

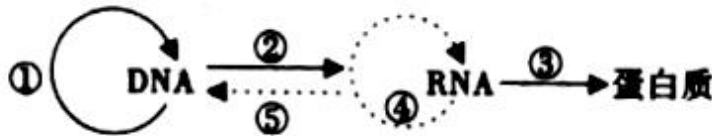
2021 年全国中学生生物学联赛四川省赛区初赛试题

考试时间：90 分钟 总分：100 分

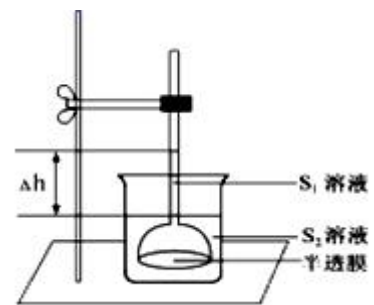
姓名_____ 市、地、州_____ 学校_____

一、选择题（试题按模块分类，单选题和多选题混排。单选每题 1.5 分，多选每题 2 分；多选题答案完全正确才可得分）

1. 迎春在我国种植广泛易取材，其叶片可用作生物学观察实验材料。下列说法错误的是(单选)
 - A. 选用迎春叶表皮细胞，在高倍镜下可观察到叶绿体中的基粒
 - B. 选用迎春叶表皮细胞，经醋酸洋红染色后不能观察到细胞中的染色体
 - C. 选用迎春叶片叶肉细胞，经研磨后可用无水乙醇提取细胞中的光合色素
 - D. 选用迎春叶片叶肉细胞，经 30%蔗糖溶液处理后可用显微镜观察质壁分离过程
2. 蛋白质是决定生物体结构和功能的重要物质。下列相关叙述错误的是(单选)
 - A. 蛋白质的生物活性与蛋白质的空间结构有关
 - B. 提取蛋清溶液中的球蛋白可以利用盐析的方法
 - C. 蛋白质中的氨基酸排列顺序是由核酸中的遗传信息决定的
 - D. 细胞膜、细胞质基质中负责转运氨基酸的载体都是蛋白质
3. 美国科学家 Ru 将禽类的恶性肉瘤组织液注射到正常禽类体内，一段时间后正常禽类也长出了一样的恶性肉瘤。经过提取分离最终发现病原体是一种单链 RNA 病毒（逆转录病毒），并命名为 Rous 肉瘤病毒。在仅感染了 Rous 肉瘤病毒一种病原体的家禽体内，不会出现的情况是(单选)



- A. 图中①-⑤过程会发生在被 Rous 肉瘤病毒侵染的靶细胞中
 - B. 该病毒通过⑤得到的基因组可整合到宿主基因组中引发细胞癌变
 - C. ③过程至少有三种 RNA 参与，所需能量主要由线粒体提供
 - D. 没有被 Rous 肉瘤病毒侵染的神经细胞核中不会发生①过程
4. 下列关于细胞结构与成分的叙述中，正确的是(单选)
 - A. 蓝藻细胞利用叶绿体里的藻蓝素和叶绿素进行光合作用
 - B. 分解尿素的细菌分泌脲酶的过程与该菌的核糖体、内质网、高尔基体、线粒体有关
 - C. 各种生物膜的化学组成和结构相似，生物膜是对生物体内所有膜结构的统称
 - D. 控制细胞器进行物质合成的指令主要是通过核孔从细胞核到达细胞质的
 5. 如图为研究渗透作用的实验装置，漏斗内溶液 (S_1) 和漏斗外溶液 (S_2) 为两种不同浓度的蔗糖溶液，水分子可以透过半透膜，而蔗糖分子不能。当渗透达到平衡时，液面差为 Δh 。下列有关叙述错误的是(单选)
 - A. 渗透平衡时，烧杯内水分子仍然进入漏斗
 - B. 渗透平衡时，溶液 S_1 浓度大于溶液 S_2 浓度
 - C. 若吸出漏斗中高出烧杯液面的溶液，再次平衡时 Δh 将增大
 - D. 若向烧杯中加入适量同现 S_2 浓度相等的蔗糖溶液，再次平衡时 Δh 将减小



6-7 为题为：

线粒体是细胞内的“动力车间”，细胞生命活动所需的能量绝大部分来自线粒体。很多研究发现线粒体损伤导致的细胞能量代谢异常与癌症的发生密切相关。正常情况下，细胞在有氧、无氧情况下分别进行有

氧呼吸和无氧呼吸。肿瘤细胞无论在有氧或无氧情况下，都主要通过无氧呼吸进行代谢，并释放大量的乳酸。肿瘤细胞产生的乳酸可被单羧酸转运蛋白（MCT）转运出肿瘤细胞，以防止乳酸对细胞自身造成毒害。研究发现，患者的肿瘤细胞中存在有缺陷的 CcO（细胞色素 C 氧化酶，它参与氧气生成水的过程）。进一步研究发现仅破坏 CcO 的单个蛋白质亚基，可导致线粒体功能发生重大变化，引发线粒体激活应激信号到细胞核，细胞核中促进肿瘤发展基因的表达量均上升，进而细胞表现出癌细胞的所有特征。

基于这些发现，研究人员可找到一些肿瘤治疗的潜在药物作用靶点，从而达到控制和治疗癌症的目的。

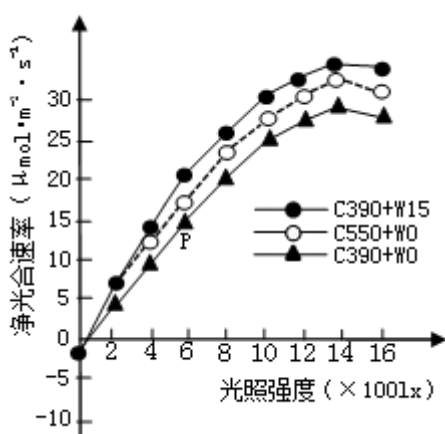
6. 上述资料中涉及的细胞呼吸过程下列叙述不正确的是(单选)

- A. 正常细胞葡萄糖在线粒体中被彻底氧化分解释放大量能量
- B. 肿瘤细胞生长旺盛，比正常细胞消耗的葡萄糖更多
- C. 肿瘤细胞生命活动所需的能量主要来源于细胞呼吸的第一阶段
- D. CcO 参与有氧呼吸的第三阶段，位于线粒体内膜

7. 结合材料推测以下说法不正确的是(单选)

- A. 抑制癌细胞中单羧酸转运蛋白（MCT）功能，阻止乳酸排出，可抑制肿瘤细胞生长
- B. 破坏 CcO 后可能引起细胞表面的糖蛋白减少
- C. 编码细胞色素 C 氧化酶的基因突变后可能会使细胞周期缩短
- D. CcO 功能的研究表明，细胞能量代谢异常是细胞癌变后导致的结果

8. 下图是以 $390 \mu\text{mol/mol}$ 的大气 CO_2 浓度和自然降水条件为对照组（即 C390+W0 组），分别研究 CO_2 浓度升高至 $550 \mu\text{mol/mol}$ （即 C550+W0 组）和降水增加 15%（即 C390+W15 组）对大豆净光合速率的影响得到的结果，其中 P 为 C390+W0 组曲线上的点，此时的光照强度为 $6001x$ 。相关叙述不正确的是(多选)



- A. 可以用大豆的 CO_2 固定量、 O_2 释放量等来表示图中大豆的净光合速率
- B. 光照强度为 $14001x$ 时，C390+W15 组大豆的光合作用和呼吸作用强度均强于 C390+W0 组
- C. 分析 C390+W15 组和 C550+W0 组数据表明适当增加降水可提高气孔的开放度，增加大豆 CO_2 的摄入量，可促进大豆光合作用

