

2022 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. 下列关于细胞知识的叙述，正确的是（单选）

①核仁是与核糖体形成有关的细胞器；②细胞学说揭示了“细胞为什么要产生新细胞”；③硝化细菌、霉菌、颤藻的细胞都含有核糖体、DNA 和 RNA；④胆固醇、性激素、维生素 D 都属于固醇；⑤蛙红细胞、人肝细胞、洋葱根尖分生区细胞并不都有细胞周期，但这些细胞内的化学成分都不断更新

A. ③④⑤ B. ①③④ C. ②③④ D. ②④⑤

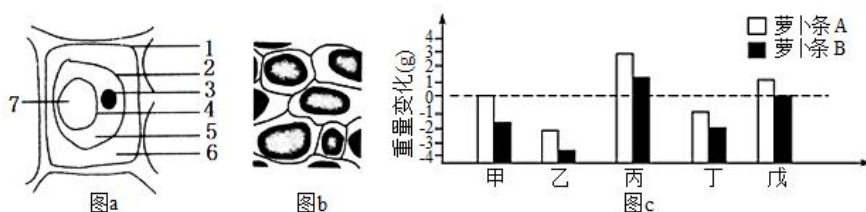
2. 美国研究人员首次发现一种与抑郁症相关的关键成分—X 细胞合成的成纤维细胞生长因子 9 (FGF9)，是一种分泌蛋白，其在抑郁症患者大脑中的含量远高于非抑郁症患者。下列有关叙述，正确的是（单选）

A. FGF9 通过胞吐从细胞中出来作用于靶细胞，属于细胞间直接信息传递
B. FGF9 的分泌过程体现了细胞膜的功能特点——流动性
C. 可通过注射 FGF9 的抗体或者用慢病毒载体敲低 FGF9 的表达来治疗抑郁症
D. 抑郁症患者大脑中有较多 FGF9 的根本原因是 X 细胞中合成该物质的酶的活性较高

3. 一项来自某大学的研究揭示了体内蛋白分选转运装置的作用机制，即为了将细胞内的废物清除，细胞膜塑形蛋白会促进囊泡（分子垃圾袋）形成，将来自细胞区室表面旧的或受损的蛋白质带到了内部回收利用工厂，在那里将废物降解，使组件获得重新利用。下列有关叙述，正确的是（单选）

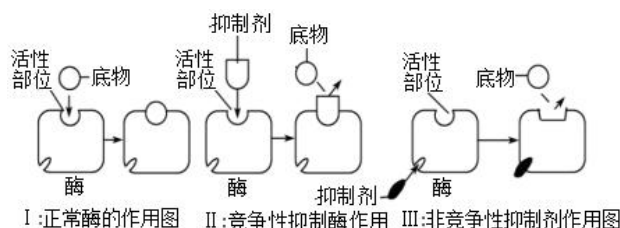
A. 细胞膜塑形蛋白在合成过程中，场所由核糖体提供，动力可由叶绿体提供
B. “分子垃圾袋”应主要由磷脂和蛋白质构成
C. “回收利用工厂”可能是溶酶体，“组件”可能是核苷酸
D. 人体细胞内能形成囊泡的细胞器有内质网、高尔基体和中心体等

4. 某同学在“探究植物细胞的吸水与失水”的实验过程中，得到如下图像 a、b。将形状、大小相同的萝卜条 A 和萝卜条 B 均分成 5 组，记录初始质量数据，然后分别放在不同浓度的蔗糖溶液（甲～戊）的 10 个小烧杯中，达到平衡后，取出称重、记录并取平均值，结果如图 c 所示。下列说法错误的是（单选）

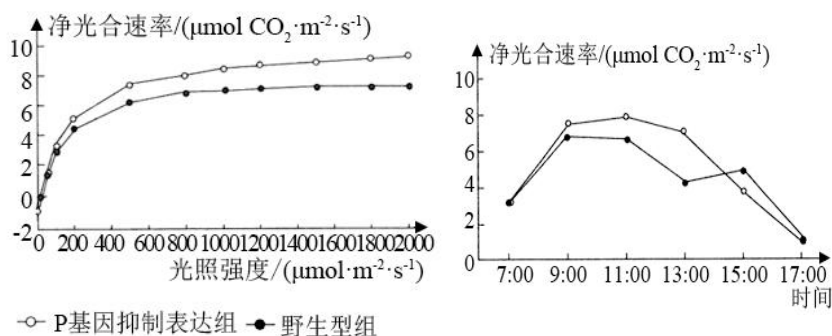


A. 图 a 中由 2、4、5 组成的结构称为原生质层
B. 图 b 中细胞，此时细胞液浓度一定小于外界溶液浓度
C. 图 c 中，甲～戊蔗糖溶液浓度最大的是乙
D. 达到平衡状态后，甲组中萝卜条 A 的细胞液浓度大于萝卜条 B 的细胞液浓度

5. 在生物化学反应中,当底物与酶的活性位点形成互补结构时,可催化底物发生变化,如图1所示,酶的抑制剂是与酶结合并降低酶活性的分子。竞争性抑制剂与底物竞争酶的活性位点,非竞争性抑制剂和酶活性位点以外的其他位点结合,从而抑制酶的活性,如图II、III所示。据图分析正确的是(多选)



- A. 底物与酶活性位点结合成功的概率与底物浓度成正比
 B. 随着底物浓度升高,抑制效力变得越来越小的是非竞争性抑制剂
 C. 因为酶具有专一性,所以当底物与酶活性位点具有互补结构时,酶才能与底物结合
 D. 青霉素的结构与细菌合成细胞壁的底物相似,故能抑制细菌合成细胞壁的酶的活性
6. P基因可以影响杨树叶片气孔的开闭,在杨树适应干旱环境上有重要作用。下图表示P基因抑制表达组和野生型组在相同且适宜的条件下测得的净光合速率。下列相关分析,不正确的是(单选)



- A. P基因表达能促进杨树叶片在干旱环境下关闭气孔
 B. 较低光照强度下,P基因对净光合速率影响不大
 C. 抑制表达组的净光合速率全天高于野生型组的
 D. 干旱环境中P基因缺陷型杨树无生存优势

7-8 为题组

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。

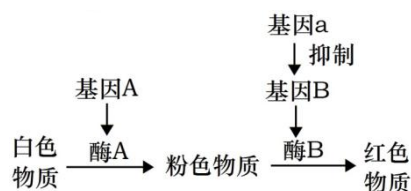
研究发现,患者的肿瘤细胞中存在有缺陷的CcO(细胞色素C氧化酶,它参与氧气生成水的过程)。进一步研究发现仅破坏CcO的单个蛋白质亚基,可导致线粒体功能发生重大变化,引发线粒体激活应激信号到细胞核,细胞核中促进肿瘤发展基因的表达量均上升,进而细胞表现出癌细胞的所有特征。

