

山东省 2021 届高三开学质量检测 生物

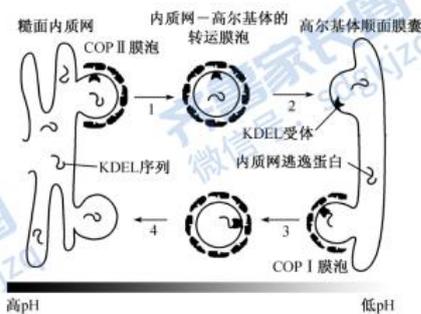
试卷满分:100分 考试时长:90分钟

注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
- 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,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将答题卡交回。

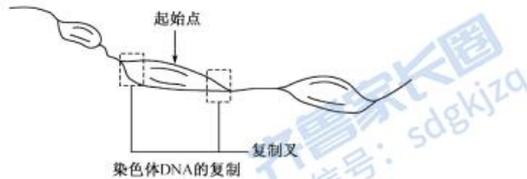
一、选择题:本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 研究发现,细胞可以通过回收机制使细胞器的驻留蛋白质返回到正常驻留部位。驻留在内质网的可溶性蛋白的羧基端有一段特殊的氨基酸序列称为 KDEL 序列,如果该蛋白被意外地包装进入转运膜泡,就会从内质网逃逸到高尔基体,此时高尔基体顺面膜囊区的 KDEL 受体就会识别并结合 KDEL 序列,将他们回收回内质网,KDEL 信号序列和受体的亲和力受 pH 高低的影响。下列说法错误的是



- COP I、COP II 和高尔基体的顺面膜囊上均有识别与结合 KDEL 信号序列的受体
 - 低 pH 能促进 KDEL 序列与受体蛋白的结合,高 pH 有利于其从受体蛋白上释放
 - 如果内质网的某一蛋白质缺乏 KDEL 序列,那么该蛋白质将不能返回内质网,而有可能被分泌到细胞外
 - 内质网驻留蛋白质的合成、运输都需要核糖体、内质网、高尔基体和线粒体的参与
2. 细胞分化需要多种调控蛋白的共同调控,MyoD 是一种在成肌细胞分化为骨骼肌细胞的过程中起关键作用的调控蛋白。如果将 MyoD 蛋白基因转入体外培养成纤维细胞中表达,结果使来自皮肤结缔组织的成纤维细胞表现出骨骼肌细胞的特征。下列说法正确的是

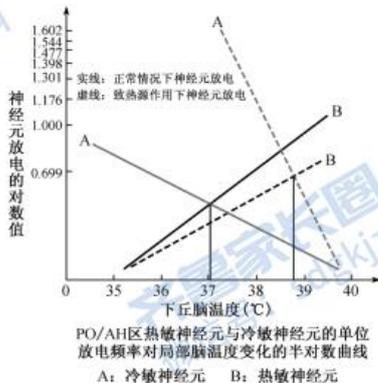
- A. 体外培养的成纤维细胞表现出骨骼肌细胞的特征,是因为有功能的 MyoD 蛋白基因取代了失活的 MyoD 蛋白基因
- B. 因为 MyoD 蛋白基因无法复制、表达,所以人体内的成纤维细胞,表现不出骨骼肌细胞的特征
- C. 调控蛋白基因的表达是细胞分化的标志
- D. 表现出骨骼肌细胞特征的成纤维细胞的细胞膜上可能含有神经递质的受体和对电信号敏感的离子通道蛋白
3. 菠菜是常见的一年生草本植物,叶片浓绿,富含多种营养素,分布广泛。下列与其有关的生物学实验说法,正确的是
- A. 用新鲜菠菜和放置数天的菠菜进行光合色素的提取和分离实验时,溶解度最大的色素的种类不同
- B. 利用菠菜叶肉细胞进行质壁分离及复原实验时,至少要用低倍镜观察 3 次
- C. 用高倍镜观察菠菜的叶绿体时,最好选下表皮细胞制作临时装片
- D. 新鲜菠菜的叶肉细胞含大量叶绿体,不易观察到染色后的染色体
4. DNA 复制未完成,细胞周期便不能向下一个阶段转化。在 DNA 合成期即 S 期内发生 DNA 损伤时,S 期内部检验点便被激活,从而抑制复制起始点的启动,同时激活 DNA 修复和复制叉的恢复等机制。下列说法错误的是