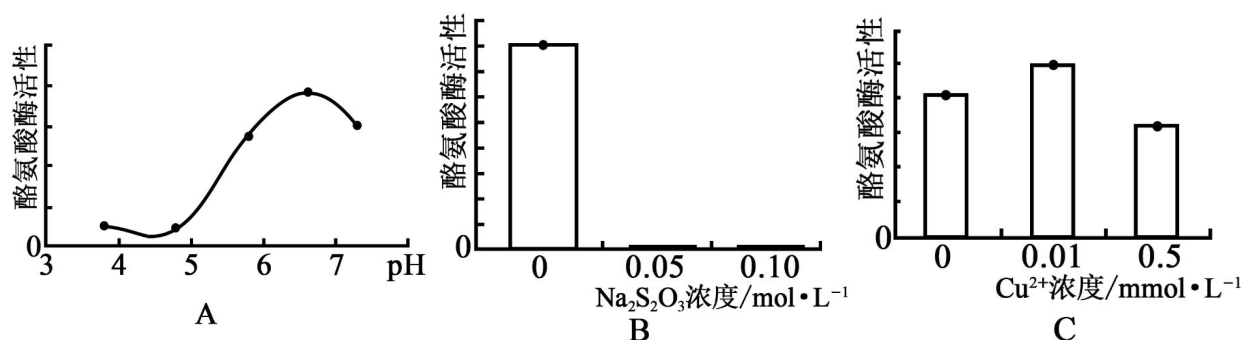
D. P 点时，仅增加 15% 的降水量对大豆净光合速率的提升作用比仅升高 CO_2 浓度到 $550 \mu\text{mol/mol}$ 的作用明显

9. “分子马达”是分布于细胞内部或细胞表面的一类蛋白质，它们的结构会随着与 ATP 和 ADP 的交替结合而改变，促使 ATP 转化成 ADP，同时引起自身或与其结合的分子产生运动。参与物质跨膜运输、肌肉收缩、转录等一系列重要生命活动。下列相关分析错误的是(多选)

- A. “分子马达”的结构改变使其失去活性
- B. “分子马达”具有酶的功能，其参与的活动一般与放能反应相联系
- C. 叶绿体中光合色素吸收光能的过程需要“分子马达”的直接参与
- D. 参与细胞分裂间期染色体复制的“分子马达”有解旋酶、RNA 聚合酶等

10. 同一种类的碱蓬在远离海边的地区生长呈绿色，在海滨盐碱地生长时呈紫红色，其紫红色与细胞中含

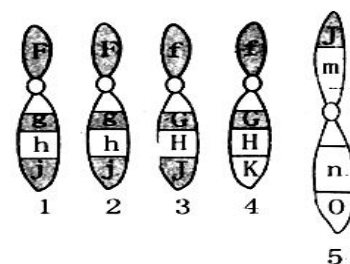
有的水溶性甜菜素有关。酪氨酸酶是甜菜素合成的关键酶，下列表示有关酪氨酸酶活性的实验研究结果，相关分析正确的是(多选)



- A. 甜菜素可积累在细胞液中，提高其渗透压
 B. pH 在 4-5 之间，部分酶因空间结构遭到破坏而活性较低
 C. 进行 B、C 两组实验时，应在 pH 约为 6.6 且适宜温度下进行
 D. 根据实验数据可知 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 Cu^{2+} 分别是酶的抑制剂和激活剂
11. 某二倍体植物花瓣的大小受一对等位基因 A、a 控制，基因型为 AA 的植株表现为大花瓣，Aa 为小花瓣，aa 为无花瓣。花瓣颜色(红色和黄色)受另一对等位基因 R、r 控制，R 对 r 为完全显性，两对基因独立遗传。下列有关叙述错误的是(单选)

- A. 若基因型为 AaRr 的个体测交，则子代表现型有 3 种，基因型 4 种
 B. 若基因型为 AaRr 的亲本自交，则子代共有 9 种基因型，6 种表现型
 C. 若基因型为 AaRr 的亲本自交，则子代有花瓣植株中，AaRr 所占比例约为 1/3，而所有植株中的纯合子约占 1/4
 D. 若基因型为 AaRr 与 Aarr 的亲本杂交，则子代是红色花瓣的植株占 3/8

12. 如图是某二倍体生物部分染色体模式图，数字表示染色体，字母表示基因，下列有关判断正确的是(单选)



- A. 3、4 上基因的差异可能是交叉互换的结果
 B. 图中的染色体只有 5 发生了染色体结构变异
 C. 1、2、3、4 不会同时出现在一个减数分裂细胞中
 D. 1、2、3、4 不会同时出现在一个有丝分裂细胞中
13. 异源多倍体是指多倍体中的染色体组来源于不同的物种。构成异源多倍体的祖先二倍体称为基本种。在减数分裂过程中同源染色体相互配对形成二价体 II，不能配对的非同源染色体常以单价体 I 形式存在。普通小麦为异源六倍体，染色体组成为 AABBDD ($6n = 42$)，组成它的基本种可能为一粒小麦、拟斯卑尔脱山羊草及节节麦，它们都是二倍体 ($2n = 14$)，拟二粒小麦为异源四倍体 ($4n = 28$)，它们之间相互杂交及与普通小麦的杂交结果如下表。

亲本杂交组合	子代染色体数	子代联会情况	子代染色体组成
①拟二粒小麦×一粒小麦	21	7 II + 7 I	AAB
②拟二粒小麦×拟斯卑尔脱山羊草	21	7 II + 7 I	ABB
③一粒小麦×拟斯卑尔脱山羊草	14	?	?
④普通小麦×拟二粒小麦	35	14 II + 7 I	AABBD

下列相关分析错误的是(单选)

- A. 组合①产生的子代，一般情况下不能产生正常配子
 B. 组合③的子代联会情况为 14 I，子代染色体组成为 AB
 C. 组合①②④任一组合均可确定拟二粒小麦染色体组成为 AABB
 D. 组合③子代与节节麦杂交，再将子代染色体诱导加倍可获得普通小麦
14. 某植物的果实中圆形对卵形为显性，由位于常染色体上的一对等位基因控制，纯合圆形果实植株产生的卵细胞无受精能力，卵形果实植株的花粉不育，杂合植株则正常。现有杂合的植株作亲本，下列相关叙述正确的是(单选)

- A. 用纯合圆形果实植株与卵形果实植株作亲本进行杂交，无论正交还是反交，结果相同

- B. 对杂合植株进行测交, 无论正交还是反交, 结果相同
- C. 杂合植株作亲本, 若每代均自由传粉至 F_2 , 则 F_2 植株中纯合子所占比例为 $4/9$
- D. 杂合植株作亲本, 若每代均自交至 F_2 , 则 F_2 圆形果实植株中杂合子所占比例为 $1/2$

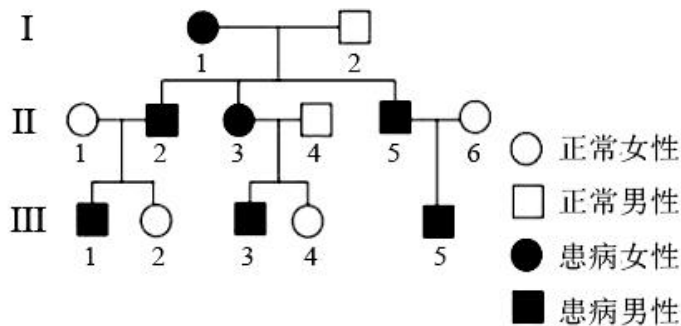
15. 在雌果蝇中, 卵细胞位于母体的营养细胞和滤泡细胞之间, 胚胎发育所需要的部分养分、蛋白质和 mRNA 由营养细胞和滤泡细胞提供。常染色体上的某基因产生的蛋白质可从营养细胞和滤泡细胞运送到卵细胞, 从而保证受精后形成的胚胎正常发育。如果此基因发生突变将会导致胚胎畸形而且无法存活。下列叙述正确的是(单选)

