

绝密★启用前

炎德·英才大联考长沙市一中 2022 届高三三月考试卷 (八)

生 物

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 1 个选项符合题意)

1. 下列有关蛋白质和核酸的叙述中, 正确的是

- A. 用双缩脲试剂鉴定蛋白质, 需在水浴加热条件下呈现紫色
- B. 通过膜蛋白协助的物质跨膜运输都需要消耗 ATP
- C. 生物体内合成蛋白质和核酸都需要模版、能量和酶
- D. 酵母菌的遗传物质主要是 DNA

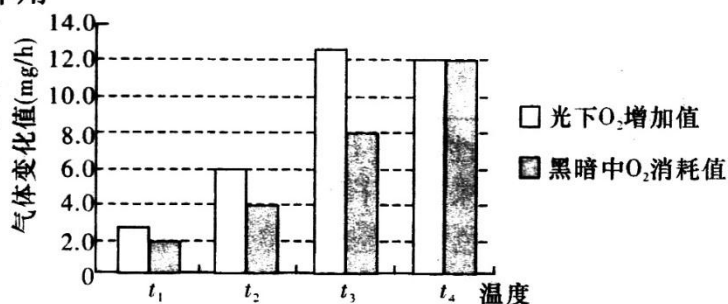
2. 下列有关实验操作或结果的叙述, 不正确的是

- A. 检测苹果汁中还原糖时, 加入斐林试剂, 然后水浴加热观察颜色变化
- B. 罗伯特森在电镜下看到了细胞膜清晰的暗—亮—暗的三层结构
- C. 将肝脏研磨液煮沸冷却后, 加入到过氧化氢溶液中立即出现大量气泡
- D. 根据石灰水的浑浊程度, 可检测酵母菌培养液中 CO_2 的产生情况

3. 科学家发现在内质网和高尔基体之间存在着一个中间膜区室, 称为内质网—高尔基体中间体(ERGIC), 大多膜蛋白、分泌蛋白合成过程中途经内质网—高尔基体膜泡运输至细胞不同部位。在这一过程中, 如果蛋白质错误分选运输至 ERGIC, ERGIC 会产生反向运输的膜泡将货物运回至内质网; 对于正确分选的蛋白质, ERGIC 通过膜泡顺向运输至高尔基体, 再输送到特定的区域, 下列有关叙述错误的是

- A. ERGIC 对货物运输方向性选择与膜蛋白的特异性识别有关
- B. 此过程体现了生物膜系统在信息传递中的重要作用
- C. 若内质网—高尔基体中间体功能发生紊乱, 可能诱发细胞凋亡
- D. 此过程中, 内质网起到了交通枢纽的作用

4. 用密闭的培养瓶培养等量的绿藻(单细胞藻类), 得到 4 组培养液, 将培养液置于 4 种不同温度下, 已知 $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$, 在光下和黑暗条件下测定培养瓶中氧气的含量变化, 得到如图的数据。下列叙述错误的是



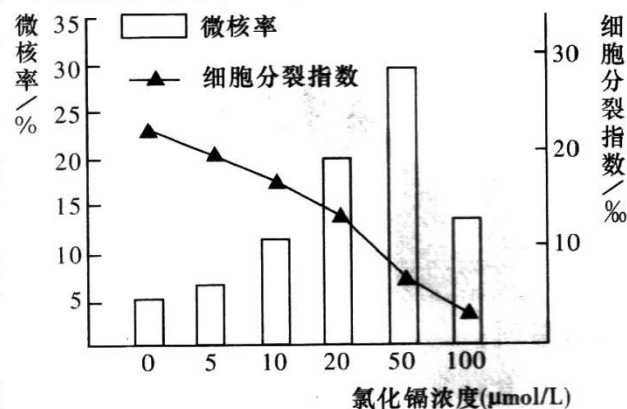
- A. 实验条件下, 绿藻呼吸作用相关酶的活性与温度呈正相关
- B. t_3 条件下绿藻细胞释放到外界环境中的 O_2 约为 4.5 mg/h



