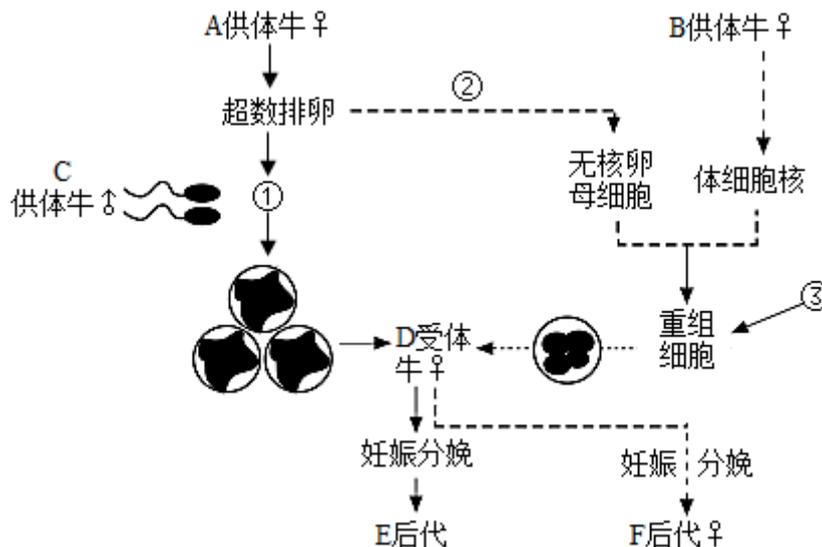
10. 普通水稻是二倍体，为快速培育抗除草剂的水稻，科研工作者采用下图所示方法进行育种。下列说法错误的是 ()



- A. 经①获得的单倍体幼苗，其理论依据是细胞的全能性
- B. 经①得到的幼苗和经④得到的幼苗，其染色体数目相同
- C. 经②③获得的部分叶片保持绿色的幼苗，即为诱变的目标植株

D. 经④⑤获得 植株，具有稳定遗传的抗除草剂性状

11. 如图为产业化繁育良种牛 部分过程。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 过程②常使用显微操作去核法对 MII 期的卵母细胞进行处理
- B. 过程②无核卵母细胞可以为重组细胞全能性的表达提供物质基础
- C. 过程③可用物理或化学方法进行处理，目的是激活重组细胞完成细胞分裂和发育进程，使其在体外发育至原肠胚后用于胚胎移植
- D. E 的遗传物质来自供体 A 和 C，F 的核遗传物质全部来自供体 B

12. “DNA 粗提取与鉴定”的实验步骤是：研磨→去杂质→析出→鉴定：某研究小组欲探究不同的去杂质方法对实验结果的影响，实验结果如下表所示。下列说法错误的是（ ）

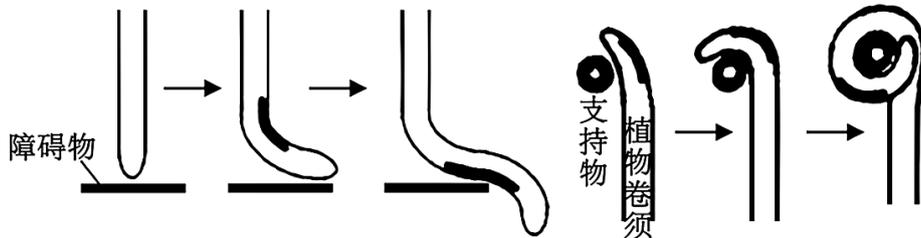
去杂质方式	沉淀质量 (g)	DNA 浓度 (ng/μL)	OD ₂₆₀ /OD ₂₈₀	二苯胺鉴定
离心	0.068	81.5	1.53	蓝色
4℃冰箱静置	0.1028	336.4	1.41	

(注：OD₂₆₀与 OD₂₈₀的比值可检查 DNA 纯度。纯 DNA 的 OD₂₆₀/OD₂₈₀为 1.8，当存在蛋白质污染时，这一比值会明显降低)