- A. 如果此突变是显性的, 则突变杂合子雄果蝇和正常雌果蝇交配所生的子代有一半可正常发育
- B. 如果此突变是显性的, 则可观察到存活的突变纯合子个体
- C. 如果此突变是隐性的, 则对于突变杂合子母体, 只有雄性胚胎是畸形
- D. 如果此突变是隐性的, 两个突变杂合子的个体杂交产生 F_1 , F_1 自由交配, F_2 中有 $1/6$ 是突变纯合子

16. 一只突变型雌果蝇与一只野生型雄果蝇交配后, 产生的 F_1 中野生型与突变型之比为 $2:1$, 且雌雄个体之比也为 $2:1$, 这个结果从遗传学角度可作出合理解释的是(单选)

- A. 该突变为 X 染色体显性突变, 且含该突变基因的雌雄配子致死
- B. 该突变为 X 染色体显性突变, 且含该突变基因的雄性个体致死
- C. 该突变为 X 染色体隐性突变, 且含该突变基因的雄性个体致死
- D. X 染色体片段发生缺失可导致突变型, 且缺失会导致雌配子致死

17. 先天性肌强直病有 Becker 病(显性遗传病)和 Thomsen 病(隐性遗传病)两种类型。它们是由同一基因发生不同突变引起的。下图是某一先天性肌强直家系的系谱图。下列有关叙述错误的是(单选)



- A. 该家族所患遗传病最可能是 Becker 病
- B. Becker 病和 Thomsen 病的致病基因为等位基因
- C. 该家系患者若为 Thomsen 病, 则其遗传方式是常染色体隐性
- D. 若 III-5 与一父母表现均正常的患者婚配, 则子代一定患病

18. 某二倍体植物的紫株和绿株由 6 号常染色体上一对等位基因控制, 紫株对绿株为完全显性。用 X 射线照射紫株甲后, 再与绿株杂交, 发现子代只有 1 株绿株(绿株乙), 其余全为紫株。为研究绿株乙出现的原因, 将绿株乙与纯合紫株丙杂交获得 F_1 , F_1 自交产生 F_2 (一条染色体片段缺失不影响个体生存, 两条同源染色体缺失相同的片段会导致个体死亡)。下列叙述错误的是(单选)

- A. 若紫株甲是基因突变导致的, 则 F_1 一定是杂合子
- B. 若紫株甲是基因突变导致的, 则 F_2 中紫株所占的比例为 $2/3$
- C. 若紫株甲是染色体片段缺失导致的, 则绿株乙能产生 2 种配子
- D. 若紫株甲是染色体片段缺失导致的, 则 F_2 中紫株所占的比例为 $6/7$

19. 某昆虫的眼色伊红、淡色和乳白色分别由复等位基因 e 、 t 和 i 控制, 且仅位于 X 染色体上; 翻翅与正常翅是一对相对性状, 受一对等位基因 (A 、 a) 控制。若不考虑突变等其他情况, 下列叙述错误的是(多选)

- A. 若该昆虫群体中有 27 种基因型, 则雌性纯合子可能有 6 种
- B. 若该昆虫群体中有 18 种基因型, 则雌性纯合子可能有 3 种

C. 若 A 对 a 不完全显性, e、t 和 i 均为共显性, 则有 27 种表现型

D. 若 A 对 a 不完全显性, e 对 t 和 i 以及 t 对 i 为完全显性, 则有 27 种表现型

20. 研究人员在小鼠群体中筛选到一个脊柱弯曲的突变体, 且该突变体只出现在雌鼠中。将任意一只脊柱弯曲的雌鼠与脊柱正常的野生型雄鼠杂交, 所得后代表现型及比例均为 1/3 脊柱弯曲的雌鼠、1/3 脊柱正常的雌鼠和 1/3 脊柱正常的雄鼠 (不考虑 X、Y 同源区段遗传)。以下推测正确的是 (多选)

A. 脊柱弯曲性状是由显性基因控制 B. 实验结果是由于含显性基因的雌配子致死

C. 脊柱弯曲的雌鼠均为杂合子 D. 导致脊柱弯曲的基因位于 X 染色体

21. DNA 分子中一条链上的碱基 C 被氧化后会转变为碱基 U, 细胞中的一种糖苷酶能够识别出碱基 U, 将其切除, 之后限制性核酸内切酶能识别和切除残留下的脱氧核糖和磷酸基团, 最后由其他酶将缺口修复。下列相关叙述错误的是 (单选)

A. 细胞中不存在游离的尿嘧啶脱氧核糖核苷酸

B. DNA 缺口修复需 DNA 聚合酶和 DNA 连接酶发挥作用

C. 糖苷酶能识别和切割 DNA 分子中的磷酸二酯键

D. 若某个突变基因未被修复, 则复制后有突变基因的子代 DNA 占 1/2

22. 美国加利福尼亚州有两个猴面花姐妹种——粉龙头 (花瓣呈粉红色) 和红龙头 (花瓣呈红色)。它们起源于一个粉色花的祖先种, 两者分布区重叠, 前者 (粉龙头) 由黄蜂投粉, 后者 (红龙头) 由蜂鸟投粉。

下列相关分析正确的是 (单选)

A. 粉龙头和红龙头猴面花是因长期地理隔离而产生生殖隔离形成的

B. 粉龙头猴面花种群的突变对红龙头猴面花种群的基因频率无影响

C. 两者分布区重叠导致自然选择对两种群基因频率改变所起的作用相同

D. 因起源于同一祖先种, 所以粉龙头和红龙头猴面花种群的基因库相同

23. 研究人员发现了一种新型的单基因遗传病, 患者的卵子取出体外放置一段时间或受精后一段时间, 出现退化凋亡的现象, 从而导致女性不孕, 研究人员将其命名为“卵子死亡”。研究发现, “卵子死亡”属于常染色体显性遗传病, 由细胞连接蛋白家族成员 PANX1 基因发生突变导致, 且 PANX1 基因存在不同的突变。

下列说法正确的是 (单选)

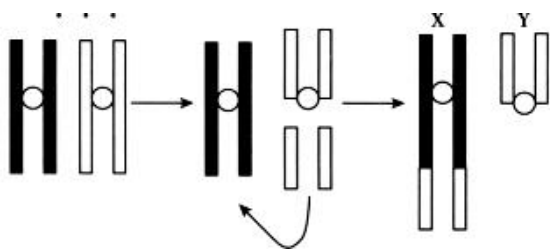
A. “卵子死亡”属于常染色体显性遗传病, 在男女中发病率相等

B. “卵子死亡”患者的致病基因可能来自父方或母方

C. 产前诊断可以确定胎儿是否携带“卵子死亡”的致病基因

D. PANX1 基因存在不同的突变, 体现了基因突变的随机性

24. 关于性染色体的起源, 假说之一是“性染色体是由常染色体分化来的”。如图表示常染色体形成性染色体的过程。下列现象中不支持“性染色体是由常染色体分化来的”这一观点的是 (单选)