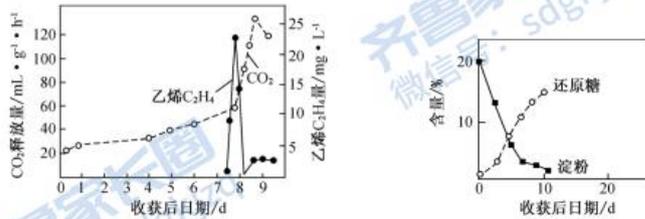
- A. S 期内部检验点能使 DNA 复制速度减慢,导致 S 期延长,甚至将细胞停滞在 S 期
- B. 紫外线、X 射线及其他辐射能导致 S 期内部检验点被激活,若最终不能完成修复,细胞可能走向死亡
- C. S 期内部检验点可以通过影响解旋酶的活性、RNA 聚合酶与位点的识别和结合以及染色体的形态特征,对细胞周期起调控作用
- D. 原癌基因、抑癌基因的表达产物对细胞周期也起着重要的调控作用
5. 现代生物进化理论以自然选择学说为核心,下列有关阐述,不合理的是
- A. 人与黑猩猩的 DNA 序列一致性比猕猴高,说明人与黑猩猩的亲缘关系比猕猴近
- B. 通过化石可以了解已灭绝生物的形态结构特点,是研究生物进化最直接的证据
- C. 种群间互有迁入和迁出,会引起种群间遗传差异的减少和种群内变异量的增大
- D. 达尔文自然选择学说认为种群是生物进化的基本单位
6. 在一个蜂群中,一直取食蜂王浆的少数幼虫发育成蜂王,而以花粉和花蜜为食的大多数幼虫将发育成工蜂。DNMT3 蛋白是 DNMT3 基因表达的一种 DNA 甲基化转移酶,能使 DNA 某些区域添加甲基基团(如下图所示)。敲除 DNMT3 基因后,蜜蜂幼虫将发育成蜂王,这与取食蜂王浆有相同的效果。下列说法错误的是



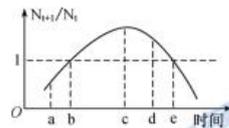
- A. 胞嘧啶和 5' 甲基胞嘧啶在 DNA 分子中都可以与鸟嘌呤配对
 B. 蜂群中蜜蜂幼虫发育成蜂王可能与体内重要基因是否甲基化有关
 C. DNA 甲基化后可能干扰了 RNA 聚合酶等对 DNA 部分区域的识别和结合
 D. 被甲基化的 DNA 片段中遗传信息发生了改变,从而使生物的性状发生改变
7. TCR 为 T 细胞表面抗原受体,能识别肿瘤抗原。TCR 识别并结合抗原后,导致 T 细胞表面的蛋白质复合物 CD3 磷酸化,并最终活化 T 细胞,使其“击杀”体内肿瘤细胞。下列说法错误的是
 A. TCR 是 T 细胞内基因选择性表达的产物
 B. CD3 基因突变可能会降低个体的免疫能力
 C. 活化后的 T 细胞“击杀”肿瘤细胞属于细胞免疫过程
 D. 被“击杀”的肿瘤细胞的死亡属于细胞坏死
8. 黑暗环境中,脊椎动物视杆细胞膜上的 Na⁺、K⁺ 通道开放,Na⁺ 内流,K⁺ 外流。受到光照后,细胞内的 cGMP 浓度降低,Na⁺ 通道关闭,K⁺ 通道仍然开放。视杆细胞通过这种电位变化影响神经递质的释放,最终将光信息传出去。下列说法错误的是
 A. 黑暗环境中,视杆细胞内的 cGMP 浓度较高可能是使 Na⁺ 通道开放的原因
 B. 视杆细胞内的 Na⁺ 浓度低于细胞间隙
 C. 受到光照后,视杆细胞能形成动作电位
 D. 黑暗环境中,Na⁺ 内流的方式为协助扩散
9. 体温调定点学说认为,位于下丘脑的 PO/AH 区的热敏神经元和冷敏神经元放电频率相等时设定了一个调定点,如 37 °C,体温整合中枢就是按照这个调定点来调节体温的。下列说法错误的是



