

2023~2024 学年福建百校联考高三正月开学考

生 物 学

全卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

- 1.答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 2.请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 3.选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
- 4.考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

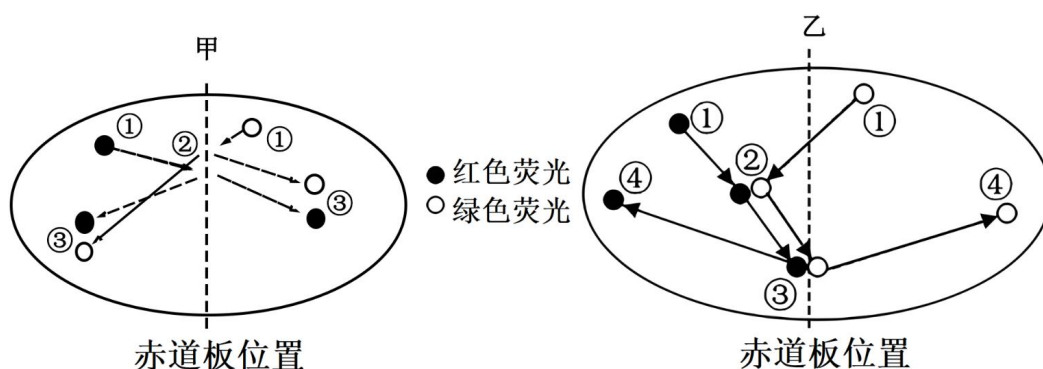
一、单项选择题：本题共 15 小题，其中，1~10 小题，每题 2 分；11~15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 马尔堡病毒是第一种被发现的线状病毒，其遗传物质为 RNA，可编码 7 种病毒蛋白，包括糖蛋白 4、RNA 聚合酶等。下列关于与尔堡病毒的核酸和蛋白质的分析，错误的是（ ）
 - A. 马尔堡病毒的 KNA 上储存着特定的遗传信息
 - B. 马尔堡病毒糖蛋白 4 的基本组成单位包括氨基酸
 - C. 马尔堡病毒细胞膜上某些蛋白质可能具有运输功能
 - D. 马尔堡病毒的 RNA 聚合酶可参与 RNA 的复制过程
2. 溶酶体起源于高尔基体，内含多种酸性水解酶。过氧化物酶体的大小与溶酶体相当，其起源于内质网，内含丰富的氧化酶和过氧化氢酶，具有解毒的作用。下列关于溶酶体和过氧化物酶体的分析，不合理的是（ ）
 - A. 二者含有的酶均能降低相关化学反应所需要的活化能
 - B. 二者含有的酶在细胞质基质中及生物体外不具有催化活性
 - C. 利用差速离心法可能无法有效将溶酶体和过氧化物酶体分离
 - D. 推测吞噬细胞内前者数量多，肝脏细胞内后者数量多
3. 毛发的形成和生长依赖于毛囊干细胞的增殖和分化。研究发现，衰老的色素细胞会产生大量的骨桥蛋白，该蛋白作为一种信号分子，作用于毛囊干细胞的 CD44 受体，进而激活毛囊干细胞，引起毛发强劲生长。该

研究成果对于治疗脱发等有重要意义。下列叙述正确的是（ ）

- A. 衰老的色素细胞可释放大量的骨桥蛋白，物质运输效率普遍提高
- B. 衰老色素细胞的形态、结构和功能发生改变，不利于毛发再生
- C. 色素细胞的衰老受遗传机制决定的程序性调控，丧失进行选择性表达的基因
- D. 色素细胞与毛囊干细胞通过骨桥蛋白实现胞间信息交流，使后者细胞周期缩短

4. 下图分别表示某动物（ $2n$ ）精巢中正在分裂的甲细胞和乙细胞，用红色荧光和绿色荧光分别标记其中两条染色体的着丝粒，在荧光显微镜下观察着丝粒附时间的变化，发现其依次出现在细胞①~③（或①~④）的不同位置处。下列叙述错误的是（ ）