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。

7. 上述资料中涉及的细胞呼吸过程,叙述不正确的是(单选)

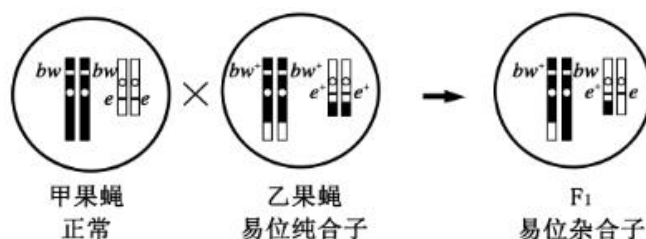
- A. 正常细胞葡萄糖在线粒体中被彻底氧化分解释放大量能量

- 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
8. 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
9. 下列有关细菌细胞壁的叙述，正确的是（多选）
- A. 细菌细胞壁的分子组成与植物细胞壁不同
- B. 细菌细胞壁在功能上与许多原生生物、真菌和植物的细胞壁相似
- C. 细胞壁能为细胞提供一定程度的保护，降低环境的影响
- D. 细胞壁能防止细胞在低浓度中吸水涨破
10. 下列有关于植物体内色素的叙述，正确的是（多选）
- A. 叶绿素为蛋白质，存在于叶绿体的类囊膜上
- B. 类胡萝卜素具有帮助捕获光能和保护叶绿素的功能
- C. 植物体内的色素均具有光能的吸收、传递和转化的功能
- D. 黄化苗照光后形成绿化苗，是由于在光照刺激下合成叶绿素导致的
11. 凤梨的光合作用中碳循环的特性包括（多选）
- A. 属于 C_3 植物，所以产量很高
- B. 具有特殊 CO_2 的固定机制
- C. 其叶肉细胞的 PH 值在清晨远高于傍晚
- D. 小麦光合作用中 CO_2 的固定机制与凤梨不同
12. 某植株的花色有红色、粉色和白色 3 种，红花、粉花和白花植株的花瓣分别含有红色、粉色和白色物质。与花色有关的代谢途径如图所示，其中等位基因 A/a 与 B/b 位于两对同源染色体上，只要有基因 a 存在，基因 B 就不能表达，基因 b 无具体与花色形成有关的效应。研究人员让基因型为 AABB 与 aabb 的植株杂交得到 F_1 ， F_1 自交得到 F_2 。下列相关分析错误的是（单选）



- A. F_2 的 3 种花色植株中，纯合子比例最少的是粉花植株
- B. F_2 的 3 种花色植株中，基因型种类最少的是红花植株
- C. 若 F_1 与 F_2 中的白花植株杂交，则子代中会出现 3 种花色的植株
- D. F_2 中的红花植株与白花植株杂交，子代全部为粉花植株
13. 突变型果蝇 2 号和 3 号染色体上分别带有隐性基因 bw（褐眼）和 e（黑檀体），野生型对应的基因用 bw^+ 和 e^+ 表示。如图甲果蝇是染色体正常的褐眼黑檀体果蝇，乙果蝇是 2、3 号染色体发生相互易位的野生型易位纯合子果蝇，甲果蝇与乙果蝇进行杂交获得 F_1 野生型易位杂合子果蝇，在遗传时染色体片段缺失或

重复的配子不能存活。相关叙述不正确的是（单选）



- A. 乙果蝇发生的变异属于染色体变异
- B. 甲、乙果蝇产生的配子均能存活
- C. F_1 测交后代中野生型和褐眼黑檀体比例为 1: 1
- D. F_1 中雌雄果蝇相互交配，子代有 4 种表现型

14. 镰状细胞贫血是由隐性基因控制的一种遗传病，高原地区空气稀薄，生活在高原地区的镰状细胞贫血的幼年患者由于缺氧而导致 50% 的个体不能发育到成年。现有一个生活在某高原地区基因型及比例为 $AA : Aa : aa = 1 : 1 : 1$ 的幼年群体，若干年后这一群体作为亲本随机婚配后，子一代成年群体中携带者所占的比例为（单选）

- A. 1/2
- B. 12/25
- C. 12/23
- D. 4/7

15. 进行有性生殖的某二倍体植物的一个基因存在很多等位基因的形式，称为复等位基因现象。该植物的性别是由 3 个等位基因 a^D 、 a^t 、 a^d 决定的，其中 a^D 对 a^t 、 a^d 为显性， a^t 对 a^d 为显性。 a^D 基因决定雄性， a^t 基因决定雌雄同株， a^d 基因决定雌性。若没有基因突变发生，下列说法正确的是（单选）

- A. 复等位基因的遗传并不遵循基因的遗传定律
- B. 自然条件下，该植物的雌配子、雄配子最多都是两种
- C. 杂交父本、母本均为 $a^t a^d$ 时，后代的基因型种类最多
- D. 若子代中有雌株，则对应的双亲基因型组合有三种

16. 某种植物雄株的性染色体 XY；雌株的性染色体 XX。等位基因 A 和 a 是伴 X 遗传的，分别控制阔叶 (A) 和细叶 (a)，且带 a 基因的花粉有 50% 败育。用阔叶雄株和杂合阔叶雌株进行杂交得到子一代，再让子一代相互杂交得到子二代。下列说法正确的是（单选）

- A. 理论上，子二代中雌株数：雄株数为 3: 4
- B. 理论上，子二代雌株中，阔叶：细叶为 3: 1
- C. 理论上，子二代雌株中，A 基因频率：a 基因频率为 3: 1
- D. 理论上，子二代雄株中，A 基因频率：a 基因频率为 1: 3

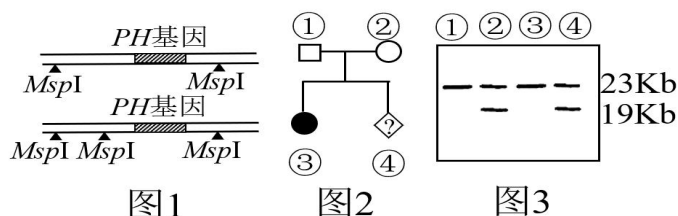
17. 家蚕的性别决定类型为 ZW 型，其体色有黄体和透明体 (A/a)，蚕丝颜色有彩色和白色 (B/b)，且两对基因均不位于 W 染色体，现让一黄体蚕丝彩色雌蚕与一纯合透明体蚕丝白色雄蚕杂交， F_1 为黄体蚕丝白色和透明体蚕丝白色个体，让黄体蚕丝白色个体与透明体蚕丝白色个体杂交， F_2 中黄体蚕丝白色 (♂)：透明体蚕丝白色 (♂)：黄体蚕丝彩色 (♀)：透明体蚕丝白色 (♀) = 1: 1: 1: 1，不考虑突变和交叉互换。下列相关叙述正确的是（多选）