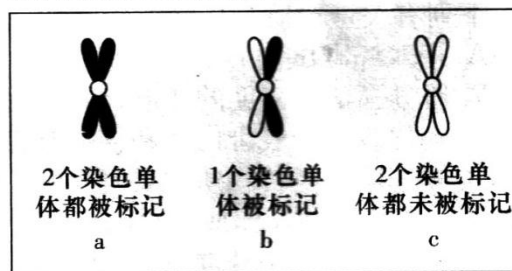
C. t_4 条件下绿藻细胞群体的净光合速率与呼吸速率相等

D. t_4 条件下的光下 O_2 增加值比 t_3 低,原因是与 t_4 温度下的呼吸速率增加有关

5. 微核通常认为是在有丝分裂后期由丧失着丝粒的染色体片段产生的。为研究不同浓度氯化镉溶液对细胞分裂的影响,研究者将蚕豆种子分别浸泡在不同浓度的氯化镉溶液中,让其萌发生根,实验测得微核率(出现微核细胞的数量占观测细胞总数的百分比)和细胞分裂指数(分裂期细胞数占细胞总数的比例)如图所示,下列有关叙述不正确的是



- A. 可选择根尖分生区细胞观察微核,大肠杆菌不会形成微核
- B. 氯化镉溶液浓度达到 $100 \mu\text{mol/L}$ 时,微核率下降的可能原因是细胞的有丝分裂被强烈抑制,进入有丝分裂后期的细胞减少
- C. 将紫色洋葱内表皮细胞置于有染色体断裂剂的溶液中一段时间,可以观察到微核
- D. 随着氯化镉溶液浓度不断增加,蚕豆根尖细胞处于分裂间期的比例逐渐增大
6. 将 DNA 分子双链用 ^3H 标记的某动物精原细胞 ($2n=32$) 移入适宜培养条件(不含放射性元素)下,让细胞连续进行两次有丝分裂,再进行一次减数分裂。根据右图判断,在减数第二次分裂中期,细胞中染色体的标记情况,描述合理的是



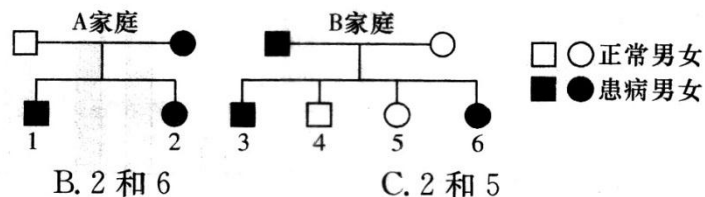
- A. 8 个 b, 8 个 c
- B. $b+c=32$ 个, b 和 c 数目不确定
- C. $b+c=16$ 个, b 和 c 数目不确定
- D. 16 个 b, 16 个 c
7. 茄子果皮颜色对其经济价值有重要影响。科研人员为探明茄子果皮颜色的遗传规律,以紫色果皮(P_1)和白色果皮(P_2)茄子为亲本,进行杂交实验,结果如下表所示,下列有关说法错误的是

杂交组合	亲本	子代
1	$P_1 \times P_2$	F_1 均为紫色
2	F_1 自交	F_2 紫色(72 株) : 绿色(19 株) : 白色(6 株)
3	$F_1 \times P_1$	均为紫色
4	$F_1 \times P_2$	紫色(55 株) : 绿色(27 株) : 白色(28 株)

- A. 茄子花是两性花,进行人工异花传粉时对母本进行去雄和套袋的作用分别是防止自花传粉和防止外来花粉干扰
- B. 茄子果皮颜色性状至少由位于非同源染色体上的 2 对等位基因控制
- C. 若要获得能够稳定遗传的绿色果皮茄子,可选取杂交组合 2 所得材料进行单倍体育种或杂交育种
- D. P_1 基因型一定是显性纯合子



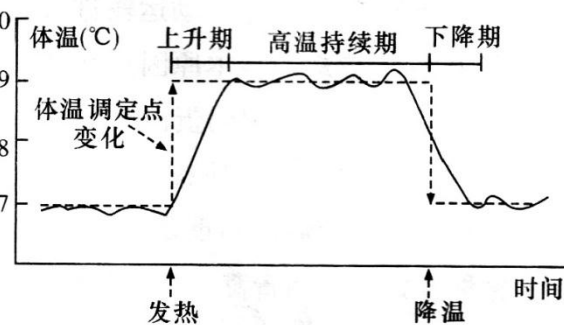
8. 如图是 A、B 两个家庭的色盲遗传系谱图，A 家庭的母亲是色盲患者（图中●），这两个家庭由于某种原因调换了一个孩子，调换的两个孩子可能是



