

生物学试卷

命题单位:圆创教育教学研究中心

本试题共8页,24题。满分100分。考试用时75分钟。

2023年5月11日下午

★祝考试顺利★

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,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,用签字笔或钢笔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。

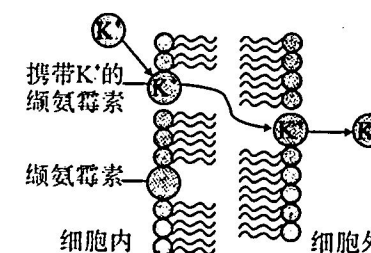
一、单项选择题:本题含20小题,每小题2分,共40分。

1. 生物学实验中通常利用适当的物理或化学原理对物质进行提取、分离或鉴定。下列叙述正确的是
 - A. 利用物质与斐林试剂所产生的颜色反应不同,分离还原糖与脂肪
 - B. 利用物质在无水乙醇中的扩散速率不同,分离绿叶中的色素
 - C. 利用物质与二苯胺试剂的颜色反应,初步鉴定DNA
 - D. 利用带电分子在凝胶中的溶解度不同,鉴定PCR的产物
2. 草地贪夜蛾是一种迁徙性害虫,取食小麦、大豆等多种作物,严重危害了我国的粮食安全。下列控制草地贪夜蛾危害的方法中,不属于生物防治的是
 - A. 喷施病原微生物类杀虫剂“以菌治虫”杀灭草地贪夜蛾
 - B. 利用黑光灯、捕虫网等装置捕杀草地贪夜蛾成虫
 - C. 利用人工合成的昆虫性信息素诱捕草地贪夜蛾雄虫
 - D. 田间投放草地贪夜蛾的寄生性天敌或捕食性天敌
3. “铁死亡”是一种铁依赖的程序性死亡,其本质为细胞内亚铁离子含量增多引发膜脂质过氧化物大量积累,破坏膜结构的完整性及部分生物大分子导致细胞死亡。下列叙述正确的是
 - A. “铁死亡”与细胞凋亡类似,均属于由遗传机制决定的细胞坏死
 - B. 巨噬细胞吞噬衰老的红细胞释放亚铁离子,可实现铁元素的循环利用
 - C. 膜脂质过氧化物大量积累后,会增强生物膜的流动性
 - D. 与细胞自噬不同,“铁死亡”不利于生物体稳态的维持