- A. 黄体对透明体为显性，且 A/a 基因位于常染色体上
- B. 若只考虑蚕丝颜色，则亲本中雄蚕的基因型为 BB 或 $Z^B Z^B$
- C. 若让 F_2 个体自由交配，则子代会出现黄体：透明体 = 7: 9
- D. 让 F_2 中的黄体雌蚕与透明体雄蚕杂交，子代均为蚕丝白色

18. 一种家鼠的毛色为黑色，在一个黑色鼠群中偶尔发现了一只黄色雌家鼠。后来这个鼠群繁殖的家鼠后代中出现了多只黄色雌鼠和雄鼠。让黄色鼠与黄色鼠交配，其后代分离比总是接近 2 黄色：1 黑色。下列推理结论正确的是（单选）

- A. 最初出现的黄色雄鼠是染色体缺失造成的
- B. 该鼠群中的黄色家鼠均为杂合体
- C. 控制黄色与黑色的基因之间的差别在于碱基对的数目不同
- D. 一对黄色家鼠繁殖形成一个新的种群，理论上黄色与黑色基因的频率相等

19. 苯丙酮尿症是由 pH 基因编码的苯丙氨酸羟化酶异常引起的一种遗传病。已知人群中染色体上 pH 基因两侧限制性内切酶 Msp I 酶切位点的分布存在两种形式（图 1）。一对夫妻婚后生育了一个患有苯丙酮尿症的孩子，②号个体再次怀孕（图 2）。为确定胎儿是否正常，需要进行产前诊断，提取该家庭所有成员的 DNA 经 Msp I 酶切后进行电泳分离，并利用荧光标记的 pH 基因片段与酶切片段杂交，得到 DNA 条带分布情况如图 3。下列叙述正确的是（单选）



- A. ①号个体 23Kb 的 DNA 条带中一定含有正常 pH 基因
- B. ②号个体 23Kb 的 DNA 条带中一定含有正常 pH 基因
- C. 推测④号个体不一定是苯丙酮尿症患者
- D. ④号个体为 pH 基因杂合体的概率为 2/3

20. 关于 DNA 分子的结构与复制的叙述中，正确的是（单选）

- A. 1 个含有 m 个腺嘌呤的 DNA 分子第 n 次复制需要腺嘌呤脱氧核苷酸 $(2n-1) \times m$ 个
- B. DNA 双链被 ^{32}P 标记后，复制 n 次，子代 DNA 中有标记的占 $(1/2)^n$
- C. 在一个双链 DNA 分子中，G+C 占 M%，那么该 DNA 分子的每条链中 G+C 都占该链碱基总数的 M%
- D. 细胞内全部 DNA 被 ^{32}P 标记后在不含 ^{32}P 的环境中进行连续有丝分裂，第 2 次分裂的每个子细胞染色体均有一半有标记

21. 某种兰花细长的花距底部分泌花蜜，主要由采蜜蛾类为其传粉。多年后发现，在某地其传粉者从采蜜蛾类逐渐转变为采油蜂类。进一步研究发现，花距中花蜜大量减少，而二乙酸甘油酯(一种油脂类化合物)有所增加。下列分析错误的是（单选）

- A. 该种兰花是通过基因指导有关酶的合成，进而控制花距中分泌物的合成
- B. 该兰花种群中花距分泌物有关基因频率的改变可能与传粉动物变换有关
- C. 兰花花距中不同种类分泌物含量的变化，是不同种兰花形成的必要条件
- D. 该种兰花与采油蜂之间在相互影响下不断进化和发展，体现了共同进化

22. 科学家在研究果蝇从蛹变为蝇的羽化昼夜节律过程中，克隆出野生型昼夜节律基因 per 及其三个复等位基因 pers、perL、per01，实验验证该基因位于 X 染色体上。野生型昼夜节律为 24h，即表示为正常节律，突变基因 pers、perL、per01 分别导致果蝇的羽化节律的周期变为 22h、29h 和无节律。下列叙述正确的是（单选）

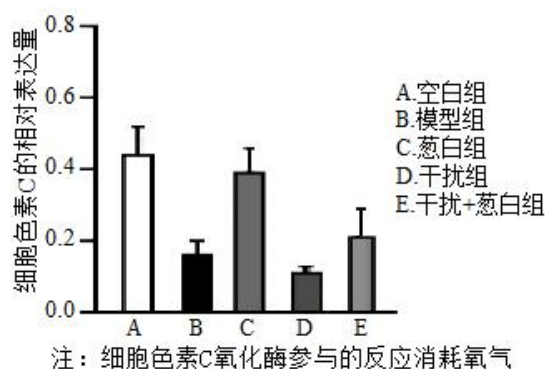
- A. 等位基因产生的根本原因是基因突变，说明基因突变具有随机性
- B. 四种纯合品系自由交配若干代后，种群中雌果蝇基因型有 10 种
- C. 可以用果蝇的羽化节律基因和红眼、白眼基因验证自由组合定律
- D. 基因 *per* 与基因 *pers* 差异最小，基因 *per* 与基因 *per01* 的差异最大

23. 真核生物的核基因在转录过程中会先形成前体 RNA (hnRNA)，hnRNA 经过加工才能形成作为翻译模板的成熟 RNA (mRNA)，下图甲、乙是人的胰岛素基因 (图中的实线表示基因) 分别与其 hnRNA 和 mRNA 杂交的结果示意图。下列叙述错误的是 (多选)



- A. hnRNA 和 mRNA 可以形成杂交带
- B. 图中杂交带的形成遵循碱基互补配对原则
- C. 人的胰岛素基因含有不编码蛋白质的碱基序列
- D. 可从胰岛 B 细胞的细胞质中获取 mRNA、hnRNA

24. 研究发现，葱白提取物可通过促进过氧化物酶体增殖物受体 γ 辅助激活因子 1α (PGC- 1α) 的表达影响肝脏脂肪的分解。研究人员利用 RNA 干扰技术成功抑制了脂肪性肝病大鼠模型 PGC- 1α 基因的表达，研究葱白提取物对模型鼠线粒体功能的影响，结果如右图。相关叙述正确的是 (单选)