- A. 下丘脑是体温调节的中枢
 B. 若体温维持在调定点,机体的产热量与散热量相等
 C. 细菌感染引起发热,体温调定点会升高
 D. 机体发热使体温维持在 $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,产热量大于散热量
10. 当果实成熟到一定程度时,呼吸速率突然升高,然后又下降,果实便进入完全成熟。这个呼吸高峰,便称为呼吸骤变,此时果实内还原糖含量明显提高。香蕉成熟过程中的相关变化如下图,下列说法错误的是



- A. 香蕉呼吸骤变可能是果实内产生乙烯(C_2H_4)的结果
 B. 呼吸骤变的出现标志着果实成熟到了可食用的程度
 C. 生产实践中利用乙烯催熟香蕉,可能是因为乙烯能刺激呼吸骤变提前发生而加速果实成熟
 D. 乙烯是一种植物激素,在植物体内可以从合成部位极性运输到果实发挥作用
11. 某农田弃耕一年后,出现了飞蓬占优势的植物群落;第二年,飞蓬的优势让位于紫菀;第三年,须芒草取代紫菀在群落中占据优势地位。随着时间的推移,牧草、灌木和针叶林逐步形成。100多年后,形成栎—山核桃群落。下列说法错误的是
- A. 该过程是一种次生演替,人类的活动可能会影响演替的方向和速度
 B. 在形成栎—山核桃群落的过程中,群落的丰富度逐渐增大
 C. 该演替过程中群落对阳光等环境资源的利用能力提高
 D. 栎—山核桃群落阶段,土壤中小动物类群的丰富度增大,可用样方进行调查
12. 高原雪兔是高寒草甸生态系统中的一种常见动物,常穴居于低矮草地中,天敌有赤狐等。研究人员通过调查绘制了高原雪兔种群数量 N_{t+1}/N_t 比值与时间(t)的变化曲线,下列说法错误的是



- A. 当 t 为 $c\sim e$ 时,高原雪兔的出生率小于死亡率
 B. 可用标志重捕法调查高原雪兔的种群密度

- C. 高原雪兔感受到赤狐粪、尿的气味后会立即躲入洞穴,周围的雪兔见此情景,也会紧跟着跑入洞穴躲避,这个过程中传递的信息有化学信息和行为信息
- D. 高寒草甸生态系统与热带雨林相比,抵抗力稳定性和恢复力稳定性都较低
13. 我国利用不同微生物的发酵作用制作食品,历史悠久,在多种文献中均有记载:
- ①《齐民要术》中记载:“作盐水,令极咸,于盐水中洗菜,即内雍中。”
- ②《北山酒经》中记载:“每坛加蜡三钱,竹叶五片,隔水煮开,乘热灌封坛口。”
- ③《齐民要术》中记载了二十三种利用谷物酿制食醋的工艺。其经历的三个主要发酵过程为:糖化→酒化→醋化。
- ④《本草纲目拾遗》中记述:“豆腐又名菽乳,以豆腐腌过酒糟或酱制者,味咸甘心。”
- 下列说法错误的是
- A. ①介绍的是泡菜制作技术,配制的盐水要煮沸冷却后使用
- B. ②中加热杀菌保存酒液的原理和方法,与酿酒中普遍使用的巴氏杀菌法基本相同
- C. ③中食醋的酿制过程:淀粉先在微生物的作用下分解成葡萄糖,葡萄糖再在酵母菌的作用下分解成酒精,最后醋酸菌在氧气充足时将糖分解成醋酸,当缺少氧气时将乙醇变为醋酸
- D. ④从微生物培养的角度看,豆腐是固体培养基,接种时不需要对其进行严格灭菌
14. 下列关于现代生物技术的叙述,正确的是
- A. 在植物体细胞杂交中,可采用质壁分离实验检测制备的原生质体的活性情况
- B. 在生产单克隆抗体的过程中,不需要考虑 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞之间的免疫排斥
- C. 利用动物体细胞核移植的方法克隆动物是培育新物种的一种方式
- D. 在同一 DNA 分子中,限制酶的识别序列越长,酶切位点出现的概率越大
15. Leigh 氏综合征患者中 20%~25%是由线粒体基因突变导致。一位母亲约有 1/4 的线粒体携带有这种线粒体突变基因,她的前两个孩子因患有该病而夭亡。她的第三个孩子因为接受了另一名女性捐赠的健康基因而成为全球首个拥有“三个父母”的男婴。下图为男婴的孕育过程,下列说法错误的是



