



(aa), 所以 II—3 和 II—4 的双亲的基因型为 Aa 和 aa, 即至少有一位是患者才满足题目全部条件, 所以 C 正确。
26. 用 ^{32}P 标记果蝇精原细胞所有核 DNA 双链, 然后置于 ^{31}P 的培养液中培养。关于该果蝇的精原细胞的有丝分裂与减数分裂的叙述, 正确的是

- A. 有丝分裂与减数第一次分裂两者后期细胞中, ^{32}P 的 DNA 的含量, 前者是后者的两倍
- B. 有丝分裂与减数第二次分裂两者后期细胞中, ^{32}P 的 DNA 的含量, 前者是后者的两倍
- C. 有丝分裂与减数第一次分裂两者前期细胞中, ^{32}P 的 DNA 的含量相同, 染色体数不同
- D. 有丝分裂与减数第一次分裂两者中期细胞中, ^{32}P 的 DNA 的含量不同, 染色体数相同

答案: B

解析: 假设果蝇精原细胞 DNA 为 2a、染色体数目为 2N, 精原细胞有丝分裂过程中, DNA 分子复制一次, 细胞分裂一次, 且 DNA 分子为半保留复制, 所以有丝分裂前期和中期含 ^{32}P 的 DNA 分子数为 4a、染色体数为 2N, 后期着丝点分裂、姐妹染色单体分离, 含 ^{32}P 的 DNA 分子数为 4a、染色体数为 4N。减数第一次分裂前期、中期和后期, 细胞含 ^{32}P 的 DNA 分子数为 4a、染色体数为 2N, 减数第二次分裂后期, 含 ^{32}P 的 DNA 为 2a, 细胞中染色体着丝点分裂、姐妹染色单体分离, 含 ^{32}P 的染色体数为 2N, 故本题正确答案为 B。

27. 下列关于人体造血干细胞及其分化的叙述, 正确的是

- A. 造血干细胞分化形成红细胞、B 细胞、T 细胞等的过程中, 其全能性得到表现
- B. B 细胞属于高度分化的体细胞, 不能再继续分化
- C. T 细胞和 B 细胞发育的场所相同
- D. 在不发生突变的情况下, T 细胞和 B 细胞中的 RNA 部分相同, 部分不相同

答案: D

解析: 细胞的全能性是指已经分化的细胞发育成完整个体的潜在能力, 只有发育成完整的生物个体才能表现出全能性; B 细胞受抗原刺激能增殖分化成浆细胞和记忆细胞; T 细胞和 B 细胞中表达的基因, 部分相同, 部分不同, 导致细胞内的 RNA 部分相同, 部分不相同。

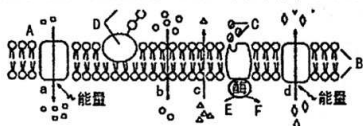
28. 秋海棠的叶落入潮湿的土壤后, 可发育成完整的幼苗, 这一过程不涉及

- A. 细胞的全能性
- B. 同源染色体联会
- C. 细胞增殖分化
- D. 细胞衰老凋亡

答案: B

解析: 秋海棠的叶落入潮湿的土壤后, 属于离体的器官发育成完整的幼苗, 体现了细胞的全能性, A 正确; 同源染色体联会发生在减数分裂过程中, 而秋海棠的叶落入潮湿的土壤后发育成完整的幼苗的过程中进行的是有丝分裂和分化, 并不进行减数分裂, B 错误; C 正确; 在植物个体发育的过程中会伴随着部分细胞的衰老和凋亡, D 正确。

29. 下图表示某生物膜结构, 图中 A、B、C、D、E、F 表示某些物质, a、b、c、d 表示物质跨膜的运输方式。下列说法正确的是



- A. 若是根毛细胞的细胞膜, 通过中耕松土可促进 b 物质的吸收
- B. 若是线粒体膜, b 和 c 过程运输的气体分别是 O_2 、 CO_2
- C. 若是肝细胞膜, 进食后 3~4 小时, C 代表的激素胰岛素将会增多
- D. 动物细胞吸水膨胀时 B 的厚度变小, 这说明 B 具有选择透过性

