

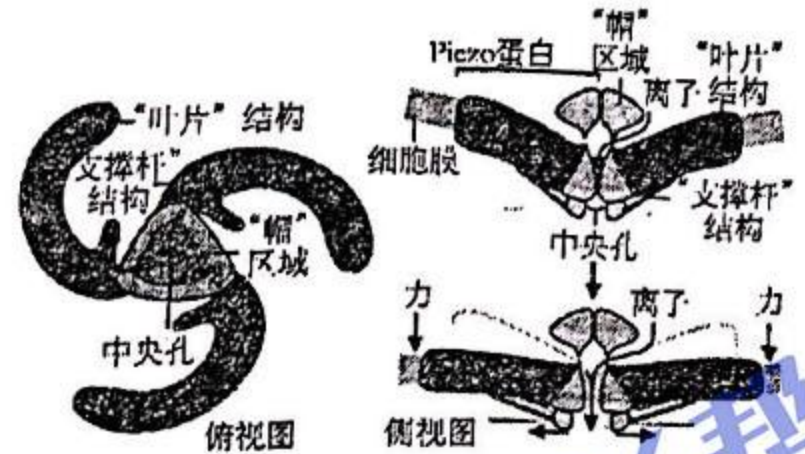
# 2023 年浙江省高中生物竞赛试卷

说明：

1. 考试时间：2023 年 3 月 26 日，下午 13：30—15：30；
2. 答案须写在答题卡上，写在试卷上一律无效；
3. 开考后迟到 20 分钟不能进入试场，30 分钟后才能交卷离场。

一、单项选择题（本大题共 45 小题，每小题 2 分，共 90 分）

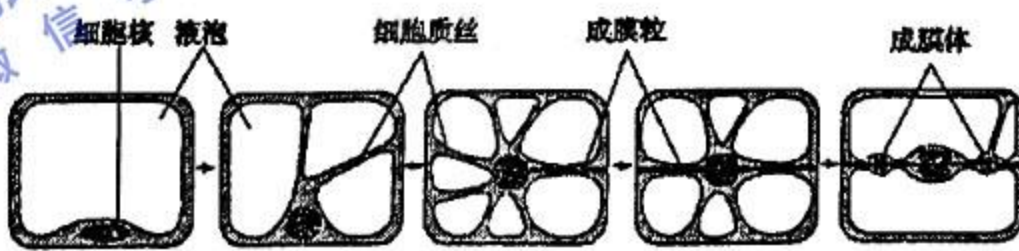
1. 2021 年诺贝尔生理学或医学奖获得者 Ardem Patapoutian 从人类最习以为常的感觉入手研究，发现了触觉受体 Piezo。它由三个相同的 Piezo 蛋白组成“螺旋桨状”三聚体，能直接响应细胞膜上的机械力刺激并介导阳离子进入细胞。右图为 Piezo 的结构模式图及可能的作用机理基本示意图，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. Piezo 蛋白是一种跨膜蛋白，一定含有元素 C、H、O、N、S
  - B. Piezo 蛋白在核糖体上合成，不需要内质网和高尔基体加工
  - C. 机械力刺激导致 Piezo 蛋白变性、形状改变、中央孔打开，离子内流
  - D. 开发能抑制 Piezo 功能的药物有望用来治疗对机械力刺激过分敏感导致的“超敏痛”
2. 肌红蛋白 (Mb) 是哺乳动物肌肉中储氧的蛋白质，含有 C、H、O、N、Fe 五种元素，由一条肽链和一个血红素辅基构成。Mb 中的极性侧链基团几乎全部分布在分子的表面，而非极性的侧链基团则被埋在分子内部。含有  $Fe^{2+}$  的血红素辅基位于 Mb 表面内陷的疏水洞穴中，避免了  $Fe^{2+}$  被氧化。下列说法错误的是（ ）

- A. Mb 表面极性侧链基团可以与水分子结合，故 Mb 可溶于水
- B. Mb 中的疏水洞穴保证了血红素的储氧能力
- C. 组成 Mb 的肽链中氧原子数一定多于氨基酸数
- D. Mb 复杂结构的形成与不同部位氨基酸之间形成的氢键和二硫键有关

3. 液泡化的植物细胞有丝分裂时，细胞中形成细胞质丝，细胞核从细胞的边缘通过细胞质丝移动到细胞中央。成膜粒出现在某些细胞质丝中，后扩展成一个平面形成成膜体并逐步形成新的细胞壁，进而完成细胞质分裂，过程如下图所示。下列说法错误的是（ ）



- A. 细胞质丝的出现和消失具有周期性
- B. 图示过程与染色体的平均分配无关
- C. 成膜体的形成与高尔基体产生的囊泡有关
- D. 诱导成熟植物细胞表现全能性时会出现图示过程

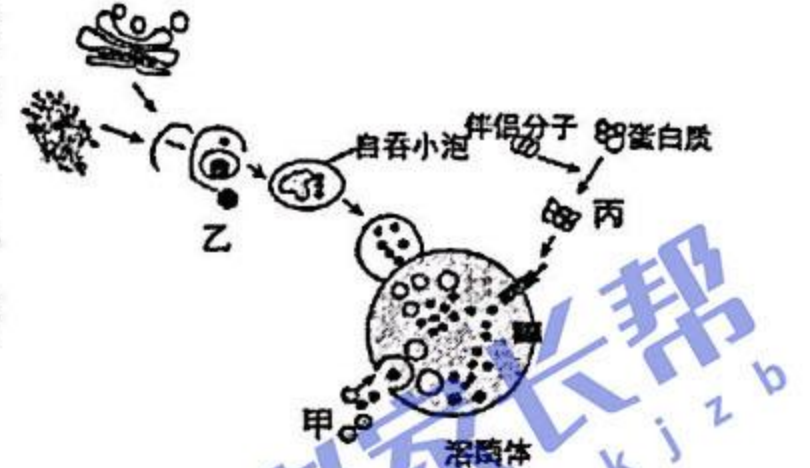
4. 植物细胞内 10%~25% 的葡萄糖经过一系列反应，产生 NADPH、 $CO_2$  和多种中间产物，该过程称为磷酸戊糖途径。其中间产物可进一步生成氨基酸和核苷酸等。下列说法错误的是（ ）

- A. 与需氧呼吸相比，葡萄糖经磷酸戊糖途径产生的能量少
- B. 磷酸戊糖途径产生的 NADPH 与需氧呼吸产生的还原型辅酶不同
- C. 受伤组织修复过程中所需要的原料可由该途径的中间产物转化生成
- D. 正常条件下，利用  $^{14}C$  标记的葡萄糖能追踪磷酸戊糖途径中各产物的生成

5. CLAC 通道是细胞应对内质网中钙超载的一种保护机制, 可避免因  $\text{Ca}^{2+}$  浓度过高引起的内质网功能紊乱。该通道功能的实现依赖于一种位于内质网上的跨膜蛋白 TMC01。研究发现, TMC01 可以感知内质网中过高的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度, 并形成具有  $\text{Ca}^{2+}$  通道活性的四聚体, 将内质网中过多的  $\text{Ca}^{2+}$  排出, 从而消除内质网钙超载给细胞带来的多种威胁, 一旦内质网中的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度恢复到正常水平,  $\text{Ca}^{2+}$  通道活性随之丧失。下列叙述错误的是 ( )

- A. CLAC 通道和载体蛋白进行物质转运时, 其作用机制是不同的
- B. 据题可知, 机体可通过负反馈调节来维持内质网中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度的相对稳定
- C.  $\text{Ca}^{2+}$  与相应蛋白质结合后, 可导致肌肉收缩, 这表明  $\text{Ca}^{2+}$  具有能量转换作用
- D. 当 CLAC 通道异常时, 内质网中  $\text{Ca}^{2+}$  浓度将过高, 进而影响内质网功能的正常进行

6. 细胞自噬是指细胞将自身受损衰老的细胞器及蛋白质等通过溶酶体降解的过程。细胞自噬能通过激活原癌基因过度表达和抑制 P53 基因表达来促发肝癌。右图中的甲、乙、丙过程分别对应细胞自噬中的微自噬、巨自噬和分子伴侣介导型自噬三种类型, 且研究发现丙过程的活性与溶酶体膜上可利用的受体蛋白 LAMP-2a 的数量呈正相关。

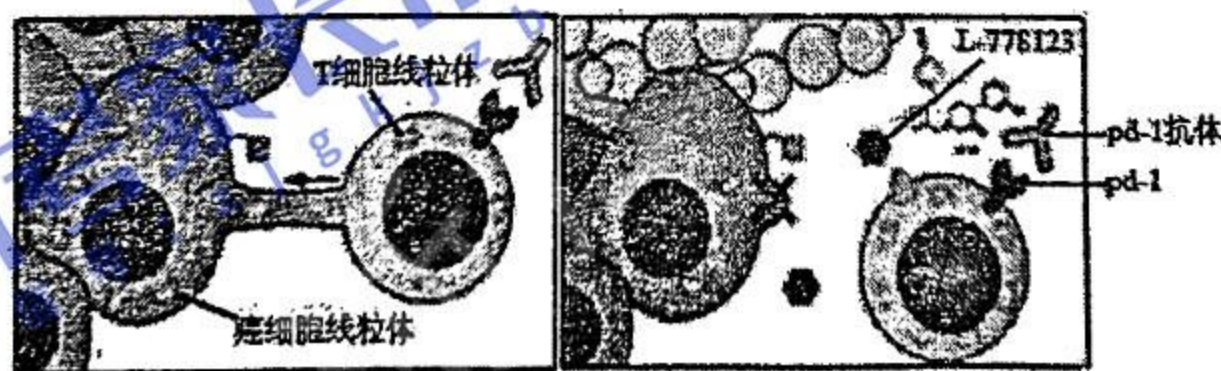


下列相关说法正确的是 ( )

- A. 细胞自噬会导致肝癌细胞中的原癌基因和 P53 基因发生突变
- B. 自吞小泡是由内质网或高尔基体的双层膜脱落后形成的
- C. 丙过程中待清除的蛋白质需要经过受体蛋白 LAMP-2a 介导才能进入溶酶体内
- D. 溶酶体能合成多种水解酶来完成细胞的自噬过程

7. 若在纳米尺度上观察癌细胞的状态, 则会发现癌细胞会伸出长长的纳米管, 每一根都会连接沿途的多个免疫细胞。利用荧光探针标记等技术进一步研究发现, 癌细胞会利用这些纳米管“偷走”免疫细胞的线粒体 (如图一)。受到这一新发现的启发, 研究者在小鼠实验中发现, 使用药物 L-778123, 小鼠的肿瘤明显得到了抑制 (如图二), 免疫细胞存活率显著增加。

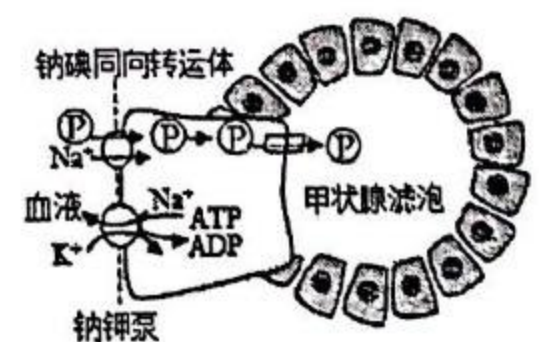
下列相关叙述正确的是 ( )



- A. 与正常细胞相比, 癌细胞代谢速率较快, 膜蛋白种类和含量都减少
- B. 癌细胞伸出纳米管的根本原因是细胞中发生了基因突变, 产生了原癌基因和抑癌基因
- C. T 细胞的线粒体被窃取后因无法生成 ATP 而导致其数量下降
- D. 药物 L-778123 的作用很可能是抑制纳米管的形成

8. 甲状腺滤泡细胞内的  $\text{I}^-$  浓度是血浆中  $\text{I}^-$  浓度的 30 倍。血浆中  $\text{I}^-$  进入滤泡上皮细胞是由钠碘同向转运体 (NIS) 介导的, 如右图所示。已知哇巴因是钠钾泵抑制剂; 硝酸根离子 ( $\text{NO}_3^-$ ) 可以与  $\text{I}^-$  竞争 NIS。下列叙述正确的是 ( )

- A. 钠碘同向转运体运输  $\text{I}^-$  的方式与其运输  $\text{Na}^+$  的方式相同
- B.  $\text{NO}_3^-$  能够同时影响  $\text{Na}^+$  和  $\text{I}^-$  进入甲状腺滤泡上皮细胞
- C. 哇巴因可抑制 NIS 的功能, 从而影响甲状腺激素的合成
- D. 寒冷信号能直接刺激甲状腺滤泡细胞合成并分泌更多甲状腺激素