- A. 1 和 3 B. 2 和 6 C. 2 和 5 D. 2 和 4
9. 雄蚕比雌蚕的吐丝量高且蚕丝质量好，但大规模鉴别雌雄蚕是非常困难的。研究发现，家蚕染色体上的基因 B 能使蚕卵呈黑色，不含基因 B 的蚕卵呈白色。科研人员用 X 射线处理雌蚕甲，最终获得突变体丁，流程如下图所示，由此可实现多养雄蚕。下列叙述不正确的是



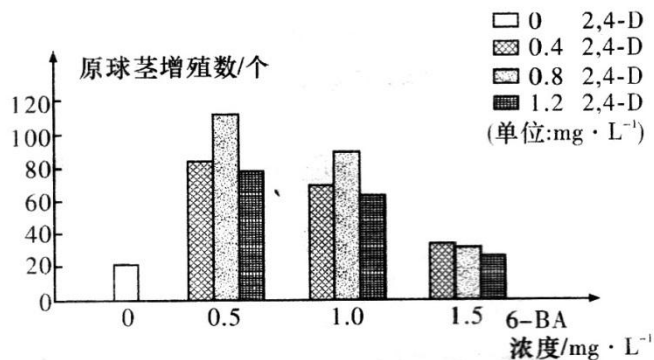
- A. 基因突变和染色体变异都能为蚕的进化提供原材料
B. 可以利用光学显微镜观察染色体形态区分乙、丙个体
C. 让突变体丁与基因型为 BbZZ 的雄蚕杂交，可实现对子代的大规模性别鉴定
D. ③过程中，丙与基因型为 bbZZ 的雄蚕杂交，子代中有 1/4 的个体基因型为 bbZW^B
10. 体温调定点是人的体温调节中枢预设的一个温度值，正常生理状态下为 37℃ 左右。当体温偏离体温调定点时，机体能通过调节使体温回到调定点水平。右图表示某人受病毒感染引起发热时体温变化与调定点变化的过程。有关叙述错误的是



- A. 维持人体体温的热量主要来源于细胞代谢产生的热能
B. 体温上升期体温调定点升高，导致冷觉感受器产生兴奋传至大脑皮层从而产生冷觉
C. 高温持续期机体维持产热和散热过程的相对平衡
D. 在上升期下丘脑分泌的促甲状腺激素增多，机体产热增加
11. 2022 年北京冬奥会吉祥物“冰墩墩”的设计原型是国宝大熊猫，目前我国建立了多个大熊猫自然保护区，形成了大熊猫栖息地保护网络体系。但中国科学家发表论文指出：未来 100 年内仍有 18 个大熊猫种群的灭绝风险高于 50%，15 个大熊猫种群的灭绝风险高于 90%。下列相关叙述错误的是
- A. 建立自然保护区可提高大熊猫的环境容纳量，是保护生物多样性最有效的措施
B. 科学家以种群为单位研究大熊猫，各大熊猫种群之间存在生殖隔离
C. 自然保护区中物种丰富，自我调节能力较强，抵抗力稳定性较高
D. “冰墩墩”设计理念体现大熊猫的直接价值



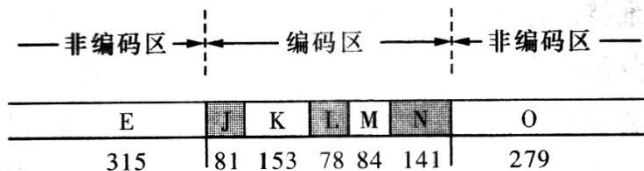
12. 铁皮石斛是一种名贵中药材,科研人员将铁皮石斛的带芽茎段经植物组织培养得到原球茎,并探究 6-BA 与 2,4-D 诱导原球茎增殖的最适浓度组合,实验结果如图所示。下列有关叙述正确的是



- A. 图中 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 6-BA 与 $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 2,4-D 是促进原球茎增殖的最适浓度组合
- B. 2,4-D 为 IAA 类似物,具有易合成、效果稳定等优点
- C. 此实验为预实验,其目的是为了减少实验误差
- D. 实验结果证明 6-BA 和 2,4-D 协同使用的效果优于单独使用

二、不定项选择题(本题共 4 小题,共 16 分,每小题给出的 4 个选项中,可能有 1 个或多个选项符合题意。每小题全部选对得 4 分,选不全得 2 分,错选得 0 分)