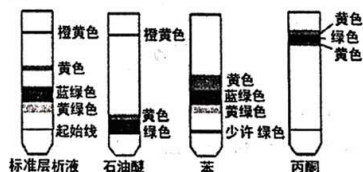
答案: B

解析: 分析试题: 细胞膜的成分: 脂质、蛋白质和少量的糖类。磷脂双分子层构成了细胞膜的基本骨架, 生物膜是流动的脂质双分子层与镶嵌着的球蛋白按二维排列组成。根据题意和图示分析可知: b 物质进入细胞是自由扩散, 而中耕松土可促进主动运输, 所以 A 不正确。若是肝细胞膜, 进食后 1~2 小时, C 代表的激素胰岛素将会增多, 而进食后 3~4 小时, C 代表的激素胰高血糖素将会增多, 所以 C 不正确。动物细胞吸水膨胀时 B 的厚度变小, 这



说明 B 具有流动性, 所以 D 不正确。若是线粒体膜, 则 b 和 c 过程运输的气体分别是 O_2 、 CO_2 , 细胞呼吸消耗 O_2 释放 CO_2 。所以 B 正确。

30. 某科研人员为了研究石油醚、苯、丙酮在色素分离中各自的功能, 分别用标准层析液(石油醚: 丙酮: 苯=20:2:1)、石油醚、苯、丙酮等 4 种液体来分离菠菜叶中的色素。分离时间为 140 秒, 实验结果如图所示。据此分析不正确的是



- A. 标准层析液组为对照组, 其他三组为实验组
B. 层析液中石油醚的功能是分离菠菜叶色素中的胡萝卜素
C. 层析液中苯的功能是分离菠菜叶中类胡萝卜素、叶绿素 a 和叶绿素 b
D. 层析液中丙酮的功能是分离菠菜叶色素中的叶黄素

答案: C

解析: A、根据实验目的可以知道, 标准层析液组为对照组, 其他三组为实验组, A 正确;

B、石油醚分离出的橙黄色的胡萝卜素, 而其他色素还分布在起始线附近, 可见其他色素在石油醚中的溶解度很低, 石油醚难以将其分离, B 正确;

C、与对照组相比, 丙酮不能将菠菜叶中的 4 种色素较好的分离出来, 3 条色素带混在一起, 离起始线较远而且起始线处几乎没有任何色素, 这些现象可以得出菠菜叶中的 4 种色素在丙酮中溶解度都很大, 而且相差很小, 即丙酮的功能是溶解滤纸条上滤液细线中的 4 种色素, C 错误;

D、与对照组相比, 苯分离出的 3 条色素带从上向下依次是类胡萝卜素(叶黄素和胡萝卜素)、叶绿素 a 和叶绿素 b, 但是不能将类胡萝卜素中的两种色素分离, D 正确。

所以 C 选项是正确的。

31. 果蝇的性染色体有如下异常情况: XXX 与 OY(无 X 染色体)为胚胎期致死型, XXY 为可育雌蝇, XO(无 Y 染色体)为不育雄蝇。摩尔根的同事完成多次重复实验, 发现白眼雌蝇与红眼雄蝇杂交, F_1 有 1/2000 的概率出现白眼雌蝇和不育的红眼雄蝇。若用 X^A 和 X^a 表示控制果蝇红眼、白眼的等位基因, 下列叙述错误的是

- A. 亲本红眼雌蝇不正常的减数分裂产生异常的精子致使例外出现
B. 亲本白眼雌蝇不正常的减数分裂产生异常的卵细胞致使例外出现
C. F_1 白眼雌蝇的基因型为 X^aX^aY 。
D. F_1 不育的红眼雄蝇的基因型为 X^AO

答案: A

解析: 白眼雌蝇和红眼雄蝇作为亲本的基因型为 $X^aX^a \times X^AY$, 正常情况下 F_1 子代中只有红眼雌蝇和白眼雄蝇,

而出现白眼雌蝇和不育的红眼雄蝇, 其基因型只可能是 X^aX^aY 和 X^AO 。 X^aX^aY 中 Y 来自父本, X^AO 来自母

本, X^AO 中 X^A 来自父本而母本配子中不含 X 染色体, 故为亲本白眼雌蝇不正常的减数分裂产生异常的卵细胞致使例外出现, 即 BCD 项表述正确, A 项表述错误, 故选择 A 项。综上所述, 本题正确答案为 A。