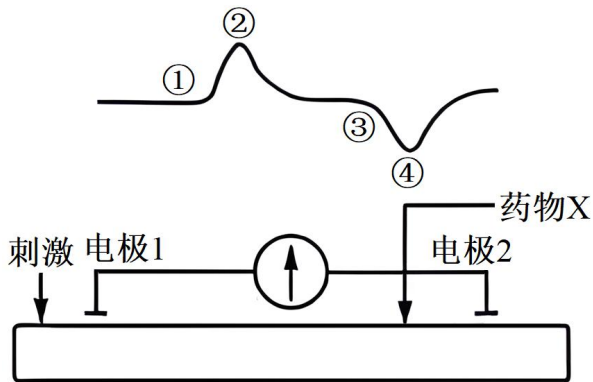


- A. 甲细胞和乙细胞中均标记的是一对同源染色体的着丝粒
- B. 甲细胞的着丝粒到达③位置时，细胞内的染色单体数为 0
- C. 乙细胞的着丝粒从②到③位置的过程中可能仍保留着四分体
- D. 乙细胞的着丝粒到达④位置时，每条染色体上 DNA 含量为 2

5. 生物进化是生命演化的基本过程。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 抑菌圈边缘比抑菌圈外围更容易挑取到耐药菌
- B. 通过化石可以了解已灭绝生物的形态结构特点
- C. 环境变化是适应的来源，适应离不开环境的定向选择
- D. 环境条件稳定时，自然选择对种群基因频率的影响有限

6. 将连接电表的电极 1、2 分别置于神经干（由很多神经纤维组成）的外表面，在电极 1 的左侧给予适宜刺激使其产生兴奋，记录到的电位变化曲线如图所示。若再使用兴奋传递阻滞类药物 X 处理电极 2 的左侧，则得到的曲线可能有所变化。下列叙述正确的是（ ）



- A. 未给予刺激时，电极 1、2 测得的电位差即为静息电位
- B. 给予适宜刺激后，电表的指针可发生两次偏转
- C. 图中①→②主要是因为 Na^+ 内流，③→④主要是因为 K^+ 外流
- D. 药物 X 处理后，图中③→④的变化提前且峰值变大

7. 血容量是指血细胞容量与血浆容量的总和。某人因出现严重呕吐而大量脱水——水分短暂丢失导致血容量减少、血压下降。醛固酮的分泌增加，同时感觉口渴、下列叙述正确的是（ ）

- A. 血细胞容量和血浆容量的变化均属于内环境变化的范畴
- B. 血压下降后压力感受器产生兴奋，并传递至下丘脑产生渴觉
- C. 上述过程中血浆渗透压升高，引起垂体合成抗利尿激素增多
- D. 醛固酮分泌增加后可促进对钠的重吸收，有利于恢复血容量

8. 马鹿为国家二级保护动物。为分析某林区马鹿的生存状态，调查小组通过粪便 DNA 拮术调查其数量：第一次收集到马鹿粪便 210 份，其中成功提取 DNA 的有 167 份，经微卫星 DNA（一种普遍使用的 DNA 分子标记）检测这些粪便分属于 66 只马鹿；第二次以相同方法收集马鹿粪便，成功提取 DNA 的有 158 份，经微卫星 DNA 检测这些粪便分属于 54 只马鹿，其中有 18 只马鹿也出现于第一次调查中。下列叙述错误的是（ ）

- A. 该林区内所有马鹿构成一个种群，其种群数量约为 1466 只
- B. 该方法还可以用于调查东北虎等不易捕捉的动物的数量
- C. 粪便较易收集，用该方法调查时可以减少对马鹿的惊扰
- D. 微卫星 DNA 具有个体特异性是该调查方法依据的原理之一

9. 生活在同一区域的不同种群直接或间接地联系着，共同构成了有序的整体，即群落。下列关于生物群落的特征及其演替的叙述，错误的是（ ）

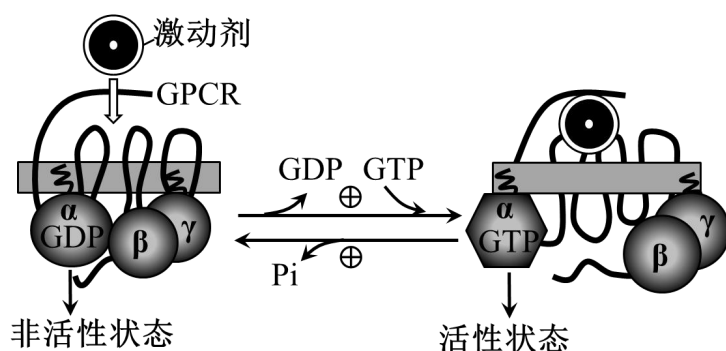
- A. 草原等生物群落的外貌会随着季节的改变发生有规律的变化
- B. 群落组成随着时间向一定方向有序变化的过程属于群落演替
- C. 森林群落中阴生植物的叶绿体体积小且数量少，利于其适应弱光条件