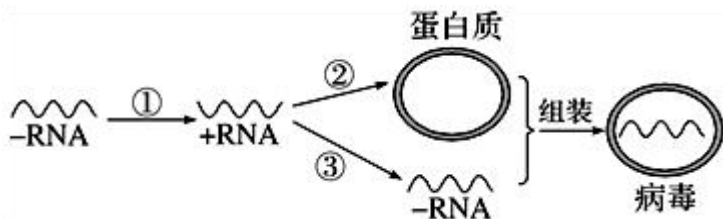
A. 精原细胞减数分裂时 X 和 Y 染色体可以联会

B. 部分生物的 X 染色体上存在重复基因

C. 果蝇的 X 和 Y 染色体上都存在控制刚毛 (截刚毛) 的基因

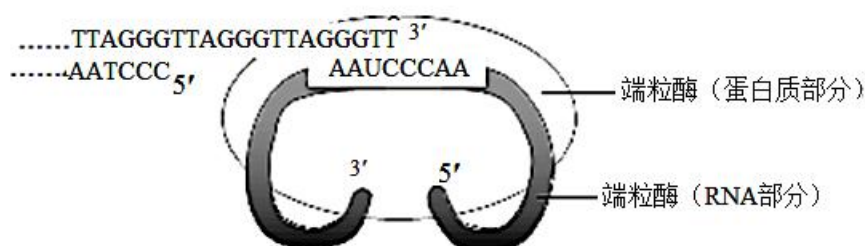
D. 控制雄果蝇红眼 (白眼) 的基因在体细胞中只有一个

25. 某病毒的遗传物质是单链 RNA (—RNA), 宿主细胞内病毒的增殖过程如下图, —RNA 和 +RNA 的碱基序列是互补的。下列叙述错误的是 (单选)



- A. 过程①所需的嘌呤数和过程③所需的嘧啶数相同
- B. 据图推测，-RNA 和+RNA 均有 RNA 聚合酶的结合位点
- C. 过程②需要的 tRNA、原料及场所都由宿主细胞提供
- D. -RNA 和+RNA 均可与核糖体结合作为翻译的模板

26. 人体细胞中的染色体 DNA 会随着复制次数增加而逐渐缩短。在人体生殖细胞中存在端粒酶，能够将变短的 DNA 末端重新加长。端粒酶是由 RNA 和蛋白质形成的复合体，作用机理如图所示。下列叙述正确的是(单选)



- A. 变短的 DNA 只影响 DNA 复制，不影响表达
- B. 端粒酶在修复 DNA 时，需要以核糖核苷酸为原料
- C. 人体生殖细胞以外的其他细胞不含端粒酶基因
- D. 端粒酶可为 DNA 重新加长提供模板，并且具有逆转录酶活性

27. 2009 年诺贝尔奖授予因发现端粒和端粒酶的三位科学家，端粒酶是一种自身携带模板的核糖核酸蛋白酶，能够利用自身 RNA 为模板合成端粒 DNA。下列有关端粒酶与 DNA 聚合酶的叙述，错误的是(单选)

- A. 人体内含有合成两种酶的基因
- B. 它们都具有催化磷酸二酯键形成的功能
- C. 它们在细胞分裂过程中一直发挥作用
- D. 端粒酶类似于逆转录酶，DNA 聚合酶则不是

28. 生物体内的核酸常与蛋白质结合，以核酸—蛋白质复合物的形式存在。下列相关叙述正确的是(多选)

- A. 真核生物细胞质中有核酸—蛋白质复合物，原核生物细胞质中没有
- B. 真核细胞的核中有 DNA—蛋白质复合物，而原核细胞的拟核中没有
- C. 若复合物中的某蛋白参与 DNA 复制，则该蛋白可能是 DNA 聚合酶
- D. 若复合物中正在进行 RNA 合成，则该复合物中可能含有 RNA 聚合酶

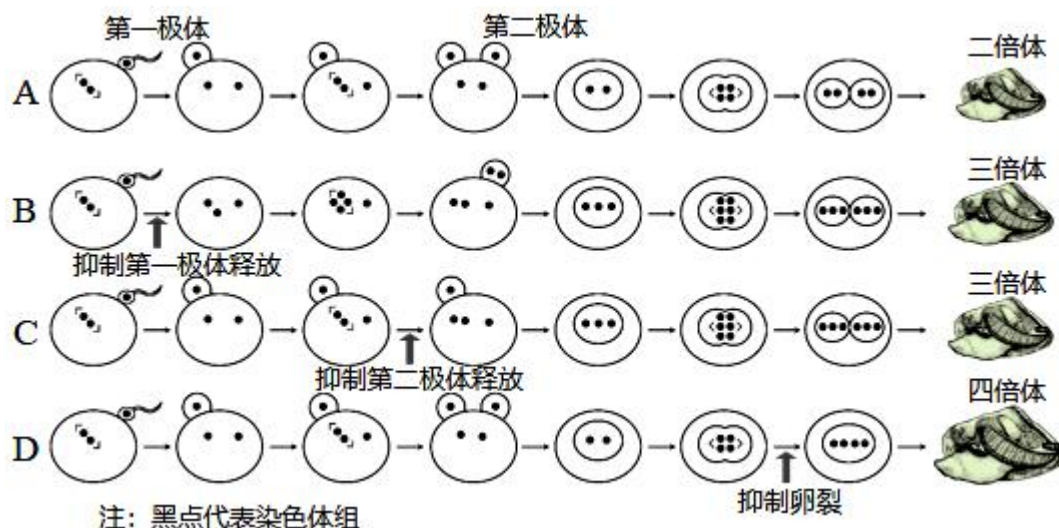
29. 我国多个科研团队合作发现，位于水稻 3 号染色体上的 Ef—cd 基因可将水稻成熟期提早 7~20 天，该基因兼顾了早熟和高产两方面特征。含 Ef—cd 基因的水稻氮吸收能力、叶绿素代谢及光合作用相关过程均显著增强。下列有关叙述正确的是(多选)

- A. Ef—cd 基因的作用体现出—个基因可以影响多个性状
- B. 人工选育早熟高产新品种的过程中 Ef—cd 的基因频率未发生改变
- C. 应用 Ef—cd 培育早熟高产的小麦新品种最简便的方法是杂交育种
- D. Ef—cd 基因可能促进植物根细胞膜上 NO_3^- 载体数量增加

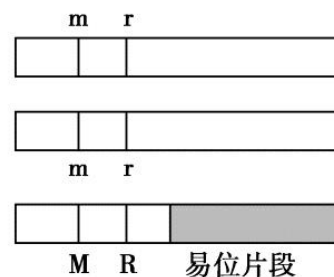
30. 万年野生稻不但抗病、抗虫害能力特别强，—穗可达千粒果实，而且可与现有栽培水稻杂交，其杂交子代在长势、生活力、适应性和产量等性状上优于双亲。科技工作者—方面加强对该濒危野生稻的保护，另—方面试图通过杂交、转基因等方式来对现有栽培水稻进行品种改良，提高栽培水稻的抗逆性和产量。下列叙述正确的是(多选)

- A. 若栽培稻与杂交稻的杂交后代不可育, 则说明它们属于两个物种
 B. 保护濒危野生稻的方式有多种, 最好的方式是迁地保护
 C. 通过杂交育种的方式改良现有栽培水稻, 可增大栽培水稻的基因库
 D. 通过转基因的方式来改良现有栽培水稻, 体现了生物多样性的直接价值

31. 染色体操作是现代遗传育种的重要技术, 在提高水产动物育种效率方面有广阔的发展前景。如图是人工诱导多倍体贝类的原理示意图, 其中 A 组是正常发育的二倍体。以下说法正确的是(多选)



- A. 四组处理中与精子结合的细胞都是初级卵母细胞, 此时细胞中的染色体已经复制
 B. 为检测培育出的品种是否符合要求, 可借助显微镜观察处于有丝分裂中期的细胞
 C. 为抑制极体释放, 可在 C 组用秋水仙素处理初级卵母细胞获得三倍体
 D. 若灭活精子可以促进卵细胞发育成新个体, 则 C 组处理比 B 组处理能更快获得纯合子
32. 大麦是一种雌雄同花、高度自交的植物。杂种大麦在产量和品质方面具有明显优势。研究人员培育了三体杂种大麦品种, 其相关染色体及相关基因分布情况如图所示, 通过该三体自交产生 F_1 , 以配制杂种和保留雄性不育系。基因 M 控制雄性可育, 基因 m 控制雄性不育 (植株不能产生花粉或产生的花粉败育等), 基因 R 控制种子为茶褐色, 基因 r 控制种子为黄色。同时, 染色体比正常花粉多一条的花粉不能参与受精, 而卵细胞都可参与受精, 且带有易位片段的染色体不参与联会, 它会随机移向细胞某一极。下列说法正确的是(多选)