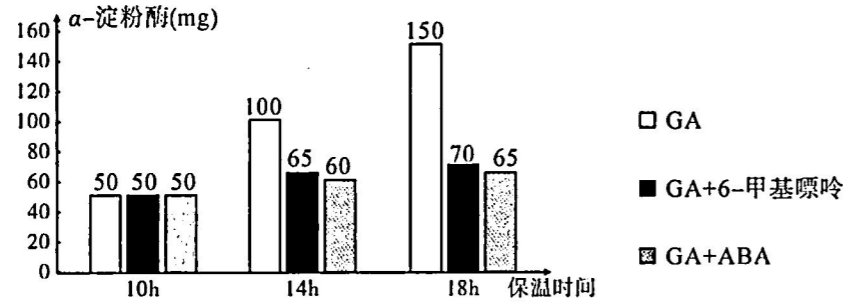
4. 不同药物的抗菌机制如表所示,下列叙述正确的是

药物	抗菌机制
红霉素	能与核糖体结合,抑制肽链的延伸
环丙沙星	抑制细菌DNA的复制
利福平	抑制细菌RNA聚合酶的活性
万古霉素	抑制细菌细胞壁的合成

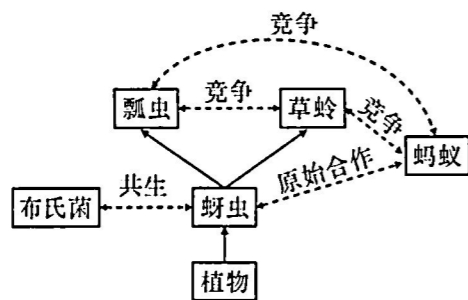
- A. 红霉素起到抗菌作用的原因是阻断和抑制了细菌蛋白质的合成
 - B. 环丙沙星可用于抑制艾滋病病毒、流感病毒在人体细胞内的增殖
 - C. 利福平抑制细菌RNA聚合酶的活性,阻断了细菌DNA的翻译过程
 - D. 万古霉素阻断了构成细菌细胞壁的几丁质合成,从而抑制细菌增殖
5. 细胞需要维持某些离子的正常浓度才能保持活性。缬氨霉素是一种脂溶性抗生素,是由12个氨基酸组成的环形多肽,可将 K^+ 运输到细胞外,降低微生物细胞内外的 K^+ 浓度差导致其死亡,作用机制如图所示。下列叙述正确的是
 - A. 缬氨霉素的分子结构中含有11个肽键
 - B. 细胞膜的选择透过性使得缬氨霉素能够发挥作用
 - C. 缬氨霉素将细胞内的 K^+ 顺浓度梯度运输到细胞外
 - D. 缬氨霉素同时具有运输 K^+ 和催化ATP水解的作用
 6. 端粒酶是一种含有RNA序列的核糖核蛋白,可利用自身RNA中的一段重复序列作为模板合成端粒DNA的重复序列。下列叙述正确的是
 - A. 原核细胞内没有端粒,也不存在RNA-蛋白质复合体
 - B. 端粒酶能够合成端粒DNA重复序列,表现出逆转录酶活性
 - C. 推测肿瘤细胞内的端粒酶活性较低,使得细胞能够无限增殖
 - D. 若降低端粒酶的活性或抑制端粒酶的表达,可延缓细胞衰老
 7. 光、温度等环境因素会参与调节植物的生长发育。下列农史资料的部分叙述中,与环境因素调节植物生命活动无关的是
 - A. 宋元《格物粗谈》:“红柿摘下未熟,每篮用木瓜两三枚放入,得气即发,并无涩味。”
 - B. 元初《农书》:“至冬,移根藏于地屋荫中,培以马粪,暖而即长,高可尺许,不见风日,其叶黄嫩,谓之韭黄。”
 - C. 北魏《齐民要术》:“(葡萄)极熟时,全房折取。于屋下作荫坑,坑内近地,凿壁为孔,插枝于孔中,还筑孔使坚。屋子置土覆之,经冬不异也。”
 - D. 北魏《齐民要术》:“冬至日前后,取小麦种子浸于户外井水,次日置于阴凉处晾干,每九日如此处理,共七次。”
 8. 豆科植物与根瘤菌共同生活在一起,豆科植物为根瘤菌提供有机养料,根瘤菌则将空气中的氮气转变为含氮的养料供豆科植物利用。下列叙述正确的是
 - A. 根瘤菌寄生在豆科植物根部形成根瘤
 - B. 豆科植物与根瘤菌之间存在原始合作关系
 - C. 根瘤菌为豆科植物提供养料使其不需要进行光合作用
 - D. 豆科植物与根瘤菌之间相互依存是协同进化的结果



9. 秸秆好氧堆肥利用微生物的降解作用将秸秆“变废为宝”，堆内温度通常在 40~65℃，一般分为升温阶段、高温阶段、降温阶段及腐熟阶段。下列叙述错误的是
- A. 秸秆堆肥过程中微生物可能会分泌一些胞外酶，如纤维素酶
- B. 升温阶段中，微生物将有机物分解为 H₂O、CO₂ 等物质时会释放热量
- C. 室外堆肥时，高温阶段的嗜热微生物完全取代了升温阶段的嗜温微生物
- D. 与秸秆就地焚烧相比，秸秆堆肥可以有效减少化肥使用和环境污染
10. 为研究种子萌发过程中不同化学物质的调节作用，现用一定浓度的赤霉素(GA)、脱落酸(ABA)及 6-甲基嘌呤(mRNA 合成抑制剂)分别处理某植物种子，不同时间后测定种子萌发过程中 α-淀粉酶的合成量如图所示。下列叙述正确的是



- A. 实验自变量是试剂种类，因变量是 α-淀粉酶合成量
- B. α-淀粉酶可减少种子萌发过程中葡萄糖等可溶性糖的含量
- C. 6-甲基嘌呤与脱落酸对种子萌发的影响表现为协同作用
- D. 推测 ABA 通过抑制 α-淀粉酶的合成进而抑制种子萌发
11. 海南长臂猿已被世界自然保护联盟列为极度濒危物种，栖息地的丧失和碎片化是导致其种群数量减少的原因之一。下列叙述错误的是
- A. 栖息地的丧失和碎片化导致海南长臂猿的食物和栖息空间减少
- B. 栖息地的丧失和碎片化通常会阻碍海南长臂猿种群间的基因交流
- C. 栖息地的丧失和碎片化可导致机体患隐性遗传病的概率降低
- D. 建立自然保护区、生态廊道可改善栖息地丧失和碎片化的现状
12. 布氏菌从蚜虫体内获取全部营养元素，且为其提供自身不能合成的氨基酸。蚜虫仅以筛管汁液为食，蚜虫与周围生物之间的关系如图。下列叙述正确的是