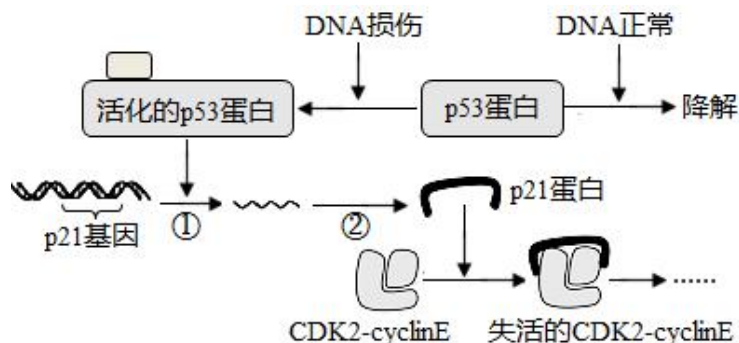
- A. 细胞色素 C 氧化酶存在于线粒体基质
- B. 葱白提取物有助于模型鼠的细胞呼吸
- C. 葱白能增强 RNA 干扰技术的抑制作用
- D. PGC- 1α 基因表达抑制模型鼠细胞呼吸

25. DNA 甲基化是指 DNA 分子胞嘧啶上共价连接一个甲基(-CH₃)。基因组中转录沉默区常被甲基化，在个体发育中甲基化区域是动态变化的。将携带甲基化和非甲基化肌动蛋白基因的重组 DNA 分别导入培养的细胞后，发现二者转录水平相同。下列推测不合理的是 (多选)

- A. DNA 甲基化改变了基因的碱基序列
- B. 启动子甲基化影响其与核糖体结合
- C. DNA 甲基化不会影响细胞分化

D. 培养细胞中可能存在去甲基化的酶

26. 真核细胞的细胞周期受多种物质的调节，其中 CDK2-cyclinE 能促进细胞从 G₁ 期进入 S 期。如果细胞中的 DNA 受损，会发生下图所示的调节过程，图中数字表示过程，字母表示物质。下列叙述不正确的是（单选）



- A. 过程①中 RNA 聚合酶与 DNA 结合，使含有 p21 基因的 DNA 片段双螺旋解开
- B. 过程②中可发生多个核糖体结合在物质 A 上，提高 p21 蛋白分子的表达量
- C. 失活的 CDK2-cyclinE，将导致细胞周期中分裂期的细胞比例显著下降
- D. 正常情况下 p53 蛋白通过抑制 p21 基因的表达，从而使细胞周期正常运转

27. 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（图示基因结构示意图），其编码的 C 酶参与青蒿素合成。下列叙述正确的是（多选）



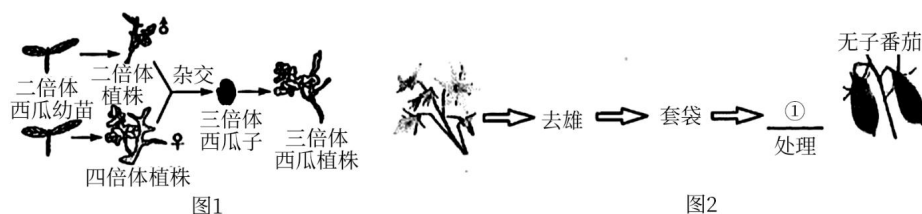
注：字母表示基因中各区段，K、M 不编码蛋白质，数字为单链碱基数

- 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后代体细胞的染色体数为 54
- D. 若 F₁ 代中白青秆、稀裂叶植株所占比例为 $\frac{3}{8}$ ，则紫红秆、分裂叶植株所占比例为 $\frac{1}{8}$

28. 杂种优势育种是许多农作物的主要育种方法，第三代杂交水稻育种技术---智能不育杂交育种技术概况如下：M/m 等位基因控制花粉育性，不育系基因型为 mm；智能系是将 M、P、Q 三个紧密相连的基因转给不育系后得到的；Q 基因能使种子的胚出现荧光，携带 P 基因的花粉致死。下列叙述不正确的是（多选）

- A. 智能系自交所得种子，胚有荧光为不育系
- B. 智能系自交所得无荧光种子种植所得的稻米中无转基因成分
- C. 智能系自交所得种子 3/4 有荧光，1/4 无荧光
- D. 智能系的花粉离体培养再经染色体加倍所得的品种与智能系相同

29. 图1是无子西瓜的培育过程,其中二倍体西瓜植株的基因型均为Aa;图2是无子番茄的培育过程。(不考虑基因突变)下列叙述正确的是(单选)



- A. 图1中获得四倍体植株利用的主要原理是基因重组
- B. 理论上四倍体植株产生的配子及比例为 AA: Aa: aa=1: 2: 1
- C. 理论上三倍体西瓜植株中基因型为 AAa 的个体约占 5/12
- D. 图2中对番茄去雄套袋后,过程①应为在雌蕊上涂抹适宜浓度生长激素

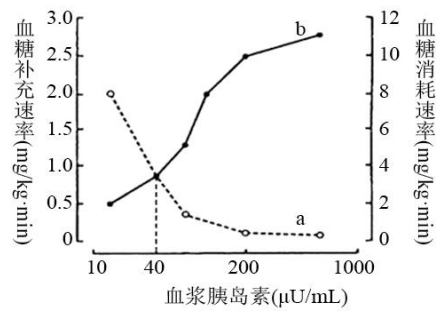
30. 脱氧核苷三磷酸(dNTP)和双脱氧核苷三磷酸(ddNTP, $ddN-P_{\alpha} \sim P_{\beta} \sim P_{\gamma}$)的结构均与核苷三磷酸(NTP)类似,其中 dNTP 核糖的第2位碳原子上的羟基($-OH$)被氢原子取代而 ddNTP 核糖第2位和第3位碳原子上的羟基均被氢原子取代。DNA复制时,ddNTP可以与dNTP竞争核苷酸链延长位点,并终止DNA片段的延伸。现有一些序列为 $5'-GCCTAAGATCGTA-3'$ 的DNA分子单链片段,拟通过PCR获得被 ^{32}P 标记且以碱基“A”为末端(3'为碱基A)、不同长度的子链DNA。在反应管中加入单链模板、引物、底物、TaqDNA聚合酶、 Mg^{2+} 及缓冲溶液。下列叙述不正确的是(多选)

- A. 实验结束后最多可得到3种被 ^{32}P 标记的子链DNA
- B. 反应底物是 dCTP、dGTP、dTTP 和 γ 位 ^{32}P 标记的 ddATP
- C. ddNTP与dNTP竞争的延长位点是脱氧核苷酸链的3'末端
- D. TaqDNA聚合酶在PCR中的作用是形成氢键和磷酸二酯键

31. 某人因急性肾小球肾炎而出现了全身水肿,同时伴有尿血、尿蛋白和少尿等症状,检查发现该患者肾小球水盐滤过率降低、全身毛细血管通透性改变、血浆蛋白含量下降,被确诊为肾炎性水肿。下列说法错误的是(单选)