- A. 猪肝和菜花均可作为提取 DNA 的材料
- B. 对研磨液进行离心是为了加速 DNA 的沉淀
- C. 离心法可以获得更高纯度的 DNA
- D. 析出时的离心转速明显高于去杂质时

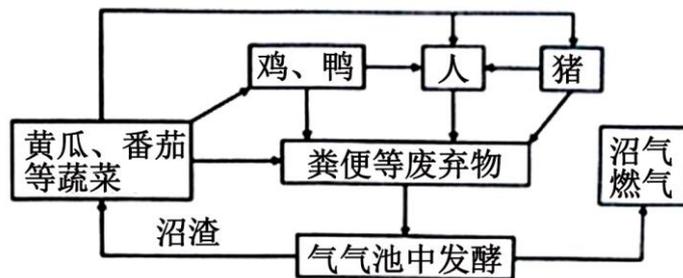
二、不定项选择题（每小题 4 分，共 16 分。每小题备选答案中，有一个或一个以上符合题意的正确答案。每小题全部选对得 4 分，少选得 2 分，多选、错选、不选得 0 分）

13. 植物的根在土壤中可绕过障碍物向下生长，藤本植物的茎可卷须缠绕支持物向上生长，如图所示。植物因接触刺激而引起的向性生长运动称为向触性，通常与生长素 IAA 分布不均匀有关，图中弯曲部位阴影部分表示 IAA 浓度较高。下列说法错误的是（ ）



- A. IAA 是由温特提取的植物激素，主要的合成部位是芽、嫩叶和发育中的种子
- B. 根触碰障碍物时，接触刺激可引起根尖 IAA 横向运输，导致 IAA 分布不均匀
- C. 茎卷须缠绕支持物生长的现象体现了生长素低浓度促进、高浓度抑制的特点
- D. 植物向触性调控是激素调节和环境因素调节共同完成的，与基因表达也有关

14. 在我国农村，有很多整体设计的庭院生态系统，如图为某个庭院生态系统设计实例，下列分析正确的是（ ）

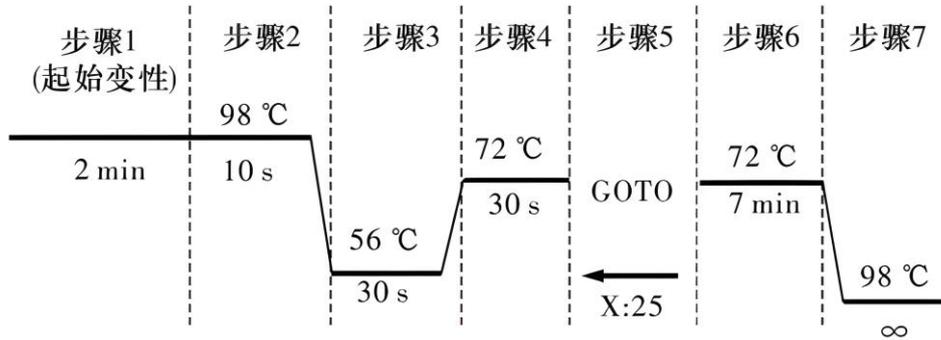


- A. 该系统缓解了农村饲料、燃料、肥料的缺乏问题，减小了生态足迹
- B. 大棚中的蔬菜可以固定太阳能并为人和家畜提供能量，但没有间接价值
- C. 图中可以体现人类对能量的多级利用和有效利用，甚至有一部分能量被循环利用
- D. 设计生态系统需考虑各组分搭配与比例适当，形成结构有序的整体，即考虑协调原理

15. 下列有关实验的描述，错误的有（ ）

- A. 一个菌落是指在固体培养基表面以母细胞为中心形成的子细胞团
- B. 鉴定纤维素分解菌时在培养基中加入酚红指示剂，如果指示剂变红则能初步鉴定
- C. 在果酒的制作过程中，应先去除葡萄的枝梗，再进行多次反复冲洗，才可以清洗干净
- D. 制作泡菜时要选火候好、无裂纹、无砂眼、盖子吻合好的坛子，需要加水密封，目的是隔绝空气，抑制杂菌繁殖