D. 群落内两个生态位相似的物种间的竞争可能使其生态位的重叠程度降低

10. 纯培养物是由一种微生物组成的细胞群体，通常由一个细胞生长、繁殖形成，除了常规接种方法外，浇注平板法也可用于获得纯培养物，即将待分离的样品用无菌水进行充分稀释后，取合适稀释度的少量菌悬液倒入已溶化的固体培养基中充分混匀，再倒入无菌培养皿中培养。下列叙述错误的是（ ）

- A. 实验室中常利用平板划线法或稀释涂布平板法获得纯培养物
- B. 为防止培养基再次凝固，融化后的固体培养基需立即与菌悬液混合
- C. 浇注平板法和稀释涂布平板法均需将待分离的样品进行适宜梯度稀释
- D. 浇注平板法获得的纯培养物可存在于培养基内部，而平板划线法只在表面

11. GTP 与 ATP 的化学结构相似。G 蛋白由 G_α 、 G_β 和 G_γ 三个亚基组成，具有 GTP 水解酶活性。G 蛋白可以在活性状态与非活性状态之间相互转化，如图所示，激动剂与 G 蛋白偶联受体（GPCR）结合后可引起 G 蛋白转化为活性状态。下列叙述正确的是（ ）



- A. GTP 中含 2 个磷酸基团，G 代表鸟嘌呤核糖核苷酸
- B. 细胞中的 GTP 也可能作为生命活动的直接能源物质
- C. G 蛋白由非活性状态转化为活性状态与去磷酸化有关
- D. 生物体内 G 蛋白的活性只受温度和 pH 变化的影响

12. 脆性 X 染色体综合征是一种伴 X 染色体显性遗传病，其致病机理是 FMR1 基因中序列 CGG 的重复次数过多。已知 CGG 重复序列中的 CG 易发生甲基化修饰而导致基因不能表达。图 1 为某脆性 X 染色体综合征患者的家系图，图 2 为各家庭成员 FMR1 基因的 cDNA（在体外由 mRNA 经逆转录获得）片段的电泳结果图（泳道空表示任何位置均无产物）。下列相关叙述错误的是（ ）

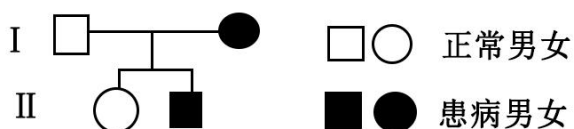


图1

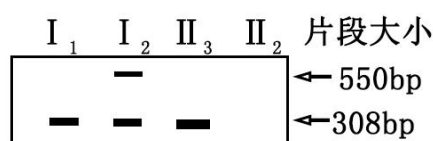


图2

- A. I₂为杂合子，II₄与 I₁的基因型不同

B. FMR1 致病基因的 cDNA 片段长度约为 550bp

C. II₄ 的 FMR1 基因发生了甲基化修饰导致遗传信息改变

D. II₄ 与人群中某一正常女性婚配后所生的男孩均不患病

13. 光敏色素分布在植物的各个部位。研究小组探究了长日照条件对光敏色素 C1 基因 (ZmPHYC1) 和光敏色素 C2 基因 (ZmPHYC2) 的双基因缺失突变体玉米开始开花时间的影响, 结果如图 1 所示, 同时还研究了 ZmPHYC1 与 ZmPHYC2 的过量表达对玉米株高的影响, 结果如图 2 所示。下列叙述正确的是 ()

