

湘考王·2023 年湖南省高三联考试题

生 物

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

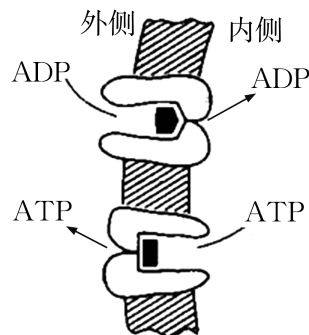
一、选择题: 本题共 12 小题, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 正常细胞凋亡时, 一些信号刺激会引起线粒体内外膜通透性增加, 导致细胞色素 c 等物质释放, 进而诱导凋亡。Bcl-2 家族蛋白可以与一些蛋白质互作来调节线粒体外膜通透性, 进而调控凋亡过程。在已知的多种肿瘤细胞中, Bcl-2 均呈现高表达, 抑制肿瘤细胞凋亡。依据上述材料分析, 下列叙述中错误的是 ()

- A. 细胞癌变改变了线粒体内外膜的通透性
B. 正常细胞的凋亡与细胞内 Bcl-2 基因表达有关
C. 降低肿瘤细胞中 Bcl-2 含量, 可抑制肿瘤细胞凋亡
D. 根据线粒体在肿瘤发生中的作用, 可以为靶向治疗肿瘤提供理论指导

2. 线粒体内膜上的 ADP/ATP 转运蛋白 (AAC) 转运 ATP 和 ADP 的机理如图所示。下列有关叙述中错误的是 ()

- A. 线粒体内膜向内折叠形成嵴以增大膜面积
B. AAC 分别转运 ATP 和 ADP 时, 构象不发生改变
C. 抑制 AAC 的活性会导致细胞能量供应不足
D. AAC 能将 ATP 从线粒体基质转运到细胞质基质



3. 成人每天所需的能量约 70% 来自糖代谢。下列关于人体细胞中葡萄糖代谢的说法，正确的是 ()

- A. 人成熟的红细胞的能量分别来源于细胞呼吸的第一阶段和第二阶段
- B. 田径赛时人体产生的二氧化碳来源于细胞质基质和线粒体基质
- C. 人体中的所有活细胞都能通过细胞呼吸生成 ATP
- D. 肌细胞内的乳酸是由丙酮酸在线粒体中合成的

4. 为探究 N 末端乙酰转移酶 (Naa50) 对高等植物拟南芥根尖分生区细胞有丝分裂的影响，某研究小组选择 Naa50 突变型和野生型拟南芥进行实验。有丝分裂各时期细胞数如表所示。下列有关叙述中正确的是 ()

类别	总数	分裂期	前期	中期	后期	末期
野生型	3526	426	47	20	164	195
突变型	2265	241	38	34	114	55

- A. 据表可比较野生型和突变型分裂前期时间的长短
 - B. Naa50 基因突变会导致有丝分裂中期细胞数目增多
 - C. 分裂前期，移向细胞两极的中心粒发出纺锤丝形成纺锤体
 - D. 分裂后期，着丝粒、染色体、染色单体的数目均加倍
5. 男性三胞胎 (其中两个是同卵双生) 分别在不同的环境下生长 18 年后，对三个人的表型特征调查如表所示 (苯硫脲尝味基因、味盲基因是常染色体上的等位基因，不考虑变异)。

项 目	小 轩	小 宇	小 亮
身高	172 cm	175 cm	176 cm
体重	67 kg	68 kg	73 kg
头发卷曲程度	自然卷Ⅱ	自然卷Ⅱ	自然卷Ⅲ
喜爱食物	鱼	汉堡	薯条
血型	A	AB	A
苯硫脲尝味实验	味盲者	?	?