16. PCR 扩增仪的温度、时间和循环次数等参数设定不当会影响到基因的扩增结果。下图是 PCR 扩增目的基因时的参数设定，图中线上、线下分别为温度和时间设定，“GOTO”是设置返回的步骤序号。下列叙述正确的是（ ）

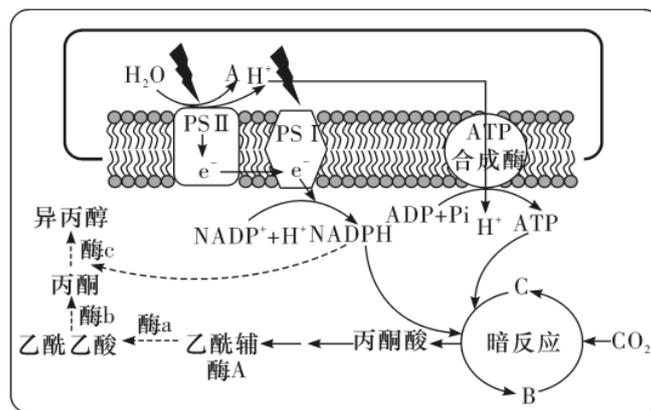


- A. 步骤 2 的温度及时间设定主要依据目的基因的 G、C 含量
- B. 步骤 3 的温度及时间设定主要依据引物的长度及 G、C 含量
- C. 步骤 4 延伸时间的设定主要依据目的基因的碱基数目
- D. 步骤 5 除设定循环次数（25 次）外，还应将“GOTO”设定为步骤 3

第 II 卷 非选择题（共 60 分）

三、非选择题（共 60 分）

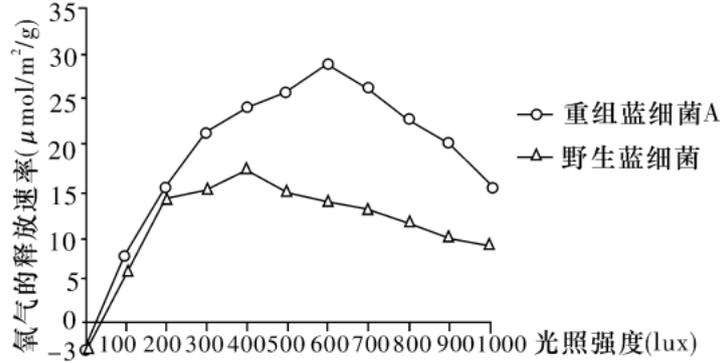
17. 光合作用依据是否需要光能分为光反应和暗反应，ATP 和 NADPH 的再生与消耗是连接这两个阶段的关键。研究人员发现蓝细菌光反应所产生的 ATP 和 NADPH 的比值为 2.57 : 2，而暗反应消耗的 ATP : NADPH 为 3 : 2，这种供需不平衡可能是影响光合作用速率的因素之一。为了提高光合作用速率，科研人员在蓝细菌中引入异丙醇合成途径，代谢过程如图。据图回答问题（图中 A、B、C 代表物质，-----表示蓝细菌中不存在的代谢途径）：



(1) 图中的 C 代表_____。引入异丙醇合成途径可能提高光合作用速率的原因是_____。

(2) 研究人员在野生蓝细菌的基础上成功构建了重组蓝细菌 A、B（具体的基因导入情况如下表所示），并分别测定了三者的光合作用曲线，部分结果如图所示：

野生蓝细菌	未导入任何外源基因
重组蓝细菌 A	导入酶 a、酶 b、酶 c 基因
重组蓝细菌 B	导入酶 a、酶 b 基因



①获得上述完整实验结果的具体操作步骤为_____。

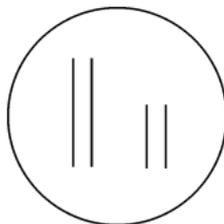
②重组蓝细菌 B 的实验结果应与_____（填蓝细菌类型）相似。除此之外，研究人员将酶 c 基因导入野生蓝细菌中构建了重组蓝细菌 C，将该重组菌放置于含有_____的培养基中并测定其光合作用曲线，发现结果与重组蓝细菌 A 相似。