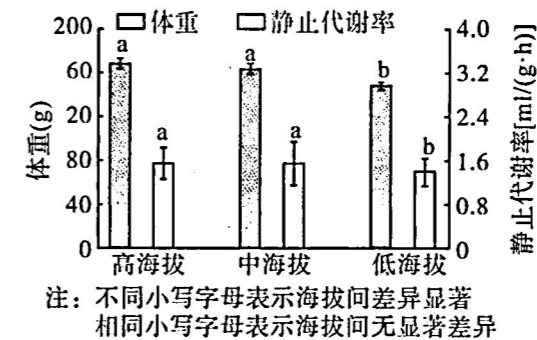


- A. 植物是生产者，蚜虫是消费者，布氏菌是分解者
- B. 蚜虫生活环境中的所有生物共同构成了一个生态系统
- C. 从生态系统功能角度分析，实线单箭头代表能量流动方向
- D. 图中植物、蚜虫、瓢虫和草蛉之间构成了两条食物链

13. 青春期的启动由下丘脑—垂体—性腺轴(HPG)驱动，促性腺激素释放激素(GnRH)释放后激活 HPG 轴。机体能量摄入减少时，HPG 轴被抑制。下列叙述正确的是
- A. 下丘脑—垂体—性腺轴之间的分层调控不属于分级调节
- B. GnRH 由下丘脑合成后转移到垂体再释放，促进性腺的生长发育
- C. 若垂体上的 GnRH 受体功能受损，可导致机体乳腺、卵巢发育不良
- D. 青少年通过节食减肥的方法控制体重，会导致青春期的启动提前
14. 某品种鼠兔的体表斑纹受一组复等位基因控制，其基因型与斑纹的对应关系如表所示。下列叙述正确的是

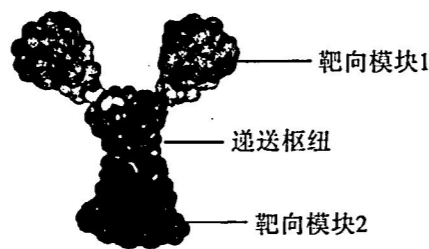
基因型	H ^D H ^D 、H ^D H ^S 、H ^D H ^T	H ^S H ^S 、H ^S H ^T	H ^T H ^T 、H ^T H ^Z
斑纹	纯褐色	花斑	面部、尾部白斑

- A. 复等位基因的形成是因为基因突变具有随机性
- B. 复等位基因通常随着姐妹染色单体的分开而分离
- C. 复等位基因之间的显隐性关系为 H^D>H^T>H^S>H^Z
- D. 推测基因型为 H^SH^Z 的鼠兔体表斑纹表现为花斑性状
15. 叶绿体基因组为闭合环状双链 DNA 分子，利用基因工程技术将目的基因插入叶绿体基因组的方法具有多种优点。下列叙述正确的是
- A. 叶绿体内的双链 DNA 分子与蛋白质结合后，形成结构紧密的染色体
- B. 叶绿体具有母系遗传的特点，可使插入的目的基因不会随着花粉广泛传播
- C. 将目的基因插入叶绿体基因组，其基因表达产物会在细胞质基质中积累
- D. 叶绿体基因组发生的基因突变无法遗传给后代，属于不可遗传变异
16. 静止代谢率(RMR)指是动物清醒时，维持正常生理机制及身体各项基本功能所需的最小产热速率和最小能量值。测定栖息于不同海拔地区高原鼠兔的静止代谢率和体重，结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. 栖息于不同海拔地区的高原鼠兔之间的体重无明显变化
- B. 与高、中海拔地区高原鼠兔相比，低海拔地区高原鼠兔 RMR 显著降低
- C. 高海拔地区温度较低，高原鼠兔通过增加 RMR 使其产热量大于散热量
- D. 影响不同海拔地区高原鼠兔的 RMR 和体重变化的环境因素是氧气含量
17. 科学家将某目的基因导入小鼠胚成纤维细胞，诱导其重编程为诱导多能干细胞，再使其分化为诱导原始生殖细胞。下列叙述正确的是
- A. 在生物体外获取目的基因可通过 PCR 技术进行大量扩增或凝胶电泳技术来合成
- B. 基因的选择性表达使诱导多能干细胞和诱导原始生殖细胞的形态、结构和功能不同
- C. 小鼠胚成纤维细胞重编程为诱导多能干细胞的过程类似于植物组织培养中的再分化
- D. 该实验流程中用到的生物技术有转基因技术、动物细胞培养技术和细胞融合技术