32. 某生物的长尾对短尾为显性, 控制基因为 A—a, 存在胚胎致死效应, 假设有两种情况: 甲情况为显性基因纯合



致死;乙情况为隐性基因纯合致死。下列叙述不正确的是

- A. 甲情况下, 长尾个体相互交配, 子代的性状分离比为 2:1
- B. 甲情况下, 无需通过测交来确定长尾个体的基因型
- C. 乙情况下, 必须通过测交才能确定长尾个体的基因型
- D. 乙情况下, 该生物种群中 a 基因频率可能会逐代降低

答案: C

解析: A、甲情况下, 长尾的基因型是 Aa, $Aa \times Aa \rightarrow AA: Aa: aa = 1: 2: 1$, 其中 AA 胚胎致死, 因此后代中长尾: 短尾 = 2: 1, A 正确;

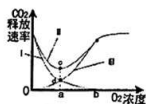
B、由甲分析可知, 如果长尾个体之间交配, 始终出现长尾: 短尾 = 2: 1 的分离比, 则说明显性纯合致死, B 正确;

C、乙情况下是隐性纯合致死, 因此没有 aa 个体存在, 因此没有测交实验, C 错误;

D、隐性纯合致死, 会使 a 的基因频率逐渐降低, D 正确。

故选: C。

33. 如图表示某高等植物的非绿色器官细胞呼吸与氧浓度的关系, 确的是其中 $ad = cd$ 。下列叙述正确的是



A. 当氧气浓度为 b 时, 该器官只进行有氧呼吸

B. 当氧气浓度为 a 时, 该器官有氧呼吸和无氧呼吸消耗的葡萄糖相等

C. 曲线 II 中该器官细胞呼吸发生的场所是线粒体

D. 曲线 I 也可以表示酵母菌的有氧呼吸与氧浓度的关系

答案: A

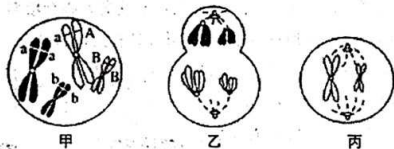
解析: A、分析题图可知, 当氧气浓度为 b 时, 无氧呼吸完全被抑制, 该器官只进行有氧呼吸。

B、当氧气浓度为 a 时, 有氧呼吸和无氧呼吸释放的二氧化碳的量相等, 但消耗的葡萄糖不相等, 由于 1 摩尔葡萄糖有氧呼吸释放的二氧化碳是 6mol, 无氧呼吸释放的二氧化碳是 2mol, 所用该器官在氧气浓度为 a 时, 有氧呼吸和无氧呼吸消耗的葡萄糖之比是 1: 3。

C、曲线 III 是有氧呼吸, 发生的场所是细胞质基质和线粒体。

D、酵母菌是兼性厌氧菌, 曲线 I 可以用来表示酵母菌的无氧呼吸强度与氧气浓度的关系, 不能表示酵母菌的细胞呼吸与氧气浓度的关系。

34. 下面是某哺乳动物减数分裂过程中三个细胞部分染色体及其上的基因示意图, 乙、丙均来自甲细胞. 下列叙述正确的是



A. 甲细胞产生的突变基因肯定可通过卵细胞传递给子代

B. 丙细胞产生的卵细胞的基因组成是 aB 或 AB

C. 乙细胞和丙细胞均含有 2 个染色体组

D. 若该动物产生基因型为 Aab 的配子, 则说明减数第一次分裂时同源染色体未分离

答案: B



解析: B 项, 乙细胞细胞质不均分, 又与丙来自同一细胞, 确定为初级卵母细胞。由图可知, 丙细胞为次级卵母细胞, 产生的卵细胞的基因组成可能为 aB 或 AB , 故 B 项正确。