下列相关叙述中错误的是 ()

- A. 小轩和小亮是同卵双生
- B. 不仅是基因，环境也对性状产生影响
- C. 如果父母都是苯硫脲尝味者，则父母的基因型均为杂合子
- D. 如果父母都是苯硫脲尝味者，则小亮为味盲者的概率是 50%

6. 猫头鹰主要分布在西藏、四川、青海、云南等地。近几十年来，由于草原大面积灭鼠、食物资源剧烈波动、人类捕杀等，猫头鹰种群数量不断下降。下列相关叙述中正确的是 ()
- A. 西藏、四川、青海、云南的猫头鹰之间存在地理隔离，则必然存在生殖隔离
- B. 为了逃避猎人的击杀，猫头鹰易于生出警觉性强和快速飞翔的后代
- C. 各个地方的猫头鹰种群基因库是不相同的，近亲繁殖和遗传变异的丧失将导致某个种群趋向于灭绝
- D. 草原大面积灭鼠会改变猫头鹰的基因频率，人类的捕猎不会改变猫头鹰的基因频率
7. Kruppel 样因子 15 (*KLF15*) 是 Kruppel 样转录因子家族中的一员，它在心脏疾病、肾病、糖代谢、能量利用和生物钟调节等诸多方面具有重要功能。下图是科学家模拟自然光照条件（光照期用“”表示，黑暗期用“”表示），多组平行实验研究正常投喂和饥饿 7 天后，尼罗罗非鱼 *KLF15* 基因在肌肉、肝脏 24 小时内表达量的平均变化，统计结果如图所示。

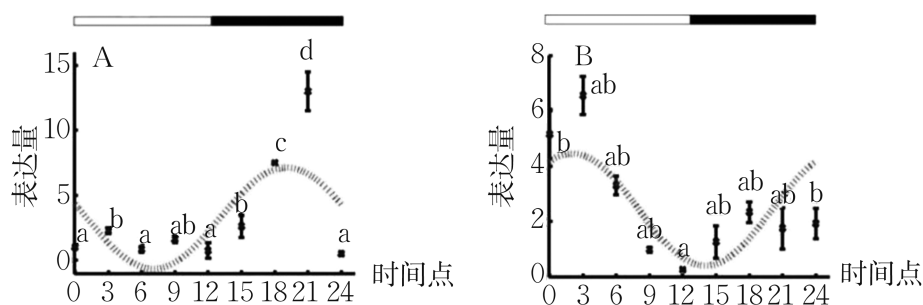


图 1 正常投喂 (A 组)、饥饿 7 天 (B 组) 的尼罗罗非鱼肌肉中 *KLF15* 基因的表达

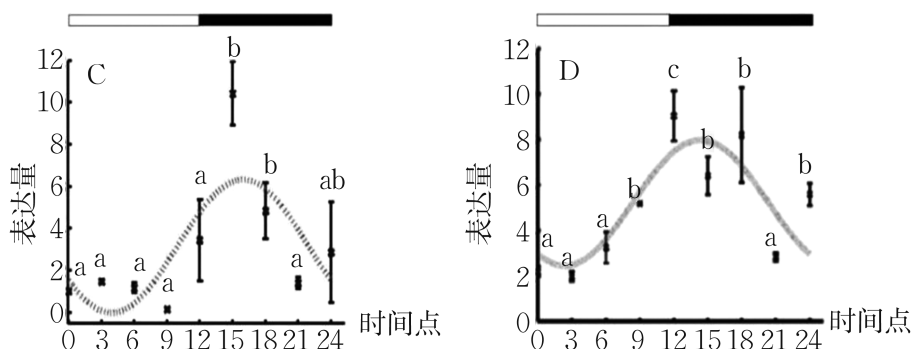


图 2 正常投喂 (C 组)、饥饿 7 天 (D 组) 的尼罗罗非鱼肝脏中 *KLF15* 基因的表达

- 分析实验结果，下列叙述中错误的是 ()
- 在 12 小时光照和 12 小时黑暗交替光制下，正常投喂的尼罗罗非鱼的肌肉和肝脏中，*KLF15* 基因均表现出明显的节律性
 - 在 12 小时光照和 12 小时黑暗交替光制下，饥饿 7 天的尼罗罗非鱼的肌肉和肝脏中，*KLF15* 基因不表现出节律性
 - 正常投喂和饥饿 7 天的尼罗罗非鱼肝脏中 *KLF15* 基因节律性变化均相似，都为昼低夜高
 - 在饥饿胁迫下，鱼类适应食物的缺乏需降低自身的代谢水平、调节自身的能量分配策略
8. 西药佐匹克隆片和中医疗法均可提高失眠患者的睡眠质量。治疗前后患者血液中部分神经递质水平如表所示。下列有关叙述中错误的是 ()