18. 野生型果蝇眼色是暗红色，暗红色源自于棕色素（受 A、a 基因控制）与朱红色素（受 B、b 基因控制）的叠加。研究人员发现了一种不能合成棕色素和朱红色素的白眼纯合突变体品系，用突变体、野生型果蝇进行杂交实验，结果如下表。请回答下列问题。

亲本组合			子代表型及比例
一	野生型♀	白眼♂	全为暗红眼
二	野生型♂	白眼♀	全为暗红眼
三	组合二中子代暗红眼♀	白眼♂	暗红眼：白眼=1：1

(1) 白眼是_____染色体上的隐性突变性状。

(2) 据表推测组合一子代细胞染色体上两对基因的位置关系，请在右图上标注出相应位置_____。



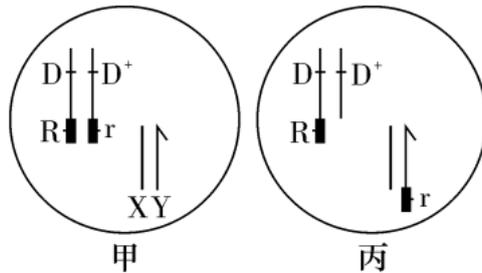
若让组合三子代随机交配一代（假设组合三子代产生配子时染色体行为同其亲本），后代白眼果蝇的比例为_____。

(3) 研究人员在进行杂交组合三时还发现两种不同的结果，如下表：

亲本组合	子代表型及比例
暗红眼（甲）♂×白眼♀	结果①：全为暗红眼
暗红眼（乙）♀×白眼♂	结果②：暗红眼：棕色眼：朱红眼：白眼=45：5：5：45

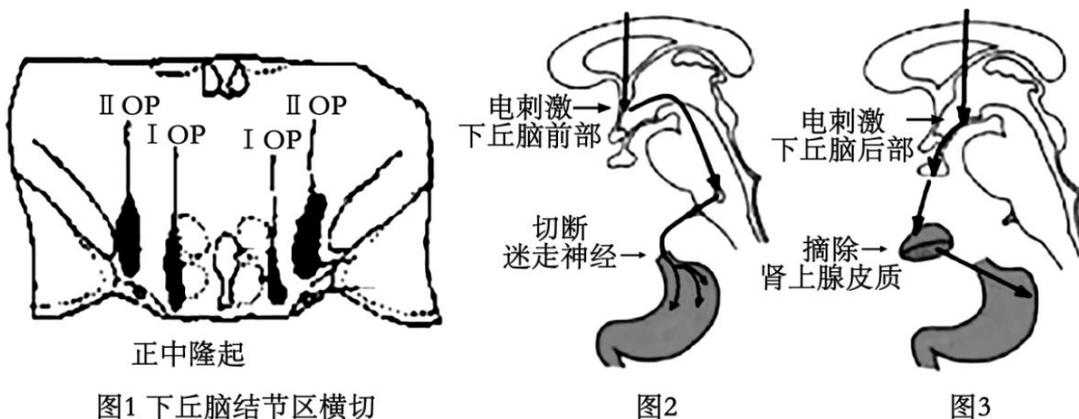
出现结果①的原因可能是雄性亲本甲产生携带_____基因的精子不育导致；出现结果②的原因最可能是_____。

(4) 进一步研究发现，野生型果蝇及白眼纯合突变体品系均为 D^+ 基因纯合子，甲果蝇（如图）的一个 D^+ 基因突变为 D 基因，研究人员在甲果蝇的次级精母细胞中均检测到 D 基因的表达产物 G 蛋白，该蛋白与特定的 DNA 序列 r 结合，导致精子不育。