9. 在适宜光照下, 给 3 组小球藻提供含有不同比率  $^{18}\text{O}$  标记的水和碳酸氢盐 (提供  $\text{CO}_2$ ), 其他条件相同, 一段时间后, 检测光合产物氧气中含  $^{18}\text{O}$  的比率, 结果如表。下列分析正确的是 ( )

光合作用的物质变化		1 组	2 组	3 组
原料	水中 $^{18}\text{O}$ 比率	0.85%	20%	20%
	$\text{CO}_2$ 中 $^{18}\text{O}$ 比率	0.61%	0.04%	0.57%
产物	氧气中含 $^{18}\text{O}$ 比率	0.85%	20%	20%

(注: 比率指被  $^{18}\text{O}$  标记的物质占有该物质的比例)

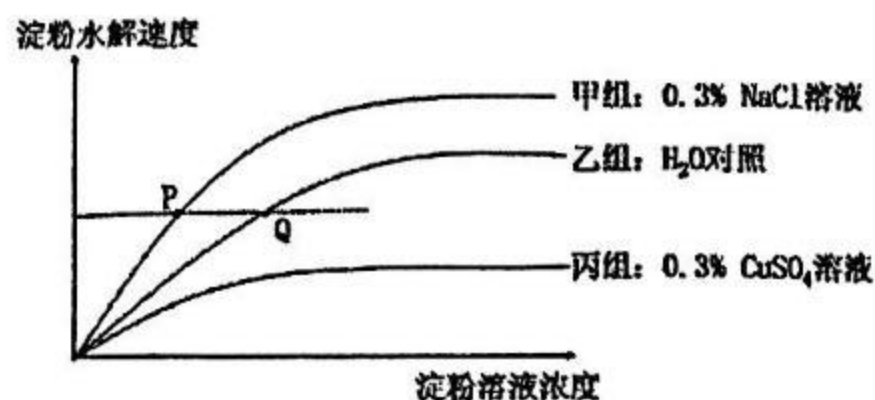
A. 该实验证明了水和  $\text{CO}_2$  是光合作用的原料

B. 该实验通过追踪  $^{18}\text{O}$  的放射性, 得到氧气中的氧全部来自水

C. 每组原料中  $^{18}\text{O}$  标记的比例为该实验中的自变量

D. 由 1 组实验可知, 反应物中只有 0.85% 的水参与氧气的生成

10. 酶分子具有相应底物的活性中心, 用于结合并催化底物反应。在  $37^\circ\text{C}$ 、适宜 pH 等条件下, 用  $\text{NaCl}$  和  $\text{CuSO}_4$  溶液, 研究  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  对唾液淀粉酶催化淀粉水解速率的影响, 得到实验结果如下图所示, 已知  $\text{Na}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  几乎不影响该反应。下列相关分析正确的是 ( )



A. 实验中的可变因素是无机盐溶液的种类

B. Q 点条件下淀粉完全水解所需的时间较 P 点的长

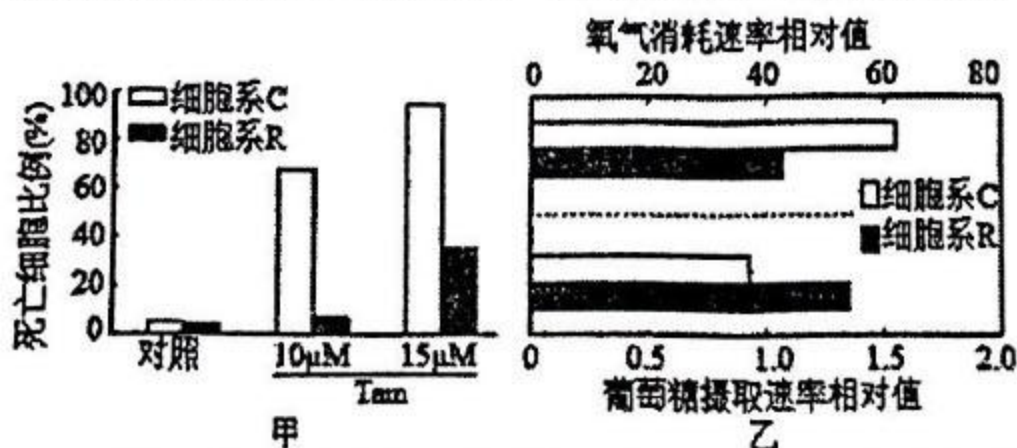
C. 实验说明  $\text{Cu}^{2+}$  能与淀粉竞争酶分子上的活性中心

D. 若将温度提高至  $60^\circ\text{C}$ , 则三条曲线的最高点均上移

11. 圣女果是雌雄同花植物, 既能自花受粉也能异花受粉。A/a 基因位于 2 号染色体上, 基因型为 aa 的植株只产生可育雌配子, 表现为小花、雄性不育。基因型为 AA、Aa 的植株表现为大花、可育。B/b 基因位于 5 号染色体上, 基因型为 BB、Bb, bb 的植株表型分别为: 正常成熟红果, 晚熟红果、晚熟黄果。以雄性不育植株与野生型植株杂交所得的可育晚熟红果杂交种为亲本继续连续种植, 若每代均随机受粉, 则  $\text{F}_2$  中可育晚熟红果植株所占比例为 ( )

A.  $5/12$       B.  $7/12$       C.  $5/8$       D.  $1/4$

12. 他莫昔芬 (Tam) 是一种治疗乳腺癌的药物, 患者长期使用后药效降低。科研人员测定了初次使用 Tam 乳腺癌患者的癌细胞 (细胞系 C) 和长期使用 Tam 乳腺癌患者的癌细胞 (细胞系 R) 在不同 Tam 浓度下的死亡率 (图 1), 以及细胞系 C 和细胞系 R 的氧气消耗速率及葡萄糖摄取速率 (图 2)。下列相关叙述错误的是 ( )



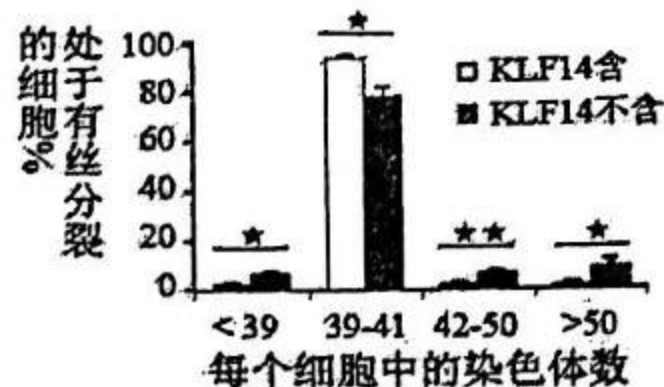
A. 图 1 结果表明, 长期使用 Tam 的患者癌细胞对 Tam 产生了耐药性

B. 由图 2 可知, 与细胞系 C 相比, 细胞系 R 的有氧呼吸减弱, 无氧呼吸增强

C. 长期服用 Tam 的患者, 同时服用抑制有氧呼吸的药物可以使 Tam 的效果更好

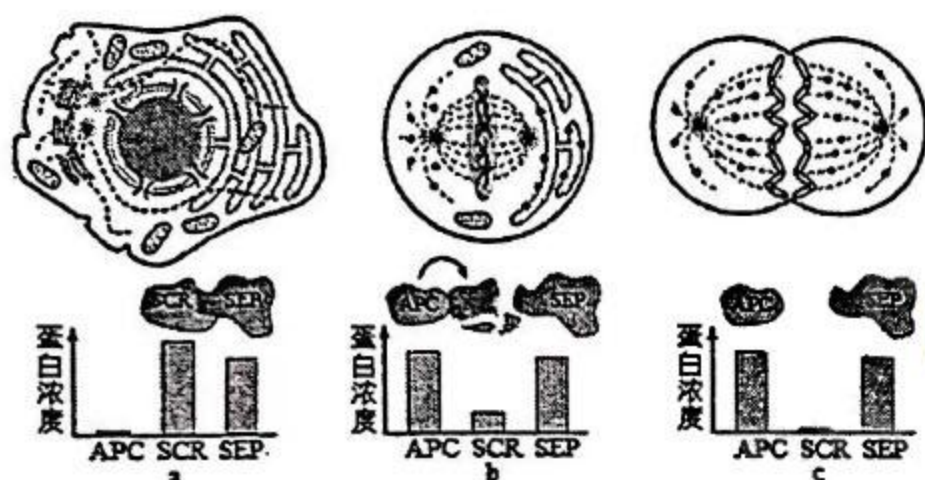
D. 患乳腺癌的大多为女性, 由此推测雌激素可能会促进乳腺癌细胞生长、抑制其凋亡

13. 染色体数目不稳定是肿瘤标志性特征之一。为探究 KLF14 基因在肿瘤形成中的作用, 科学家检测了正常小鼠和 KLF14 基因敲除小鼠体内不同染色体数的细胞占有丝分裂细胞的比例, 结果如右图所示。图中★代表相互之间差异显著, ★★代表相互之间差异极显著)。下列叙述错误的是 ( )



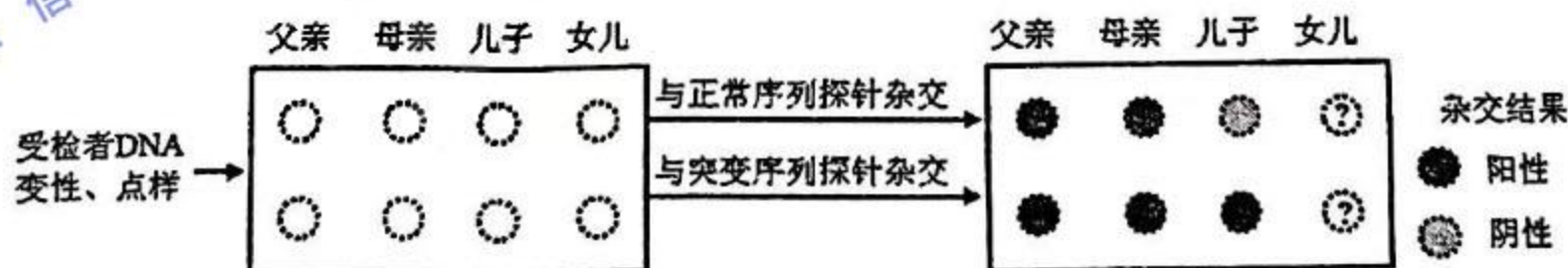
- A. 正常体细胞小鼠染色体的数目是 40 条
- B. KLF14 基因对肿瘤形成所起的作用是促进作用
- C. KLF14 基因缺失可能会引起染色体不均等进入子细胞
- D. KLF14 基因表达蛋白可能参与检测和纠正细胞中 DNA 损伤

14. 真核细胞分裂间期, 染色体完成复制后产生的姐妹染色单体保持相互黏附状态, 在分裂期才会分离并平均分配到子细胞中。黏连蛋白(姐妹染色单体之间的连结蛋白)的裂解是分离姐妹染色单体的关键性事件, 分离酶(SEP)是水解黏连蛋白的关键酶, 它的活性被严密调控。下图(a)(b)(c)分别表示分裂过程中细胞内发生的变化以及对应细胞内某些化合物的含量变化。下列说法正确的是 ( )



- A. a 时期, SCR 能与 SEP 紧密结合, 阻止 SEP 水解黏连蛋白
- B. b 时期, APC 含量上升, 使 SCR 分解
- C. 若 APC 的活性被抑制, 姐妹染色单体就难以分离
- D. 若在细胞分裂时秋水仙素处理, 最可能会抑制 APC 的活性

15. 遗传病监测和预防对提高我国人口素质有重要意义。一对表现型正常的夫妇, 生育了一个表现型正常的女儿和一个患镰刀型细胞贫血症的儿子(致病基因位于 11 号染色体上, 由单对碱基突变引起)。为了解后代的发病风险, 该家庭成员自愿进行了相应的基因检测(如下图)。下列叙述错误的是 ( )



- A. 女儿和父母基因检测结果相同的概率是 2/3
- B. 若父母生育第三胎, 此孩携带该致病基因的概率是 3/4
- C. 女儿将该致病基因传递给下一代的概率是 1/2
- D. 该家庭的基因检测信息应受到保护, 避免基因歧视

16. 某同学用标有 B 和 b 的卡片建立某符合遗传平衡定律的人群中红绿色盲的遗传模型, 向甲(雄)、乙(雌)两个信封放入若干 B 和 b 的卡片, 随机从每个信封中取出一张卡片放在一起并记录, 记录后将卡片放回原信封内, 重复多次。已知男性群体的色盲率接近 7%。下列叙述错误的是 ( )

- A. 甲乙信封中的 B 与 b 卡片数之比约为 93 : 7

- B. 甲信封中还应装入与 B、b 卡片数之和相等的空白卡片  
 C. 乙信封模拟的女性群体中色盲占比约为 0.5%  
 D. 完善模型后, 重复多次实验, 出现 Bb 组合约为 13%

17. 自然状态下, 二倍体小茧蜂 ( $2n=20$ , 没有 Y 染色体) 为雌蜂, 单倍体小茧蜂 ( $n=10$ ) 为雄蜂, 雄蜂由卵细胞直接发育而成。人工培育可获得二倍体雄蜂。小茧蜂的 X 染色体有三种类型 ( $X^A$ 、 $X^B$ 、 $X^C$ ), 纯合受精卵发育为雄性, 杂合受精卵发育为雌性。现有一个人工培育群体, 雄蜂组成为  $X^A X^A : X^B X^B = 3 : 1$ , 雌蜂组成为  $X^A X^B : X^B X^C : X^A X^C = 1 : 2 : 3$ , 该群体中雌雄蜂随机交配, 雌蜂的一半卵细胞进行受精, 一半卵细胞直接发育 (不同基因型的卵细胞发育为雄蜂的概率相同)。在获得的子代群体中, 雌蜂与雄蜂的比例是 ( )

- A. 1 : 2    B. 11 : 21    C. 11 : 5    D. 12 : 31

18. 某患者被初步诊断患有 SC 单基因遗传病, 该基因位于常染色体上。调查其家系发现, 患者双亲各有一个 SC 基因发生单碱基替换突变, 且突变位于该基因的不同位点。调查结果见下表。

个体	母亲	父亲	姐姐	患者
表现型	正常	正常	正常	患病
SC 基因测序结果	[605G/A]	[731A/G]	[605G/G]; [731A/A]	?