- A. 图示过程中代表该母亲卵母细胞的是卵母细胞 B
- B. 该健康男婴孕育过程中依次使用了核移植、体外受精、早期胚胎培养和胚胎移植等技术
- C. 进行早期胚胎的体外培养时,培养液中除了添加必需营养成分外,还需要添加血清

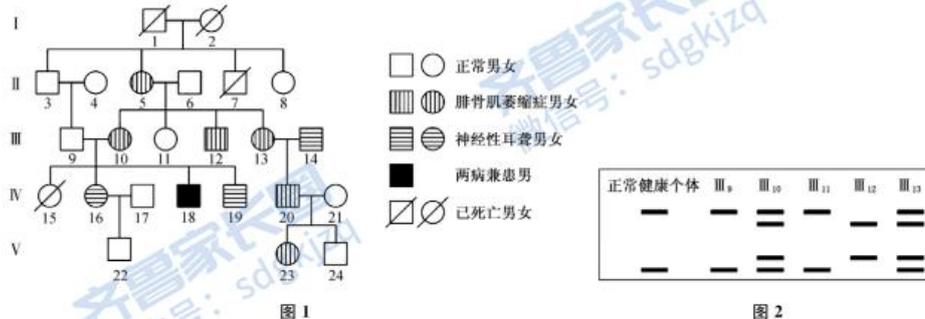
二、选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

16. 如果将植物培养在只含一种盐分的溶液中,植物不久将会呈现不正常状态,最后死亡,这种现象即为单盐毒害。下表是利用 0.12 mol/L NaCl、0.12 mol/L CaCl₂、0.12 mol/L KCl 溶液进行实验时,小麦根的生长情况:

| 溶液 | NaCl | CaCl ₂ | NaCl + CaCl ₂ | NaCl + CaCl ₂ + KCl |
|----------|------|-------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 根的总长度/mm | 59 | 70 | 254 | 324 |

下列说法错误的是

- A. 单盐毒害现象发生在含有非必需元素的盐溶液中
B. 单盐毒害现象可能与外界盐溶液浓度太高导致植物细胞渗透失水有关
C. 据图分析,在发生单盐毒害的溶液中加入含其他盐分的溶液时,会减弱或消除毒害现象
D. 将海藻放在和海水 NaCl 浓度相同的 NaCl 溶液中,不会发生单盐毒害
17. 神经性耳聋、腓骨肌萎缩症是两种单基因遗传病,分别由 B、b 和 D、d 基因控制。下图 1 为某家族相关的遗传系谱图,其中已死亡个体无法知道其性状,经检测 IV₂₃ 不携带致病基因。为了确定腓骨肌萎缩症基因在染色体上的分布,科研人员对 III₉~III₁₃ 个体含相关基因的 DNA 片段扩增后用某种限制酶处理,并进行电泳分析,结果如图 2。下列说法正确的是