组别		西药组（口服佐匹克隆片）	砭石组（中医疗法）
褪黑素/ (pg/L)	治疗前	33.12	33.50
	治疗后	40.24	44.53
乙酰胆碱/ (μg/L)	治疗前	30.30	31.68
	治疗后	37.64	46.53
去甲肾上腺素/ (μg/L)	治疗前	62.24	63.76
	治疗后	52.81	43.53

- 与砭石组相比，西药组改善睡眠质量的效果更好
 - 乙酰胆碱等神经递质只能由突触前膜胞吐释放，作用于突触后膜
 - 褪黑素以化学信号的形式在两个神经元之间传递信息
 - 去甲肾上腺素水平较高不利于快速睡眠
9. 已知甲、乙两个地区的生物密度相同，但甲区域内的每种生物均属于同一物种，乙区域内则含有许多个物种。甲区域中生物之间的竞争情形较乙区域激烈，分析其可能的原因是 ()
- 甲区域内的所有生物生活所需要的物质一定相同
 - 甲区域内的生物属于一个种群，乙区域内的生物属于一个群落，种群比群落小
 - 乙区域内的生物生态位发生了分化
 - 甲区域内的生物不易迁出且死亡率比乙区域内的生物高
10. 旅游开发等人类活动导致某湿地生态环境破坏和生物多样性下降。当地政府采取控制污染物排放、引进动植物等措施，逐渐恢复该湿地生态功能。

- 下列有关叙述中错误的是 ()
- A. 旅游观赏、生态功能分别体现了生物多样性的直接价值、间接价值
 - B. 该湿地生态恢复的过程中, 为保护生物多样性, 要禁止开发和利用
 - C. 该湿地生态恢复工程采用了工程学和生态学措施相结合的方法
 - D. 生态修复过程中既要减少对原物种的破坏, 又要防止外来物种的入侵
11. 适宜浓度的莲藕渣多糖 (LRP) 能促进体外培养的小鼠巨噬细胞分泌白细胞介素等细胞因子。下列有关免疫细胞的叙述中, 正确的是 ()
- A. 巨噬细胞和 B 细胞等都具有吞噬、摄取、加工处理和呈递抗原的功能
 - B. 巨噬细胞和淋巴细胞均可分泌白细胞介素、抗体等免疫活性物质
 - C. 巨噬细胞和树突状细胞在保卫机体的第二、三道防线中均可发挥作用
 - D. 经适宜浓度的 LRP 处理的巨噬细胞, 识别并裂解肿瘤细胞的能力增强
12. 据统计不孕不育患病率目前已经高达 18%。体外受精技术是胚胎工程的技术之一。下列有关胚胎工程的说法错误的是 ()
- A. 采用超数排卵技术处理可以获得较多女性患者的卵子
 - B. 体外受精前要对无菌条件取得的男性患者的精子进行获能处理
 - C. 胚胎移植后通过胚胎诊断可以避免人类遗传性疾病传给后代
 - D. 利用 Y 染色体上性别决定基因-PCR 技术 (SRY-PCR) 可鉴定胚胎性别

二、选择题: 本题共 4 小题, 在每小题给出的四个选项中, 有的只有一项符合题目要求, 有的有多项符合题目要求。

13. 酶是活细胞产生的对底物具有高度特异性和高度催化效能的生物催化剂。下列有关酶的说法正确的是 ()
- A. 萨姆纳从刀豆中提取出了脲酶并获得结晶, 进一步实验证明该脲酶是蛋白质
 - B. 酶的活性部位是指酶分子中直接与底物结合并催化其转变成产物的部位
 - C. 催化模式生物四膜虫前体 rRNA 加工的酶属于蛋白酶
 - D. 毕希纳将葡萄糖溶液加入酵母细胞提取液中发现了无细胞发酵现象
14. 在 9 个子宫内膜癌和卵巢癌易感家族中, 有 5 个发现了 *PTEN* 基因突变 (见下表), 这些家系中上述两种癌症不仅高发, 而且发病年龄普遍较早。已知 *PTEN* 基因位于 10 号染色体, 在包括子宫和卵巢在内的许多组织中有表达, 编码一个含 403 个氨基酸的蛋白质。下列叙述中正确的是 ()