18. AbZed 是一种靶向治疗癌细胞的多特异性蛋白药物,两端的靶向模块可搭载抗体、细胞因子等物质对癌细胞形成靶向杀伤作用,中间的递送枢纽可招募内源性抗体进而诱发巨噬细胞等免疫细胞发挥作用。下列叙述错误的是



- A. AbZed 蛋白的多特异性指可联合多种免疫活性物质和细胞发挥作用
- B. 机体内的免疫监视功能减弱后,将无法及时清除体内出现的癌细胞
- C. AbZed 蛋白可通过结合单克隆抗体,在机体内特异性地识别靶向癌细胞
- D. 巨噬细胞可识别任何已与抗体结合的靶细胞,发挥特异性免疫作用

19. SE1 蛋白是寒冷响应的关键分子,其表达水平与植物的耐寒能力呈正相关。入侵我国南方地区的某植物有二、四、六倍体三种类型(R2、R4、R6),对其 SE1 蛋白的相对表达量与 SE1 启动子甲基化位点的数量进行检测,结果如图所示。下列叙述正确的是

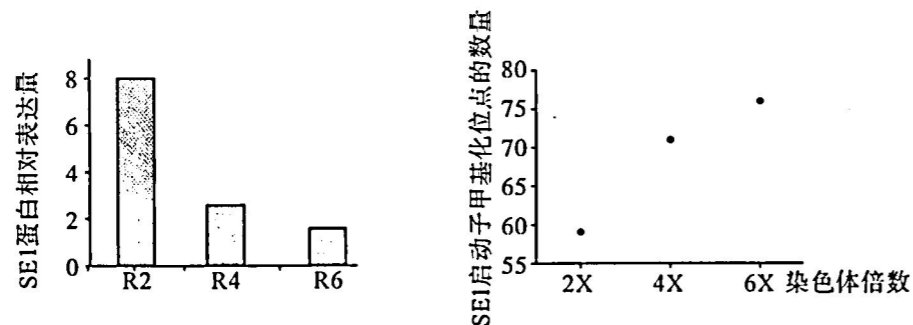
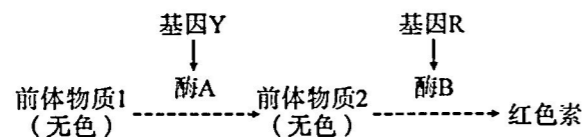


图 1

图 2

- A. 染色体倍数越高,SE1 启动子甲基化位点数越多,其转录被抑制的程度越高
- B. SE1 启动子甲基化改变了 DNA 的碱基序列,导致 SE1 蛋白的表达水平降低
- C. 该植物二倍体的耐寒能力较强,适应我国北方较寒冷的气温,可进行大量种植
- D. 该植物在入侵南方地区后产生了不耐寒的四、六倍体突变,属于染色体数目变异

20. 某植物花瓣的颜色(红色/白色)受两对独立遗传的等位基因(Y/y、R/r)控制,作用机制如图所示。下列叙述正确的是



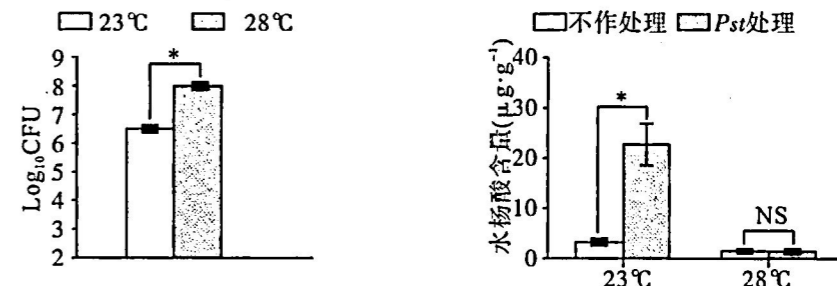
- A. 基因 Y、R 通过改变蛋白质的结构直接控制该植物花瓣的颜色
- B. 减数分裂形成配子的过程中,基因 Y/y 与 R/r 之间遵循分离定律
- C. 基因型为 RrYy 的植株测交,所得 F₁ 中红花个体所占比例为 3/4
- D. 基因型为 RrYy 的植株自交,所得 F₁ 中白花个体所占比例为 7/16