- A. 神经性耳聋的遗传方式为常染色体隐性,腓骨肌萎缩症的遗传方式为伴 X 染色体显性
B. IV₁₅ 的致病基因只能来自于 II₅ 或者 II₆
C. III₁₃ 的基因型为 BbX^DX^d 或 BBX^DX^d
D. V₂₂ 与 V₂₃ 婚配,他们后代中出现不患病女孩的概率是 7/16
18. 下列有关生命活动调节的叙述,不正确的是
- A. 神经系统对呼吸运动的调节有利于维持血浆 pH 的相对稳定
B. 新冠病毒入侵人体后,直接刺激 T 细胞形成效应 T 细胞
C. 神经递质与突触后膜上的受体结合可能抑制下一个神经元

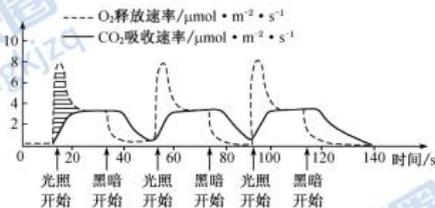
19. “小荷才露尖尖角,早有蜻蜓立上头”“争渡,争渡,惊起一滩鸥鹭”……这些诗句描绘了荷塘的生动景致。下列说法错误的是
- 荷塘美景吸引大批游客前来欣赏,这体现了生物多样性的间接价值
 - 采用五点取样法能精确调查荷塘中昆虫的种类数量
 - 挺水的莲、浮水的睡莲及沉水的水草体现出群落的垂直结构
 - 影响荷塘中“鸥鹭”等鸟类分布的主要因素是光照和人类活动
20. 为了检验某城市自来水中的大肠杆菌含量,甲、乙、丙三个生物兴趣小组进行了相关实验。先将 5 L 水样浓缩至 5 mL,再取水样在伊红美蓝培养基上进行接种,最后计算菌落数。其中甲组每次取浓缩水样 1 mL,乙组每次取浓缩水样 0.1 mL,丙组每次取浓缩水样 0.01 mL。结果如下表:

| | 菌落数 | | |
|----|-------|-------|-------|
| | 第一次取样 | 第二次取样 | 第三次取样 |
| 甲组 | 1 000 | 1 150 | 1 200 |
| 乙组 | 110 | 100 | 120 |
| 丙组 | 13 | 15 | 14 |

- 下列说法错误的是
- 实验过程要设置空白对照组,若空白对照组长出了菌落,需要在实验组数据的基础上减去空白对照组的菌落数
 - 原水样中大肠杆菌的数目,要取三个小组三次取样所得菌落数的平均值
 - 该过程最常用的是平板划线法和稀释涂布平板法,二者都会稀释分散菌种,实现目的菌的分离、纯化
 - 每 0.1 mL 浓缩水样中的活菌数通常比乙组的统计结果偏大

三、非选择题:本题共 5 小题,共 55 分。

21. (9 分)科研人员向离体叶绿体悬浮液中加入适量 NaHCO_3 溶液和必要物质,在适宜条件下进行闪光实验。结果如下图:



- 叶绿体悬浮液中加入的必要物质有 NADP^+ 、_____, 这是为了产生两种高能物质。只要供给了这两种高能物质,即使在黑暗中,叶绿体也可将 CO_2 转变为糖。
- 该实验直接测量出来的是_____光合作用速率,阴影部分的面积可用来表示一个光周期的光照时间内 $[\text{H}]$ 和 ATP 的_____, 出现阴影部分的原因是_____。

生物 第 7 页(共 10 页)