A 项, 甲细胞产生的突变基因可以通过卵细胞传递给子代, 但突变基因不一定存在于卵细胞中, 不一定会传递给子代, 故 A 项错误。

C 项, 乙细胞含有 2 个染色体组, 丙细胞含有 1 个染色体组, 故 C 项错误。

D 项, 由图可知, 若该动物产生基因型为 Aab 的配子, 也可能是减二分分裂染色体未分离所致, 故 D 项错误。

综上所述, 本题正确答案为 B。

35. 酸碱物质在生物学实验中有广泛作用, 下列有关实验中描述正确的是

- A. 鉴定还原糖时需先加斐林试剂甲液, 目的是为 $CuSO_4$ 与还原糖的反应提供碱性环境
- B. 观察洋葱根尖细胞的有丝分裂实验中, 漂洗后用碱性染料将染色体染成深色、
- C. 利用浓硫酸为重铬酸钾与二氧化碳的反应提供酸性条件
- D. 盐酸可改变细胞膜的通透性, 加速甲基绿进入细胞将线粒体染成蓝绿色

答案: B

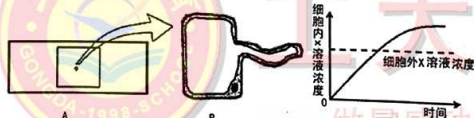
解析: 本题考查生物学实验的相关知识。在鉴定还原性糖时, 斐林试剂需要现用现配, A 错误; 龙胆紫是将染色体染成深色的碱性染料, B 正确; 重铬酸钾是用来检测酒精的试剂, C 错误; 将线粒体染色的试剂是健那绿, D 错误。

二、非选择题(包括必做和选做两部分。36~39 为必做题, 40~41 为选做题)

(一) 必做题: 本题包括 4 个小题, 共 55 分。

36. (8 分)

取某植物的少量根尖组织, 滴加清水制成临时装片如图 A, 以此研究植物细胞的一些生命活动, 整个实验过程保证细胞始终为生活状态:



(1) 向盖玻片一侧滴加一定浓度的 X 溶液, 在另一侧用吸水纸吸水, 使根尖组织周围充满 X 溶液, 用一定的方法检测细胞内 X 溶液的浓度随时间的变化情况如图 C, 据图判断物质 X 进入细胞的方式应该为_____, 细胞吸收 X 的速由_____决定。

(2) 在显微镜下同时观察到图 B 所示细胞, 整个实验过程中, 该细胞发生的形态变化是_____, 发生此变化的条件为:

① 植物细胞的_____相当于一层半透膜, ②_____之间存在浓度差。

(3) 为了更好的观察图 B 所示细胞在实验过程中的现象, 可以选择紫色洋葱外表皮活细胞作为材料, 实验开始后液泡的颜色变化为_____ (填“变深”或者“变浅”或者“先变深再变浅”)。

答案: 36. (8 分, 除标注外。每空 1 分)

(1) 主动运输载体蛋白的数量和能量供给的多少 (2 分)

(2) 先质壁分离, 然后质壁分离自动复原 (2 分)

原生质层 细胞液与细胞外界溶液

(3) 先变深后变浅

解析:

(1) 由图 C 可知, 当细胞外 X 溶液浓度一定时, 随着时间的增加, 细胞内 X 溶液的浓度逐渐增加, 最终超过细胞外的浓度, 说明 X 溶液能逆浓度梯度运输, 方式为主动运输, 需要载体和能量; 细胞主动吸收 X 的速率由载体蛋



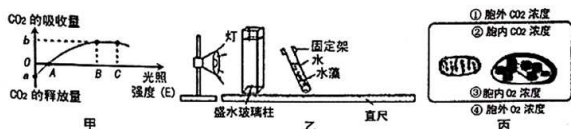
白的数量和能量供给的多少决定。

(2) 起始时细胞外 X 的浓度 > 细胞内 X 的浓度, 细胞发生质壁分离, 一段时间后, 由于细胞主动吸收 X, 使细胞内 X 的浓度 > 细胞外, 发生质壁分离自动复原。

(3) 紫色洋葱表皮细胞作为材料时, 实验开始后, 细胞不断失水, 会导致液泡的颜色变深, 后质壁分离自动复原, 细胞吸水, 液泡颜色逐渐变浅。

37.(18 分)

下图甲曲线表示在温度为 25°C(该温度是该作物光合作用的最适温度), 水分和无机盐均适宜的条件下, 温室中光照强度与作物光合速率的关系; 图乙是某同学“探究影响植物光合速率的因素”的实验装置。据图回答问题:



(1) 图甲曲线中, 当光照强度为 B 时, 叶肉细胞中产生 ATP 的场所所有_____, 其中叶绿体吸收 CO₂ 的量等于_____。当光照强度为 A 时, 叶绿体吸收 CO₂ 的量等于_____。图甲曲线中, 当 B < E < C 时, 限制作物增产的主要因素是_____。当 E > C 时, 可采取_____措施, 保证作物的最大光合速率。

(2) 已知该植物呼吸作用的最适温度为 30°C, 在其他条件不变的情况下, 将温度调节到 30°C 图甲曲线中 a 点将向_____移动, b 点将向_____移动。

(3) 图乙装置中隔在灯与试管之间的盛水玻璃柱的作用是_____。

(4) 图丙所示适宜条件下悬浮培养的水稻叶肉细胞置于密闭容器中培养。在不同光照强度下, 细胞内外的 CO₂ 和 O₂ 浓度在短时间内发生了相应的变化。下列叙述正确的是_____。

- A. 黑暗条件下①增大 B. 光强度低于光补偿点时, ①增大
C. 光强度等于光补偿点时, ②、③保持不变 D. 光强度等于光饱和点时, ④增大

答案: 37.(18 分, 每空 2 分)

(1) 细胞质基质、线粒体和叶绿体或类囊体薄膜上(缺一不可) a+b a CO₂ 浓度 遮光(遮阴)

(2) 下 下

(3) 吸收灯光的热量, 避免光照对试管内水温的影响

(4) ABCD

解析:

解: (1) 曲线中, 当光照强度为 B 点时, 光合作用强度不再增强, 此时细胞中既进行光合作用, 也进行呼吸作用, 所以叶肉细胞中产生 ATP 的场所所有细胞质基质、线粒体和叶绿体, 其中叶绿体吸收 CO₂ 的量为光合作用部总量, 等于净光合作用量+呼吸量, 即 a+b。

曲线中, 当光照强度小于光饱和点时, 增大光合速率的主要措施是增大光照强度; 当光照强度大于光饱和点时, 限制作物增产的主要因素是 CO₂ 浓度。

(2) 已知该植物呼吸作用的最适温度为 30°C, 在其他条件不变的情况下, 将温度调节到 30°C, 呼吸强度增大, 所以图曲线中 a 点将向下移动; 又 25°C 是该作物光合作用的最适温度, 温度调节到 30°C, 光合作用强度有所减弱, 所以 b 点将向下移动。

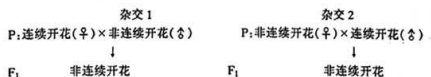
(3) 图乙装置中隔在灯与试管之间盛水玻璃柱的作用是吸收灯光照射的热量, 排除光照引起的温度变化对实验的影响。



(4) 黑暗条件下只呼吸不光合, 因此消耗氧气产生二氧化碳, 光强度低于补偿点时呼吸大于光合需要从外界环境吸收氧气, 释放二氧化碳到环境中, 因此 AB 中①增大均正确; 光补偿点时光合等于呼吸, 线粒体产生的二氧化碳正好被叶绿体利用, 叶绿体产生的氧气也正好被线粒体消耗, 因此②、③保持不变; 光强等于光饱和点, 光合大于呼吸, 释放氧气④增大。

38.(24 分)

科研人员为探究月季连续开花与非连续开花这一对相对性状的遗传特点。进行如下杂交实验。请回答:



(1) 科研人员依据实验结果推断: 控制上述月季开花性状的基因不位于线粒体或叶绿体中。理由是若该基因位于线粒体或叶绿体中, 则杂交_____(填“1”或“2”)的 F₁ 应表现为_____; 这是由于线粒体或叶绿体中的基因主要通过_____(填“母本”或“父本”)遗传给子代。

(2) 有研究者提出假设: 月季这一相对性状由 2 对等位基因控制, 其遗传遵循基因自由组合定律。

① 科研人员让 F₁ 与连续开花亲本杂交(上述亲本为纯合子), 子代表现型及比例为连续开花: 非连续开花=1:1。该实验结果_____(填“能”或“不能”)确定假设不成立, 理由是_____