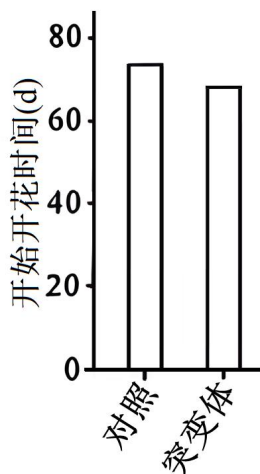


图1

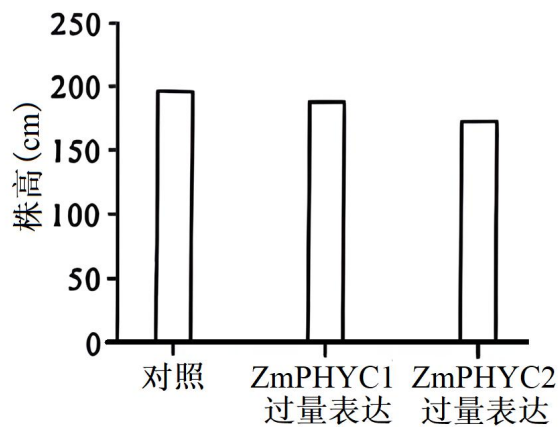


图2

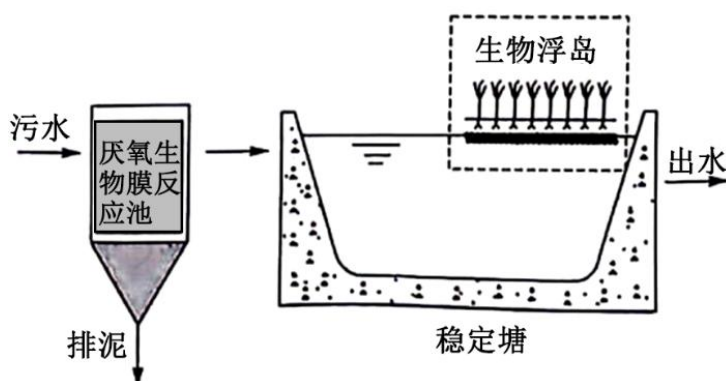
A. 玉米中的光敏色素是红光和蓝光的主要光受体

B. 光敏色素在玉米成熟组织的细胞内含量最丰富

C. 长日照条件下光敏色素基因表达促进玉米开花

D. ZmPHYC2 的过量表达会降低玉米的株高

14. 某城市为治理工业污水, 建立了如图所示厌氧生物膜反应池及稳定塘的净化模式。厌氧生物膜反应池中, 微生物可集中分布于生物膜上, 这提高了分解效率; 而稳定塘中的生物浮岛上种植着挺水植物, 既提高了稳定塘对污水的净化效果, 还能美化环境。下列叙述错误的是 ()

