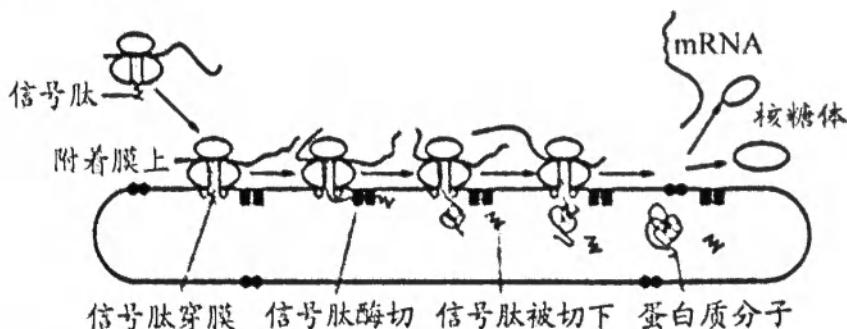


(本试卷分为选择题和非选择题两部分,共 120 分。考试用时 100 分钟。)

第 I 卷 (选择题 55 分)

一、单项选择题:本部分包括 20 题,每题 2 分,共计 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

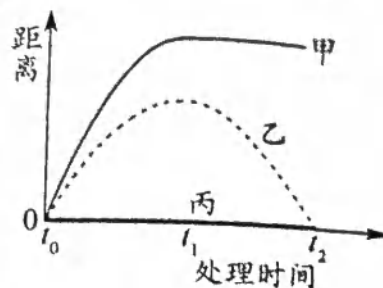
- 下列有关细胞中化合物的叙述,正确的是
 - 糖类不参与细胞结构的组成
 - 无机盐进出细胞的方式都是主动运输
 - 水可参与细胞内的新陈代谢
 - 蛋白质的合成不需要核酸的参与
- M13 丝状噬菌体是一种侵染阴性细菌的病毒,核酸是单链闭合的 DNA。下列叙述错误的是
 - M13 的 DNA 分子中嘌呤数不一定等于嘧啶数
 - M13 的 DNA 复制过程涉及碱基互补配对
 - M13 的蛋白质外壳是利用细菌的氨基酸脱水缩合而成
 - M13 的核糖体是合成蛋白质外壳的场所
- 信号肽假说认为,核糖体是通过信号肽的功能而附着到内质网并合成分泌蛋白的,如下图所示。下列叙述错误的是



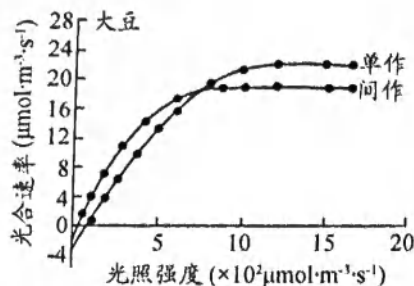
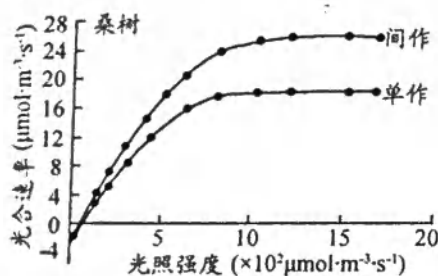
- 信号肽可以引导新合成的多肽穿过内质网膜进入腔内
 - 切下信号肽的酶不会破坏新合成的蛋白质分子,体现专一性
 - 分泌蛋白在内质网中加工后通过囊泡形式运输到高尔基体上
 - 图示过程可用于合成抗体、神经递质、DNA 聚合酶等物质
- 下列有关生命现象的叙述,正确的是
 - 原核细胞中没有线粒体,只能通过无氧呼吸获得能量
 - 细胞分化、衰老和癌变都会导致细胞形态、结构和功能发生变化
 - 人的造血干细胞和成熟红细胞的染色体数目都能出现周期性变化
 - 蓝细菌(蓝藻)有丝分裂前后染色体数目一般不发生改变
 - 下列有关酶与 ATP 的叙述,错误的是
 - 所有酶与双缩脲试剂都能发生紫色反应
 - 所有活细胞都具有与细胞呼吸有关的酶
 - ATP 中的能量可来源于光能和化学能,也可转化为光能和化学能
 - 吸能反应一般与 ATP 水解反应相联系,由 ATP 水解提供能量