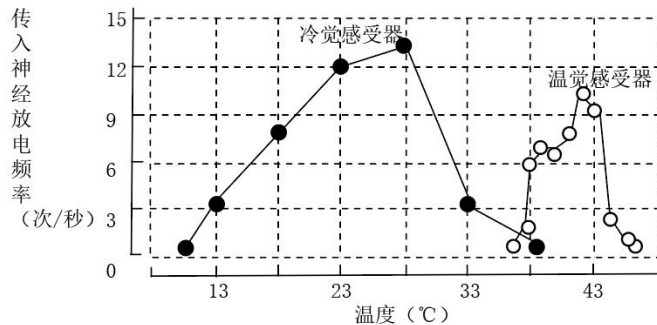
- A. 患者肾小球滤过率降低导致其内环境水盐含量上升
- B. 患者血浆蛋白含量逐渐下降,也会加重组织水肿
- C. 患者毛细血管通透性改变,其组织细胞内液渗透压保持不变
- D. 若使用利尿剂增加尿量、改善肾小球通透性,可缓解患者病情

32. 给实验鼠静脉注射不同剂量的胰岛素,测得血糖的补充速率和消耗速率如下图所示。下列相关分析正确的是(单选)



- A. 随着曲线 a 的下降，非糖物质向葡萄糖转化的速率快
- B. 曲线 b 的上升是胰岛素作用于肝脏、肌肉等细胞的结果
- C. 当胰岛素浓度为 $40 \mu\text{U}/\text{mL}$ 时，在较长时间内血糖浓度会维持相对稳定
- D. 胰岛素通过体液定向运送到肝细胞

33. 如图表示科研人员测定大鼠皮肤冷觉感受器和温觉感受器在不同温度时的传入神经放电频率（敏感程度）。下列相关叙述正确的是（单选）

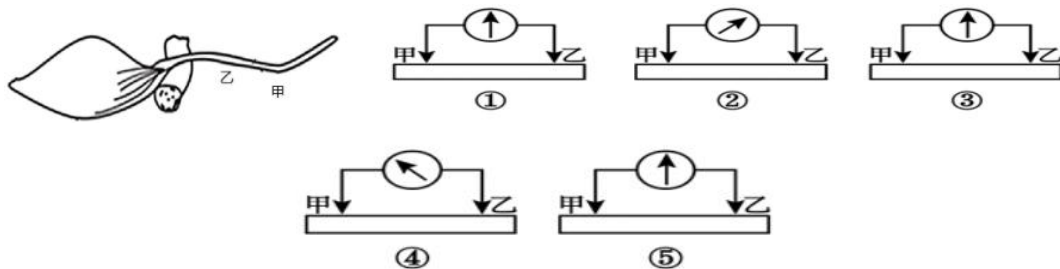


- A. 冷觉感受器和温觉感受器的敏感温度范围相同
- B. 环境温度越低冷觉感受器越敏感
- C. 当温度偏离感受器的敏感温度时传入神经放电频率增加
- D. 大鼠的正常体温接近于两个曲线交点对应的温度

34-35 为题为

根据下列材料以及图形所包含的信息，完成下面小题：

以新鲜的蛙坐骨神经—腓肠肌标本为材料，在甲处给予适宜刺激，肌肉会产生收缩。另在坐骨神经甲、乙处放置两个电极，静息时，电表上没有电位差。现在神经某处给予一定强度刺激后的电位变化如①→⑤所示，其中②、④的指针偏转到最大。



34. 据图分析，下列关于兴奋的叙述，正确的是（单选）

- A. 如果在甲处给予适宜刺激，甲处能产生兴奋，电表变化如图②

- B. 静息时，甲、乙两处坐骨神经的细胞膜仅对 K^+ 有通透性， K^+ 外流
 C. 膜内外 K^+ 、 Na^+ 分布不均匀是兴奋传导的基础
 D. 直接刺激肌肉也会产生收缩，并且在坐骨神经上能测到动作电位

35. 据图①→⑤分析，下列叙述正确的是（单选）

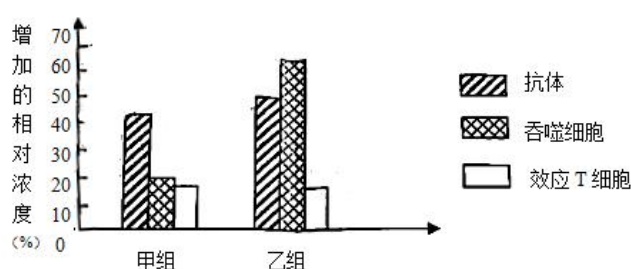
- A. 刺激点肯定位于乙的右侧某处
 B. 图②中甲处钠离子通道开放，乙处钾离子通道开放
 C. 一定范围内，随着刺激强度增大，②、④的指针偏转幅度增大
 D. 降低溶液中 Na^+ 浓度，②、④的指针偏转幅度减小

36. 下表是某人血液化验单中的部分数据，有关叙述错误的是（单选）

项目	结果	参考值	单位
促甲状腺激素（TSH）	<0.005	0.27~4.20	uIU/mL
游离甲状腺素（T）	>100.00	12.0~22.0	umol/L
游离三碘甲状腺原氨酸（ T_3 ）	>50.00	3.10~6.80	umol/L
促甲状腺激素受体抗体（TRAb）	21.00	0~1.22	IU/L

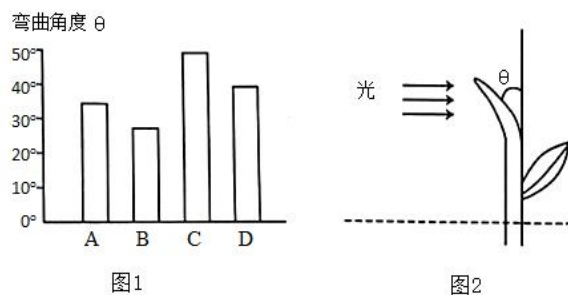
- A. 该个体可能甲状腺功能亢进，表现为消瘦且情绪易激动
 B. 该个体分泌的 TSH 偏低，是激素负反馈调节的结果
 C. TSH 由下丘脑细胞分泌，通过体液运输作用于甲状腺细胞
 D. 推测 TRAb 能与促甲状腺激素受体结合，促进甲状腺激素的分泌

37. 人偏肺病毒（hMPV）是新发现的一种呼吸道致病病毒，会使患者出现咳嗽、呼吸困难等症状。医学工作者为探究药物 A 对该病的治疗作用，将生理状况相同的健康小鼠均分为两组，先用相同量的 hMPV 感染两组小鼠，然后甲组注射生理盐水，乙组注射等量的药物 A 溶液。一段时间后测得两组小鼠体内抗体、吞噬细胞和效应 T 细胞增加的相对浓度如下图所示。下列说法正确的是（多选）