家系	突变密码子位置	突变类型	在正常人中的发生率 (a/b)
1	—	无转录	—
2	20	缺失 7 bp	0/135
3	171	谷氨酰胺→精氨酸	0/130
4	285	增加 2 bp	0/128
5	315	酪氨酸→终止密码	0/140

注：bp 指碱基对；“—”表示没有检测到碱基突变位点；a/b 表示正常人中检测突变发生率（其中 b 为调查的正常表型人数，a 表示检测到的突变个体人数）。

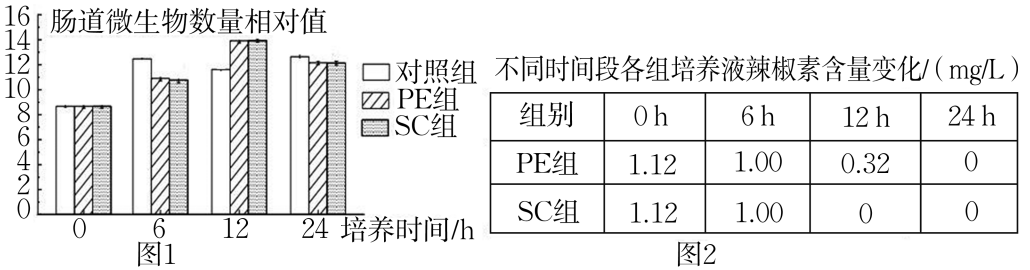
- A. 推测 *PTEN* 是一个原癌基因
 B. 上述家系 1、2、4、5 的突变都将引起 *PTEN* 基因表达异常
 C. 家系 3 的 *PTEN* 基因发生了碱基对的增添
 D. 第 171 位的谷氨酰胺对维持 *PTEN* 的活性很重要

15. 用大麦种子做材料以验证赤霉素对种子萌发的影响，实验的处理及结果见下表。大麦种子的淀粉主要存在于胚和胚乳中，糊粉层属于胚乳的一部分。下列有关实验结果的分析，正确的是（ ）

组别	对种子的处理	检测种子淀粉水解
1	完整种子吸涨	水解
2	不带胚的种子吸涨	不水解
3	去糊粉层的种子吸涨	不水解
4	不带胚的种子吸涨+赤霉素	水解

- A. 赤霉素能诱导种子产生 α -淀粉酶，促进淀粉水解
 B. 在糊粉层细胞中也可以诱导产生 α -淀粉酶，使胚乳细胞中淀粉水解
 C. 胚的有无是赤霉素诱导大麦种子产生 α -淀粉酶的必要条件之一
 D. 种子成熟后能合成赤霉素促进种子萌发

16. 为探究辣椒素和辣椒水对肠道微生物的影响，某研究小组选择标准辣椒素溶液（SC 组）和含等量辣椒素的辣椒水（PE 组）进行实验，部分结果如下图所示。

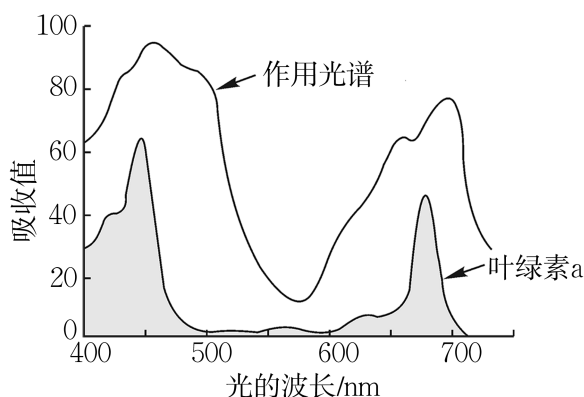


下列有关叙述中错误的是 ()

- A. 接种肠道微生物之前，需先对含辣椒素的培养基高压蒸汽灭菌
- B. 可用稀释涂布平板法统计不同时间段各组肠道微生物的数量
- C. 据图推测，培养过程中肠道微生物可利用辣椒素进行细胞代谢
- D. 据图推测，辣椒水和辣椒素对肠道微生物的繁殖均具有促进作用