13. 胰腺癌素有癌症之王的称号,在确诊 5 年后,患者存活率只有 5%。近来发现胰腺癌患者血液有一种名为 HSAT II 的非编码 RNA(即不编码蛋白质的 RNA),这一特殊 RNA 可以作为胰腺癌的生物标记,用于胰腺癌的早期诊断。下列相关叙述正确的是
- A. HSAT II 能通过主动运输进入血液
- B. 胰腺癌形成的根本原因是基因突变成原癌基因和抑癌基因
- C. HSAT II 不能编码蛋白质可能是因为缺乏起始密码子
- D. 可以通过显微镜检查辨别细胞是否发生癌变
14. 青蒿素是治疗疟疾的重要药物,研究人员利用雌雄同株的野生型青蒿($2N=18$),通过多种育种方式培育高青蒿素含量的植株。假设野生型青蒿白青秆(A)对紫红秆(a)为显性,稀裂叶(B)对分裂叶(b)为显性,两对性状独立遗传。从青蒿中分离的 C 基因(图为基因结构示意图),其编码的 C 酶参与青蒿素合成。下列说法错误的是

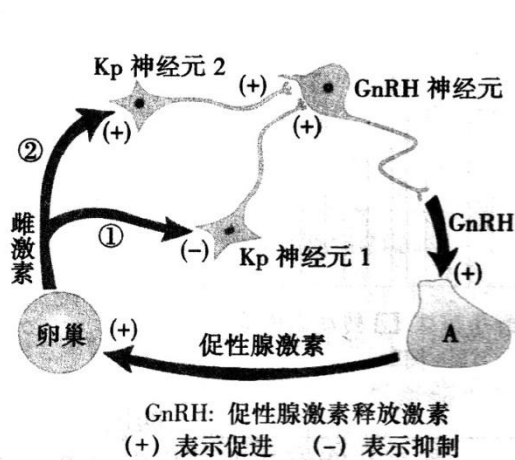


注:字母表示基因中各区段,K、M 不编码蛋白质,数字为单链碱基数。

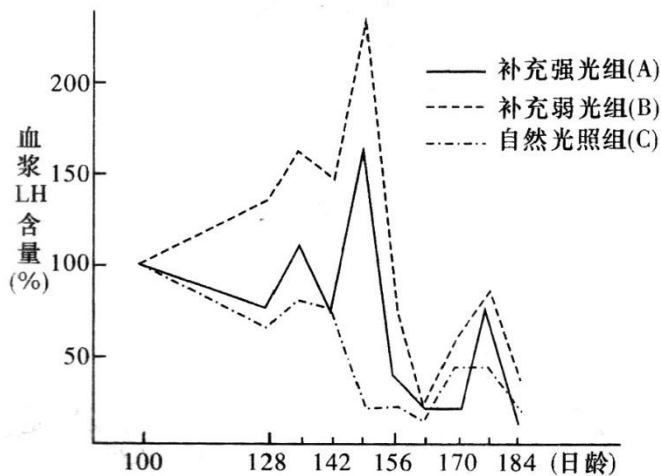
- A. 若 C 基因发生突变,仅使 C 酶的第 50 位氨基酸由谷氨酸变成缬氨酸,则突变发生的区段一定是 L
- B. 低温处理正在有丝分裂的野生型青蒿细胞可获得四倍体细胞,并可培育成四倍体植株
- C. 四倍体青蒿与野生型青蒿杂交,子代体细胞中含有 27 条染色体
- D. 若 F_1 代中白青秆、稀裂叶植株所占比例为 $\frac{3}{8}$,则其中紫红秆、分裂叶植株所占比例为 $\frac{1}{8}$