6. 将同一部位的紫色洋葱外表皮细胞分别浸在甲、乙、丙3种溶液中,测得原生质层的外界面与细胞壁间距离变化如右图所示,下列有关叙述错误的是

- A. 实验开始时,甲、乙溶液的浓度均大于洋葱表皮细胞细胞液浓度
B. 与 t_0 时相比, t_2 时乙溶液中洋葱表皮细胞的细胞液浓度未发生变化
C. 实验过程中,丙溶液中有水分子进出洋葱表皮细胞
D. 实验结束时,甲溶液中的细胞可能死亡



7. 将桑树和大豆分别单独种植(单作)或两种隔行种植(间作),测得两种植物的光合速率如下图所示(注:光饱和点是光合速率达到最大值时所需的最低光照强度)。据图分析,下列叙述正确的是



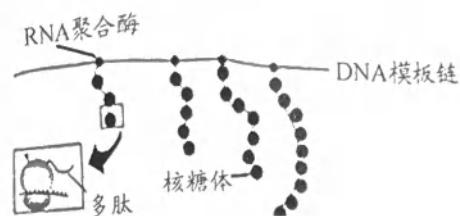
- A. 与单作相比,间作时两种植物的呼吸强度均没有受到影响
B. 与单作相比,间作时两种植物光合作用的光饱和点均增大
C. 间作虽然提高了桑树的光合速率但降低了大豆的光合速率
D. 大豆植株开始积累有机物时的最低光照强度单作小于间作
8. 右图是某同学实验时拍摄的洋葱根尖分生区细胞的分裂图,①~⑤表示不同的细胞分裂时期。下列叙述正确的是

- A. ①时期整个细胞的DNA与染色体数量之比等于1
B. ②时期染色体的着丝点排列在细胞中央的细胞板上
C. ④时期细胞内两组中心粒发出纺锤丝构成纺锤体
D. 细胞周期中各时期的顺序是⑤→④→②→①→③



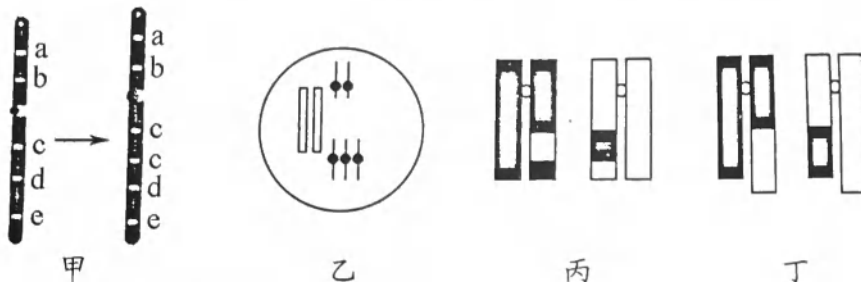
9. 科学家研究发现,肿瘤细胞能释放一种叫“微泡”的泡状结构,其携带一种特殊的“癌症蛋白”。当“微泡”与血管上皮细胞融合时,“癌症蛋白”作为信号分子促进新生血管异常形成,并向着肿瘤方向生长。下列叙述错误的是
- A. “癌症蛋白”的形成过程需要多种RNA分子的参与
B. “微泡”和血管上皮细胞的融合与细胞膜的流动性有关
C. “癌症蛋白”可作为膜蛋白成分参与新生血管的生长
D. “癌症蛋白”的作用影响了血管上皮细胞基因的选择性表达
10. 理论上,下列关于人类单基因遗传病的叙述,正确的是
- A. 常染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
B. 常染色体显性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
C. X染色体显性遗传病在女性中的发病率等于该病致病基因的基因频率
D. X染色体隐性遗传病在男性中的发病率等于该病致病基因的基因频率

11. 右图是原核生物基因表达的示意图。下列叙述正确的是

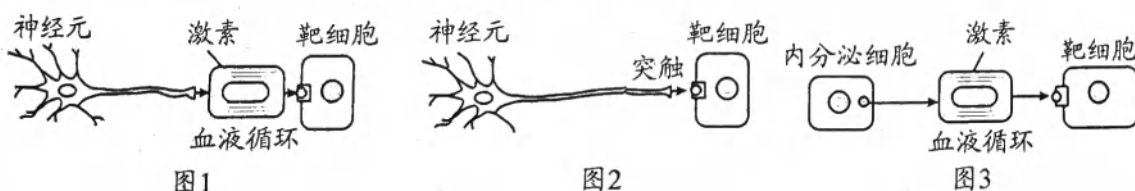


- A. RNA 聚合酶的移动方向为由右向左
- B. 原核生物的基因表达可边转录边翻译
- C. 当 RNA 聚合酶到达终止密码子时, RNA 合成结束
- D. 一个 mRNA 上结合多个核糖体, 可翻译形成多种蛋白质