三、非选择题 (共 60 分)。

17. (13 分) 作用光谱显示的是不同波长的光合作用效率；吸收光谱显示的是一种给定物质对于不同波长光的吸收百分率。如图表示光合作用的作用光谱与叶绿素 a 吸收光谱的关系。森林中阳生植物多居上层，林下几乎都是散射光 (主要为蓝紫光)，人参、



三七等阴生植物适合在弱光条件下生存。请分析回答下列问题：

(1) 阴生植物叶片具有的适应弱光生长的结构特点是 _____ (至少答出2 点)。

(2) 阴生植物叶绿体中叶绿素 b/叶绿素 a 含量 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) 阳生植物，推断理由是 _____。

(3) 叶绿体的类囊体膜上光合色素的作用是 _____；从图中可以看出，光合作用的作用光谱与叶绿素 a 的吸收光谱不完全相同，其原因是 _____。

(4) 现提供植物叶肉细胞匀浆、适当的介质、低渗溶液、离心机、充足的 $^{14}\text{CO}_2$ 及 ATP 和 NADPH 等试剂，请设计实验验证光合作用的碳固定反应发生在叶绿体基质中，而不在类囊体薄膜上，写出实验思路。(提示：物质检测与提纯等方法不做要求)

18. (12 分) 为探讨妊娠期糖尿病 (GDM) 的病因, 甲研究小组选择 GDM 孕妇 (GDM 组) 和正常的健康孕妇 (对照组) 为研究对象, 测定相关指标如表 1 所示:

表 1 两组孕妇血糖、胰岛素指标比较

组别	例数	FBG/ (mmol/L)	OGTT 后 1 h 血 糖/ (mmol/L)	OGTT 后 2 h 血 糖/ (mmol/L)	FINS/ (μ U/mL)	HOMA - β	HOMA - IR
GDM 组	160	6.42	9.02	7.93	3.04	36.58	1.52
对照组	160	4.19	8.49	6.45	3.72	107.83	0.69

注: FBG——空腹血糖; OGTT——口服葡萄糖; FINS——空腹胰岛素;
HOMA - β ——胰岛 B 细胞功能指数; HOMA - IR——胰岛素抵抗指数。

回答下列问题。

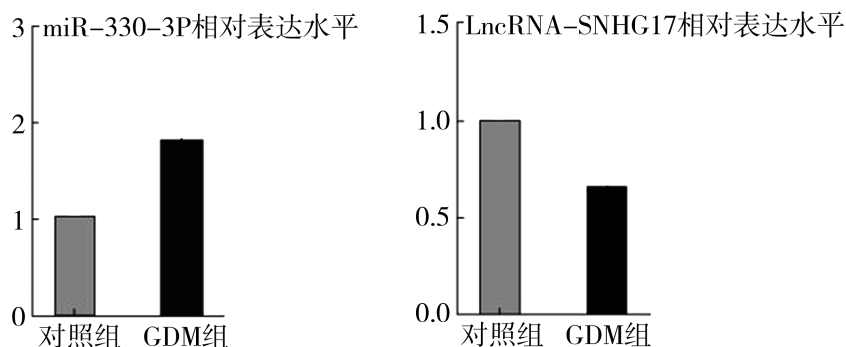
- (1) 胰岛素的作用是促进葡萄糖_____，同时抑制肝糖原分解和非糖类物质转变为葡萄糖，从而使血糖浓度恢复正常。与胰岛素的降糖效应相拮抗的激素有_____ (答出 2 种)。
- (2) 据表 1 推测, GDM 的病因是_____。
- (3) 为比较不同孕周给予胰岛素治疗 GDM 的临床效果, 乙研究小组将 66 位 GDM 孕妇均分为实验组 (孕周 <32 周时用药) 和参照组 (孕周 ≥ 32 周时用药), 测定血糖水平如表 2 所示:

表 2 参照组与实验组治疗前后血糖水平比较

组别	时间	空腹血糖/ (mmol/L)	餐后 2 h 血糖/ (mmol/L)
参照组	治疗前	9.23	13.42
	治疗后	7.53	10.21
实验组	治疗前	9.11	13.37
	治疗后	5.44	8.34