注: 测序结果只给出基一条链 (编码链) 的碱基序列 [605G/A] 示两条同源染色体上 SC 基因编码链的第 605 位碱基分别为 G 和 A, 其他类似。

若患者的姐姐两条同源染色体上 SC 基因编码链的第 605 和 731 位碱基可表示为下图 1, 根据调查结果, 推断该患者相应位点的碱基应为 ( )

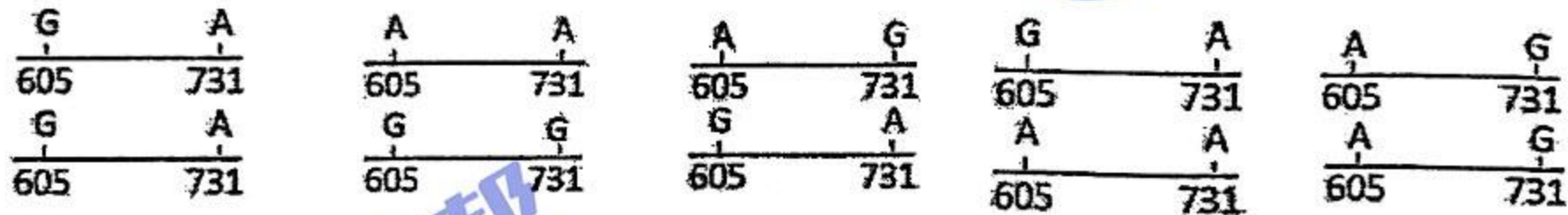
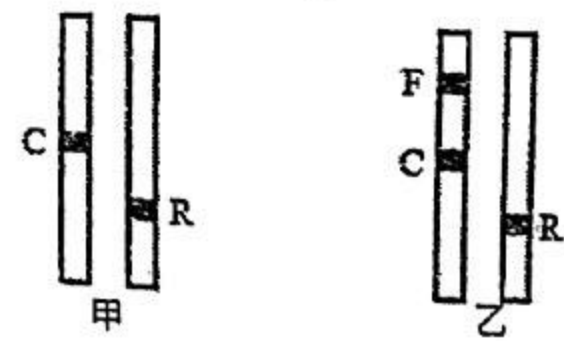


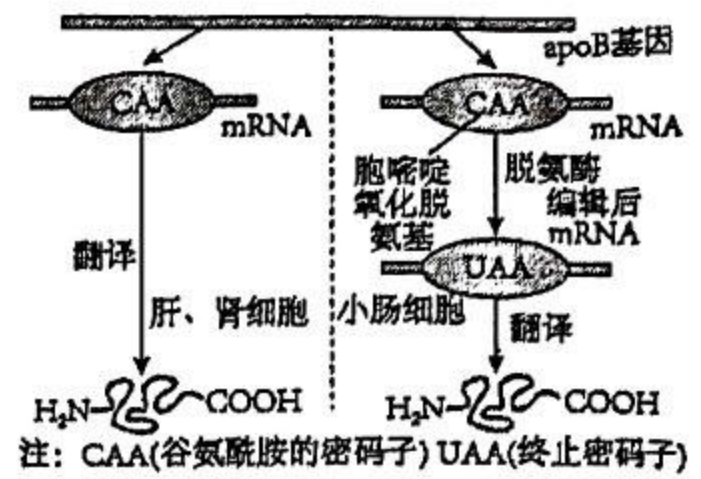
图 1

19. 已知拟南芥一个花粉囊中的四个花粉粒是由一个花粉母细胞通过减数分裂形成的。科研人员为研究 F 基因对染色体片段交换的影响进行了相关实验, 实验的主要过程如下: 利用基因工程技术在拟南芥的一对同源染色体上分别插入一个 C 基因和 R 基因获得植株甲; 再利用基因工程技术在 C 基因所在的染色体上插入基因 F 获得植株乙 (如右图所示)。已知只带有 C 基因的花粉粒呈现蓝色荧光, 只带有 R 基因的花粉粒呈现红色荧光, 同时带有 C、R 基因的花粉粒则呈现出绿色荧光, C、R、F 基因在甲乙植株染色体上的分布情况如图。下列叙述错误的是 ( )



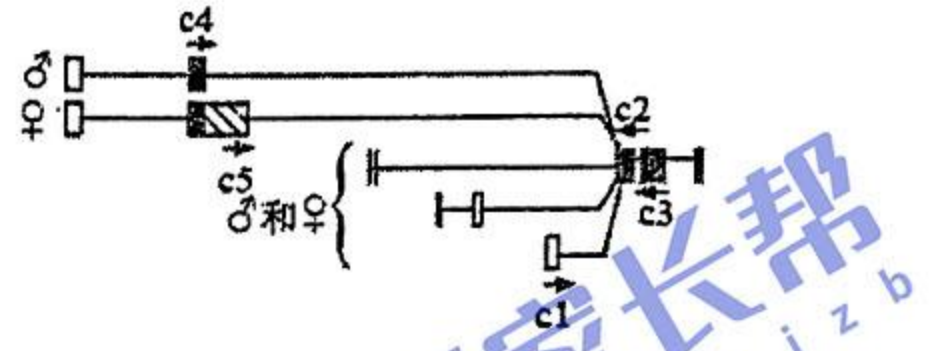
- A. 通过比较植株甲和植株乙花粉母细胞减数分裂时染色体在 C 和 R 基因位点之间交换的频率差异, 可以确定 F 基因对染色体片段交换的影响  
 B. 植株甲的花粉母细胞在减数分裂时, 如果染色体在 C 和 R 基因位点之间只发生一次片段交换, 则所形成的花粉囊里面的四个花粉粒中两个呈现出绿色荧光、两个不会呈现出荧光  
 C. 植株乙的花粉母细胞在减数分裂时, 如果染色体在 C 和 R 基因位点之间发生了两次交换, 则所形成的花粉囊里面的四个花粉粒中可能是两个呈现出蓝色荧光、两个呈现出红色荧光  
 D. 植株甲和乙的花粉母细胞在减数分裂时, 如果染色体在 C 和 R 基因位点之间未发生交换, 则所形成花粉粒中不会呈现出绿色荧光

20. apoB-100 蛋白由肝细胞和肾细胞分泌, apoB-48 蛋白由小肠细胞分泌, 它们都是负责脂质转运的载脂蛋白, 包含 apoB-100 的脂蛋白会变成导致动脉粥样硬化的低密度脂蛋白, 而包含 apoB-48 的脂蛋白不会。apoB-100 蛋白和 apoB-48 蛋白都是 apoB 基因的表达产物(如图)。下列相关叙述错误的是 ( )



- A. apoB-48 蛋白的相对分子质量小于 apoB-100 蛋白的
- B. apoB-48 蛋白的编辑前 mRNA 长度与 apoB-100 蛋白的相等
- C. apoB 基因的转录和翻译过程中共有的碱基配对方式是 A 与 U 配对, G 与 C 配对
- D. 与肝细胞相比, 小肠细胞中 apoB 基因突变导致 mRNA 上的终止密码子提前出现

21. 果蝇 F 基因在成体头部细胞中转录时存在可变剪接的现象, 即相同的 mRNA 前体可通过剪接将不同外显子对应的 mRNA 序列组合成不同的成熟 mRNA。下图是雌雄成体头部细胞中剪接形成的五种成熟 mRNA 序列示意图。方框代表外显子对应的 mRNA 序列, c1~c5 表示引物, 箭头方向代表 5'→3'。



为验证 F 基因的转录存在性别差异, 研究者分别提取分离成体果蝇头部细胞的基因组 DNA (gDNA) 和成熟 mRNA, 后者反转录成 cDNA。选取不同模板和引物的组合, 雌雄个体扩增结果不同的一组是 ( )

- A. gDNA c2+c5    B. cDNA c1+c5    C. gDNA c1+c3    D. cDNA c2+c4
22. 在果蝇细胞中, 当 X 染色体数量与常染色体组数的比例 (X:A)=1 时, Sxl 基因被激活, 导致 2 号染色体上的 Msl-2 基因转录的 RNA 不能正确的剪接, 产生无效 Msl-2 蛋白, 导致每条 X 染色体上基因转录水平都较低; 当 (X:A) < 1 时, Sxl 基因关闭, 常染色体上 Msl-2 基因全部表达。这样, 雌性果蝇两条 X 染色体上基因表达的总量与雄性果蝇 1 条 X 染色体的相当, 称为剂量补偿效应。下列说法正确的是 ( )

- A. 激活的 Sxl 基因阻止了 Msl-2 基因表达的翻译过程
- B. Msl-2 蛋白对 X 染色体中基因的表达起抑制作用
- C. 雄性 X 染色体中基因可通过高水平表达而达到剂量补偿
- D. 超雄果蝇 (1X:3A) X 染色体基因的转录量比正常的雄性低

23. 某基因型为 AaX<sup>B</sup>Y 的精原细胞 (2n=8) 的 DNA 分子双链均用 <sup>15</sup>N 标记后置于含 <sup>14</sup>N 的培养基中培养, 经过连续 3 次细胞分裂后, 检测子细胞中的情况。下列推断正确的是 ( )

- A. 若连续进行 3 次有丝分裂, 则第三次分裂中期的细胞中含有 <sup>15</sup>N 的染色单体为 8 条
- B. 若所得其中两个子细胞基因型分别为 AY、Y, 则说明分裂过程中减数第二次分裂异常
- C. 提取所有子细胞的核 DNA 进行密度梯度离心, 其中轻带占 3/4 或 1/2
- D. 检测所有子细胞, 其中含有 <sup>15</sup>N 的 DNA 为 8 条

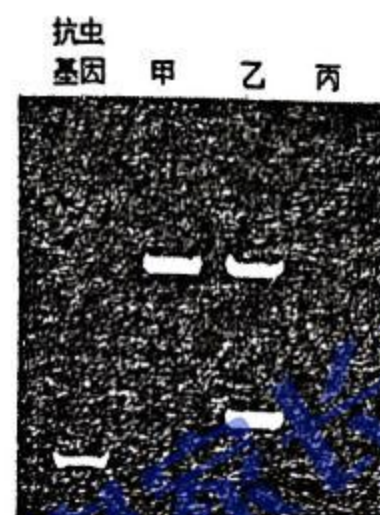
24. 现有仅一个位点发生突变的 T<sub>4</sub> 噬菌体的三种突变型 (突变体甲、乙、丙)。突变体若独立感染大肠杆菌后, 均丧失产生子代的能力。突变体若成对组合同时感染大肠杆菌, 两个噬菌体在大肠杆菌内产生的蛋白质可以共用, 两个噬菌体的 DNA 也会有类似真核生物有性生殖中遗传物质交叉互换的过程。下列叙述正确的是 ( )

- A. 甲与乙同时感染大肠杆菌, 产生了子代噬菌体, 表明发生 DNA 片段交换
- B. 甲与丙同时感染大肠杆菌, 无子代噬菌体, 表明突变位点在不同的基因中
- C. 甲与丙同时感染大肠杆菌, 得到产生子代能力的噬菌体, 则突变位点可能在不同的基因中
- D. 一个基因可发生多种突变, 所以基因是 T<sub>4</sub> 噬菌体发生突变的最小结构单位