② 科研人员另换取纯合的连续开花与纯合的非连续开花月季进行杂交得 F₁, F₁ 与连续开花亲本杂交, 产生的子代表现型及比例为连续开花: 非连续开花=1:3, 该实验结果_____(填“支持”或“不支持”)上述假设。若让 F₁ 植株间相互授粉获得的子代中, 理论上连续开花植株占_____

答案: 38.(14 分, 每空 2 分)

(1) 1 连续开花 母本

(2) ① 不能 依据假设, 若基因组合(A_B_、A_bb、aaB_)控制非连续开花、aabb 控制连续开花, 当非连续开花亲本为 AAbb 或 aaBB 时, 杂交产生的子代可表现出题目结果(其他合理答案也可给分)② 支持 1/16

解析:

(1) 实验 1 的母本是连续开花, 如果基因位于线粒体和叶绿体中, 则属于细胞质遗传, 杂交后代应该与母本相同, 表现为连续开花。

(2) ① 如果月季这一相对性状由 2 对等位基因控制, 其遗传遵循基因自由组合定律, 基因组合(A_B_、A_bb、aaB_)控制非连续开花、aabb 控制连续开花, 当非连续开花亲本为 AAbb (或 aaBB) 时, 杂交产生的子代可表现出连续开花: 非连续开花=1:1, 因此不能通过 F₁ 与连续开花亲本杂交(上述亲本为纯合子), 子代表现型及比例为连续开花: 非连续开花=1:1, 说明两对等位基因不能遵循自由组合定律。

② 纯合的连续开花与非连续开花月季进行杂交得 F₁, F₁ 与连续开花亲本杂交产生的子代表现型及比例为连续开花: 非连续开花=1:3, 说明连续开花植株的基因型是 aabb, 因为只要有显性基因都表现为非连续开花, 子一代的基因型是 AaBb, 产生的配子的类型及比例是 AB: Ab: aB: ab=1:1:1:1, 即发生了非等位基因之间的自由组合; F₁ 植株间相互授粉获得的子代中, 连续开花的植株基因型是 aabb, 比例为 1/16

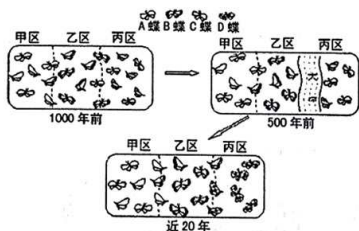
39.(15 分)

回答有关生物进化与多样性的问题:

I 美国西部某山林生活着不少彩蝶, 分别集中分布于该山林的甲、乙、丙三个区域。从琥珀类“化石”分析来看, 距今 1000 年前的 A、B、C 三个品种的彩蝶形状差异很大; 距今 500 年前, 在乙、丙两区之间曾出现过一条宽阔的大河。如今大河早就干涸, 该地区依然保留 A、B 两种彩蝶, C 种彩蝶已经绝迹, 出现的是 D 种彩蝶, 且甲、乙两区结合处



的 A、B 彩蝶依然能互相交配产生可育后代;乙、丙地区结合处的 B、D 彩蝶能杂交,但雌蝶所产受精卵不能发育变成成虫。



(1)甲地区的全部 A 彩蝶称为_____

(2)近 20 年,三种彩蝶中能体现遗传多样性的是_____(填字母)彩蝶。

(3)调查甲区 A 蝶的数量,调查人员将甲区的山林划成 20 个大小面积相等的小区,选择其中一个小区统计:用 100 个捕蝶网诱捕,一天捕获 68 只 A 蝶,对捕获的 A 蝶的翅进行标记后放飞,隔天后再用 100 个捕蝶网诱捕,捕捉到 50 只 A 蝶,其中有标记的蝶占 20%,则整个甲区共有 A 蝶约_____只。

(4)请用现代进化理论解释丙区 D 蝶出现的机制:_____

II 近 20 年,林地的降水量显著减少,气温上升,研究人员对乙区、丙区的 B、D 蝶的数量与蝶的翅色(T—t)、翅形基因(H—h)频率的研究数据如下表:

	B 蝶			D 蝶		
	数量	T	H	数量	T	H
1990 年	4000	26%	66%	2800	39%	59%
1993 年	3950	26%	63%	3000	40%	60%
1996 年	3200	25%	48%	2700	38%	57%
1999 年	2100	27%	32%	2900	42%	61%