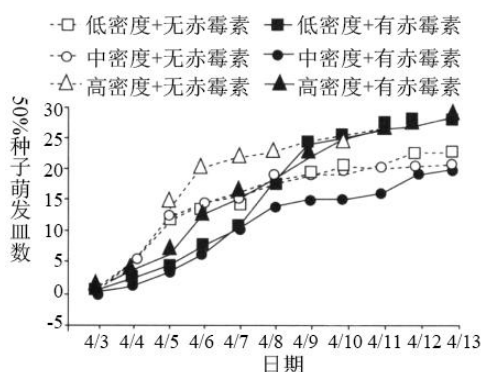
- A. hMPV 入侵机体后，效应 T 细胞、吞噬细胞等细胞均能抵御病毒
 B. 药物 A 也能够提高抗体的数量，该抗体能够特异性地识别 hMPV
 C. 药物 A 能显著提高吞噬细胞的数量，从而增强机体的第一道防线
 D. 效应 T 细胞可直接结合病毒并进行清除，但药物 A 不能提高其数量

38. 独脚金内酯是近年发现的新型植物激素。为研究独脚金内酯在向光性反应中的作用，研究人员以正常生长状态下的水稻幼苗为材料，设置四组试验(如图)，A 组不做处理，B 组施加一定浓度的独脚金内酯类似物 GR24，C 组用生长素类似物 NAA 处理，D 组用 GR24+NAA 处理。四组均进行同样强度的单侧光照射，一段时间后测量茎的弯曲角度(如图)。下列叙述错误的是（单选）

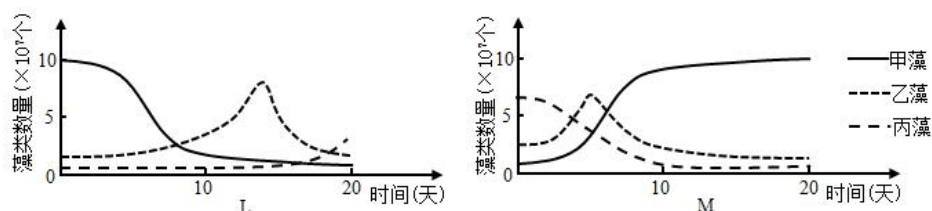


- A. 实验结果说明独脚金内酯的作用具有两重性
 B. GR24 的作用可能是影响生长素相关基因的表达
 C. 实验结果说明 GR24 能减弱植株的向光性反应
 D. GR24 可能通过影响生长素的运输影响向光性反应

39. 某学习小组研究赤霉素及萌发密度对戟叶酸模种子萌发的影响。根据种子低密度、中密度、高密度和有无赤霉素，共分为 6 组实验。将经过不同处理放有种子的培养皿置于温室中进行萌发，一段时间后获得的实验结果如图所示。下列说法错误的是（单选）

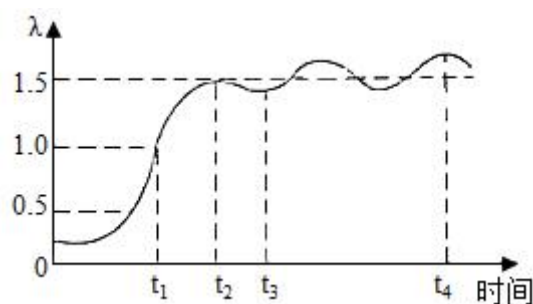


- A. 4 月 3 日出现 50%种子萌发的培养皿，随后培养皿数逐天增加
 B. 该实验每组处理至少需要使用 30 只培养皿，即设置多个重复
 C. 赤霉素处理推迟了每个培养皿中种子萌发数量达到 50%的时间
 D. 本实验中萌发密度和赤霉素对戟叶酸模种子的萌发都有一定影响
40. 某种螺可以捕食多种藻类，但捕食喜好不同。L、M 两玻璃缸中均加入相等数量的甲、乙、丙三种藻，L 中不放螺，M 中放入 100 只螺。一段时间后，将 M 中的螺全部移入 L 中，并开始统计 L、M 中的藻类数量，结果如图所示。实验期间螺数量不变，下列说法正确的是（单选）



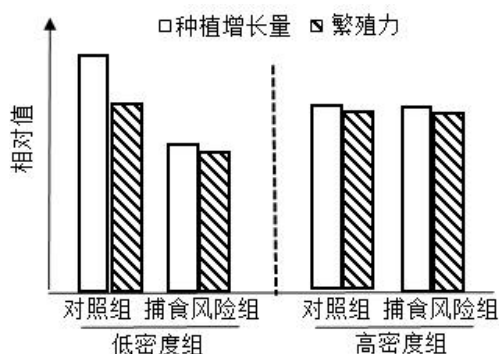
- A. 螺捕食藻类的喜好为甲藻 > 乙藻 > 丙藻
 B. 三种藻的竞争能力为乙藻 > 甲藻 > 丙藻
 C. 图示 L 中使乙藻数量在峰值后下降的主要种间关系是竞争
 D. 甲、乙、丙藻和螺构成一个微型的生态系统
41. 研究人员调查某种群数量变化，调查期间无迁入、迁出，结果如下图所示 (λ = 当年种群数量 / 前一年种

群数量)。有关叙述正确的是（单选）



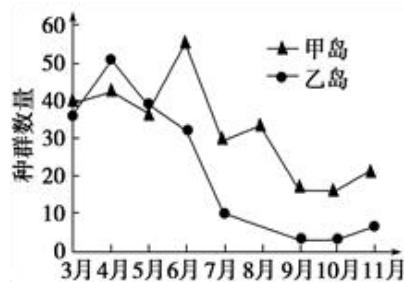
- A. t_1 时，该种群数量的增长速率最大
- B. $0 \sim t_2$ 时，该种群的数量先减少后增加
- C. t_3 时，该种群的出生率小于死亡率
- D. t_3 之后，该种群数量在 K 值上下波动

42. 研究表明，捕食风险能诱导猎物进行防御反应，对猎物种群密度和繁殖力的影响远高于直接捕杀，研究者利用无人机（模拟猛禽类捕食者）作为捕食风险探究其对不同密度的某种鼠类种群增长率和繁殖力的影响，结果如图所示。下列叙述错误的是（单选）



- A. 高密度种群可有效降低捕食风险引起的繁殖抑制
- B. 捕食风险加剧了高密度种群的种内斗争
- C. 捕食风险减弱了低密度种群的种内斗争
- D. 捕食风险导致低密度种群降低繁殖投入

43. 研究人员在千岛湖地区两个面积、植被、气候等环境条件相似的甲、乙两岛上对社鼠进行种群数量调查，得到如图所示结果。已知乙岛上另一种鼠类——青毛硕鼠的数量要明显多于甲岛，且6到8月该岛上有黄鼠狼活动。下列分析正确的是（单选）