25. 研究发现,作物品种的表型(P)是其基因型(G)、环境效应(E)和基因型与环境之间的互作效应(G×E)共同作用的结果,即 $P=G+E+G\times E$ , $G\times E$ 决定了作物品种的适应性和稳定性。实际育种中,作物的 $G\times E$ 并不随E的大小和方向呈同步变化,这使得在特定环境中的P无法被精准预测,只能通过田间试验才能探明其具体表现。所以要选育一个适应性广且表型优良的“大品种”较为困难。据此推测有关 $G\times E$ 的叙述错误的是( )

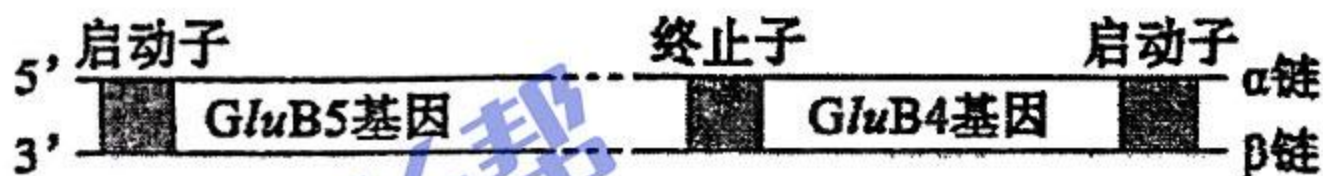
- A. 一般不存在 $G\times E$ 为0的品种,表观遗传可能是 $G\times E$ 效成的一种体现
- B. 同一品种在不同生态环境中 $G\times E$ 不同
- C.  $G\times E$ 较小的品种一般适应种植的区域较广
- D.  $G\times E$ 不随E的大小和方向呈同步变化的品种稳定性更大

26. 科研人员提取转基因抗虫棉甲、乙以及非转基因棉丙的基因组DNA,分别用限制酶EcoRI完全酶切,得到的产物和抗虫基因一起进行电泳,并将电泳结果转印到尼龙膜上,再利用带放射性标记的DNA探针与尼龙膜上变性的DNA分子进行杂交,洗去未结合的探针后,进行放射性自显影,结果如右图所示。下列说法错误的是( )



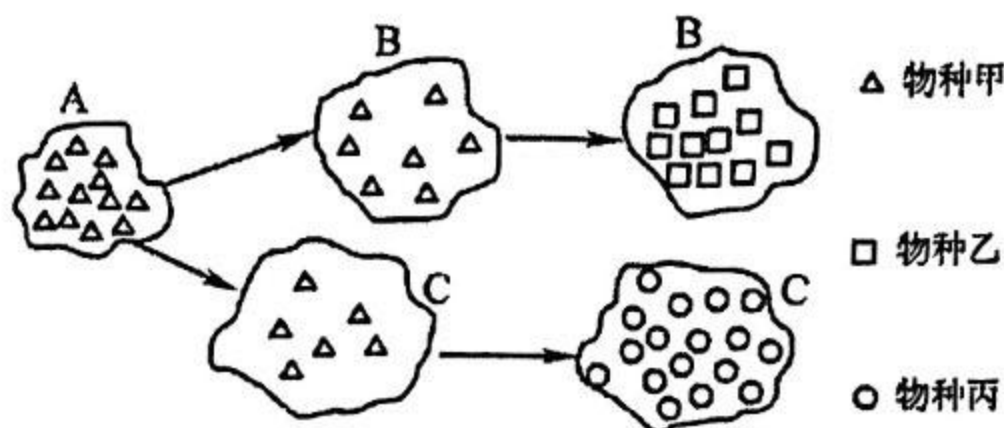
- A. DNA探针应为带放射性标记的抗虫基因
- B. 甲、乙植株的基因组中均插入了抗虫基因
- C. 乙植株的细胞内有可能插入了两个抗虫基因
- D. 相同位置上的杂交带对应的DNA片段的核苷酸序列相同

27. 为满足蛋白质代谢障碍患者对低谷蛋白稻米的特殊需求,科研人员培育出了低谷蛋白水稻突变体LGC-1,LGC-1的谷蛋白基因GluB5的终止子缺失,与核苷酸序列相似性达99.8%的谷蛋白基因GluB4尾尾相连(如下图所示),GluB5基因转录时可通读至GluB4基因,从而形成局部双链的RNA,使水稻表现出低谷蛋白性状。下列分析正确的是( )



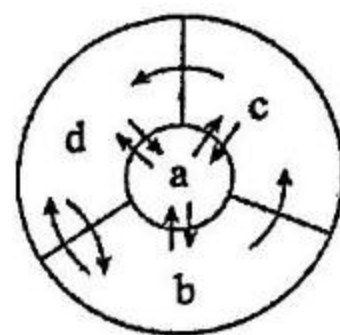
- A. 转录时,GluB4基因以β链为模板,GluB5基因以α链为模板
- B. LGC-1表现出低谷蛋白性状是由于基因表达的翻译过程受阻所致
- C. 低谷蛋白水稻突变体LGC-1培育过程中发生了染色体结构变异
- D. 正常的GluB5基因和GluB4基因转录出的RNA碱基序列互补

28. 已知物种乙和丙均由甲演化而来,形成过程如下图所示(乙和丙种群处于遗传平衡状态)。图中A、B、C分别表示不同的3个地区。E/e位于常染色体上,G/g位于X染色体上。下列有关说法正确的是( )



- A. 物种乙和丙存在生殖隔离,不能交配
- B. 迁入与迁出一定使种群基因频率发生定向改变
- C. 若种群丙中 $X^G X^g$ 约占16%,则雄性中 $X^g Y$ 可能占80%
- D. 若种群乙中E和e的基因频率相等,则显性个体与隐性个体的数量相同

29. 人体内含有大量以水为基础的液体，这些液体统称为体液。人体体液各成分之间的转化关系如右图所示，下列说法正确的是（ ）

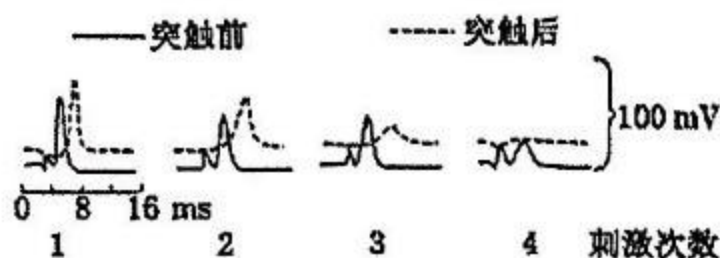


- A. a液占比最大，是体内绝大多数细胞直接生活的环境
- B. 毛细血管壁细胞直接生活的液体环境是b和c
- C. 液体a的渗透压大于液体b，有利于物质交换
- D. 水疱主要是d中的水大量渗出到b中形成的

30. 正常情况下，组织液由毛细血管的动脉端不断产生，同时一部分组织液又经毛细血管静脉端返回毛细血管内，另一部分组织液则经淋巴管流入血液。组织液的量与有效滤过压有关，如果有效滤过压为正值，表示有液体从毛细血管滤出，且滤出量与有效滤过压呈正相关；如果为负值，表示有液体被重吸收回毛细血管。下列叙述错误的是（ ）

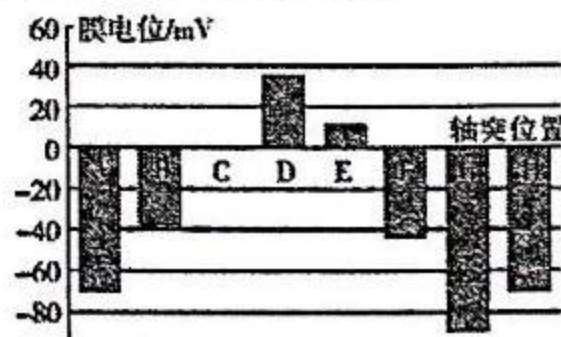
- A. 组织细胞的活动参与组织液的形成和维持
- B. 毛细血管动脉端和静脉端的有效滤过压分别为正值和负值
- C. 从毛细血管渗出的液体大部分能够被静脉端重吸收回血浆
- D. 若某人长期营养不良，动脉端的有效滤过压会降低，而发生组织水肿

31. 河豚毒素 (TTX) 是一种离子通道阻断剂。用 TTX 处理突触前神经纤维，然后每隔 5 min 对突触前神经纤维施加一次刺激，分别测量突触后神经元的电位变化，结果如下图。TTX 的作用机理可能为（ ）



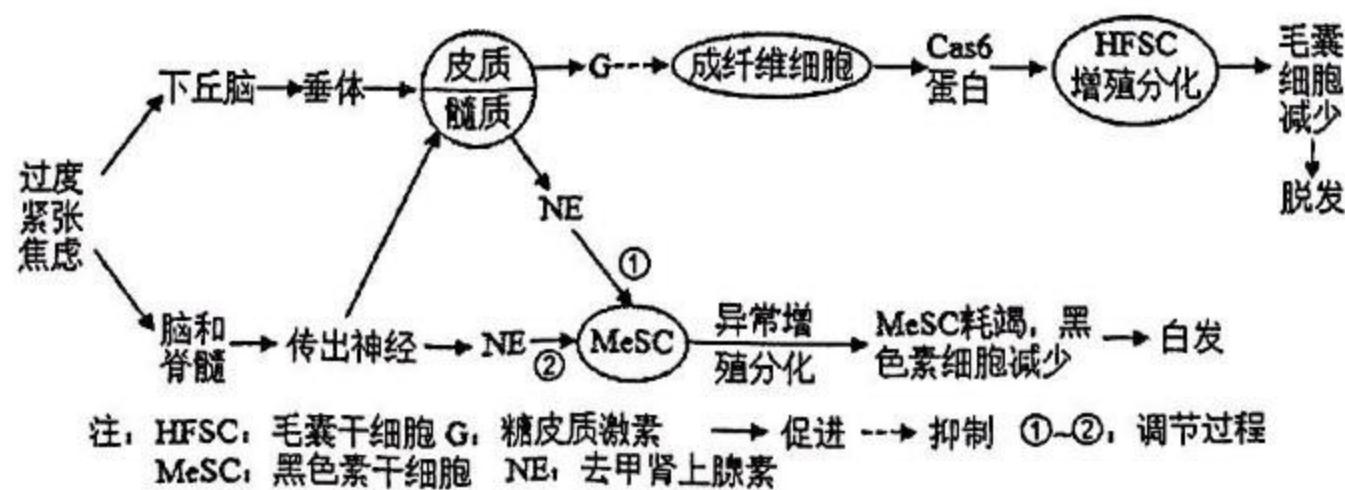
- A. TTX 作用于  $\text{Na}^+$  通道，阻断突触前神经元  $\text{Na}^+$  内流，抑制突触前膜递质释放
- B. TTX 抑制突触前膜对神经递质的回收
- C. 吃河豚中毒后可引起兴奋传递加快，肌肉痉挛
- D. TTX 占据突触后膜上受体的位置，使神经递质不能与突触后膜上的受体结合

32. 右图表示受刺激后，某时刻一根轴突上 A~H 连续 8 个部位的膜电位，已知静息电位为  $-70\text{mV}$ 。以下说法错误的是（ ）



- A. 此动作电位沿着轴突由 H 向 A 传导
- B. 短时间内 H 部位对外界刺激无反应
- C. 此时 D 部位细胞外钠离子浓度高于细胞内
- D. 此时 E 部位  $\text{Na}^+$  内流，导致膜外为负电位，膜内为正电位

33. 过度紧张、焦虑等刺激不仅会引起脱发，也会导致头发变白。利用黑色小鼠研究得出的调节机制如下图所示。说法错误的是（ ）

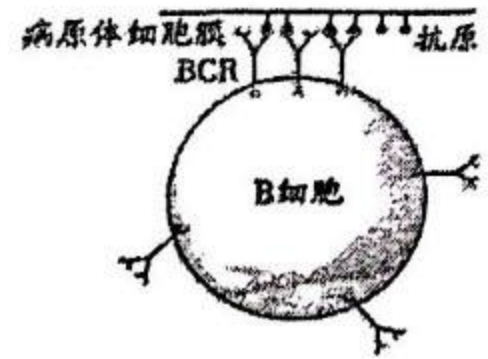


- A. G 和 NE 分别参与人体的应急和应激反应
- B. 过度紧张焦虑会使 HFSC 和 MeSC 的增殖分化的程度发生改变
- C. 过度紧张焦虑引起的脱发和白发是由神经和体液共同调节的结果
- D. 过程②与过程①效果不同的原因可能有 NE 的浓度、NE 起作用所需的时间不同等