12. 甲、乙、丙、丁表示细胞中不同的变异类型, 图甲英文字母表示染色体片段。下列叙述正确的是

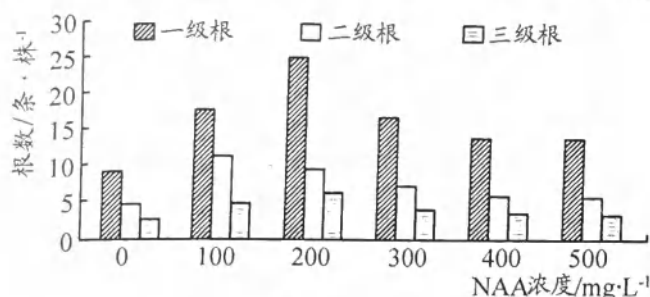


- A. 甲乙丙丁所示生物变异都是染色体变异
 - B. 若乙为精原细胞, 则不可能产生正常的配子
 - C. 丙丁所示的变异类型都能产生新的基因
 - D. 在减数分裂过程中甲乙丙丁均可能发生
13. 下列有关现代生物进化理论的叙述, 正确的是
- A. 所有变异都能为生物进化提供原材料
 - B. 新物种的形成一定需要隔离
 - C. 种群基因型频率改变则生物一定进化
 - D. 种群内个体差异大不利于种群的延续
14. 下图是机体生理调节的三种方式, 有关叙述错误的是



- A. 图 1 可表示下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素作用于甲状腺细胞
 - B. 图 2 可表示神经细胞分泌神经递质作用于唾液腺细胞
 - C. 图 3 可表示胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素作用于肝脏细胞
 - D. 三种方式中, 图 2 所示调节方式的调节速度最快
15. 胰岛素可使骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体 (GLUT4) 的数量增加, GLUT4 转运葡萄糖的过程不消耗 ATP。下列叙述错误的是
- A. 胰岛素以胞吐方式从胰岛 B 细胞释放到细胞外
 - B. 葡萄糖通过主动运输方式进入骨骼肌细胞内
 - C. GLUT4 的数量增加可促进葡萄糖进入骨骼肌细胞
 - D. GLUT4 基因突变使其功能丧失可能导致高血糖

16. 下图表示不同浓度 NAA 处理对金露梅插条生根的影响。下列叙述错误的是



- A. 自变量是 NAA 的浓度, 因变量分别是各级根的生根数
 B. 不同浓度 NAA 处理对插条各级根的发生影响程度相似
 C. 不同浓度 NAA 处理均能促进插条一、二级根的发生
 D. 用 NAA 处理插条时, 需注意区分插条的形态学上下端
17. 运用生态学原理可以解决实际生产中的问题。下列叙述正确的是
- A. 用性引诱剂诱捕某害虫的雄虫, 可通过提高死亡率来降低种群密度
 B. 在 $k/2$ 时进行渔业捕捞, 能保证种群数量在短时间内迅速恢复
 C. 将农作物秸秆沤肥施给农作物, 实现了物质和能量的循环利用
 D. 合理开发和利用野生资源可以起到保护生物多样性的作用

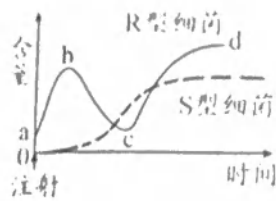
18. 右图是果酒与果醋发酵的装置示意图。下列叙述错误的是



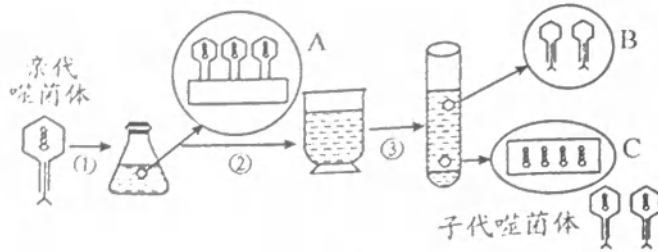
- A. 果酒和果醋发酵时所需的最适温度不同
 B. 发酵瓶使用前应先用 70% 的酒精进行消毒
 C. 果酒发酵时, 应将果汁装满瓶, 并关闭充气口
 D. 果醋发酵时, 需持续通入氧气, 促进醋酸生成
19. 下列有关制备固定化酵母细胞的叙述, 正确的是
- A. 利用 5% 的海藻酸钠溶液比蒸馏水活化酵母细胞效果更好
 B. 采用酒精灯小火间断加热使海藻酸钠溶化后还需要定容
 C. 溶化后的海藻酸钠立即与活化的酵母细胞等量混合混匀
 D. 以恒定的速度将胶液滴加到 CaCl_2 溶液中即可获得规则的凝胶珠
20. 下列有关“DNA 粗提取与鉴定”实验的叙述, 正确的是
- A. 向菜花组织中加入蒸馏水并搅拌可释放核 DNA
 B. 鉴定 DNA 时, 应将丝状物直接加入到二苯胺试剂中进行沸水浴
 C. 向 DNA 滤液中加入冷酒精缓慢搅拌, 可见玻棒上有白色絮状物
 D. 实验结束后应保存好剩余的二苯胺试剂, 以备下次实验时使用