利用胰岛素治疗糖尿病时, 常采取_____ (填“注射”或“口服”) 法。据表 2 可得出的结论是_____。

- (4) 丙研究小组发现 GDM 与 miR - 330 - 3p、LncRNA - SNHG17 的表达水平有关, 如图所示。



注：miR-330-3p和LncRNA-SNHG17是与糖尿病有关的两种RNA。

结合该图和表 1，丙研究小组认为：miR - 330 - 3p 和 LncRNA - SNHG17 表达水平异常导致机体血糖和胰岛素指标异常，从而导致 GDM。请以健康且血糖正常的妊娠小鼠为实验材料，设计实验探究丙的观点是否正确。（要求：写出实验思路，对具体操作方法不做要求）

19. (13 分) 安纳托利亚牧羊犬的两种稀有性状的遗传模式，分别以垂直线和水平线表示。如图 1 是某安纳托利亚牧羊犬的遗传系谱图，已知 II-1 不带有两种稀有性状突变基因，分析并回答下列问题：

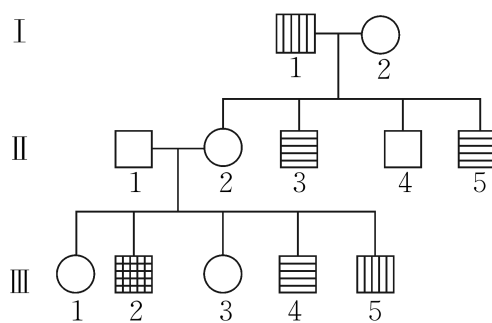


图 1

- (1) 甲同学依据系谱图分析，认为两种性状的遗传都属于常染色体隐性遗传，你是否同意他的观点？_____（填“是”或“否”），试说明理由：_____。

- (2) III-2 表现两种稀有性状可能是因为_____。

- (3) III-3 怀孕后走失一段时间，主人不久后找回 3 只幼犬和 III-3。乙同学通过提取 DNA，对所有提取物进行核基因与线粒体基因 PCR 扩增并凝胶电泳检测，结果如图 2 所示。此外还利用 *Hind* III 限制酶进行了处理，结果如图 3 所示。能否判断每只幼犬与 III-3 的亲缘关系？_____（填

“能”或“不能”)；请说明判断的依据：_____

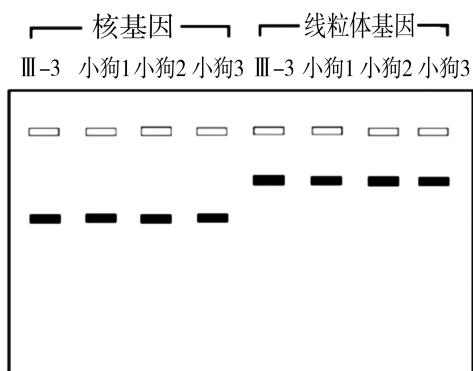


图 2

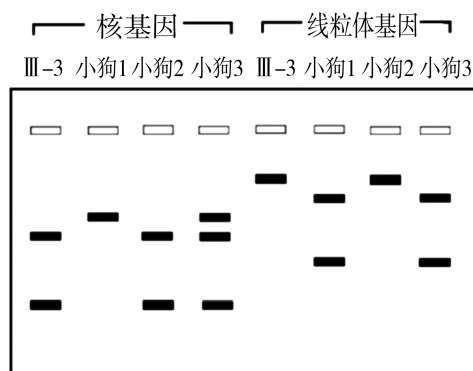


图 3

(4) 若安纳托利亚牧羊犬的毛色性状受多对等位基因控制，如图 4 所示的显性基因 A、B、C 调控了四种表型之间的相互转化，其中箭头表示正向调控（促进），T 型表示负向调控（C 基因抑制 B 基因的表达），而隐性基因 a、b、c 则会失去相应功能。