- A. 甲、乙两岛上的社鼠与青毛硕鼠存在共生关系
- B. 从3月到11月，两岛社鼠的环境容纳量均保持不变

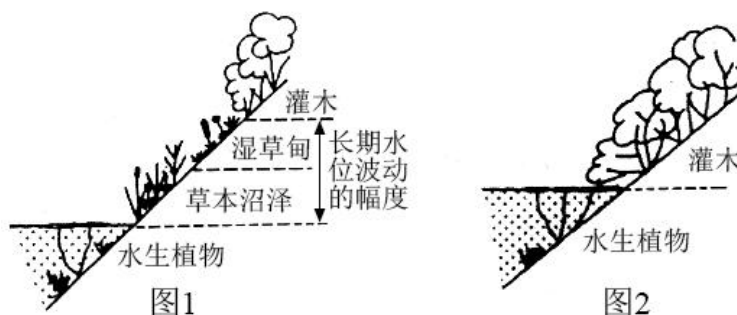
- C. 两岛 6 月到 7 月期间社鼠的出生率均小于死亡率
D. 黄鼠狼的捕食是导致 6 月之后乙岛社鼠数量下降快的唯一因素

44. 大蓝蝶幼虫分泌的蜜汁是红蚁最喜欢的食物，红蚁发现大蓝蝶幼虫后会将其带回蚁巢，和同类一起分享其分泌的蜜汁，蜜汁被吃完后，大蓝蝶幼虫会散发出红蚁的气味和声音，让红蚁误认为它是自己的同类，大蓝蝶幼虫就可以在蚁巢内走动且大吃红蚁卵和幼虫，并躲避天敌。下列有关叙述错误的是（单选）

- A. 红蚁有助于大蓝蝶幼虫避开与其它蝴蝶幼虫的竞争
B. 大蓝蝶幼虫和红蚁两者是相互选择的结果
C. 大蓝蝶可以在没有红蚁的地方繁衍后代
D. 大蓝蝶幼虫与红蚁之间存在着捕食关系
45. “螟蛉有子，蜾蠃负之”中所体现的种间关系包括（多选）

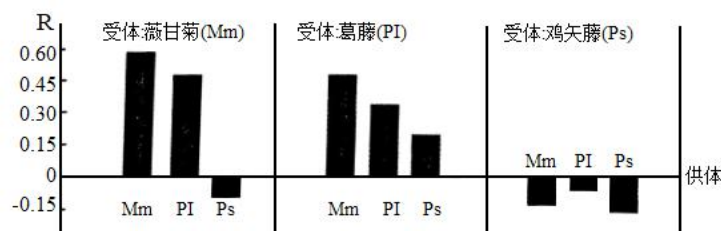
- A. 互利共生 B. 拟寄生 C. 种间竞争 D. 捕食

46. 1968 年，班尼特大坝在皮斯河上游建成后，河流下游的洪水脉冲消失，导致三角洲植被的迅速变化，众多鸟类栖息的湖泊和池塘迅速萎缩。下图为大坝建成前后下游湿地生态系统发生的变化。据图分析下列说法正确的是（单选）



- A. 图 1 中不同植被的分布体现了群落的垂直结构
B. 据图可知长期的水位波动，会降低生态系统的稳定性
C. 图 1 和图 2 比较可知，影响植被变化的主要原因是水位波动
D. 图示所有的动植物和无机环境构成了湿地生态系统

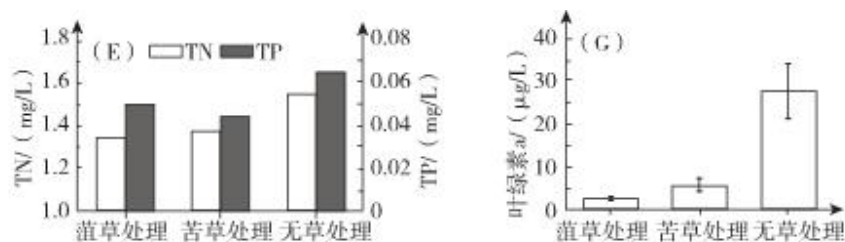
47. 化感作用指植物通过分泌化学物质对其他植物产生影响。制备入侵植物薇甘菊及本地物种葛藤和鸡矢藤的叶片水提液（供体），分别处理三种植物幼苗（受体），然后计算化感作用效应指数 R ($R = \text{处理组干重} / \text{空白对照组干重} - 1$)。下列叙述错误的是（多选）



- A. 化感作用存在于种内和种间
B. 入侵植物薇甘菊易形成均匀分布
C. 鸡矢藤对其他物种生长均表现抑制性
D. 化感作用是引起群落演替的因素之一

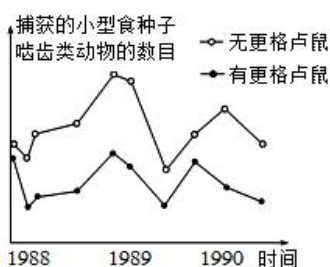
48. 长荡湖位于太湖上游，是太河流域保护与生态修复的重要屏障。科研人员用菹草、苦草两种沉水植物

在长荡湖不同处理区域进行实验，并测量水体中的总氮(TN)、总磷(TP)、叶绿素 a 含量等指标，实验结果如图 1、图 2。下列相关叙述正确的有（多选）



- A. 由图 1 可知，种植菹草和苦草均能有效降低水体中的总氮和总磷
- B. 不同处理区域水样中叶绿素 a 含量的多少可以代表沉水植物的多少
- C. 由图 2 可知，菹草、苦草等沉水植物可抑制“水华”的暴发
- D. 种植适合本地生长且具有修复能力的沉水植物可有效修复湖泊生态系统

49. 科学家设计一系列 50m×50 m 的区域以研究更格卢鼠（啮齿类）对其他小型食种子啮齿类动物的影响。将更格卢鼠从一半这样的区域中移走，另一半保持原样。每个区域的围墙上都有能使啮齿类动物通过的孔洞；但是，移走更格卢鼠的那一半区域围墙孔洞较小，更格卢鼠不能通过。接下来三年实验数据如图，相关叙述正确的是（多选）



- A. 两个区域之间的其他啮齿类动物不会存在竞争关系
- B. 更格卢鼠与其他啮齿类动物发生竞争，是因为它们的生态位发生了重叠
- C. 该实验因变量在不同条件下变化趋势是同步的，有可能是由于气候变化导致的
- D. 用标记重捕法调查更格卢鼠的数目时，若被天敌吃掉有被标记的个体，估算值将偏小