据此判断 D^+ 、 D 基因中的显性基因为_____。根据杂交结果①可推测 D 基因_____（填“在”或“不在”） A 基因所在的染色体上。

19. 过量饮食等不健康生活习惯往往会引起肥胖。在哺乳类动物下丘脑的结节区存在着与摄食活动反应有关的食欲中枢，其中 LHA 为摄食中枢，起着决定发动摄食活动的作用， VMH 为饱食中枢，起着决定停止进食活动的作用。



(1) 图 1 为下丘脑结节区横切面，若内侧 (IOP) 损伤，会引起动物多食肥胖，若外侧 ($IIOP$)

损伤，会引起动物厌食，则可以判断内侧（IOP）为_____中枢。

（2）嗅觉传入重要的食物信号，会引起_____中枢兴奋，并刺激胃壁分泌腺分泌胃酸。电刺激下丘脑前部，引起胃酸分泌的迅速增加，切断迷走神经以后，这种反应消失（图 2）；电刺激下丘脑后部，引起胃酸分泌缓慢地增加，摘除双侧肾上腺皮质而消失（图 3）。据上述分析可知图 2 路径引起胃酸分泌可能为神经调节，理由是

_____。图 3 路径调节过程为：刺激—下丘脑—_____—胃壁分泌腺（用“—”“器官或组织”填写，不用写激素或神经递质）。

（3）某团队研究针刺穴位对肥胖者下丘脑食欲中枢的影响。选取大鼠 50 只，用高脂饲料喂养 3 个月，养成肥胖鼠，然后将肥胖鼠随机分为针刺治疗组、肥胖对照组，另设一组以普通饲料喂养的大鼠作为正常对照组。分组后实验过程中，三组大鼠转喂普通饲料，正常饮食。针刺组针刺大鼠“后三里”“内庭”两穴，然后连续电刺激 5min，12 天为一疗程，肥胖对照组和正常对照组不做针刺处理。相关数据见下表：

三组大鼠针刺前后体重变化（g）和摄食中枢（LHA）、饱食中枢（VMH）放电频率（Hz）

分组	数量	针刺前（g）	针刺后（g）	LHA（Hz）	VMH（Hz）
针刺组	13 只	469.7±11.1	411.0±18.2	9.4±3.7	21.1±4.3
肥胖组	13 只	470.1±8.8	481.8±18.0	21.4±6.8	5.0±1.3
正常组	11 只	398.0±15.7	410.4±16.2	9.1±5.2	14.5±2.2

分析上表数据，针刺治疗降低体重的具体原因是_____。

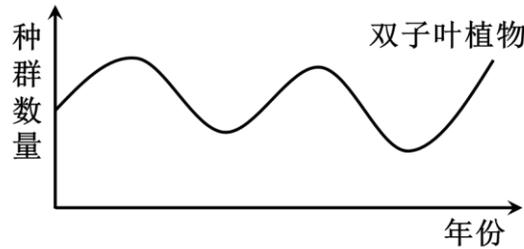
（4）从上表中可以看出，肥胖组在实验过程中改喂食普通饲料，大鼠体重仍然继续增加，由此可以推测摄食中枢和饱食中枢兴奋性往往呈_____（填“正”或“负”）相关。

20. 布氏田鼠以牧草为食，鼠害加剧时会威胁牧场生态。有效控制田鼠种群数量是维持牧场可持续发展的措施。回答下列问题：

（1）调查某封闭区域田鼠种群密度时，科研人员捕获了 n 只田鼠，并在脚趾打上“V”字形缺口作为标记。放归一段时间后重新捕捉到 M 只，其中 m 只脚趾有缺口，则该区域内田鼠的种群数量为_____只。若标记方法改为背部涂刷醒目油漆，与脚趾打“V”缺口相比，前者田鼠种群数量的估值与后者相比偏_____（填“大”“小”）。