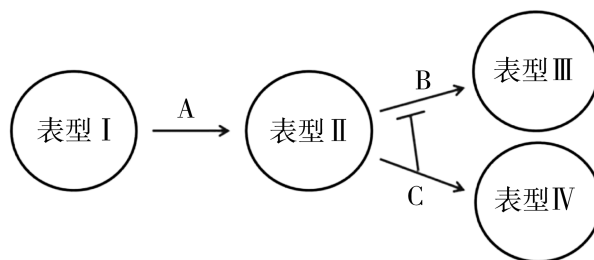


图 4

若用基因型为 AABbCc 和 AaBbCc 的个体杂交，预测子一代表型有_____种，其性状及分离比为_____。

20. (9 分) 森林火灾会影响生态系统的碳循环。为研究不同强度林火干扰对生态系统碳库的影响，某研究小组以广东木荷林为研究对象，实验结果如图所示。

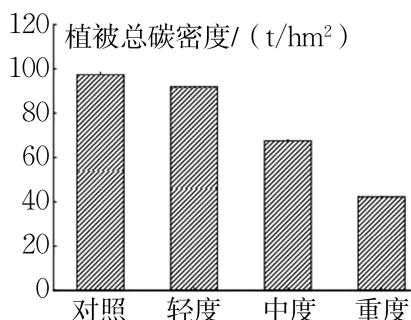


图1

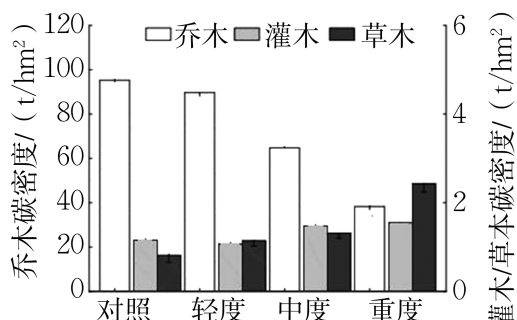
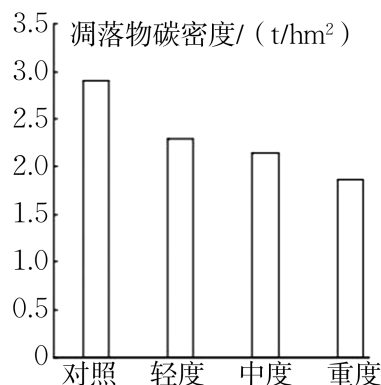
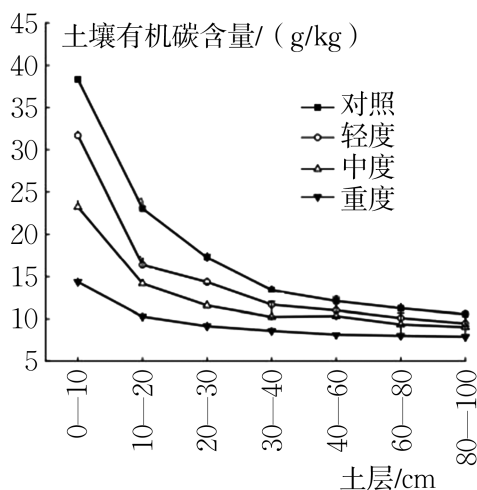


图2



回答下列问题。

- (1) 碳循环是指_____不断在生物群落和无机环境之间的循环过程。大气中二氧化碳库的来源有_____。
- (2) 据图可得到的结论是：随林火干扰强度的增大，_____。不同强度的林火干扰后，群落仍能恢复到乔木阶段，该过程属于_____演替。
- (3) 植被中碳的主要存在形式是_____。据图可知，随林火干扰强度的增大，图 2 中碳密度变化趋势与植被总碳密度变化趋势一致的是_____。重度林火干扰条件下，草本碳密度较高的原因有_____（答出 2 种）。
21. (13 分) 新冠病毒在人体细胞表面蛋白受体由 ACE2 控制表达，该基因的开放阅读框（mRNA 从起始密码子到终止密码子之间的核苷酸序列）cDNA 序列大小为 2418 bp（bp 表示碱基对），在 280 bp 和 1070 bp 位点分别有一个 *Hind* III 和 *Xho* I 酶切位点（图 1）。甲、乙两位同学通过分子生物学方法克隆该基因到 pMD18-T 载体（图 2）中，各自的测序结果如图 4，并进一步通过双酶切获得 ACE2 基因编码序列与 pEGFP-N1（图 2）载体重组（MCS 多酶切位点序列如图 3 所示）并表达。试分析回答下列问题：