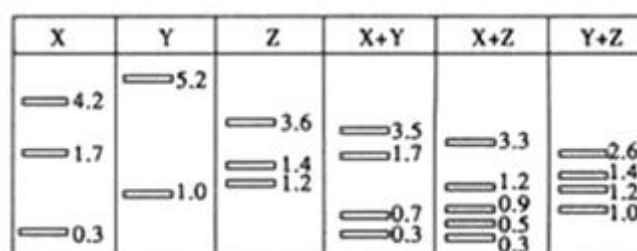
50. 下列关于植物演化的叙述，正确的是（多选）

- A. 最早出现在陆地上生活的植物不具有特化的支持结构
- B. 在陆地上占优势的维管束植物二倍体世代为主
- C. 藻类的单倍体具有明显的组织特化，故成为藻类的优势世代
- D. 蕨类的单倍体具有明显的根茎叶特化，故成为藻类的优势世代

51. 自然界中有一些寄生性鸟例如杜鹃，它会选择一些比它体型小的鸟种在繁殖时将蛋产于该鸟种的巢中，每巢只产一个蛋，由寄主替它孵卵及育雏，孵化出的杜鹃幼鸟会将寄主亲生的蛋或幼鸟推出巢外，此种行为称为托卵寄生，下列相关叙述正确的是（多选）

- A. 杜鹃等寄生的鸟种在岛屿上繁殖的机会大于其在大陆繁殖的机会
- B. 杜鹃幼鸟将寄主幼鸟推出巢外是一种本能的行为
- C. 杜鹃在寄主巢中托卵的最佳时间是在寄主尚未开始产卵时进行
- D. 就杜鹃及其被托卵的寄主而言，两者之间是一种共同演化

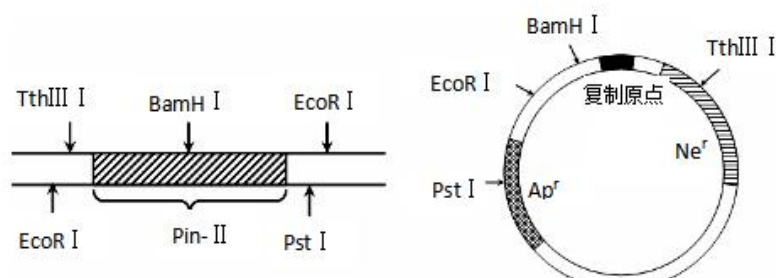
52. 依据化石能推论出地质时代各类型生物出现及持续的期间，下列相关叙述正确的是（单选）
- A. 生物化石大都埋在坚固的变质岩之中，而变质岩可借由放射性年代测定法直接测定
- B. 生物化石都埋在层层相叠的沉积岩石之中
- C. 各类型的生物均易受矿化作用而形成化石，因此在各地质年代的记录均保持极为完整，有利于确定年代
- D. 各类型生物的演化速率大致相同，因此对时间的推算帮助极大
53. 下列可用于 CRISPR/Cas9 基因编辑技术来实现的是（多选）
- A. 器官移植到人体内的基因编辑猪
- B. 体细胞核转移（SCNT）生殖性复制
- C. 基因改造抗真菌的植物
- D. 新冠病毒的 RNA 快速测序
54. 限制性内切酶能识别特定的 DNA 序列并进行剪切，不同的限制性内切酶可以对不同的核酸序列进行剪切。现以 3 种不同的限制性内切酶 X、Y、Z 对 6.2kb 大小的线状 DNA 进行剪切后。用凝胶电泳分离各核酸片段，实验结果如图所示：（备注：X 酶 Y 酶 Z 酶的切点分别用 A、B、C 代表）



请问：3 种不同的限制性内切酶在此 DNA 片段上相应切点的位置是（单选）

- A.
- B.
- C.
- D.

55. 将马铃薯胰蛋白酶抑制剂基因 Pin-II 导入杨树细胞，培育成了抗虫杨树。下图表示含目的基因的 DNA 分子和农杆菌质粒，图中 Ap^r 表示氨苄青霉素抗性基因， Ne^r 表示新霉素抗性基因，箭头表示识别序列完全不同的 4 种限制酶的酶切位点。下列叙述正确的是（多选）



- A. 目的基因插入到质粒的 T-DNA 上，才能整合到受体细胞染色体中
- B. 为使目的基因与质粒高效重组，最好选用 EcoRI 和 PstI

- C. 成功导入重组质粒的细胞会表现为不抗氨苄青霉素、抗新霉素
- D. 可用 DNA 分子杂交或抗原-抗体杂交技术检测目的基因是否表达
56. DNA 疫苗是指将含有病毒抗原基因的重组质粒注入人体表达后使人获得免疫能力，下列叙述不正确的是（单选）
- A. 病毒抗原基因与质粒重组时需要 DNA 连接酶
- B. 病毒抗原基因在体内表达时需要 RNA 聚合酶
- C. 重组质粒在内环境中表达后引起机体免疫反应
- D. 注射 DNA 疫苗后机体会产生相应的记忆细胞
57. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳法常用来测定蛋白质的相对分子质量，下列有关说法正确的是（多选）
- A. 蛋白质在 SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳中的迁移率取决于它所带净电荷的多少以及分子的大小等因素
- B. SDS 是一种阴离子去污剂，能消除不同蛋白质电荷的差异，是蛋白质发生完全变性
- C. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳不适合测结构特殊的蛋白质如胶原蛋白等
- D. SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳只能用垂直平板电泳，不能用圆盘电泳
58. 五代十国时期，后蜀皇帝孟昶颁发诏令：在成都城头尽种芙蓉，秋间盛开，蔚若锦绣。成都自此也就有了“芙蓉城”的美称。1983 年 5 月 26 日，成都市第九届人民代表大会常务委员会决定，正式命名芙蓉花为成都市市花。木芙蓉属于（单选）
- A. 十字花科 B. 锦葵科 C. 木兰科 D. 玄参科
59. 下列关于子房下位的叙述中，正确的是（单选）
- A. 子房着生于花托顶部，花萼、花冠、雄蕊群着生于子房以下位置
- B. 花托凹陷呈环状，子房壁不与花托结合，花萼、花冠、雄蕊群着生在花托边缘，位置相当于子房中部
- C. 花托深陷呈壶状，子房壁不与花托结合，子房包在花托中，柱头伸出花托以外，花萼、花冠、雄蕊群着生于花托边缘，位置高于子房
- D. 花托深陷呈壶状，子房包在花托中，子房壁也与花托愈合，花萼、花冠、雄蕊群着生于花托边缘，位置高于子房
60. 冰墩墩是 2022 年北京冬季奥运会的吉祥物，可爱的大熊猫形象深受人们的喜爱。大熊猫是我国的国宝，下列关于大熊猫的相关叙述，不正确的是（单选）
- A. 大熊猫是我国特有的物种，主要栖息地是中国四川、陕西和甘肃的山区
- B. 大熊猫属于哺乳纲、食肉目、大熊猫科、大熊猫属
- C. 大熊猫的臼齿非常发达，犬齿发达，裂齿分化不明显
- D. 竹子是大熊猫的唯一食物，两者处于长期的协同进化过程中