- A. 区分 F_1 是否为三体的最简便方法是观察其染色体组成
 B. 该三体能产生 2 种类型可育的雌配子和 1 种类型可育的雄配子
 C. 该三体自交得到的种子中茶褐色: 黄色=2:1
 D. 该三体自交得到的黄色种子用作杂交育种时无需进行去雄操作

33. 图 1 是用 DNA 测序仪测出的某生物的一个 DNA 分子片段上被标记的一条脱氧核苷酸链的碱基排列顺序 (TGCGTATTGG), 下列说法正确的是(多选)

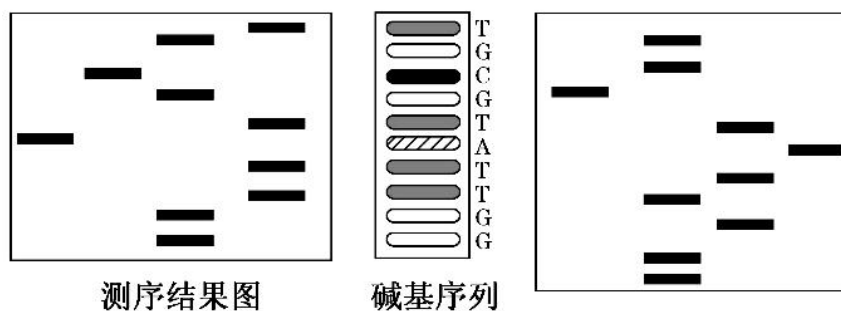


图 1

图 2

- A. 据图 1 推测, 此 DNA 片段上的鸟嘌呤脱氧核苷酸的数量是个 5 个
 B. 根据图 1 脱氧核苷酸链的碱基排列顺序, 分析图 2 显示的脱氧核苷酸链的碱基序列为 CCA GTGCGCC (从上往下排序)。

C. 图 1 所测定的 DNA 片段与图 2 所显示的 DNA 片段中 $(A+G)/(T+C)$ 都为 1

D. 若用 ^{35}S 标记某噬菌体, 让其在不含 ^{35}S 的细菌中繁殖 5 代, 则含有 ^{35}S 标记的噬菌体所占比例为 50%

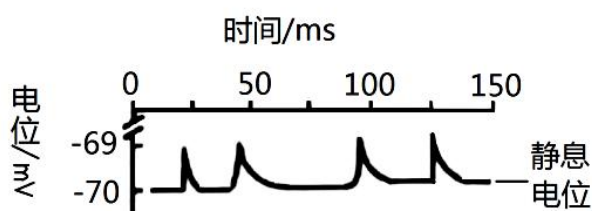
34. 河豚虽营养丰富, 味道鲜美, 但其体内的河豚毒素却有剧毒。研究表明, 河豚毒素一旦进入人体, 就会像塞子一样凝固在 Na^+ 通道的入口处, 导致血管运动神经和呼吸神经中枢麻痹, 人体迅速死亡。下列说法错误的是 (单选)

- A. Na^+ 通道受阻会使神经细胞外的 Na^+ 不能内流
 B. 极微量的河豚毒素有作为局部麻醉剂的可能
 C. 河豚毒素致人中毒的机理是导致神经冲动持续发生
 D. 促进 Na^+ 通道开放的药物可缓解河豚毒素中毒症状

35. 丙咪嗪为较常用的抗抑郁药, 其药理作用为抑制神经末梢突触前膜对去甲肾上腺素和 5-羟色胺的再摄取, 提高受体部位递质浓度, 从而发挥抗抑郁作用。下列叙述正确的是 (单选)

- A. 去甲肾上腺素及 5-羟色胺属于神经递质, 进入突触后膜内发挥作用
 B. 去甲肾上腺素和 5-羟色胺能使兴奋传递中的化学信号转变为电信号
 C. 抑郁可能与突触间隙中去甲肾上腺素和 5-羟色胺含量过高有关
 D. 缺氧会影响神经递质释放, 但不影响神经冲动在神经纤维上的传导

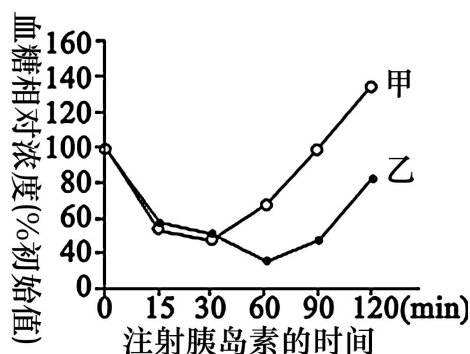
36. 用微电极记录细胞膜上的电位变化是研究神经冲动的常用方法。科学家发现, 突触小体在未产生动作电位的情况下, 其突触后膜也能用微电极记录到随机产生的、幅度相近的微小电位, 如图所示。下列相关说法错误的是 (单选)



- A. 突触小体的静息电位主要是由 K^+ 外流造成的
 B. 图中电位变化可能是由 Cl^- 内流造成的
 C. 图中现象可能是单个突触小泡随机与突触前膜融合造成的
 D. 利用神经纤维不同位置的微电极记录到的电位变化时间差可用于测量动作电位的传导速度

37. 衰老血管上皮细胞的分泌物会使脂肪细胞提前老化, 影响其对胰岛素信息的接收。下图为血管上皮细胞老化小鼠与正常小鼠注射胰岛素后血糖的变化。下列说法正确的是 (单选)

- A. 胰岛素主要通过促进葡萄糖转化为脂肪来降血糖
 B. 甲为正常小鼠血糖变化曲线, 此过程存在反馈调节
 C. 乙组小鼠 60min 时体内胰岛素浓度达到最大值
 D. 60min 后两组小鼠血糖上升都与胰高血糖素升高有关



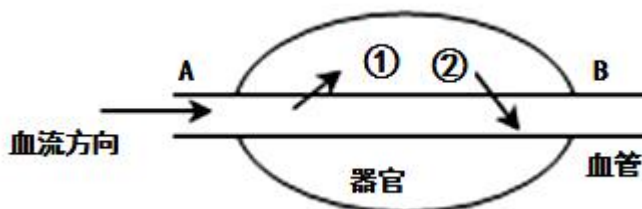
38. 人类共有 5 类免疫球蛋白, 分别为 IgG、IgM、IgA、IgD 和 IgE。其中 IgG 是血清中抗体的主要类型, 在淋巴和组织液中有少量存在, 具有与病原体结合或中和毒素的能力; IgM 在感染的早期发挥作用; IgA 主要存在于消化道、呼吸道的分泌液中, 在病原体进入血液之前能够与抗原结合, 阻止病原体进入血液; IgD 在血清中含量很低, 且个体差异较大, 可作为膜受体存在于 B 细胞表面, 功能尚不是很清楚; IgE 介导过敏反应。下列说法错误的是 (单选)

- A. 血清检查 IgG 增高可能只是过往感染，而 IgM 增高则一定处于感染期
- B. IgA 在内环境之外抵御抗原的免疫过程是通过免疫系统的第一道防线实现的
- C. IgD 在免疫调节过程中可参与免疫细胞的信息交流
- D. 过敏原侵入机体后会引发 IgE 含量升高，从而导致过敏反应

39. 2018 年诺贝尔生理学或医学奖获得者本庶佑发现 T 细胞表面存在负向调控的受体分子 PD-1。当 PD-1 与某些特定分子 PDL1 结合后，能导致 T 细胞“自杀”，从而终止正在进行的免疫反应。一些肿瘤细胞进化出了一种防御机制，它们的表面也带有 PDL1，从而诱导 T 细胞过早地进入自我破坏程序。下列说法正确的是(单选)