- (3)据图推测,光能量、光照总时间和实验时间相同的情况下,闪光照射的光合效率要_____ (填“大于”“等于”或“小于”)连续光照下的光合效率,这是因为光合作用时的光反应和暗反应会有物质和能量上的联系,闪光照射时_____。
- (4)为了进一步研究叶绿体中 ATP 的合成机理,科研人员将类囊体悬浮液的 pH 调整为 4,使其内外部在这种酸性条件下平衡,然后将悬浮液的 pH 快速调整为 8,结果合成了大量 ATP。该实验除了提供必要的物质外,还要在_____条件下进行,实验现象说明_____。
22. (10分)胰岛 B 细胞对血糖变化十分敏感,血糖水平是调节胰岛素分泌最重要的因素。请回答相关问题:
- (1)在持续高血糖刺激下,胰岛素的分泌过程可分为快速分泌和慢速分泌阶段(图 1)。在血糖急剧升高后的 20 分钟内,胰岛素的分泌量迅速增高后又快速下降的原因是_____。

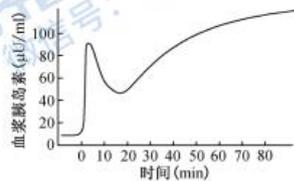


图 1

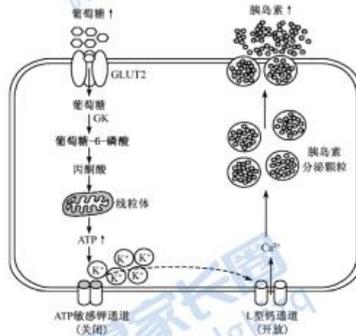


图 2

- (2)研究发现,葡萄糖刺激胰岛 B 细胞分泌胰岛素与 ATP/ADP 相关。当血糖浓度增加时,葡萄糖进入胰岛 B 细胞能引起胰岛 B 细胞的一系列生理反应,如图 2 所示。
- ①据图可知,葡萄糖进入胰岛 B 细胞后,首先使细胞内的_____过程加强,导致 ATP/ADP 的比值上升,进而影响图示 ATP 敏感的 K^+ 通道和 Ca^{2+} 通道的开闭状态,此时胰岛 B 细胞的细胞膜两侧的电位为_____。
- ②胰岛 B 细胞内 ATP/ADP 的比值上升,最终促进胰岛素的分泌,此过程中需要细胞膜上 K^+ 通道和 Ca^{2+} 通道的协调, Ca^{2+} 进入胰岛 B 细胞的方式是_____; Ca^{2+} 促进囊泡的形成、运输和分泌,若血浆中 Ca^{2+} 浓度降低,胰岛素的分泌量将_____ (填“增多”“减少”或“不变”)。
- (3)下列叙述正确的是_____ (多选)。
- A. 胰岛素既不组成细胞结构,也不为细胞代谢提供能量
 - B. 人体内胰岛素的含量很少,但作用非常高效
 - C. 抑制线粒体的功能,胰岛素的分泌量将减少
 - D. 胰岛素的合成和分泌涉及膜的流动性,不需要消耗 ATP