(2) 据图可得到的结论是：随林火干扰强度的增大，群落演替的速率加快。不同强度的林火干扰后，群落仍能恢复到乔木阶段，该过程属于逆行演替。

(3) 植被中碳的主要存在形式是_____。据图可知,随林火干扰强度的增大,图 2 中碳密度变化趋势与植被总碳密度变化趋势一致的是_____。重度林火干扰条件下,草本碳密度较高的原因有_____。(答出 2 种)。

21. (13 分) 新冠病毒在人体细胞表面蛋白受体由 ACE2 控制表达, 该基因的开放阅读框 (mRNA 从起始密码子到终止密码子之间的核苷酸序列) cDNA 序列大小为 2418 bp (bp 表示碱基对), 在 280 bp 和 1070 bp 位点分别有一个 *Hind* III 和 *Xho* I 酶切位点 (图 1)。甲、乙两位同学通过分子生物学方法克隆该基因到 pMD18-T 载体 (图 2) 中, 各自的测序结果如图 4, 并进一步通过双酶切获得 ACE2 基因编码序列与 pEGFP-N1 (图 2) 载体重组 (MCS 多酶切位点序列如图 3 所示) 并表达。试分析回答下列问题:

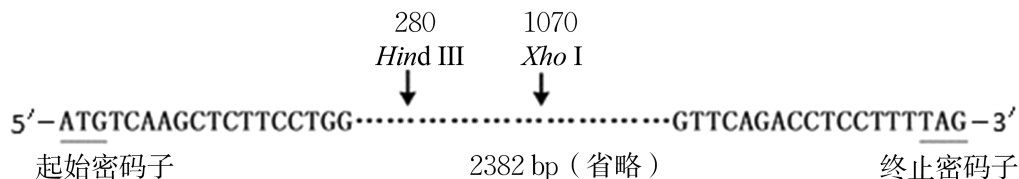


图 1 ACE2 基因开放阅读框 cDNA 序列示意图

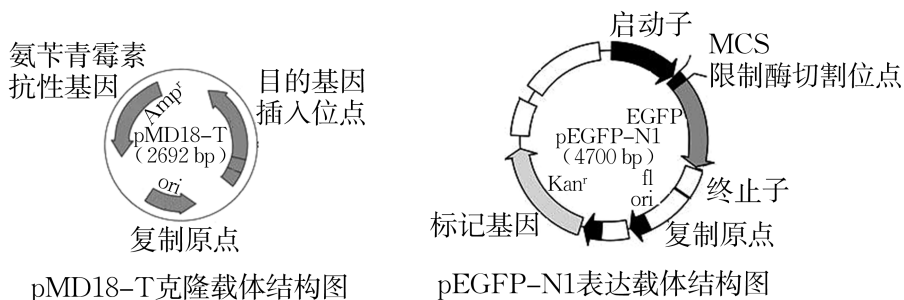


图 2 pMD18-T 载体和 pEGFP-N1 载体结构图

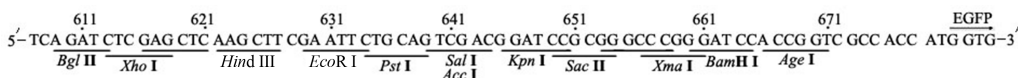


图 3 MCS 多酶切位点序列图



图 4 ACE2 基因插入到 pMD18-T 载体后部分 DNA 测序结果图

- (1) 根据图 2 可知，两种载体都具有的基本结构有_____、_____和限制酶切割位点。
- (2) ACE2 基因与 pMD18-T 载体构建的重组质粒经转化后细胞需要在含氨苄青霉素的培养基中筛选的原因是_____。
- (3) 甲、乙两位同学均得到 ACE2 基因的 PCR 产物与 pMD18-T 载体的重组质粒，针对 ACE2 基因的部分测序结果如图 4，并进一步利用图 4 中标记的限制酶进行双酶切，获得 ACE2 基因编码序列，同时用相同限制酶酶切 pEGFP-N1 载体，然后构建重组质粒。两位同学对获得的重组质粒进行酶切检测：①甲同学只得到空载体；②乙同学在重组质粒中检测到了 1348 bp 部分目的基因片段。请对该实验结果进行分析：

- ①_____
- ②_____