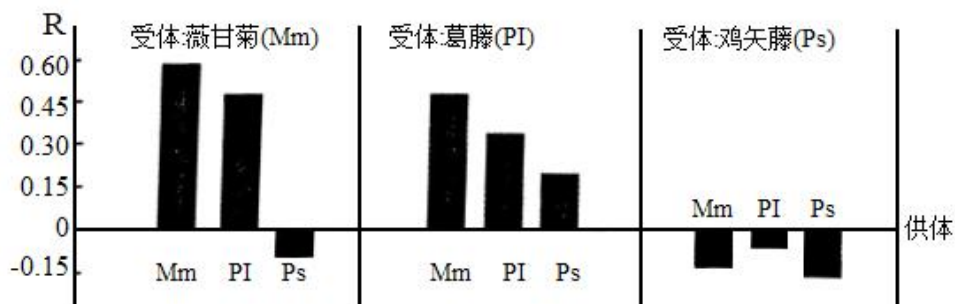
- A. 部分 T 细胞会在 PD-1 的作用下发生细胞凋亡
- B. T 细胞上有 PD-1 分子说明只有 T 细胞含有 PD-1 分子特有基因
- C. 药物与肿瘤患者 T 细胞表面 PD-1 结合会降低免疫治疗效果
- D. 接受器官移植的个体 T 细胞 PD-1 增加，可以降低免疫排斥

40. 下图为人体某器官中血液的流动情况示意图，①②表示物质，①促进或抑制②的产生，②产生后将释放到血液中。下列说法错误的是(单选)



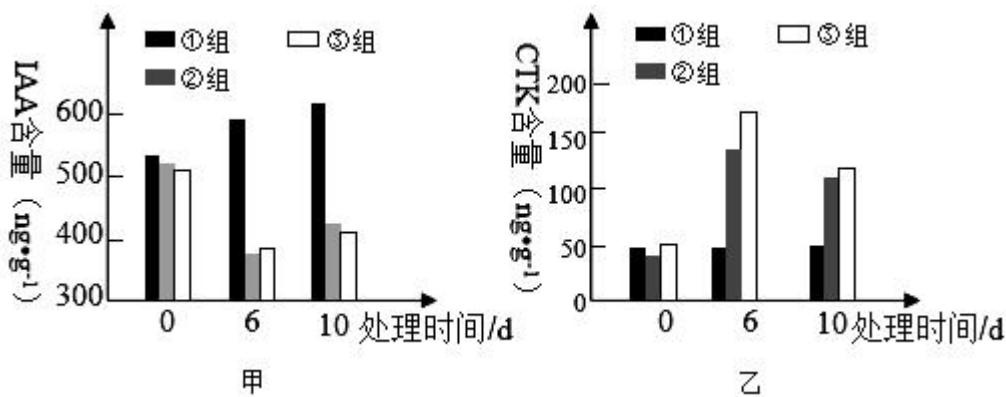
- A. 若该器官为肝脏，①可表示胰高血糖素，②可表示肝糖原分解产生的葡萄糖
- B. 若该器官为下丘脑，则①可能是甲状腺激素，②可表示促甲状腺激素释放激素
- C. 若该器官为胰腺，则①可能是高浓度的血糖，②可能是胰岛素
- D. 若该器官为性腺，则①可能是促性腺激素释放激素，②可表示性激素

41. 化感作用指植物通过向外分泌化学物质对其他植物产生的影响。制备入侵植物薇甘菊及近邻种葛藤和鸡矢藤的叶水提液（供体），分别处理三种植物幼苗（受体），60 天后测定植株干重并计算化感作用效应指数（ $R = \text{处理值} / \text{对照值} - 1$ ），相关叙述错误的是(单选)



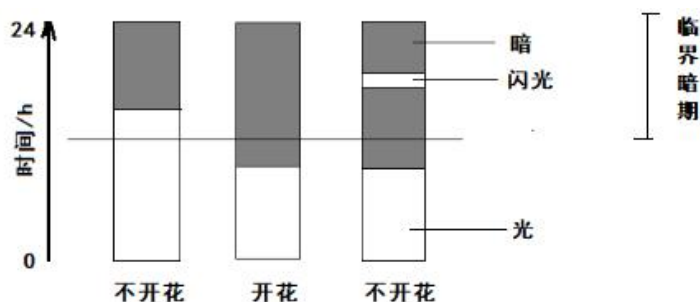
- A. 化感作用存在于植物种间和种内
- B. 在薇甘菊种内存在化感促进作用
- C. 鸡矢藤对其他种生长均表现为抑制
- D. 化感作用影响植物群落的种类组成

42. 对正常生长且生理状况一致的①、②、③三组杜鹃兰假鳞茎分别进行如下处理：①组：对照组不做处理；②组：去除顶芽；③组：顶芽涂抹能影响生长素运输的三碘苯甲酸。实验处理第 5 天后②、③组侧芽开始萌发并在第 9 天后快速生长，在实验的第 0、6、10 天分别检测各组侧芽处的生长素（IAA）和细胞分裂素（CTK）的含量，结果如图甲和乙所示。下列有关分析正确的是(单选)



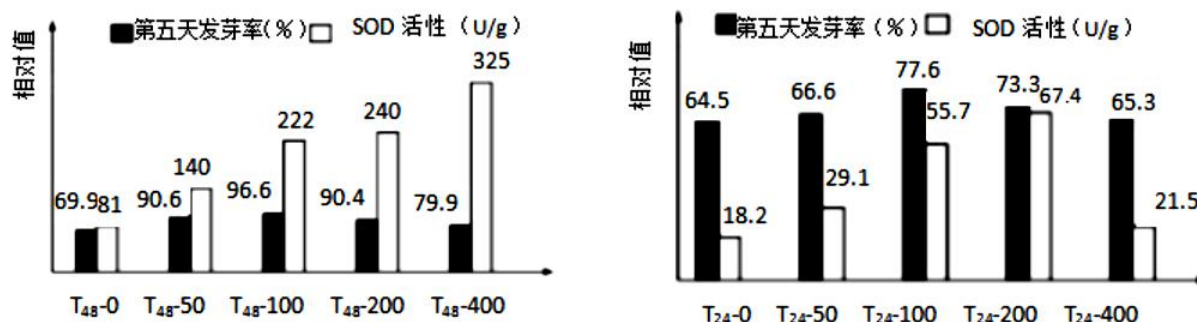
- A. 涂抹三碘苯甲酸和去除顶芽均可抑制生长素运输，促进侧芽萌发
 B. 持续降低的内源生长素含量有利于杜鹃兰侧芽的萌发与生长
 C. 推断三碘苯甲酸同时具有促进细胞分裂素从顶芽往侧芽运输的作用
 D. IAA 与 CTK 的比例可调控侧芽的萌发与生长，增大该比例有利于侧芽生长

43. 植物的开花、种子的萌发及休眠都是在一年之中的某一时刻发生的，环境给植物的信号就是所谓的光周期（昼夜的长短），最显著的就是开花过程，根据开花与光周期的关联，可以植物分为短日照植物和长日照植物，下图是研究某短日照植物的开花与光周期的关系，根据实验分析，错误的是(单选)



- A. 控制开花的因素是持续不断夜间的长度，而不是日照的长度
 B. 在短日照植物临近开花季节， 夜间照明会使开花时间推迟
 C. 若将实验植物换成长日照植物，则在暗期内不断闪光，长日照植物会推迟开花
 D. 将菊花（短日照植物）每天遮光数小时，可以使其在夏天开花

44. 低温胁迫能引起细胞中过氧化物增多而对细胞产生损伤，而超氧化物歧化酶（SOD）则可以减少细胞中的过氧化物。研究人员将大豆种子分别在常温（25℃）下萌发 24h (T₂₄) 和 48h (T₄₈) 后转移至 4℃ 低温胁迫处理 24h，而后转移至常温继续发芽至第 5 天，研究不同浓度褪黑素浸种处理（0 μmol·L⁻¹、50 μmol·L⁻¹、100 μmol·L⁻¹、200 μmol·L⁻¹、400 μmol·L⁻¹）对大豆种子萌发的影响。据图分析，下列说法错误的是(多选)