34. 下列有关激素及其作用的说法，正确的是（ ）

- A. 抗利尿激素能促进水被重吸收进入肾小管腔
- B. 生长激素、甲状腺激素和雄激素均能促进骨骼发育
- C. 口服胰高血糖素和糖皮质激素均能促进血糖升高
- D. 交感神经促进胰岛素分泌，副交感神经抑制胰岛素分泌

35. 膜表面免疫球蛋白（BCR）是分布在 B 细胞表面的一种受体。多个 BCR 与病原体表面的抗原结合而聚集在一起，会为激活 B 细胞提供信号。下列说法错误的是（ ）



- A. BCR 聚集的过程体现了细胞膜的流动性
- B. 根据图示过程可推测，记忆 B 细胞表面也具有 BCR
- C. 在体液免疫过程中，B 细胞与辅助性 T 细胞可相互提供信息
- D. B 细胞表面的 BCR 与其分化为浆细胞后产生的抗体识别不同的抗原

36. “序贯加强免疫接种”是指采用与基础免疫不同技术路线的疫苗进行加强免疫接种，即之前接种过两剂新冠病毒灭活疫苗的市民，加强针可以选择重组蛋白疫苗或腺病毒载体疫苗。下列相关叙述，错误的是（ ）

新冠疫苗	甲同学	新冠疫苗	乙同学
2021 年 04 月 30 日	完成首针（北京科兴中维）	2021 年 05 月 19 日	完成首针（北京科兴中维）
2021 年 05 月 26 日	完成第二针（北京科兴中维）	2021 年 06 月 16 日	完成第二针（北京科兴中维）
2022 年 03 月 15 日	完成第三针（康希诺生物）	2022 年 03 月 16 日	完成第三针（安徽智飞）

注：北京科兴新冠疫苗是灭活疫苗，康希诺生物新冠疫苗是腺病毒载体疫苗，安徽智飞新冠疫苗是重组蛋白疫苗

- A. 序贯加强免疫可以实现不同疫苗的优势互补，增加接种者体内抗体种类
- B. 重组蛋白疫苗和腺病毒载体疫苗均可制成鼻喷式疫苗
- C. 感染过腺病毒的人选择腺病毒载体疫苗会影响疫苗效果
- D. 可将基因工程技术生产的新冠病毒 S 蛋白提纯并制备重组蛋白疫苗

37. 植物受到创伤可诱导植物激素茉莉酸（JA）的合成，JA 在伤害部位或运输到未伤害部位被受体感应而产生蛋白酶抑制剂 I（PI-II），该现象可通过嫁接试验证明。试验涉及突变体 m1 和 m2，其中一个不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II；另一个能合成 JA，但对 JA 不敏感。嫁接试验的接穗和砧木叶片中 PI-II 的 mRNA 相对表达量的检测结果如图表所示。



嫁接类型	WT		m1		WT		m1		m2		WT		m2	
	.....	WT	.....	m1	.....	m1	.....	WT	.....	m2	.....	m2	.....	WT
砧木叶片创伤	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是
接穗叶片	++	+++	-	-	+	+++	-	-	-	-	+	+	++	+++
砧木叶片	++	+++	-	-	-	-	++	+++	-	-	-	-	++	+++

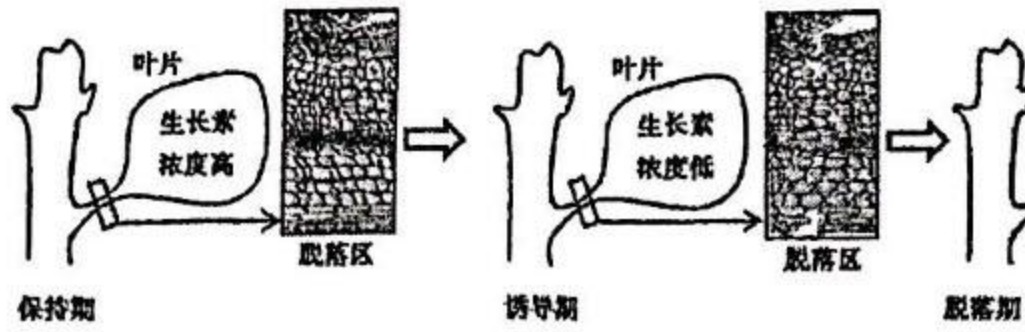
注：WT 为野生型，m1 为突变体 1，m2 为突变体 2；“.....”代表嫁接，上方为接穗，下方为砧木；“+”“-”分别表示有无，“+”越多表示表达量越高

下列判断或推测正确的是（ ）

- A. m1 不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II
- B. 嫁接也产生轻微伤害，可导致少量表达 PI-II

- C. 嫁接类型 m1/m2 叶片创伤, m1 中大量表达 PI- II
- D. 嫁接类型 m2/m1 叶片创伤, m2 中不能表达 PI- II

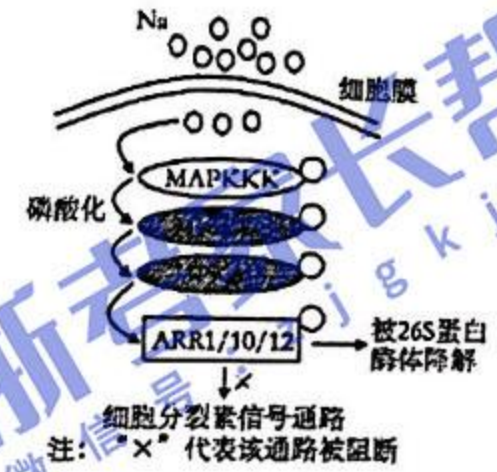
38. 植物叶片脱落过程中, 叶片中低浓度生长素提高了叶柄中脱落区细胞对乙烯的敏感性。取诱导期的脱落区细胞观察, 发现细胞壁松弛或脱落。下图示植物叶片脱落过程中物质和部分结构的变化, 相关推测不合理的是 ( )



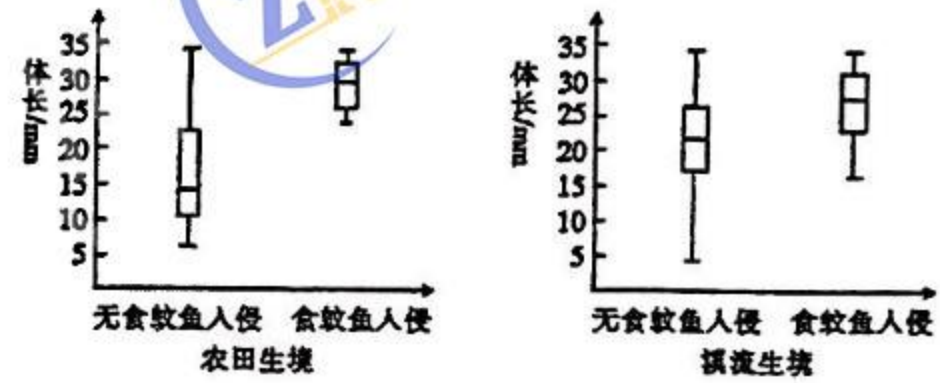
- A. 乙烯诱导纤维素分解酶合成
- B. 乙烯具有促进叶片脱落作用
- C. 保持期的细胞对乙烯更敏感
- D. 乙烯和脱落酸具有协同作用

39. 研究发现, 盐胁迫可通过诱导细胞分裂素信号道路中一个重要的响应因子 ARR1/10/12 的降解, 使植物生长受到抑制并进一步适应盐胁迫。过程如右图所示。下列叙述错误的是 ( )

- A. 26S 蛋白酶体与溶酶体均具有维持细胞内稳态的作用
- B. 盐胁迫和细胞分裂素对植物生长的调节作用是协同的
- C. MPK3/6 突变体对盐胁迫的耐受能力将大大低于野生型
- D. 植物激素和环境形成的复杂网络共同调控植物生命活动



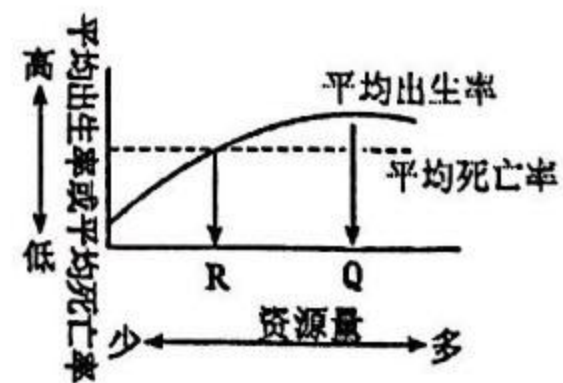
40. 食蚊鱼原产于美国得克萨斯州的瓜达鲁普河, 无食用价值, 嗜食蚊子幼虫且有一定观赏价值。1924 年, 食蚊鱼被引入中国上海, 而后逐渐分布于长江以南的诸多省区。由于适应环境能力强, 能生活于咸、淡水及不同环境的水体中, 生长速度快, 繁殖能力强, 耐温差、低氧及污染环境, 在我国



华南地区的低地水体中已取代当地优质经济鱼种中华青鳉成了优势种。食蚊鱼食性杂, 可捕食多种动物的卵及幼体, 甚至对当地蛙类、蝾螈等两栖动物的生存也造成威胁。右图是研究人员调查并比较了不同生境中中华青鳉种群的体长在食蚊鱼入侵取样点与无食蚊鱼入侵取样点之间的差异后绘制的坐标图, 图中矩形代表中华青鳉集中分布区域中华青鳉的体长情况, 矩形内横线表示体长平均值, 垂直线段表示中华青鳉体长变动范围。已知中华青鳉的体长与鱼龄有关。下列说法正确的是 ( )

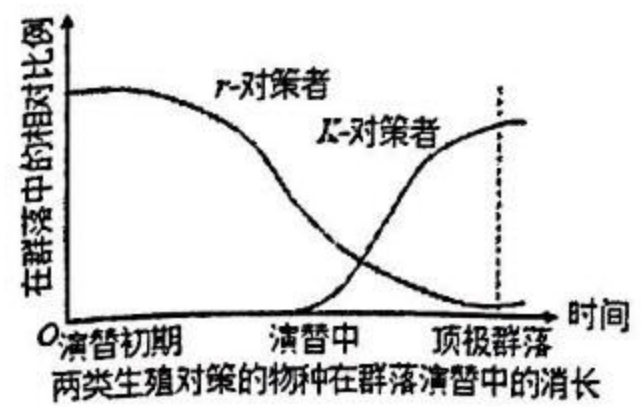
- A. 长江中下游及以南诸多省区水域分布广而多, 所以引进食蚊鱼有利于维持生态系统的稳定性
- B. 食蚊鱼入侵生态系统初期, 在农田生境中比在溪流生境中更容易捕食到中华青鳉幼体
- C. 食蚊鱼入侵后, 两种生境中中华青鳉的种内竞争强度都有所提高
- D. 在农田和溪流两种生境中, 食蚊鱼对中华青鳉优胜劣汰, 促使中华青鳉的平均体长上升, 有利于中华青鳉的种群数量稳定增长

41. 右图为某种群的平均出生率及平均死亡率与该种群所依赖的资源量关系图。下列叙述错误的是 ( )



- A. 出生率和死亡率是种群数量特征之一
- B. 资源量通过影响该种群的出生率, 影响其数量变化
- C. 若资源量长期小于 R 会导致该种群密度降低
- D. 当资源量为 Q 时, 种群数量达到 K 值

42. 生殖对策指生物繁衍后代时所面临的各种抉择。r-对策是处于不稳定的环境、以更多的能量用于高生殖率来适应环境的生物的对策。K-对策是处于较稳定环境、以较少的能量用于生殖，而用较多的能量用于自身个体生长的生物的对策。右图是两类不同生殖对策的物种在群落演替中的消长情况统计图。下列叙述错误的是（ ）

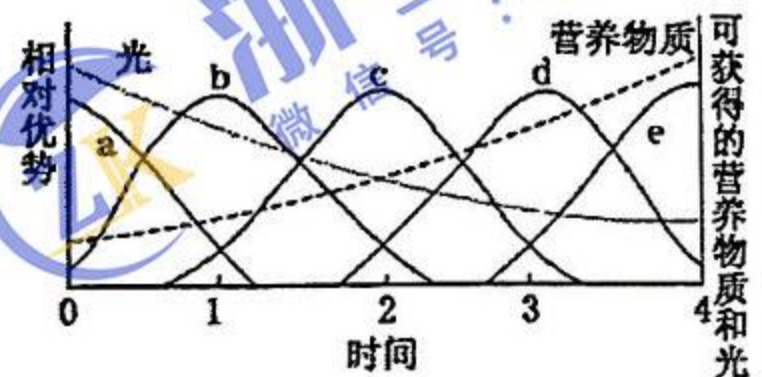


- A. 群落演替是生物与环境、生物与生物之间协同进化的过程
- B. 在群落中相对比例出现差异的原因是 r-对策生物的出生率越来越低造成的
- C. 根据生殖情况，银杏和大熊猫均属于 K-对策的生物类群
- D. 与演替过程中的群落相比，顶级群落的特征是总生产量与总呼吸量大体相等