二、非选择题:本题含 4 小题,共 60 分。

21. (15 分)气候变暖是当前植物面临的常见非生物胁迫,植物在进化过程中逐渐形成了复杂的调控机制以权衡生长发育和免疫防御。为研究在气候变暖的环境条件下植物免疫防御能力的变化,选取拟南芥开展了相关实验。回答下列问题:

(1)拟南芥的最适生长温度为 23℃,用 28℃ 处理模拟气候变暖的环境条件。用 Pst 菌株感染拟南芥后培养一段时间,检测拟南芥叶片中的 Pst 菌株数量(Log₁₀ CFU)及拟南芥体内水杨酸的含量,结果如图 1 所示。

- ①该实验中,自变量是温度,因变量是_____。
- ②水杨酸是拟南芥体内的一种发挥防御功能的植物激素。据图分析,气候变暖会_____ (填“提高”或“降低”)植物的免疫能力,判断依据是_____。

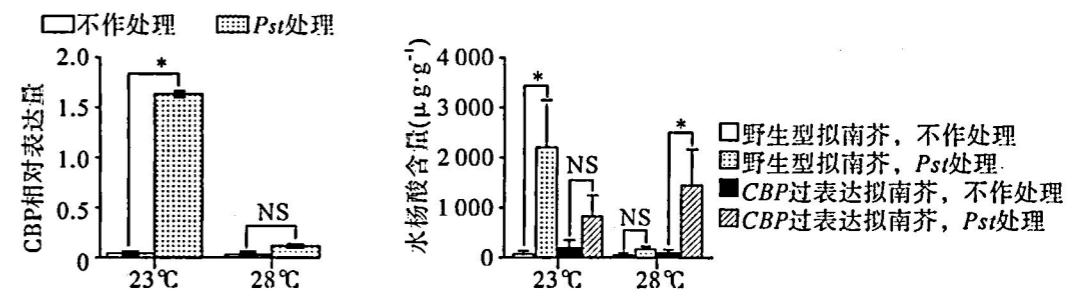


注: *表示有显著性差异, NS 表示无显著性差异

图 1

(2)为探究植物免疫防御能力发生变化的机制,进一步检测了不同温度处理下野生型拟南芥体内 CBP 基因(水杨酸信号通路相关基因)的相对表达量。此外,分别选取生长状况类似的野生型拟南芥和 CBP 基因过表达拟南芥,检测其在不同温度处理下的水杨酸含量,结果如图 2 所示。

- ①结合实验结果推测,气候变暖可能是通过_____ 从而影响拟南芥的免疫防御能力。
- ②此外,再分别选取生长状况类似的野生型拟南芥和 CBP 基因过表达拟南芥,检测其在不同温度条件及不同感染状态下的水杨酸含量,该实验目的是_____。

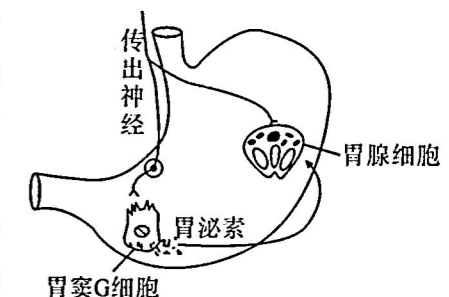


注: *表示有显著性差异, NS 表示无显著性差异

图 2

(3)植物生长发育的调控由环境变化、基因表达调控和激素调节共同完成。结合上述研究,解释在气候变暖的环境条件下植物免疫防御能力发生变化的调控机制:_____。

22. (16 分)哺乳动物的进食过程会引起胃腺细胞分泌胃液,同时胃窦黏膜内的胃窦 G 细胞(一种内分泌细胞)可分泌胃泌素(又称“促胃液素”)作用于胃腺细胞促进其分泌胃液,胃液分泌的调节过程如图所示。



- (1)在胃液分泌的过程中,胃液分泌的两种调节方式为_____ 和神经—体液调节,起到调节胃液分泌作用的信号分子为_____ (答出两种)。
- (2)进食引起胃液分泌的反射过程中,效应器是_____。胃泌素经体液运输后能够作用于胃腺细胞的原因是_____。