15. Kisspeptin, 简称 Kp, 是 Kp 神经元产生的一类激素, 它通过调节生物体内雌激素含量来调控生殖活动(如图甲)。图乙表示光照对母鸡血浆黄体生成素(LH, 一种促性腺激素)含量的影响。下列说法正确的是



甲

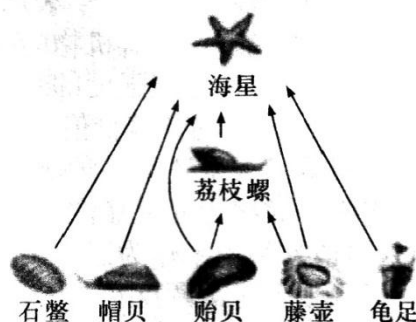


乙

- A. 在幼年期, 雌激素含量较低, 是因为促进了过程②, 抑制了过程①
B. Kp 神经元产生的 Kp 其靶器官是下丘脑
C. 兴奋在由 Kp 神经元 2 向 GnRH 神经元传递时, 膜内电位的变化是负电位→正电位
D. 光照强度和时间都能影响鸡的性成熟, 以补充弱光组最好, 说明合理的光照可大幅度地提高产蛋量

16. 美国某海岸岩石潮间带的相关动物营养关系如图所示。

生态学家 paine 在该处相邻区域选择了两块样地, 其中一块样地每周检查并去掉海星, 几个月后藤壶体型变大并成为了优势种, 以后贻贝又成为了优势种, 两年后藻类和无脊椎动物物种数由 15 种降至 8 种, 四年后, 藤壶绝迹, 只剩下贻贝和海藻; 另一块对照样地则几乎未发生改变。paine 又继续在千里之外的新西兰西海岸进行了相似研究, 并取得相似的实验结果。下列有关叙述正确的是



- A. paine 实验结果揭示了顶级捕食者对于群落组成影响的关键种地位
B. 捕食者调节被捕食者种间竞争的结果取决于竞争者的资源获取能力
C. 对照样地的物种组成状况排除了自然环境变化对实验结果的影响
D. paine 进行新西兰西海岸相似实验体现了科学实验的可重复性原则

三、非选择题(包括必考题和选考题两部分, 第 17~20 题为必考题, 每个试题考生须作答, 第 21~22 题为选考题, 考生根据要求作答)

(一) 必考题: (共 4 小题, 共 45 分)

17. (12 分) 气孔有利于二氧化碳流入植物叶片进行光合作用, 但同时也是蒸腾作用丧失水分的门户。科研人员通过基因工程在拟南芥气孔的保卫细胞中表达了一种 K^+ 载体蛋白(BLINK1), 如图 1 所示。该载体蛋白能调控气孔快速开启与关闭, 而野生拟南芥无 BLINK1, 气孔开闭较慢。图 2 表示拟南芥在一天中连续光照和间隔光照(强光和弱光交替光照)下的实验结果。回答下列问题:

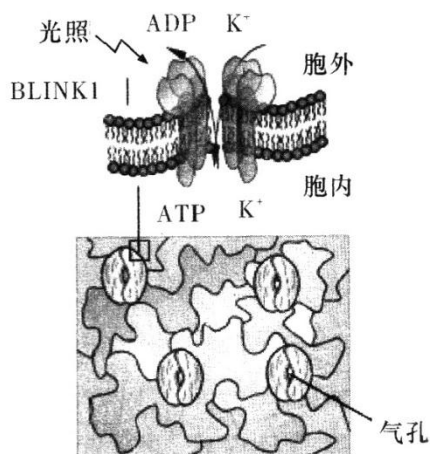


图1

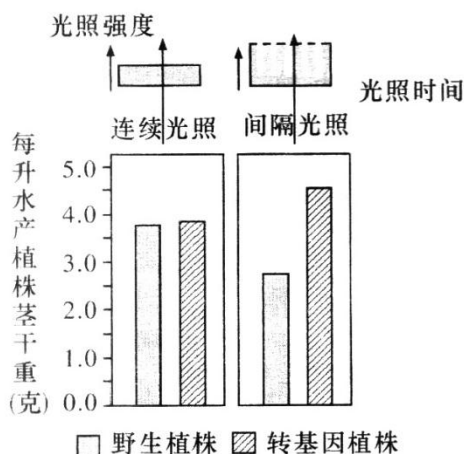


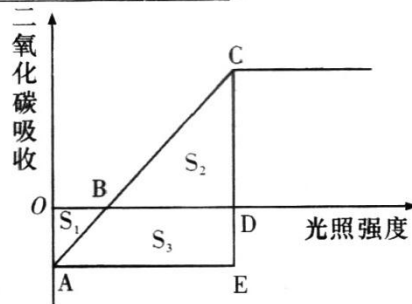
图2

(1)植物叶片进行光合作用消耗 CO_2 的场所是_____。据图1分析,转基因拟南芥保卫细胞吸收 K^+ 的方式为_____,其气孔能够快速开启的可能原因是_____。