43. 断层抽彩式竞争是指不同物种的竞争能力相差不大的群落中偶尔会出现物种空缺的一个小斑块，哪个物种先占据该斑块生存空间，该物种就会成为优势种群的一种生态现象。下列有关叙述正确的是（ ）

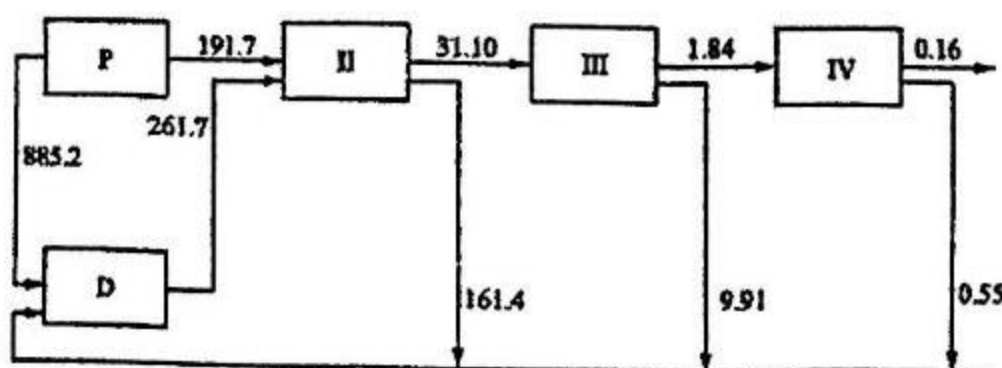
- A. 肉食动物和猎物之间存在断层抽彩式竞争
- B. 断层抽彩式竞争会相对比较激烈
- C. 环境变化不会导致物种空缺小斑块的出现
- D. 最先占据小斑块生存空间的物种的丰富度会提高

44. 在群落的自然演替过程中，不同物种的取代顺序是可以预测的，如弃耕地上可预测的演替顺序为：一年生杂草→多年生杂草→灌木→早期演替树木→晚期演替树木→顶级群落，这可以利用“资源比假说”来解释。该假说认为物种优势是由光和营养物质这两种资源的相对利用的有效性决定的。右图显示了一块弃耕地上物种从 a 到 e 的取代顺序，有关说法错误的是（ ）



- A. 最先进入的物种多为一年生杂草，它们对土壤营养物质、光的要求都较低
- B. 在演替期间，营养物质的有效性随枯枝落叶的积累而增加，光的水平因遮阴而减弱
- C. 后来替代物种相对前面被替代的物种较为高大，且耐阴的能力也较强
- D. 顶极演替后若发生火灾，其后的次生演替时间和过程与原生演替不同

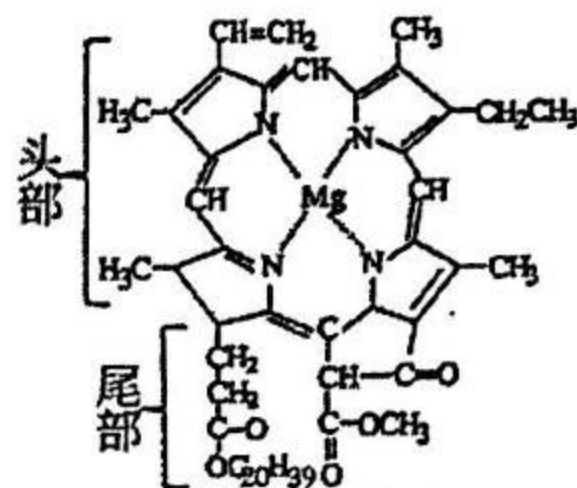
45. 若入海口生态系统中物质与能量的输入和输出在一年时间内保持平衡。其中浮游植物 P 和碎屑 D (包括海洋生物尸体分解成的小碎块，食物残余，粪便，还有被河流冲进海中的颗粒) 构成了第 I 营养级，各营养级的能量包括了单位时间内被捕食、自身呼吸、进入碎屑以及输出到系统外能量的总和 (单位  $t/km^2/y$ )。下图为该生态系统的能量流动示意图，下列相关说法正确的是（ ）



- A. 流经该生态系统的总能量为  $1076.9t/km^2/y$
- B. 第二营养级和第三营养级间的能量传递效率为 6.86%
- C. 第四营养级用于自身生长发育繁殖的能量是  $1.13t/km^2/y$
- D. 该生态系统中的能量是沿着  $P \rightarrow II \rightarrow III \rightarrow IV$  这一条食物链流动的

二、不定向选择题（本大题共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分）

46. 叶绿素是由谷氨酸分子经过一系列酶的催化作用，在光照条件下合成的。叶绿素 a 的分子结构如右图所示，其头部和尾部分别具有亲水性和亲脂性。下列分析正确的有（ ）



叶绿素a的结构式

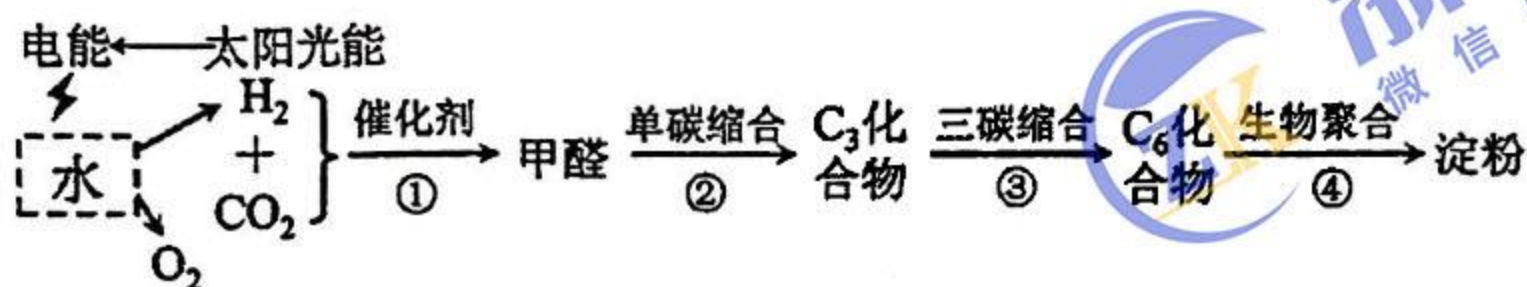
- A. 叶绿素 a 在层析液中的溶解度大于叶绿素 b
- B. 叶绿素 a 的元素组成说明无机盐能构成复杂的化合物
- C. 尾部对于叶绿素 a 分子在类囊体膜上的固定起重要作用
- D. 将叶绿素提取液放在光下，可检测到有氧气产生

47. 高尔基体膜上的 RS 受体特异性识别并结合含有短肽序列

RS 的蛋白质，以出芽的形式形成囊泡，通过囊泡运输的方式将错误转运到高尔基体的该类蛋白运回内质网并释放。RS 受体与 RS 的结合能力随 pH 升高而减弱。下列说法错误的有（ ）

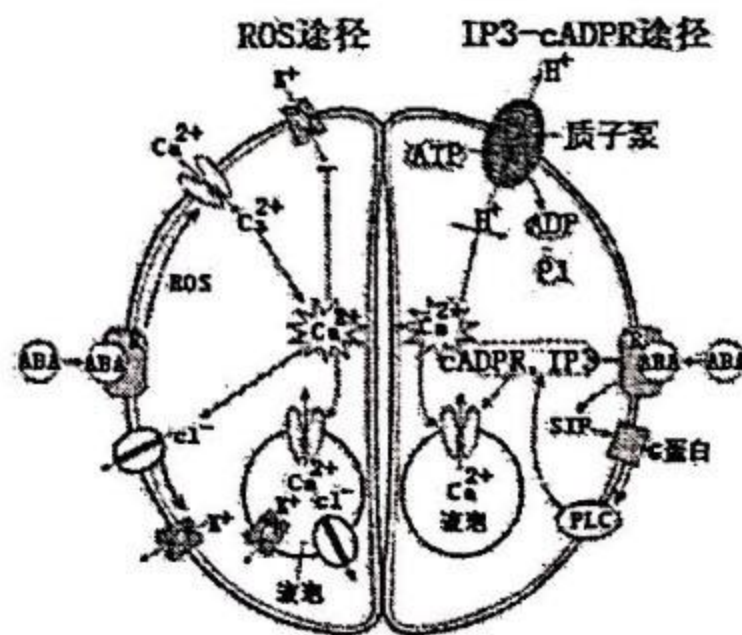
- A. 核糖体蛋白和 MHC 属于该类蛋白
- B. 该类蛋白运回内质网的过程消耗 ATP
- C. 内质网内 RS 受体所在区域的 pH 比高尔基体的 pH 低
- D. RS 功能的缺失可能会使高尔基体内该类蛋白的含量增加

48. 我国科学家模拟植物光合作用，设计了一条利用二氧化碳合成淀粉的人工路线，流程如下图所示。下列叙述正确的有（ ）



- A. 图中水电解形成的产物与水光解形成的产物是相同的
- B. 步骤①需要催化剂，②、③、④既不需要催化剂也不需消耗能量
- C. 该过程与植物光合作用的本质都是将光能转化成化学能储存于有机物中
- D. 该体系与植物光合作用固定的  $\text{CO}_2$  量相等时，植物体内淀粉的积累量较低

49. 气孔是由两个保卫细胞围成的空腔，主要分布在植物叶片表皮。脱落酸 (ABA) 可通过特定的信号转导途径调节气孔的开放程度，机制如右图。已知细胞质基质中  $\text{Ca}^{2+}$  的浓度在  $20\sim 200\text{nmol/L}$  之间，液泡中及细胞外  $\text{Ca}^{2+}$  的浓度通常高达  $1000\text{nmol/L}$ 。（注：每个保卫细胞同时存在“ROS”途径和“IP<sub>3</sub>, cADPR”途径）下列叙述错误的有（ ）

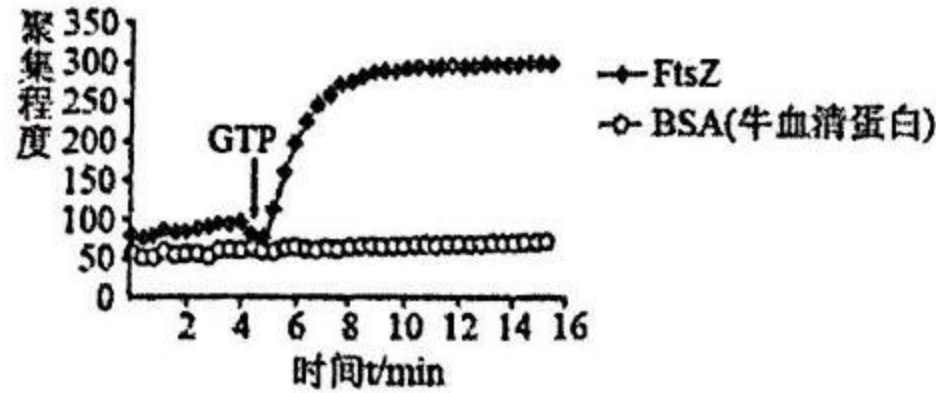


- A. ABA 是一种信号分子，在叶肉细胞核糖体合成后运输到保卫细胞发挥作用
- B. 液泡中的  $\text{Ca}^{2+}$  以被动运输方式转运到细胞质基质中
- C.  $\text{K}^+$  及  $\text{Cl}^-$  流出细胞，使保卫细胞的渗透压降低，保卫细胞吸水，气孔关闭
- D. ABA 与 ABA 受体结合体现了细胞膜的选择透性和流动性

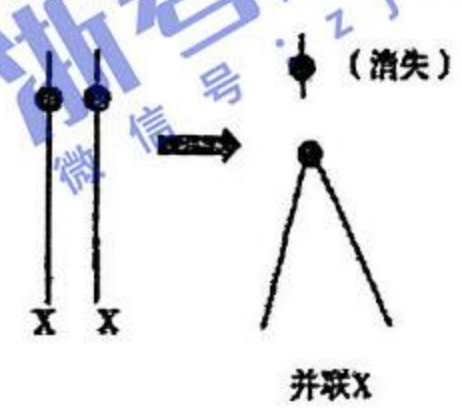
50. 果蝇的长刚毛和短刚毛为一对相对性状，分别由常染色体上的 D 和 d 基因控制。短刚毛果蝇不能产生可育配子。现让一较大果蝇种群内的个体进行自由交配，获得的  $\text{F}_1$  中长刚毛与短刚毛的比例约为 35 : 1，则亲本种群内 DD:Dd:dd 的比值可能有（ ）