二、多项选择题: 本部分包括 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。每小题给出的四个选项中, 有不止一个选项符合题意。每小题全选对者得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 错选或不答的得 0 分。

21. 下图甲是将加热杀死的 S 型细菌与 R 型活菌混合注射到小鼠体内后两种细菌的含量变化曲线。乙是赫尔希和蔡斯用 ^{32}P 标记的 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌实验的部分操作步骤。下列叙述错误的是

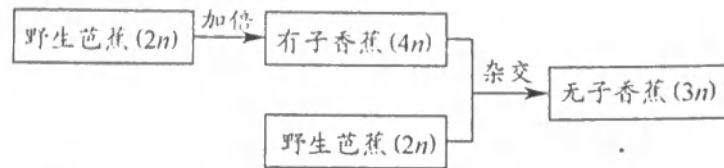


甲

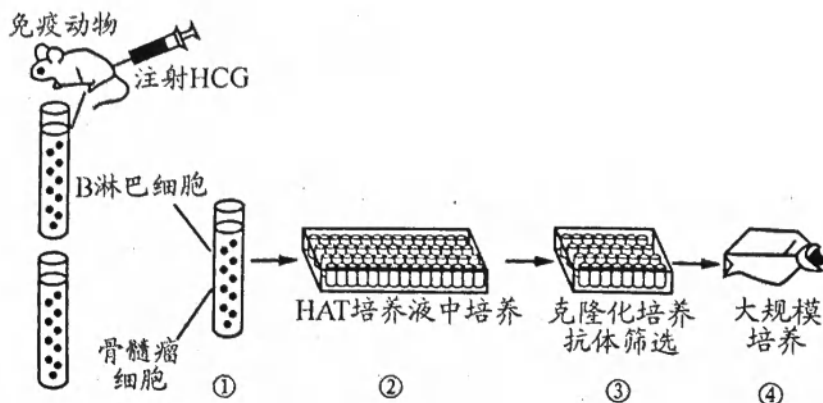


乙

- A. 甲图中 ab 时间段内,小鼠体内还没形成大量的免疫 R 型细菌的抗体
- B. 赫尔希实验的设计思路与艾弗里的实验设计思路相同,分离方法不同
- C. 乙图中噬菌体被标记的成分是蛋白质,所以沉淀物中完全没有放射性
- D. 乙图锥形瓶中的培养液是用来培养噬菌体的,其成分中不含有³²P
22. 人类目前所食用的香蕉均来自三倍体香蕉植株。下图是三倍体香蕉的培育过程。下列叙述正确的是



- A. 无子香蕉的培育过程主要运用了基因重组的原理
- B. 图中染色体加倍的主要原因是 有丝分裂前期纺锤体不能形成
- C. 二倍体与四倍体杂交能产生三倍体,它们之间不存在生殖隔离
- D. 三倍体香蕉无子的原因是其在减数分裂过程中同源染色体联会紊乱
23. 下列关于植物生命活动调节的叙述,错误的是
- A. 乙烯的增加能加速果实内有机物的转化,从而促进果实的成熟
- B. 为使马铃薯块茎提早发芽,可以外施脱落酸
- C. 根的向地生长能说明细胞分裂素的作用具有两重性
- D. 顶端优势是由于侧芽产生的生长素过多引起的
24. 人绒毛膜促性腺激素 (HCG) 是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白,制备抗 HCG 单克隆抗体可用于早孕的诊断。下图是抗 HCG 单克隆抗体制备流程示意图,有关叙述错误的是



- A. ①过程常用灭活的病毒,不可用聚乙二醇
- B. ②过程筛选出的杂交瘤细胞都能产生抗 HCG 抗体
- C. ③过程利用的原理是抗原和抗体的特异性结合
- D. ④过程需要添加抗生素等物质,以防止病毒污染