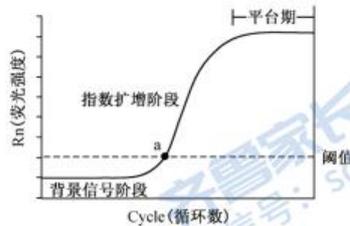
- (4)研究发现,胰岛 A 细胞的分泌物也能促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素。请利用细胞体外培养的方法验证该结论,简要写出实验设计思路并预期实验结果。
- 实验材料及用具:低糖培养液,正常糖培养液,胰岛 A 细胞,胰岛 B 细胞,过滤装置,胰岛素定量检测仪器等。
- ①实验设计思路:_____。
- ②预期实验结果:_____。
23. (16分)萤火虫(二倍体,XY型)的体色有红色、黄色、棕色三种,受常染色体上的基因 E/e、X 染色体上的基因 F/f 控制。已知含有 F 基因的个体体色均为红色,含 E 但不含 F 的个体均为黄色,其余情况体色均为棕色。请回答下列问题:
- (1)红色萤火虫的基因型有_____种,棕色萤火虫的基因型为_____。
- (2)现有一只红色个体与黄色个体交配,子代 1/16 为棕色雄性个体。亲本雌性个体的基因型为_____, F_1 雌性中出现黄色个体的概率为_____。
- (3) $EeX^F X^f \times EeX^F Y$ 的杂交后代个体的表现型及其比例是_____。若杂交后代出现一只三体棕色果蝇(XXY),在不考虑基因突变的情况下,分析其产生的原因可能是_____。
- (4)科研人员将红色和绿色荧光蛋白的基因导入果蝇的受精卵中,筛选出荧光蛋白基因成功整合到常染色体上的转基因果蝇。经检测某雌蝇的体细胞中含有两种荧光蛋白基因(假定荧光蛋白基因均能正常表达)。
- ①两种荧光蛋白基因只存在于一条染色体上(不发生任何变异),此雌蝇与正常雄蝇交配,则后代中能产生荧光的个体所占比值是_____。
- ②两种荧光蛋白基因存在于两条非同源染色体上,此雌蝇与正常雄蝇交配,则后代中能产生荧光的个体所占比值是_____。
24. (9分)2020 年年初爆发的沙漠蝗虫灾害持续数月,席卷了从西非、东非、西亚至南亚的 20 多个国家,这轮蝗灾的主角——沙漠蝗虫被认为是世界上最具破坏性的迁徙性害虫,严重威胁当地的农业生产和人民生计。请回答下列问题:
- (1)调查沙漠蝗虫幼体跳蝻密度常用的方法是_____。
- (2)从种群特征的角度分析,沙漠蝗虫迁徙到新环境后种群密度短期内迅速增加的直接原因是_____;若要预测蝗虫种群数量的变化趋势,需要调查蝗虫种群的_____。
- (3)群居型成熟的沙漠蝗雄成虫会释放出挥发性化合物苯乙腈,驱避同种其他雄虫,以减少求偶竞争,提高交配效率。该化合物属于一种_____信息,上述实例体现了生态系统中信息传递的作用是_____。
- (4)可以利用创造不利于蝗虫生活的生态条件控制蝗灾,例如修筑堤坝、疏浚河道、挖排水沟等方法,这是从根本上降低其种群的_____。采用化学农药防治和生物防治等防治措施可快速有效地控制蝗灾,和前者相比,生物防治的优势是_____。生物防治可以采取的措施有_____ (答出两点即可)。

25. (11分)新冠病毒是一种单链 RNA 病毒,常用“荧光 RT-PCR 技术”进行检测,方法是取检测者的 mRNA 逆转录出 cDNA,并大量扩增,同时,用荧光标记的新冠病毒核酸探针来检测 PCR 产物中是否含有新冠病毒的 cDNA。请回答下列问题:

- (1)“荧光 RT-PCR 技术”所用的试剂盒中通常都应该含有:_____、_____、荧光标记的核酸探针、引物、dNTP、缓冲体系。
- (2)如果要同时扩增两种基因,则试剂盒中的引物应该有_____种。下图为新冠病毒的“ORFlab 基因”对应的 cDNA 片段结构示意图,则与之对应的引物结合的部位应该是图中的_____ (子链延伸方向为其自身的 $5' \rightarrow 3'$,用图中数字作答)。若已知该基因的引物 I,能否依据其碱基序列设计出另一种引物 II? _____,理由是_____。



- (3)在检测过程中,随着 PCR 的进行,反应产物不断累积,“杂交双链”荧光信号的强度也等比例增加。可通过荧光强度的变化监测产物量的变化,从而得到一条荧光扩增曲线图(如下图)。



- ①“平台期”出现的最可能的原因是_____。
- ②理论上,在检测过程中,有荧光标记的“杂交双链”出现,则说明检测结果呈_____ (填“阴”或“阳”)性,但为了保证检测结果的准确性,一般要达到或超过阈值时才确诊。现有两个待检样本,检测时都出现了上述形态的曲线,但甲的 a 点比乙的 a 点明显左移。请给这种结果做出科学合理的解释(试剂盒合格且正常,操作过程规范且准确):_____。

密封线内不要答题