- A. 8 : 4 : 3
- B. 13 : 4 : 1
- C. 25 : 10 : 1
- D. 6 : 3 : 2

51. 丝状温度敏感蛋白 (FtsZ) 是细菌中一种含量丰富且结构稳定的蛋白质, 几乎存在于包括结核杆菌的所有病原细菌中。FtsZ 也是一种 GTP 酶, 有一个 GTP (三磷酸鸟苷) 的结合位点, 在 GTP 存在的条件下, 可以在分裂细菌中间部位聚集成 Z 环, Z 环不断收缩, 引导细菌的细胞分裂, 寻找靶向 FtsZ 的抑制剂, 可有效抑制细菌的细胞分裂。人类病原微生物耐药性的提高, 严重影响传染性治疗的成功几率。为建立靶向 FtsZ 的新型抗菌药筛选模型, 科研人员对大肠杆菌表达的 FtsZ 蛋白进行了如下的相关研究。图示表示利用荧光散射法测定 FtsZ 蛋白在体外的聚集程度。下列叙述正确的有 ( )

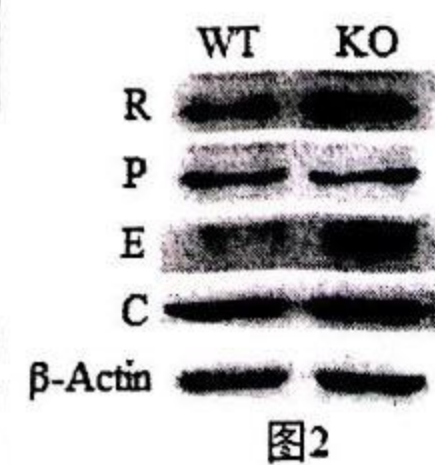
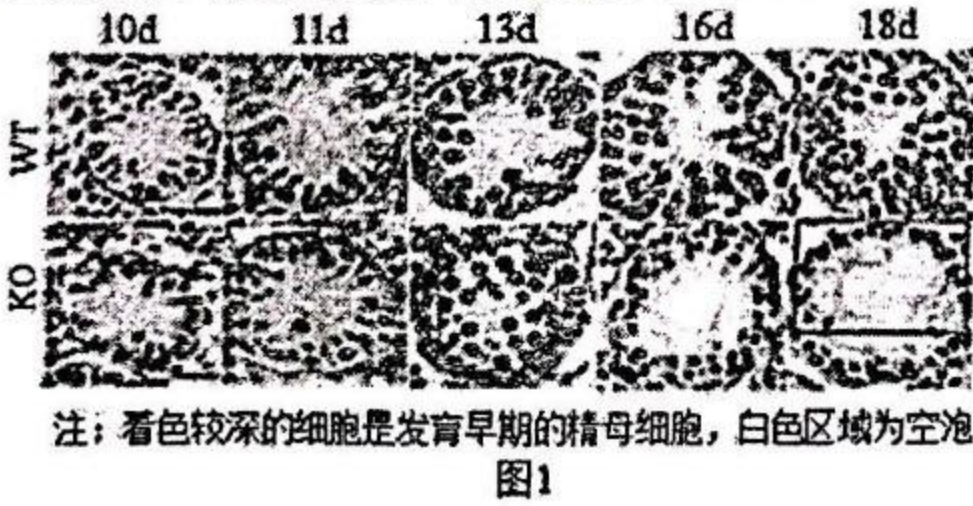


- A. 分裂细菌中间部位形成的 Z 环与植物细胞有丝分裂末期质膜缢缩形成的环沟相似
  - B. FtsZ 抑制剂与以往的抗菌药相比不易形成耐药性, 原因是 FtsZ 蛋白结构稳定
  - C. 当加入 GTP 时, FtsZ 蛋白迅速聚集, 由此可见, FtsZ 在体外依然具备催化功能
  - D. 实验选取 BSA 作为对照, 原因是 BSA 不会在 GTP 的诱导下发生聚集反应
52. 有时, 两条 X 染色体可融合成一条 X 染色体, 称为并联 X (记作“X<sup>^</sup>X”), 其形成过程如右图所示。一只含有并联 X 的雌果蝇 (X<sup>^</sup>XY) 和一只正常雄果蝇杂交, 子代的基因型与亲代完全相同, 子代连续交配也是如此, 因而称为并联 X 保持系。下列叙述正确的有 ( )



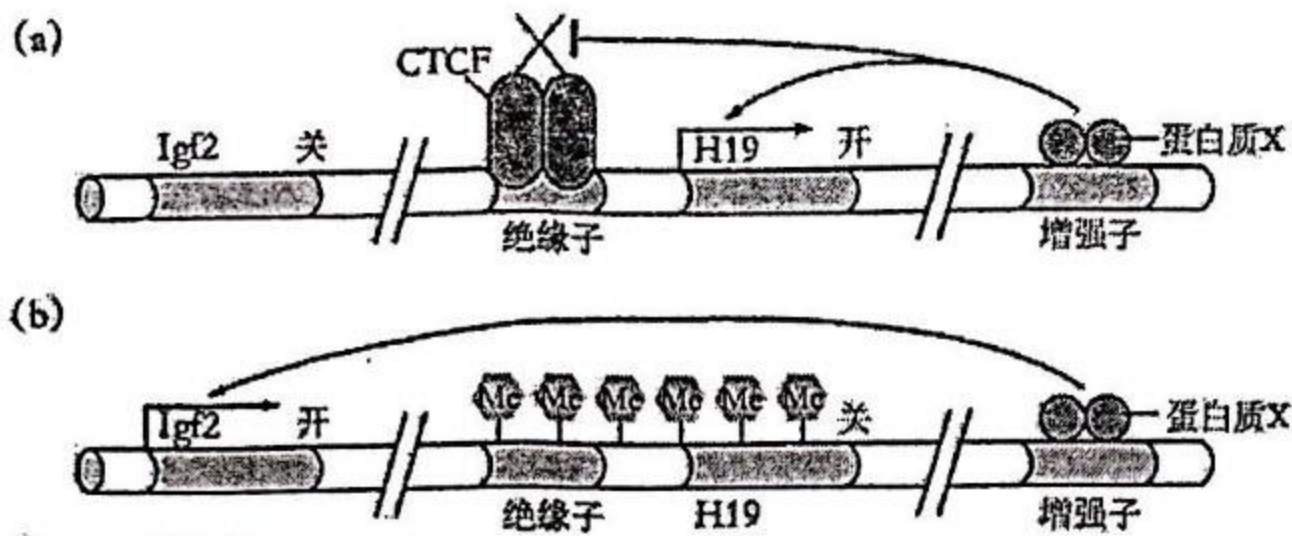
- A. 形成 X<sup>^</sup>X 的过程中染色体的结构和数目均会异常
- B. 染色体组成为 X<sup>^</sup>XX、YY 的果蝇胚胎致死
- C. 在并联 X 保持系中, 亲本雄果蝇的 X 染色体传向子代雄果蝇
- D. 利用该保持系, 可“监控”和“记录”雄果蝇 X 染色体上的新发突变

53. 研究发现, 雄性动物少精子症与 S 基因有关, 研究人员围绕 S 基因展开了系列实验。已知雄性小鼠出生第 10 天可启动减数分裂。将出生 10~18 天的野生小鼠 (WT) 与 S 基因敲除小鼠 (KO) 的曲细精管制作成横切切片, 观察结果如图 1。已有研究表明多个基因参与精子发生的调控; 为进一步探究 S 基因的作用机制, 研究人员检测了 WT 和 KO 睾丸中四种蛋白的表达情况, 结果如图 2。(β-Actin 蛋白的作用是作为标准对照, 以排除细胞取样量、检测方法等无关变量对实验结果的影响)



- 下列叙述正确的有 ( )
- A. 据图 2 可知, 与 S 基因发挥作用有关的是 P 基因和 C 基因
  - B. 图 1 中 18d 时 KO 的曲细精管出现空泡状的原因可能是细胞凋亡所致
  - C. 随着时间推移, WT 的管壁精母细胞层数增加且形态规则
  - D. 据图 1 可知, 13d 时两组小鼠的曲细精管中均出现了的早期精母细胞

54. 小鼠的 H19 基因和 Igf2 基因位于 7 号染色体上, 它们控制胚胎的正常发育过程, 图 (a) 和图 (b) 分别表示母本和父本中两种基因的表达情况, 增强子与蛋白质 X 结合后可增强 H19 基因和 Igf2 基因的表达, CTCF 与绝缘子结合后, 可阻止增强子对基因 Igf2 的增强作用。从受精卵中移去雄原核而代之以雌原核的孤雌生殖、移去雌原核代之以雄原核的孤雄生殖的小鼠胚胎都不能正常发育。下列说法正确的有 ( )



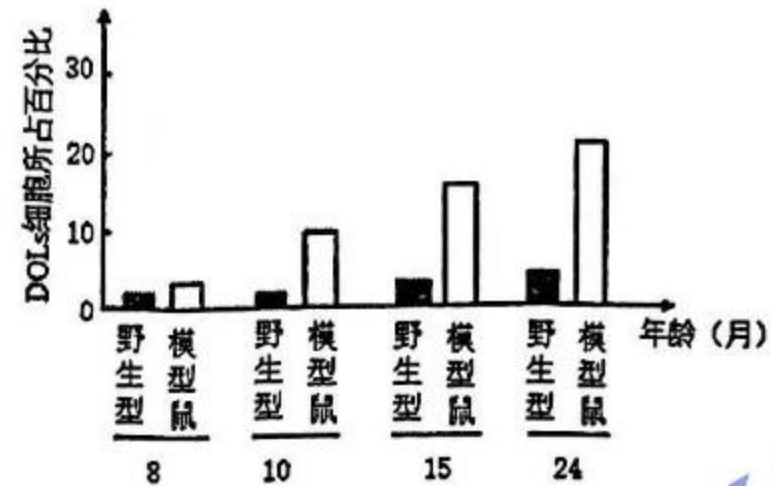
注: Mc表示甲基

- A. H19 基因的甲基化不会改变基因的碱基序列  
 B. H19 基因与 Igf2 基因共同表达是胚胎正常发育的必要条件  
 C. 用去甲基化酶处理孤雄生殖的受精卵, 胚胎能够正常发育  
 D. 增强子在转录水平上调控 H19 基因和 Igf2 基因的表达
55. 嘌呤霉素是一种氨基核苷类物质, 可随机进入核糖体相应位点, 其氨基端连接到延伸中的肽链上, 使肽链末端成为嘌呤霉素残基, 不能再连接氨基酸而终止翻译。某研究小组在大肠杆菌培养液中加入足量嘌呤霉素探究其作用效果。下列关于嘌呤霉素的叙述正确的有 ( )
- A. 能认读 mRNA 上的终止密码  
 B. 能与肽链的羧基端缩合形成肽键  
 C. 能使一条 mRNA 翻译得到多条不同的肽链  
 D. 能通过对基因表达过程的干扰起到抑菌作用
56. 假设亲缘相近的高等植物分布地区有互相重叠而形成共域分布, 其核型分析结果如下:  
 甲物种: 叶绿体单倍型 → cp I 型、细胞核型 → 二倍体 AA 型  
 乙物种: 叶绿体单倍型 → cp II 型、细胞核型 → 四倍体 BBDD 型  
 丙物种: 叶绿体单倍型 → cp I 型、细胞核型 → 三倍体 ABD 型  
 丁物种: 叶绿体单倍型 → cp II 型、细胞核型 → 六倍体 AABBD 型  
 戊物种: 叶绿体单倍型 → cp II 型、细胞核型 → 三倍体 ABD 型  
 根据以上条件, 下列叙述何者为正确的有 ( )
- A. 推测丁和戊物种的母系亲本可能相同  
 B. 推测戊物种的父亲亲本为甲物种、母系亲本为乙物种  
 C. 推测丙物种的父亲亲本为乙物种、母系亲本为甲物种  
 D. 推测乙和戊物种的母系亲本可能相同
57. 科学家通过对氧气传感机制的研究发现, 当人体细胞处于氧气供应不足状态时, 会合成肽链 HIF-1 $\alpha$ , 并与另一条肽链 HIF-1 $\beta$  组装为蛋白质 HIF-1, HIF-1 诱导肾脏产生促红细胞生成素 (EPO), EPO 促进人体产生更多的新生血管和红细胞, 以携带更多的氧气供应组织细胞。当氧气供应充足时, 部分 HIF-1 被降解, EPO 数量降低。下列相关叙述正确的有 ( )
- A. 高原地区的居民体内合成较多的 EPO, 以产生大量的新生血管和红细胞  
 B. EPO 可促进骨髓中红细胞的分裂和分化  
 C. 慢性肾衰竭患者通常会因为 EPO 减少而患有严重贫血  
 D. EPO 含量对氧气浓度变化的适应是一种负反馈调节, 是长期自然选择的结果