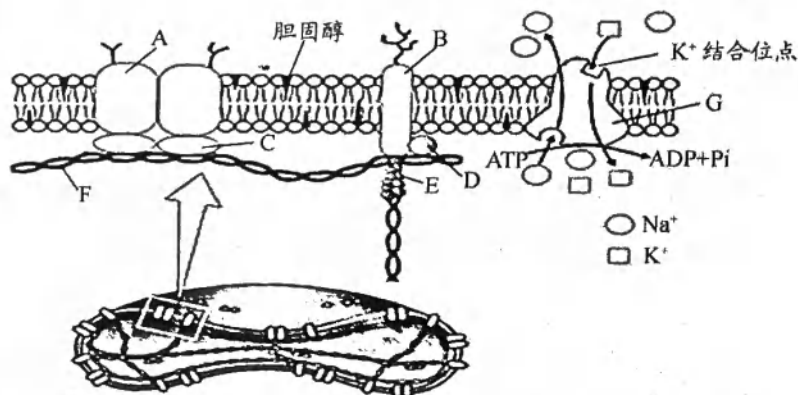
25. 下列有关实验操作或现象描述错误的是

选项	实验名称	实验材料	实验操作或现象
A	观察植物细胞的质壁分离	紫色洋葱外表皮、蔗糖溶液等	原生质层呈紫色,各组成部分结构清晰
B	检测生物组织中的脂肪	花生子叶、苏丹Ⅲ染液等	在高倍镜下可见细胞中被染成橘黄色的脂肪液滴
C	观察细胞有丝分裂	洋葱根尖、龙胆紫溶液等	持续观察一个处于中期的细胞,便可以看到其进入后期、末期的过程
D	探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化	酵母菌、血细胞计数板等	在10×目镜、40×物镜下的一个视野中完成对整个计数室中酵母菌的计数

第 II 卷 (非选择题 65 分)

三、非选择题:本部分包括 8 题,共计 65 分。

26. (7 分)哺乳动物成熟红细胞是研究膜结构功能的常用材料。当红细胞的内容物渗漏之后,质膜可以重新封闭起来形成红细胞血影,其部分结构如下图所示。(A~F 代表不同的蛋白质)



(1) 构成红细胞膜的基本骨架是 ▲ 。膜上有多种蛋白质,其中 B 蛋白与多糖结合,主要与细胞膜的 ▲ 功能有关。A 和 G 蛋白均与跨膜运输有关,G 主要功能是通过 ▲ 方式排出 Na^+ 吸收 K^+ ,从而维持红细胞内高 K^+ 低 Na^+ 的离子浓度梯度。

(2) 研究人员用不同的试剂分别处理红细胞血影,结果如下表:

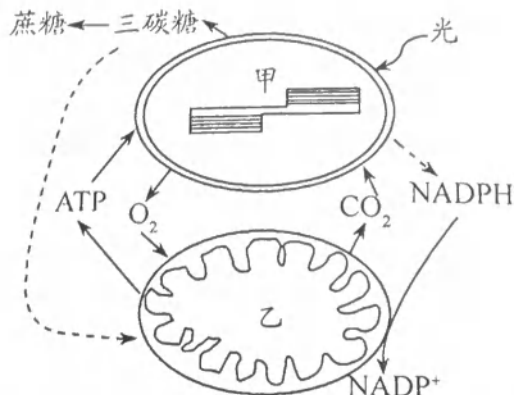
实验处理	蛋白质种类						处理后红细胞血影的形状
	A	B	C	D	E	F	
试剂甲处理后	+	+	+	+	-	-	变得不规则
试剂乙处理后	-	-	+	+	+	+	还能保持

注:“+”表示有,“-”表示无

在制备细胞膜时,将红细胞置于 ▲ 中,使细胞膜破裂释放出内容物。由表中结果推测,对维持红细胞血影的形状起重要作用的蛋白质是 ▲ (填字母)。

(3) 研究发现,红细胞膜上胆固醇含量与动脉粥样硬化(As)斑块的形成密切相关。成熟红细胞不具有合成脂质的 ▲ (填细胞器),其细胞膜上的脂类物质可来自血浆。当血浆中胆固醇浓度升高时,会导致更多的胆固醇插入到红细胞膜上,细胞膜 ▲ 性降低,变得刚硬易破,红细胞破裂导致胆固醇沉积,加速了 As 斑块的生长。

27. (8分) 下图为某植物叶肉细胞中有关甲、乙两种细胞器的部分物质及能量代谢途径示意图(NADPH 指 $[H]$), 请回答下列问题:



(1) 甲可以将光能转变为化学能, 内含两类色素为 ▲, 其中大多数高等植物的 ▲ 需在光照条件下合成。

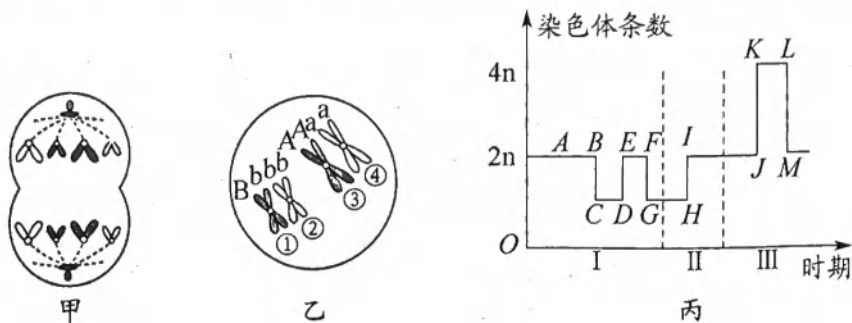
(2) 在甲发育形成过程中, 细胞核编码的参与光反应中心的蛋白, 在细胞质中合成后, 转运到甲内, 在 ▲ (填场所) 组装; 核编码的 Rubisco (催化 CO_2 固定的酶) 小亚基转运到甲内, 在 ▲ (填场所) 组装。

(3) 甲输出的三碳糖在氧气充足的条件下, 可被氧化为 ▲ 后进入乙, 继而在乙的 ▲ (填场所) 彻底氧化分解成 CO_2 ; 甲中过多的还原能可通过物质转化, 在细胞质中合成 NADPH, NADPH 中的能量最终可在乙的 ▲ (填场所) 转移到 ATP 中。

(4) 乙产生的 ATP 被甲利用时, 可参与的代谢过程包括 ▲ (填序号)。

① C_3 的还原 ② 内外物质运输 ③ H_2O 裂解释放 O_2 ④ 酶的合成

28. (9分) 甲、乙是基因型为 AaBb 的雌性动物的细胞分裂图像 (仅显示部分染色体), 图丙表示该生物某个细胞发生三个连续生理过程时染色体数量变化曲线。请据图回答:



(1) 甲细胞所处的分裂方式和时期是 ▲, 发生在图丙中的 ▲ 阶段 (填英文字母)。

(2) 乙细胞的名称为 ▲, 此细胞中含有 ▲ 个染色体组。

(3) 乙细胞中①号染色体上出现 b 基因的原因最可能是 ▲。基因 B 与 b 的分离发生在图丙中的 ▲、▲ 阶段 (填英文字母)。

(4) 若乙细胞在进行减数第一次分裂时, ③和④没有分离, 减数第二次分裂正常, 最终形成了四个子细胞, 其中一个极体的基因型为 AaB, 则卵细胞的基因型可能是 ▲。

29. (7分) 植物细胞受损后通常会释放出酚氧化酶 (PPO), 使无色的酚类物质氧化生成褐色的物质。请分析材料回答:

(1)植物细胞中的酚类物质与酚氧化酶在细胞质中是分隔开的,是因为细胞内具有 ▲ 系统。

(2)受损伤的马铃薯细胞内酚氧化酶和底物接触,引起马铃薯褐变。为探究温度对 PPO 活性的影响,实验小组进行如下实验:

步骤顺序	试管 1	试管 2	试管 3	试管 4	试管 5	试管 6	试管 7	试管 8
PPO 粗提液	2mL	/	2mL	/	2mL	/	2mL	/
酚类底物	/	2mL	/	2mL	/	2mL	/	2mL
反应	混合振荡		混合振荡		混合振荡		混合振荡	
温度预处理	(5min)0℃		15℃		30℃		45℃	
保温时间	5min		5min		5min		5min	
记录结果	+		++++		++++		++	

(注:反应底物充足;实验结果中“+”越多褐色越深)

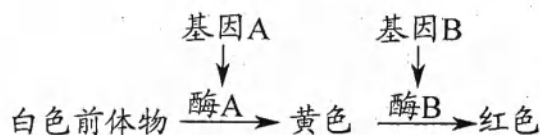
①制备 PPO 粗提液时要加入 pH 为 5.5 的磷酸缓冲液,其目的是 ▲。

②实验步骤顺序有不妥之处,请改正 ▲。

③在上述预实验的基础上,请写出进一步探究 PPO 最适温度的基本思路: ▲。

(3)茶叶细胞中存在多种酚类物质与酚氧化酶。绿茶制作时茶叶必须先进行 ▲ (填“高温炒制”或“低温保存”),以防变色。红茶在加工过程中充分发挥了 ▲ 的作用,使鲜叶中茶多酚大量减少,但产生了茶黄素、茶红素等新成分,香气物质明显增加。