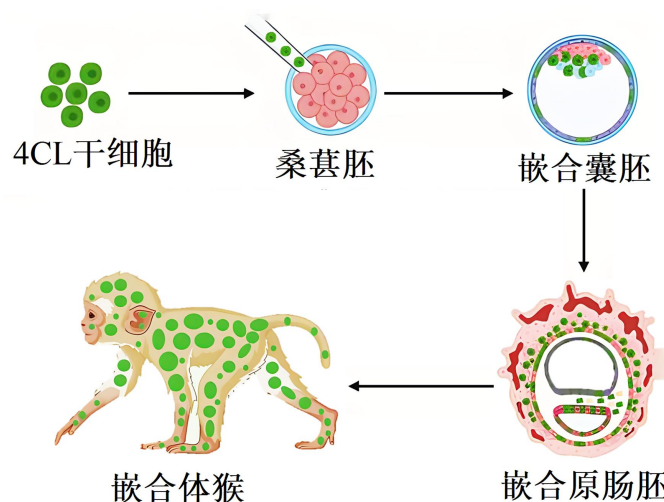


A. 增加污水中的溶氧量, 不利于反应池中微生物的分解作用

B. 挺水植物能吸收污水中的N、P 元素以及某些重金属元素

- C. 生物浮岛上种植的一般为本土植物，符合生态工程的协调原理
- D. 反应池中微生物去除有机污染物，体现了生物多样性的直接价值

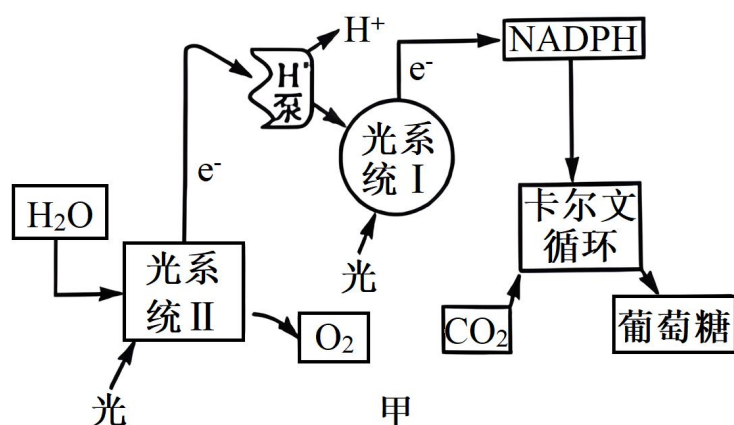
15. 我国科学家成功构建了具有高比例胚胎干细胞的活产嵌合体猴。如图所示，研究人员将 4CL 体系下培育的、可表达绿色荧光蛋白的供体猕猴的胚胎干细胞（简称 4CL 干细胞）注射至与其遗传信息不同的猕猴胚胎中，并最终得到嵌合体猴。下列叙述正确的是（ ）

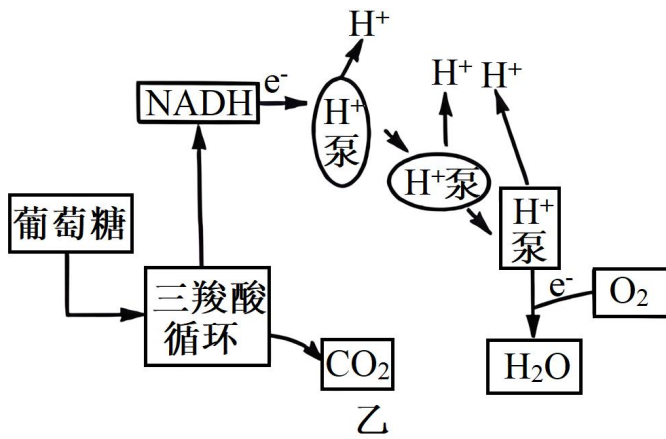


- A. 体外培养至原肠胚阶段再进行移植可能更利于产生嵌合体猴
- B. 桑葚胚阶段注入的 4CL 干细胞会与其他胚胎细胞发生融合
- C. 嵌合囊胚中的滋养层细胞将发育为嵌合体猴的各种组织
- D. 嵌合体猴中仅部分位置能发出绿色荧光是基因重组的结果

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. 下图甲、乙分别是某植物光合作用和有氧呼吸的部分过程图解，图甲中光系统 I 和光系统 II 是由光合色素和蛋白质等构成的复合物，图乙中三羧酸循环即有氧呼吸的第二阶段。回答下列问题：





(1) 推测光系统 I 和光系统 II 位于____（填具体场所）上，光系统负责对光能进行____。由图甲可知， H_2O 光解释放出的电子经一系列传递后，最终可被受体____接受生成 NADPH，后者为卡尔文循环中的____反应提供能量。

(2) 三羧酸循环以葡萄糖分解产生的____作为分解底物。由图乙可知，____作为电子供体，释放电子进入传递链，电子最终在____（填具体场所）处被 O_2 所接受。推测高能电子沿着长链传递时，能量逐级____（填“递增”或“递减”）。

(3) 图甲和图乙中均存在 H^+ 泵。 H^+ 泵逆浓度梯度运输 H^+ 的方式属于____。气孔的开闭会影响植物的光合作用。某研究人员认为，蓝光信号能通过激活拟南芥保卫细胞膜上的 H^+ 泵来提高胞内 pH，进而增强淀粉酶的活性使气孔打开。现有拟南芥、 H^+ 泵抑制剂等实验材料和试剂，请设计实验探究上述观点，简要写出实验思路：____。

17. 果蝇的正常眼和无眼是一对相对性状，由基因 B/b 控制；刚毛和截毛是一对相对性状，由基因 E/e 控制。已知上述两对基因的遗传分别遵循分离定律，其中有一对基因位于性染色体上。某兴趣小组将纯合正常眼截毛和纯合无眼刚毛果蝇进行正反交，得到的结果如下表所示。回答下列问题：