(2)为确定拟南芥叶片光合产物的去向,可采用_____法。由图2可知,间隔光照条件下,转基因植株每升水可产生植物茎的干重大于野生植株,其原因可能是_____。

(3)某科学小组欲继续探究光照强度对拟南芥光合作用的影响,测得 20°C 时拟南芥光合作用强度与光照强度的关系如图所示, S_1 、 S_2 、 S_3 表示所在部位的面积, $O \rightarrow D$ 过程中拟南芥光合作用有机物的净积累量可表示为_____。

(注:每种光照强度的时间相同)

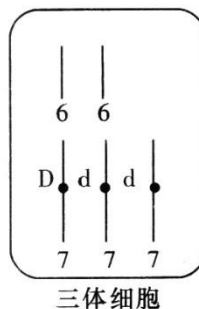


18. (12分)玉米的营养价值较高,还具有抗氧化、抗肿瘤等许多生物活性,具有广阔的开发及应用前景。玉米还是科学研究常用的实验材料,已知玉米的宽叶对窄叶、抗病对不抗病、籽粒饱满对皱缩为完全显性。请回答下列问题:

(1)请列举玉米作为遗传实验材料的优点:_____ (至少写出两点)。

(2)已知玉米宽叶和窄叶受一对等位基因控制。现有宽叶植株若干,科研人员用其进行测交,子代的表现型及比例为宽叶:窄叶=3:1,子代出现该现象的原因是_____。若用这些宽叶植株相互授粉,子代出现的表现型及比例为_____。

(3)科研人员在实验过程中发现了一株7号染色体三体的玉米植株,其染色体组成如右图所示(其中6、7为染色体标号,D为抗病基因,d为不抗病基因),该三体细胞含有_____个染色体组。若减数分裂产生配子时3条同源染色体随机移向细胞两极,最终形成含有1条或2条染色体的配子,染色体数异常的配子均能参与受精作用。现用该三体抗病玉米(Ddd)为父本与抗病玉米(Dd)为母本进行杂交, F_1 抗病玉米植株中,三体植株所占比例为_____。



(4)科研人员进一步用某纯合饱满品系与另一纯合皱缩品系进行杂交实验, F_1 全为饱满, F_1 自交, F_2 中饱满与皱缩分别为1796株和1398株。决定玉米籽粒饱满的基因至少位于_____对同源染色体上。实验获得的 F_2 中杂合皱粒个体自交,后代未发生性状分离,试分析其原因:_____。



19. (10 分)为保护好湘江流域生态系统,科研人员对湘江流域内某一湿地生态系统能量流动进行调查,调查结果如下表所示(单位: $\times 10^3$ kJ)。回答下列问题:

	植物	植食性动物	肉食性动物
同化量	465	X	Y
呼吸消耗量	96	22.8	3.8
未被利用	290	33.5	2.6
分解者分解	14	2.2	微量

- (1)该湿地生态系统的结构包括_____及_____。
- (2)由上表数据可知,第二营养级与第三营养级之间的能量传递效率是_____。
- (3)某科研机构在湿地水面上设置了“生态浮岛”来改善水质环境。生态浮岛是多种生物生存繁衍的载体,浮岛上的植物可供昆虫等栖息,下部植物根系形成鱼类和水生昆虫的栖息环境,这体现了群落的_____结构。生态浮岛能有效抑制藻类生长,请从种间关系的角度分析可能的原因:_____。
20. (11 分)大鼠怀孕后,仔鼠胚胎所需的营养由孕鼠提供。研究发现,有少部分大鼠怀孕后会出现高血糖症状(医学上称 GDM),GDM 孕鼠生出的仔鼠健康会受到很大影响,二甲双胍可治疗孕期的高血糖症状。为进一步探究经二甲双胍治疗后,GDM 孕鼠所生仔鼠的健康状况,研究小组进行以下实验:

组别	孕鼠数(只)	孕鼠类型	药物处理	饲料
第 1 组	8	正常	生理盐水	普通饲料
第 2 组	8	GDM	二甲双胍	普通饲料
第 3 组	8	GDM	生理盐水	普通饲料