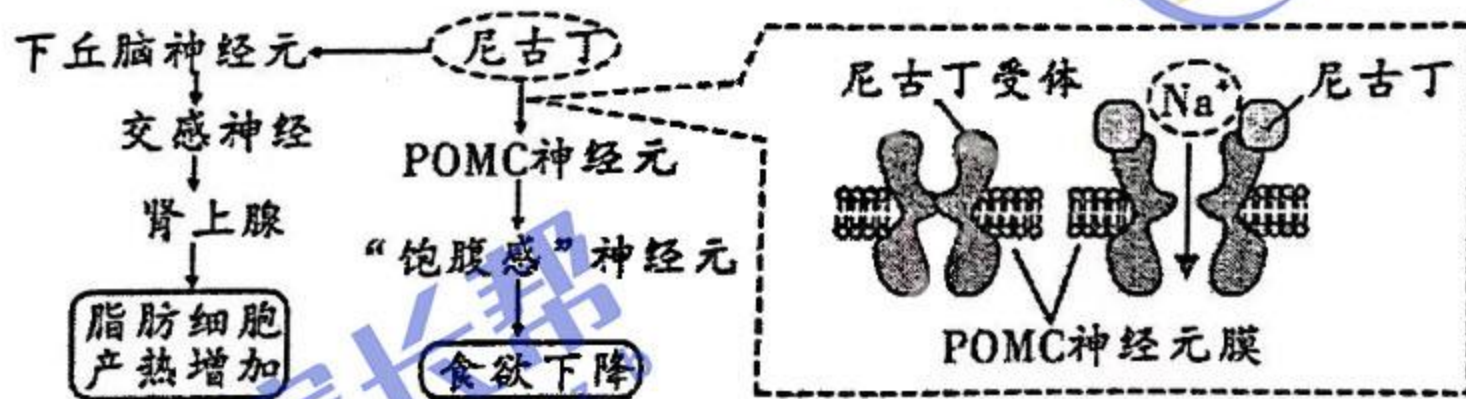
58. 某昆虫的绿翅 (A) 对黄翅 (a) 为显性, 若翅色与环境差异大则易被天敌捕食。分别在春季和秋季调查某地该昆虫种群绿翅的表现型频率, 检测并计算 A 的基因频率。若春季绿翅的表现型频率为  $X_1$ 、A 的基因频率为  $Y_1$ , 秋季绿翅的表现型频率为  $X_2$ 、A 的基因频率为  $Y_2$ , 则下列预测中合理的有 ( )

- A. 绿翅的表现型频率  $X_1 > X_2$
- B. a 的基因频率  $(1 - Y_1) < (1 - Y_2)$
- C. 春季 Aa 的基因型频率为  $2Y_1(1 - Y_1)$
- D. 秋季 AA 的基因型频率为  $2Y_2 - X_2$

59. 阿尔茨海默症 (AD) 是一种神经退行性疾病, 一直以来, 针对 AD 的研究都是以神经元为主。2022 年 8 月初, Amit 团队和 Schwartz 团队在 AD 中发现了一类“疾病相关的神经胶质细胞 (DOLs)”, 并比较了不同年龄段野生型和 AD 模型小鼠中的 DOLs 的占比, 结果如右图。下列说法正确的有 ( )

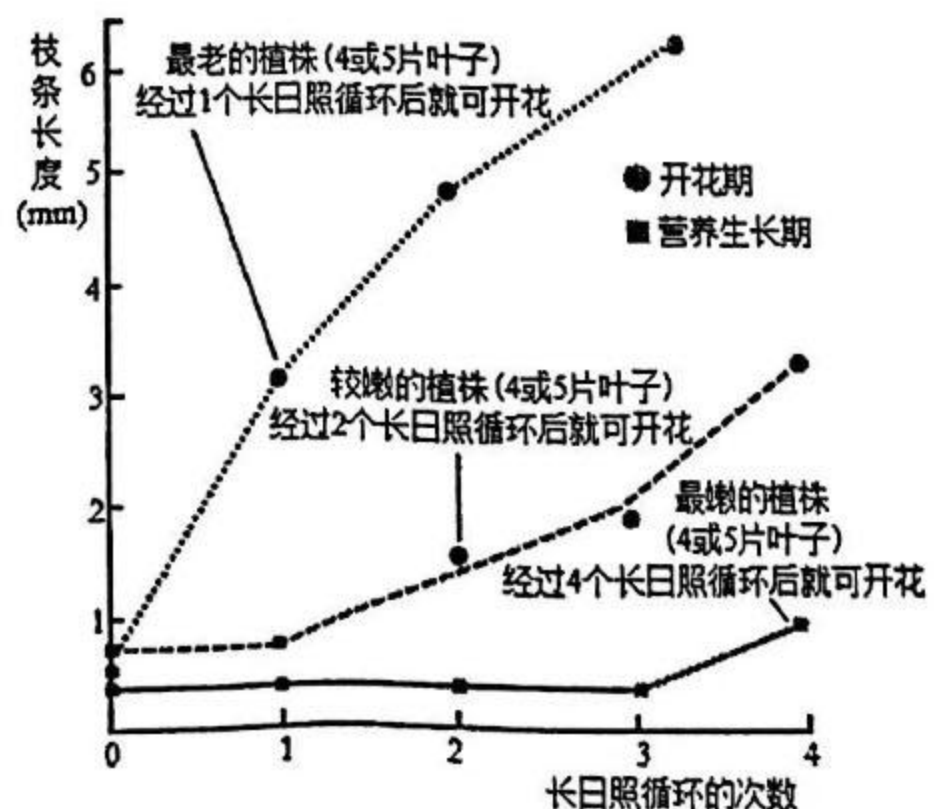


- A. 该病患者短时记忆力减退可能与突触形态功能的改变及新突触的建立有关
  - B. 神经系统中多数为神经胶质细胞, 对神经元起到辅助作用
  - C. 实验结果表明 DOLs 在 AD 模型小鼠细胞中的占比随年龄增大而上升
  - D. 通过鉴定 DOLs 的特征基因产物, 可为 AD 的治疗提供潜在的靶点
60. 尼古丁是一种能使人高度成瘾的物质, 主要存在于烟草中。尼古丁具有刺激性气味, 可作用于自主神经系统, 作用原理如下图所示。下列相关说法, 错误的有 ( )



- A. 尼古丁能改变受体的形状, 从而为 Na<sup>+</sup> 的跨膜运输提供能量
- B. 与不吸烟的人相比, 吸烟者体内肾上腺素含量会下降
- C. 根据图示推测, 人在戒烟后很可能会出现体重下降的现象
- D. 尼古丁刺激 POMC 神经元引起食欲下降的过程属于反射活动

62. 毒麦是一种长日植物, 科研人员进行相关研究, 结果如右图所示。长日照处理为: 8 小时的自然光光照, 而后 16 小时的低强度光照。下列叙述错误的有 ( )



- A. 毒麦植株年龄越大, 植株开花需要的光诱导循环次数越少
- B. 长日照循环的次数越多, 越有利于毒麦植株的营养生长和生殖生长
- C. 若在 16 小时的低强度光照期间给予 2 小时的自然光光照, 毒麦将不能正常开花
- D. 随毒麦植株年龄的增长, 可能其叶片细胞产生能够感受日长的光敏色素的能力增强

61. 人类偏肺病毒(HMPV)是一种呼吸道病原体,通过对自身遗传物质的 N6-甲基腺苷(m6A)修饰来降低宿主免疫蛋白识别病毒 RNA 的能力,躲避免疫系统的攻击,进而确保 HMPV 的复制增殖。动物实验表明,阻断 m6A 修饰会引发有效的适应性免疫应答,进而预防肺部感染。下列叙述错误的有 ( )

- A. 机体通过产生特异性抗体与 HMPV 结合阻止其在体液内增殖
- B. HMPV 的 RNA 发生 m6A 修饰有利于病毒侵染呼吸道细胞
- C. 通过诱变产生去 m6A 修饰的 HMPV 可以作为疫苗预防肺部感染
- D. 再次注射 HMPV 疫苗可增强记忆细胞增殖从而实现有效的免疫治疗

63. 为研究某生态系统的植物功能群对空心莲子草入侵的影响,科研人员将一个圆形样地划分为 A 区、B 区和 C1~C5 区,除 A 区外,其余各区大小相同。各区种植情况如图 1 所示,其中 C3~C5 区中植物功能群数目相同但物种数目分别为 4、8、16 种。第 3、7、13 天测定 B、C 区空心莲子草入侵状况,得到图 2 所示结果。下列叙述正确的有 ( )



图1

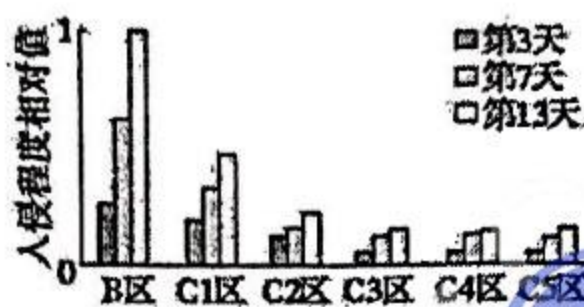
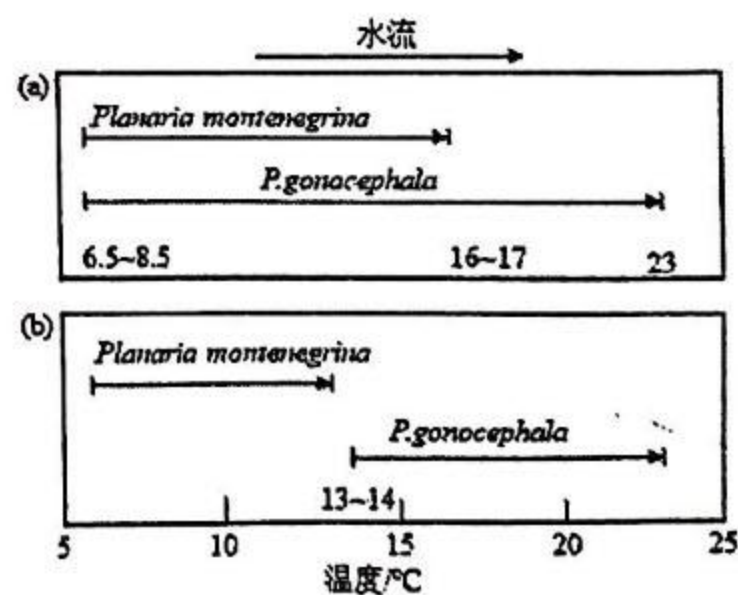


图2

- A. 各区种植植物的先后顺序应为先同时种植 C1-C5 区,再种植 A 区
- B. 空心莲子草入侵后能够增加本地物种多样性,提高了生态系统的稳定性
- C. 本地植物与空心莲子草的竞争可缓解入侵,植物功能群越丰富越不容易被入侵
- D. 功能群数目相同时,物种数目越多,空心莲子草入侵程度越低

64. 右图是生态学家对生活在淡水的两种涡虫 (*Planaria montenegrina* 和 *P.gonocephala*) 温度梯度分布的研究。(a) 图为两种涡虫单独生活时沿溪流温度梯度的分布情况,(b) 图为两种涡虫共同生活时沿溪流温度梯度的分布情况。下列有关分析正确的有 ( )

- A. 每一种涡虫在另一种涡虫同时存在时,其沿温度梯度分布的幅度都减小
- B. 两种涡虫共同生活时各自生态位发生的变化是种间竞争的结果



- C. 可以预测随着时间的延长,共同生活的两种涡虫中将有一种被淘汰
- D. 与(a)图相比,(b)图中每一种涡虫都因为生活资源减少而导致种群密度减小

65. 捕食者直接捕食造成的被捕食者数量变化称为致命性影响。此外,捕食者还可导致被捕食者生理状态、行为方式和栖息地的改变,这种间接的、非致命性的捕食风险,称为非致命性影响。惊飞距离(捕食者接近目标个体并导致其逃避时,捕食者与目标个体之间的距离)通常作为测量鸟类对非致命性捕食风险耐受程度的一个指标。朱鹮是一种濒危鸟类,其繁殖期时的觅食点靠近道路。下列叙述正确的有 ( )

- A. 当天敌数量过少时,天敌对被捕食者产生的非致命性影响可能大于致命性影响
- B. 当有天敌存在时,朱鹮的产卵量和雏鸟成活率下降,属于天敌对鸟的致命性影响
- C. 朱鹮繁殖期的惊飞距离显著短于非繁殖期,可能是繁殖期育雏使得觅食压力增加
- D. 研究人类对珍稀动物的非致命性影响,有助于规划自然保护区内的人类活动范围