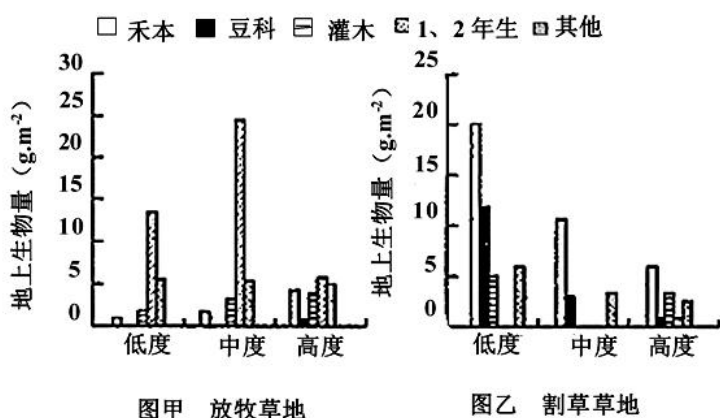
- A. 本实验的自变量是不同浓度的褪黑素

- B. 萌发大豆种子遭遇低温的时间越晚，使用褪黑素处理的效果越差
 C. 褪黑素可以通过提高 SOD 的活性缓解低温对种子发芽的影响
 D. 实验浓度范围内，褪黑素浓度越高，SOD 的活性越高，对大豆种子发芽率的促进作用越强

45. 从种群和群落水平角度，下列叙述正确的是(单选)

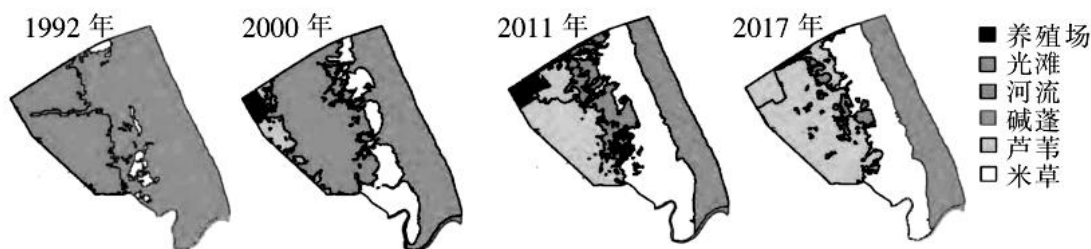
- A. 高大的乔木在森林中均匀分布属于种群的空间特征
 B. 稻田中的水稻植株高矮不同，体现了群落的分层现象
 C. 树上不同高度的喜鹊巢不能反映动物群落具有垂直结构
 D. 草原群落只具有垂直结构，不具有水平结构

46. 某研究小组研究不同程度下放牧和割草两种利用方式的地上生物量和生物多样性之间关系，结果如图。下列说法正确的是(单选)



- A. 在放牧草地有利于 1、2 年生植物的生长，在割草草地中，有利于豆科植物的生长
 B. 随着割草强度的增加，草地的地上生物量和物种丰富度都呈下降趋势
 C. 放牧牲畜不会导致各种植物间的竞争关系发生改变
 D. 放牧和割草影响地上植物的生长情况，从而改变草原群落的垂直结构

47. 下图是江苏沿海某海滨湿地 1992~2017 年间植被类型图 (以卫星遥感图像为数据源)。相关叙述错误的是(单选)



- A. 不同年份湿地植被类型反映了当时该群落的水平结构不同
 B. 还可用样方法对湿地植被类型和物种丰富度进行调查
 C. 结果表明该湿地中发生着生物进化，出现了米草等新物种
 D. 在群落演替过程中植物种群通常呈现出聚集分布的特点

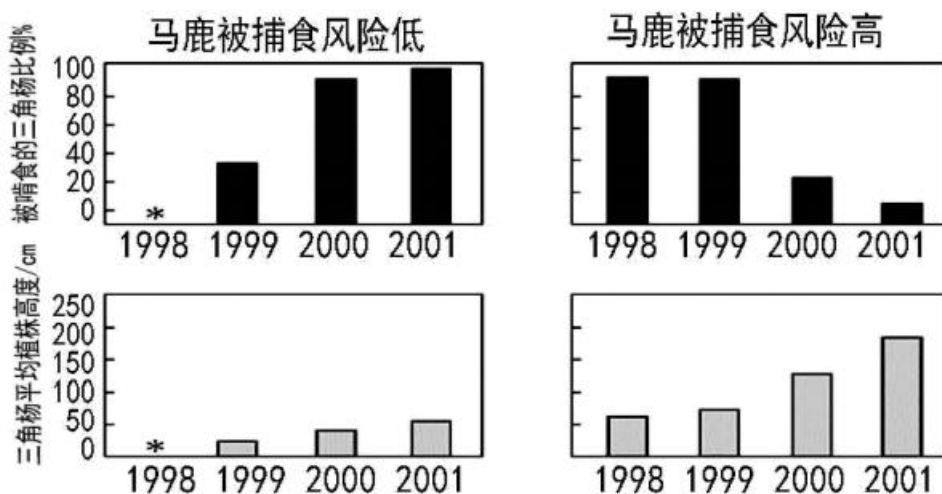
48. 食蚊鱼原产北美洲，曾因其捕食蚊虫幼虫而被引种到世界各地。但食蚊鱼也会捕食水生动物的卵及幼体，引起土著鱼类濒危或灭绝。关于食蚊鱼入侵引起的变化，叙述错误的是(单选)

- A. 鱼类种群年龄结构将发生改变
 B. 水体生态系统的生物多样性降低
 C. 水体生态系统中生产者数量降低
 D. 水体生态系统的营养结构发生改变

阅读下列材料，回答下列小题：

北美的黄石国家公园内，野生狼种群在历史上曾被人为清除。20 世纪 90 年代中期，公园管理者把狼重引入

黄石的生态系统。作为群居的大型食肉动物，狼成为公园内野生马鹿的主要捕食者，而马鹿的取食则影响着园内植物的生长。在 1998-2001 年期间，随着狼种群数量的持续增长，研究者在马鹿被狼被捕食风险低（左列图）和捕食风险高（右列图）的地方，分别测量了三角杨（马鹿的主要食物之一）被啃食植株的比例（上排图）与平均植株高度（下排图）（*代表数量少）。请根据这些信息，完成以下问题：



49. 根据这些信息分析，下列叙述不正确的是(单选)

- A. 被狼捕食的压力增加可以使马鹿对植物的啃食强度明显下降
- B. 在马鹿被捕食风险高区域中的三角杨的生长比在风险低区域更困难
- C. 狼的引入不仅可以调节生产者和消费者之间的数量关系，也可以提高生态系统的抵抗力稳性
- D. 马鹿被捕食风险高区域内三角杨被啃食比例的变化趋势与捕食风险低区域内相反

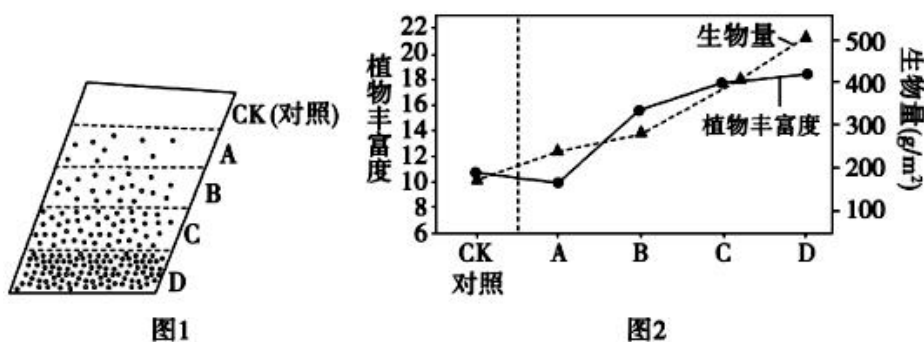
50. 如果从该生态系统中移除狼，那么以下情况中会发生的有(单选)