各组出生后的仔鼠全部交由正常母鼠喂养,3 周后停止鼠乳喂养,采用普通饲料喂养至 8 周。测定仔鼠出生时的体重大小,8 周龄的空腹血糖含量、胰岛素水平如下表所示,回答下列问题:

组别	刚出生体重(g)	8 周龄空腹血糖(mmol/L)	8 周龄胰岛素水平(mmol/L)
第 1 组	4.6	5.65	8.6
第 2 组	4.7	5.78	9.2
第 3 组	7.2	10.54	14.6

注:测量数据取平均值。

- (1)胰岛素由_____细胞分泌,其生理功能是:_____。
_____,胰岛素一经靶细胞接受并起作用后就被_____。
- (2)胰岛素的分泌除受血糖调节外,还受_____,_____,肾上腺素等物质的调节。
- (3)第 3 组刚出生仔鼠体重明显大于第 1 组,分析可能原因是_____。
- (4)相比于第 1 组,第 3 组 8 周龄仔鼠的血糖水平较高,可能的原因是_____。

(二)选考题:(共 15 分。请考生从所给出的 21、22 两道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分)

21.【选修 1——生物技术实践】(15 分)

湖南石门被誉为“中国柑橘之乡”,这里出产的石门柑橘香甜爽口,风味浓郁,可以将柑橘制成果汁。回答下列问题:

(1)柑橘果实经挤压获得果汁后,需用果胶酶处理,包括果胶分解酶、果胶酯酶和_____。

(2)某兴趣小组设计实验探究果胶酶的最适温度,实验步骤如下:

①取 6 支试管编号,分别加入等量柑橘汁;

②在 6 支试管中分别加入等量果胶酶溶液;

③迅速将 6 支试管分别放入 0℃、10℃、30℃、60℃、70℃、90℃的恒温水浴锅中保温 10 分钟;

④取出试管,过滤果汁,观察各试管中果汁量和果汁澄清度。

请你找出实验中不合理的地方:_____。

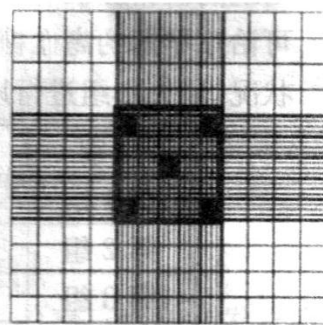
(3)获得的柑橘汁也可以制柑橘酒,操作过程中要先通气后密封,通气的目的是_____,醋酸菌在_____ (温度)条件下,利用果酒中的酒精和糖类将果酒制成果醋。

(4)工业上常用固定化果胶酶技术处理果汁,此技术在生产实践中的优点有_____。

_____。(答两点)

(5)生产实践中高果糖浆的生产需要使用_____,它可将葡萄糖转化为果糖。

(6)科学家从腐烂的水果上分离产果胶酶的微生物,并利用显微镜直接计数法进行计数,使用如右规格的血细胞计数板,将菌液稀释 100 000 倍后进行计数,5 个中方格中共计数 240 个细菌,则每毫升菌液约有细菌_____个,若这位同学在对血细胞计数板加样后立刻计数,则统计值_____ (填“偏大”或“偏小”)。



22.【选修 3——现代生物科技专题】(15 分)

红色荧光蛋白(mScarlet)在细胞内蛋白质的定位和动态示踪等方面有着广泛的应用。研究人员欲构建 mScarlet 蛋白表达载体,将其转入拟南芥的细胞中表达。回答下列问题:

(1)要扩增 mScarlet 基因时,需要先设计一对与 mScarlet 基因两端序列互补配对的引物。为方便构建重组质粒,在引物中需要增加适当的_____位点。设计引物时,研究人员需要避免引物之间_____而导致引物自连。

(2)质粒作为基因表达的载体,应具备的基本条件有_____(答出 2 点)。除此需要具有启动子和终止子,启动子的作用是_____。

(3)构建含 mScarlet 基因的表达载体还需要使用 DNA 连接酶,该酶催化形成的化学键是_____。常见的 DNA 连接酶中既能连接黏性末端又能连接平末端的是_____。

(4)将 mScarlet 基因通过基因枪法导入拟南芥细胞时,常用的携带基因表达载体的金属颗粒有_____ (至少答两点)。

(5)若 mScarlet 基因导入拟南芥后,细胞并未发出荧光,可从细胞中提取_____进行分子杂交,以直接检测 mScarlet 基因是否转录。