(5)1996 年时,基因型为 TT 的 B 蝶数量为_____只。

(6)影响 B 蝶数量减少的基因可能是_____

(7)已知 B、D 蝶个体基因数几乎相同。1999 年时,B 蝶比 D 蝶的基因库_____(填“大”或“小”或“相同”)

答案: 39.(15 分)

(1)种群 (1 分)

(2)AB (2 分)

(3)6800 (2 分)

(4)D 蝶基因突变是进化发生的内因,导致种群的基因频率发生改变;大河的出现隔离了 D 蝶与其他蝶类的基因交流;经过长时间的自然选择,D 蝶的基因频率逐渐定向改变;当基因频率变化积累到一定程度,最终出现了与其他蝶类出现生殖隔离现象 (3 分)

(5)200 ($T=25\%$, $t=75\%$, $TT=25\% \times 25\% \times 3200=200$) (3 分)

(6)H 基因

(7)小 (2 分)

解析:

(1) 种群是指一定区域内同种生物个体的总和,因此甲地区的全部 A 彩蝶称为种群。



(2) 分析题意可知, 该地区依然保留 A、B 两种彩蝶, C 种彩蝶已经绝迹, 并且 D 彩蝶不育, 因此三种彩蝶中能体现遗传多样性的是 AB 彩蝶。

(3) 利用标志重补法中种群数量的计算公式, 种群总数量: $68=50:(50 \times 20\%)$, 计算得一个小区中 A 蝶约 340 只, 因此整个甲区共有 A 蝶约 $=340 \times 20=6800$ 只。

(4) D 蝶基因突变是进化发生的内因, 导致种群的基因频率发生改变; 大河的出现隔离了 D 蝶与其他蝶类的基因交流; 经过漫长时间的自然选择, D 蝶的基因频率逐渐定向改变; 当基因频率变化积累到一定的程度, 最终出现了与其他蝶类出现生殖隔离现象

(5) 根据表格数据可知, 1996 年时, T 的基因频率为 25%, 因此 TT 的基因型频率为 $1/16$, 因此基因型为 TT 的 B 蝶数量 $=3200 \times 1/16=200$ 。

(6) 几年中, B 蝶的 T 基因频率没有很大的区别, 因此影响 B 蝶数量减少的基因可能是 H 基因。

(7) 已知 B、D 蝶个体基因数几乎相同, 而 1999 年时 B 蝶的数量比 D 蝶少, 因此 B 蝶比 D 蝶的基因库小。

(二) 选做题: 两道题任选一题做答, 共 25 分

40. [生物一选修模块 1: 生物技术实践] (25 分)

回答下列关于微生物的问题:

I. 检验饮用水的细菌、病毒的含量是有效监控部分疾病发生的必要措施。请回答下列与检验饮用水中大肠杆菌有关的问题:

(1) 检验大肠杆菌的含量时, 通常将水样进行一系列的梯度稀释, 然后将不同稀释度的水样用涂布器分别涂布到琼脂固体培养基的表面进行培养, 记录菌落数量, 这种方法称为_____。

如图所示的四种菌落分布图中, 图不是由该方法得到的。



(2) 现有一升水样, 用无菌吸管吸取 1mL 转至盛有 9mL 无菌水的试管中, 依次稀释至 10^3 稀释度。各取 0.1mL 已稀释 10^3 倍的水样分别接种到三个培养基上培养, 记录的菌落数分别为 55, 56, 57, 则每升原水样中大肠杆菌数为_____个。

(3) 有三种材料或用具需要消毒或灭菌: ①培养细菌用的培养基与培养皿; ②玻棒、试管、烧瓶和吸管; ③实验操作者的双手。其中需要消毒的是_____(填序号), 需要灭菌的是_____(填序号)。

II. 下表是某公司研发的一种培养大肠杆菌菌群的培养基配方。

成分	含量
蛋白陈、牛肉膏	10.0g
乳糖	5.0g
蔗糖	5.0g
K ₂ HPO ₄	2.0g
显色剂	0.2g
琼脂	12.0g
将上述物质溶解后用蒸馏水定容到 1000mL	

(1) 根据用途划分该培养基属于_____培养基(填“选择”或“鉴别, ”)。该培养基中的碳源是_____。