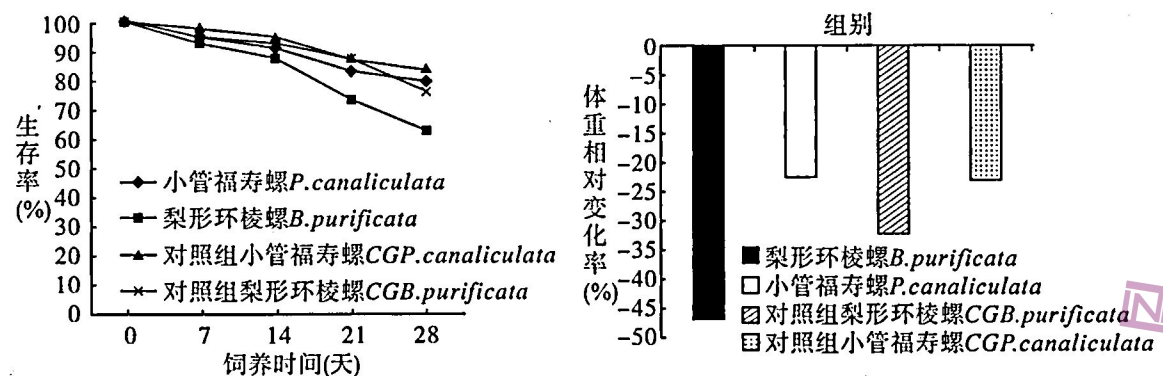
(3)为进一步探究上述图中两种调节方式对胃液分泌的影响,现对同一只实验动物连续进行步骤 I—IV 的实验操作,检测一定时间内的胃液分泌量,结果如表所示。

步骤	实验操作	一定时间内的胃液分泌量
I	假饲 (指让动物进食后,食物从食管瘘口流出而不能进入胃)	+++++
II		+
III	假饲,并注射一定量的胃泌素 (控制胃泌素的注射剂量,使胃液分泌量与步骤 I 中所得检测结果相同)	+++++
IV	只注射与步骤 III 中相同剂量的胃泌素,但不假饲	++++

- ①推测步骤 II 的实验操作为_____，目的是_____。
- ②与步骤 IV 的实验结果相比,步骤 II 的胃液分泌量较少。该结果表明与神经—体液调节相比,_____。
- ③步骤 II、IV 的胃液分泌量均小于步骤 I、III 的实验结果,说明神经调节和神经—体液调节二者的共同作用效果大于各自单独作用效果之和,机体具有这种调节机制的生物学意义是_____。

23. (14 分)小管福寿螺起初作为优质蛋白来源被引入我国,此后成为常见的淡水恶性入侵物种。梨形环棱螺为本土水生经济物种,食性、习性与小管福寿螺相似。

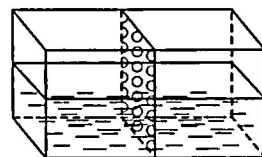
(1)为研究小管福寿螺入侵的可能机制,现选取适宜数量且生长状况、体型类似的小管福寿螺与梨形环棱螺混合饲养,将两种螺分别单独饲养作为相应物种的对照组。定期统计两种螺的生存率与体重相对变化(实验周期为 28 天),结果如图所示。



①据图可知,与对照组相比,小管福寿螺与梨形环棱螺的生存率_____ (填“升高”、“降低”或“不变”)。当两种螺混合饲养时,与小管福寿螺相比,梨形环棱螺的能量与物质损失相对_____ (填“较多”、“较少”或“不变”)。

②根据实验结果分析,两种螺的种间关系为_____,且混合饲养时_____为优势物种,判断依据为_____。

(2)为进一步探究两种螺之间的生态胁迫作用,将两种螺分别置于如图所示特殊饲养盒中的两侧进行单独饲养(挡板上的小圆孔仅允许水流通过)。定期检测两种螺的生存率与体重相对变化,发现与混合饲养实验所得结果基本类似。据此推测,其中一种螺可能通过_____进而对另一物种起到生态胁迫作用。