（2）寒冬到来前，田鼠会在洞穴中储存过冬牧草。双子叶牧草在洞穴中易保持水分呈绿色，

单子叶植物则变为枯草。洞穴牧草长期缺少绿色双子叶植物时，田鼠最终会全体拒食，鼠群逃散发生种群崩溃，推测____（填“叶黄素”“维生素”“糖和蛋白质”）是维持田鼠种群必不可少的营养。田鼠对双子叶植物的依赖影响田鼠和双子叶植物的种群密度，请在下图中画出田鼠种群数量的变化曲线_____。



(3) 生物防治鼠害时，可以利用田鼠的天敌（鹰、隼、蛇），也可以利用田鼠的病原微生物控制田鼠种群数量，其中____在田鼠种群密度高时防治效果较好。也可以采用免疫不育控制技术，将不育田鼠放归自然种群以降低田鼠的____，使田鼠种群密度下降。对于牧场鼠害，有人认为应将牧场田鼠全部灭绝，请说明不支持此观点的理由____（答出2点即可）。

21. 凝乳酶是奶酪生产中的关键性酶，它能水解多肽链中苯丙氨酸和甲硫氨酸之间的肽键以促进牛奶凝结来生产奶酪；提取凝乳酶的传统方法是从未断奶小牛的胃黏膜里提取。此方法产量低且昂贵。如今科学家运用基因工程技术，将编码该酶的基因转移到了微生物细胞中，实现了牛凝乳酶的批量生产。图1和图2表示质粒和凝乳酶基因的结构示意图，如表为不同限制酶识别的碱基序列及切割位点。回答下列相关问题：

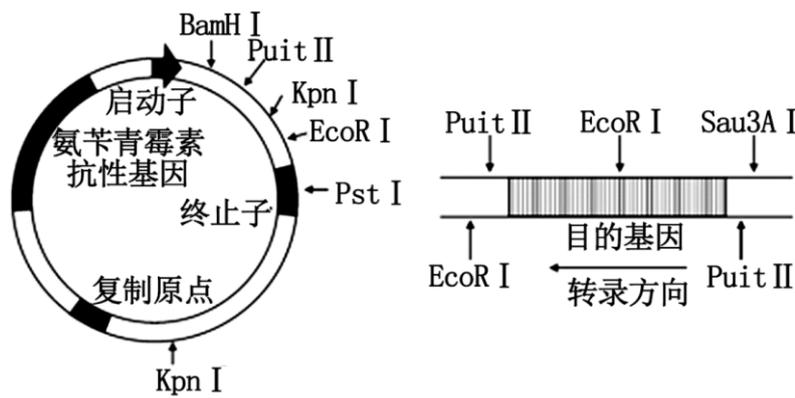


图1

图2

限制酶	Pvit II	Kpn I	EcoR I	Pst I	BamH I	Sau3A I
识别序列	CAG↓CTG	G↓GTACC	G↓AATTC	CTGC↓AG	G↓GATCC	↓GATC

(1) 获取小牛胃黏膜的单细胞需要将剪碎的小牛胃黏膜用_____处理；对获

得的单细胞进行培养时需要定期更换培养液，目的是_____。从培养的牛胃黏膜细胞中提取_____，再逆转录形成 DNA，再以此 DNA 为模板利用 PCR 技术获得凝乳酶基因。

(2) 将图 2 中的凝乳酶基因与图 1 质粒构建基因表达载体时，最好选择_____切割目的基因和质粒，并利用_____（只写 1 种）DNA 连接酶进行连接。若将该基因表达载体导入受体细胞后，凝乳酶基因能稳定存在但不能表达，原因可能是_____。

(3) 可用非转基因牛凝乳酶作为对照检验由酵母菌发酵工程生产的凝乳酶的活性。已知凝乳酶能催化乳汁凝固，将一定量的凝乳酶与一定量的乳汁混合，控制_____（写出 2 点）等条件适宜，观察凝乳需要的时间。