30. (9 分)某植物花色由 A、a (位于 2 号染色体上) 和 B、b 两对等位基因控制,其花色产生机理如下图所示:



研究人员用纯种白花和纯种黄花杂交得 F_1 , F_1 自交得 F_2 , 实验结果如下表中甲组所示。

组别	亲本	F_1	F_2
甲	白花 × 黄花	红花	红花:黄花:白花 = 9:3:4
乙	白花 × 黄花	红花	红花:黄花:白花 = 3:1:4

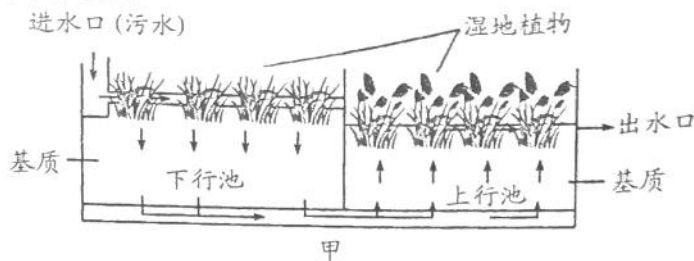
(1)根据甲组实验结果,可推知控制花色基因的遗传遵循基因的 ▲ 定律。 F_2 中白花的基因型有 ▲。

(2)将 F_2 中的黄花植株自交,子代表现型及比例为 ▲。

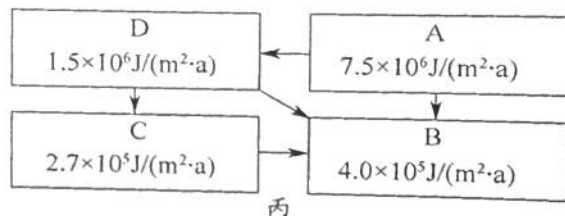
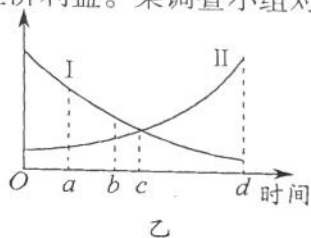
(3)研究人员某次重复该实验,结果如表中乙组所示。经检测得知,乙组 F_1 的 2 号染色体片段缺失导致含缺失染色体的花粉致死。根据结果可推测乙组中 F_1 的 2 号染色体的缺失部分(是/否) ▲ 含有 A-a 基因,发生染色体片段缺失的是 ▲ (A/a) 基因所在的 2 号染色体。

(4)为检测某黄花植株(染色体正常)基因型,以乙组 F_1 红花作亲本与之进行正反交。若正交以 F_1 红花为母本,其杂交后代为红花:黄花:白花 = 3:3:2,则该待测黄花植株基因型为 ▲;若反交,则其后代中出现黄花的概率为 ▲。

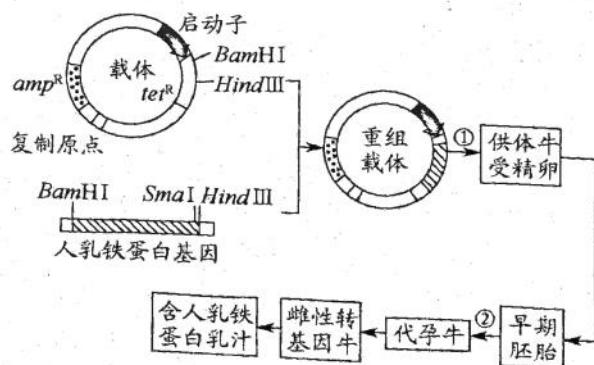
31. (9分) 人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面, 污水与污泥在沿一定方向流动的过程中, 主要利用人工基质、微生物、植物等对污水进行净化。下图甲为人工湿地示意图, 回答下列问题:



- (1) 湿地植物属于生态系统成分中的 。根据污水中成分含量的变化, 从进水口到出水口的不同地段, 分别种植不同的湿地植物, 这体现了群落的 结构。
- (2) 经过处理后的污水流入上行池, 在上行池中可以养殖一些鱼、虾等水生动物, 获取一定的经济利益。某调查小组对湿地生态系统进行了相关调查:

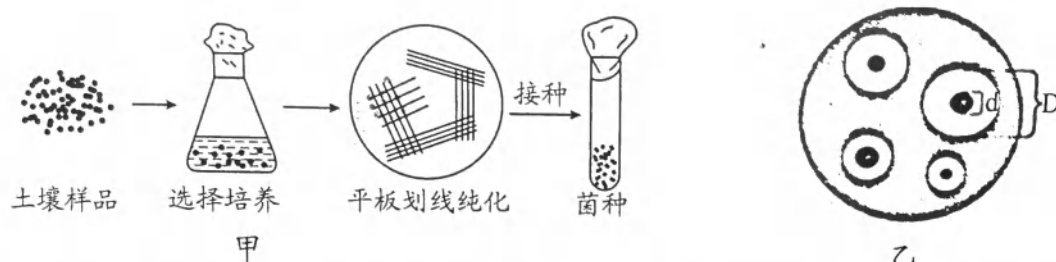


- ①图乙中的 I 和 II 分别表示鲤鱼的出生率和死亡率, 则在 点时, 鲤鱼的数量达到最大。
- ②图丙表示该生态系统的能量流动简图, A、B、C、D 表示该湿地生态系统的生物成分, 其中 B 代表 。
- ③该生态系统中生产者固定的能量为 , 流经该生态系统的总能量 (填“大于”“等于”或“小于”) 生产者固定的能量。
- (3) 挺水植物如香蒲、美人蕉等能向水中分泌萜类化合物、类固醇等, 抑制藻类的生长, 也能开鲜艳的花, 吸引昆虫, 这体现了生态系统信息传递能 , 维持生态系统的相对稳定。
- (4) 湿地具有净化污水的功能, 同时还能进行科学考察, 体现了生物多样性的 价值。
32. (8分) 下图是培育表达人乳铁蛋白的乳腺生物反应器的技术路线。图中 tet^R 表示四环素抗性基因, amp^R 表示氨苄青霉素抗性基因, $BamH I$ 、 $Hind III$ 、 $Sma I$ 表示三种限制酶。请据图回答:



- (1) 经逆转录获得的人乳铁蛋白基因, 可通过 ▲ 技术进行扩增。该技术使用的 DNA 聚合酶最主要的特点是 ▲。
- (2) 将人乳铁蛋白基因插入载体时, 需选用 ▲ 限制酶同时酶切载体和人乳铁蛋白基因。基因表达载体除目的基因外, 还必须有复制原点、▲、终止子和标记基因等。
- (3) 过程①常用的操作方法是 ▲ 法。导入目的基因后应在含 ▲ 的培养基上进行筛选含有重组载体的受精卵。
- (4) 进行过程②之前, 需用相应的激素处理代孕牛, 使其处于 ▲ 状态。
- (5) 对早期胚胎进行分割, 可获得多个新个体, 该种生殖方式属于 ▲。

33. (8 分) 有机磷农药乐果在农业生产中使用广泛, 其长期使用会导致土壤中有不同程度的残留。下图甲为科研人员从土壤中分离出降解乐果的菌株的流程, 图乙为降解乐果的菌株在固体培养基上产生的透明圈, 透明圈直径(D) 与菌落直径(d) 的比值(D/d) 代表微生物降解能力的大小, 请回答相关问题:



- (1) 制备该选择培养基时, 应以 ▲ 为唯一碳源, 对培养基灭菌常用的方法是 ▲。
- (2) 培养基冷凝后应将平板 ▲, 以防冷凝水落入培养基造成污染。图甲所示平板划线接种的操作过程中, 对接种环至少需进行 ▲ 次灼烧灭菌。
- (3) 挑取甲过程分离获得的菌种制成稀释液, 采用 ▲ 法接种在培养基上, 培养 3 ~ 4d 后观察菌落特征和透明圈的大小, 初步筛选出三种优良降解菌株(如下表)。

菌株	透明圈直径 (D) 单位: mm	菌落直径 (d) 单位: mm	D/d
①	22.8	15.3	1.5
②	20.7	7.7	2.7
③	8.2	7.5	1.1

根据实验结果可以确定降解乐果能力最强的菌株是 ▲ (填标号)

- (4) 使用乐果显色剂采用比色法检测降解后的乐果残留量, 应先制作系列浓度梯度的溶液进行显色反应, 下表中 3 号比色管的乐果浓度应为 ▲。

管号	1	2	3	4	5	6
乐果浓度(mg/L)	0					1

如果土壤溶液中乐果浓度为 50mg/L, 降解后约有 21% 的残留量, 则需要将残留液稀释 ▲ (选填标号: ①5 ②10 ③20) 倍后, 再进行比色。