- ①被马鹿啃食的三角杨的比例将增加
 - ②三角杨幼树每年实际增长的高度将增加
 - ③马鹿对三角杨的啃食强度将降低
 - ④三角杨的生长将受到更强的抑制
- A. ①② B. ①④ C. ②④ D. ③④

51. 2017 年启动的雄安新区“千年秀林”计划，按自然的方式斑状混交，不确定株行距，自然随机布点。遵循适地适树的理念，选择适应新区自然条件的多样化树种，打造百万亩异龄、复层、混交样式的近自然森林，实现森林自我调节、更新和演替，最终形成稳定的森林生态系统。下列叙述正确的是(多选)

- A. “千年秀林”的斑状混交状态体现了群落的水平结构
- B. 多样化的树种配置有助于提升“千年秀林”的物种丰富度
- C. “千年秀林”的建设过程发生的是初生演替
- D. 异龄复层的造林方式有助于提高“千年秀林”的自我调节能力

52. 高原鼯鼠是一种营地下生活的挖掘类啮齿动物，挖洞时将挖出的土堆在地面，会在草甸中形成无植被覆盖的裸露土丘，土丘需 6 年左右才能逐步恢复。图 1 中 CK、A、B、C、D 表示土丘密度不同的 5 个区域。图 2 表示演替至第 6 年时各区域的生物量和植物丰富度，下列分析正确的是(多选)



- A. 裸露土丘的恢复过程属于群落的初生演替
- B. 草甸中高原盼鼠数量越多，恢复后植物丰富度越高
- C. 盼鼠挖洞行为有利于疏松土壤从而促进植物生长
- D. 彻底消灭盼鼠不利于提高草甸生态系统的稳定性

53. 薇甘菊是一种繁殖力很强的恶性入侵多年生草本植物，当其入侵某生态系统后，科研人员研究发现，随着薇甘菊入侵程度加强，昆虫种类数及碳储量变化如下表。下列相关叙述错误的是(多选)

群落类型		未入侵	轻度入侵	重度入侵
昆虫（种）		110	75	55
碳储量（吨/公顷）	植被	60.2	48.6	35.7
	凋落物	2.1	3.8	4.8
	土壤	180.9	151.0	122.8

- A. 昆虫种类减少，可能与薇甘菊入侵后与本地植物竞争有关
- B. 凋落物碳储量增多，土壤中碳储量减少，说明土壤中分解者的分解作用逐渐减弱
- C. 为了防止薇甘菊的入侵程度进一步加大，可适当引入天敌或引入合适的竞争植物
- D. 因为薇甘菊的繁殖力很强，所以入侵到该生态系统后会一直呈“J”型曲线增长

54-58 为题目组：

科研人员将卡那霉素抗性基因插入到 T-DNA 上，并用它对拟南芥进行基因敲除，筛选到基因型为 M^Dm 的植株。接着，进行了如表所示的杂交实验。

实验	一	二	三	四
亲本	$\text{♀ } M^D M^D \times \text{♂ } M^R M^R$	$\text{♀ } M^R M^R \times \text{♂ } M^D M^D$	$\text{♀ } M^D M^D \times \text{♂ } M^R m$	$\text{♀ } M^D m \times \text{♂ } M^D M^D$
F_1 种子	正常育性	正常育性	正常育性	育性减半

54. M 基因能抑制胚乳发育，m 基因失去了此功能。下列判断正确的是(多选)

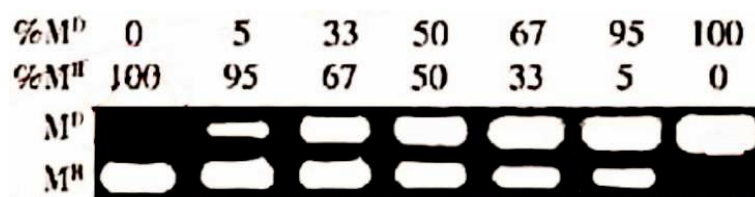
- A. 两种 M 基因功能不同
- B. M 为母本印记基因
- C. 两种 M 基因功能不同
- D. M 为父本印记基因

55. 科研人员利用 RT-PCR 技术及电泳技术检测了实验一和实验二所结 F_1 种子中 M 基因的转录水平，结果如下图。据图，推测正确的是(单选)



- A. 父源的 M 基因在胚乳中不转录
- B. 所有的父源基因在胚乳中均不转录
- C. 母源的 M 基因在胚乳中不转录
- D. 所有的母源基因在胚乳中均不转录

56. 科研人员还分别提取了基因型为 $M^D M^D$ 和 $M^R M^R$ 的植株的细胞总 RNA，并按不同比例混合，按上题涉及到技术得到了下图所示结果。进行这一操作的具体目的是(多选)



- A. 效度检验 B. 作为 RT-PCR 技术及电泳技术的内参
C. 信度检验 D. 确认 mRNA 含量为零时才无条带

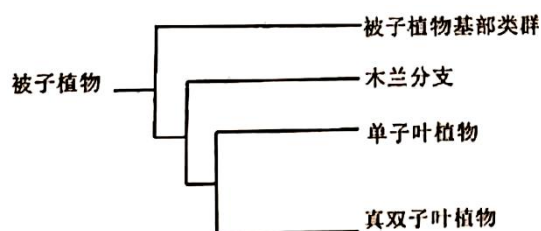
57. 假设所有种子均是放在含有卡那霉素的培养基中萌发并发育为植株，按照上述推测到的 M 基因的遗传规律，下列遗传分析正确的是（多选）

- A. 将实验三所结 F₁ 种子培养为植株时，只有半数能成功
B. 将实验四所结 F₁ 种子培养为植株时，只有半数能成功
C. 实验三所得到的 F₁ 植株自花受粉所结的 F₂ 种子中，半数是败育的
D. 实验四所得到的 F₁ 植株自花受粉所结的 F₂ 种子中，半数是败育的

58. 对于野生型拟南芥种子而言，胚乳对 M 基因出现印记遗传的好处是（单选）

- A. 避免胚乳发育过度 B. 避免胚乳发育不够
C. 诱导胚发育 D. 阻止胚发育

59. 被子植物 APG 系统和以往被子植物分类系统相比，产生了许多令人瞩目的变化，根据下面系统图，下面说法中，正确的是（多选）



- A. 被子植物不是一个单系类群
B. 被子植物被分为了被子植物基部类群、木兰分枝、单子叶植物和真双子叶植物 4 个多系群
C. 木兰分枝是一个比较自然的类群，在传统分类中被认为是双子叶植物，但分子系统学分析表明与其余双子叶植物亲缘关系较远
D. 单子叶植物与传统分类中单子叶植物界定相当，与真正的双子叶植物具有共同祖先

60. 在鱼类系统分类的几种科学划分中，若将其分为 5 个亚纲，即板鳃亚纲、全头亚纲、总鳍鱼亚纲、肺鱼亚纲、辐鳍鱼亚纲，下列关于这一鱼类分类系统表述正确的有（多选）

- A. 传统分类学中软骨鱼类在这里包括板鳃亚纲、全头亚纲
B. 传统分类学中软骨鱼类在这里包括板鳃亚纲、全头亚纲、总鳍鱼亚纲
C. 传统分类学中软骨鱼类在这里包括板鳃亚纲、全头亚纲、总鳍鱼亚纲、肺鱼亚纲
D. 传统分类学中硬骨鱼类在这里包括总鳍鱼亚纲、肺鱼亚纲、辐鳍鱼亚纲