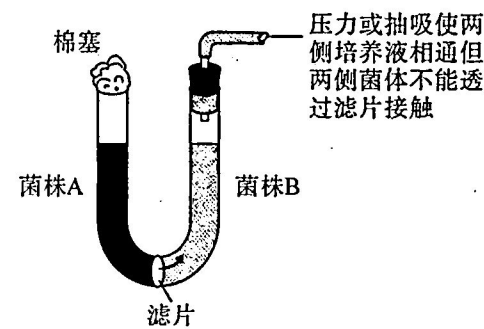
(3)综合上述研究,为避免出现生物入侵现象,在引进某外来物种作为水产养殖品种时需要考虑的问题包括_____ (答出两点即可)。

24. (15 分)已知大肠杆菌菌株 A 的基因型为 $met^- bio^- thr^+ leu^+ thi^+$, 菌株 B 的基因型为 $met^+ bio^+ thr^- leu^- thi^-$ (一表示不能合成,+表示能合成, met 、 bio 、 thr 、 leu 、 thi 分别表示甲硫氨酸、生物素、苏氨酸、亮氨酸、硫胺素)。

(1)若用基本培养基(营养缺陷型菌株不能生长)单独培养菌株 A 和 B,二者均不能生长,但在完全培养基中可以生长;若将菌株 A 和 B 在完全培养基中混合培养,再取菌液涂布在基本培养基上,培养平板上会出现菌落。为解释该现象,研究者提出了两种假说:

- 假说 1:在混合培养过程中一些物质从一个菌株中释放出来后被另一个菌株吸收;
假说 2:在混合培养过程中,两种菌株发生了杂交,出现了基因重组。

①为判断假说 1 是否正确,用如图 1 所示的装置开展实验。一段时间后取 U 形装置滤片两侧的菌液,分别涂布于_____ (填“基本培养基”或“完全培养基”)上。若实验结果显示_____,则假说 1 不成立。



②为验证假说 2 是否正确,可对图 1 装置所作的改进措施为_____,其余实验操作不变。

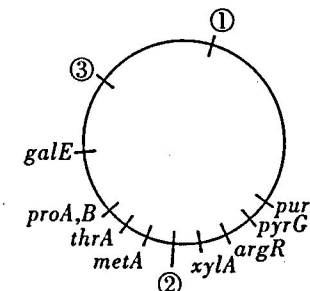
(2)菌株 A 和菌株 B 又分别有链霉素敏感(str^s)和链霉素抗性(str^r)两种类型,链霉素会抑制 str^s 菌株的细胞分裂,导致无法完成基因重组。选取相应菌株开展杂交实验,并取菌液涂布于不同的培养基上,实验结果如表所示。

处理	培养基	
	不含链霉素的基本培养基	含链霉素的基本培养基
实验甲(A str^s × B str^r)	有菌落	有菌落
实验乙(A str^r × B str^s)	有菌落	无菌落

①实验甲、乙在不含链霉素的基本培养基上均有菌落出现的原因是_____。

②据结果分析,两种菌株在杂交中的作用不同,其中菌株_____ (填“A”或“B”)相当于雌性个体,即作为遗传物质的_____ (填“供体”或“受体”)。

(3)进一步研究表明,某种菌株能够作为遗传物质供体是因为含有一种微小质粒 F 因子。含有 F 因子的菌株(F^+ 菌株)可向不含 F 因子的菌株(F^- 菌株)转移 F 因子中的 DNA,且 F 因子也可整合到细菌拟核 DNA 中成为 Hfr 菌株。Hfr 可从任意起点向 F^- 转移拟核 DNA,根据 F^- 菌株中出现 Hfr 菌株基因的时间,可确定拟核 DNA 上不同基因的位置。请根据表中相关实验结果,判断三种基因在图 2 圆圈上的相对位置:
 $trpA$ _____、 $hipA$ _____、 $polA$ _____ (填“①、②或③”)。



第 1 组实验结果		第 2 组实验结果		第 3 组实验结果		第 4 组实验结果		第 5 组实验结果	
基因	转入时间	基因	转入时间	基因	转入时间	基因	转入时间	基因	转入时间
$proA, B$	5min	$hipA$	4min	$xylA$	4min	$polA$	4min	$purL$	17min
$galE$	17min	$purL$	27min	$polA$	11min	$xylA$	11min	$pyrG$	21min
$trpA$	27min	$pyrG$	31min	$metA$	18min	$argR$	20min	$argR$	30min
$hipA$	34min	$argR$	40min	$thrA$	25min	$pyrG$	29min	$xylA$	39min
$purL$	57min	$xylA$	49min	$proA, B$	30min	$purL$	33min	$polA$	46min