杂交组合	P	F ₁	F ₂
正交	正常眼截毛♀×无眼刚毛♂	正常眼刚毛♀、正常眼刚毛♂	正常眼刚毛♂：正常眼刚毛♀：正常眼截毛♀：无眼刚毛♂：无眼刚毛♀：无眼截毛♀=6：3：3：2：1：1
反交	无眼刚毛♀×正常眼截毛♂	正常眼刚毛♀、正常眼刚毛♂	？

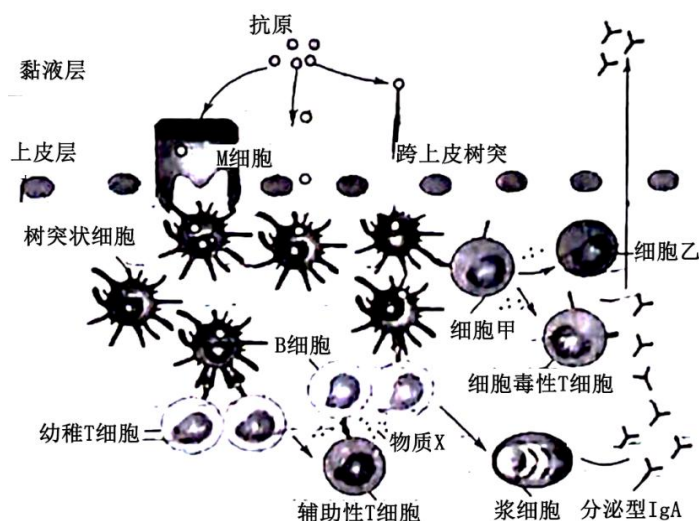
(1) 上述两对相对性状的遗传____（填“遵循”或“不遵循”）基因的自由组合定律，判断依据是____。

(2) 控制果蝇刚毛和截毛的基因位于____（填“常染色体”“X、Y 染色体的同源区段”或“X、Y 染色体”）。

的非同源区段”) 上, 判断的理由是_____。

(3) 正交组合中, F_2 正常眼刚毛雄果蝇中纯合子占_____; 让 F_2 中正常眼刚毛雌雄果蝇随机交配, F_3 中无眼截毛雌果蝇所占比例为_____。反交组合中 F_2 的表型及其比例为_____ (考虑性别)。

18. 黏膜免疫系统广泛分布于呼吸道、胃肠道等处, 既可参与构成保卫机体的第一道防线, 同时还参与执行局部特异性免疫反应。下图为小肠黏膜及其皮下淋巴组织参与免疫调节的示意图, 其中幼稚 T 细胞为暂未遇到抗原的 T 细胞。回答下列问题:



(1) 由图可知, 体外的抗原可以通过_____、小肠上皮细胞传递给树突状细胞。树突状细胞起源于骨髓中的_____, 其功能是_____ (答两点)

(2) B 细胞的活化除了需要物质 X, 即_____的作用外, 还需要两个信号的刺激, 包括抗原与 B 细胞的接触以及_____。浆细胞除了图中所示来源外, 还可以来自_____的增殖、分化。

(3) 细胞乙是_____。IgA 可穿过小肠上皮细胞的间隙和黏液层, 分泌至肠腔, 也可以经小肠上皮细胞通过_____方式摄取后再分泌至肠腔, 但 IgA 穿越小肠上皮细胞时需避开_____ (填细胞器), 以防止被消化。

(4) 人体消化道中存在多种肠道菌, 它们能发挥诸如_____、抑制病原微生物等有益生物学效应, 被称为共生菌。研究发现, 无菌小鼠的黏膜相关淋巴组织发育异常, 肠系膜淋巴结明显变小, 而肠道共生菌的植入可逆转该现象, 这说明_____。

19. 神农架国家级森林公园的地形环境复杂多样, 是很多古老、珍稀物种的“避难所”, 被称为“物种天然基因库”。这里有被誉为“植物界活化石”的水青冈, 也有亮叶桦、锐齿槲树、箭竹林、金丝楠木、杜鹃花等, 还有新发现的植物新种栲栳, 更有多种珍稀动物如金丝猴、白熊、金钱豹等。回答下列问题:

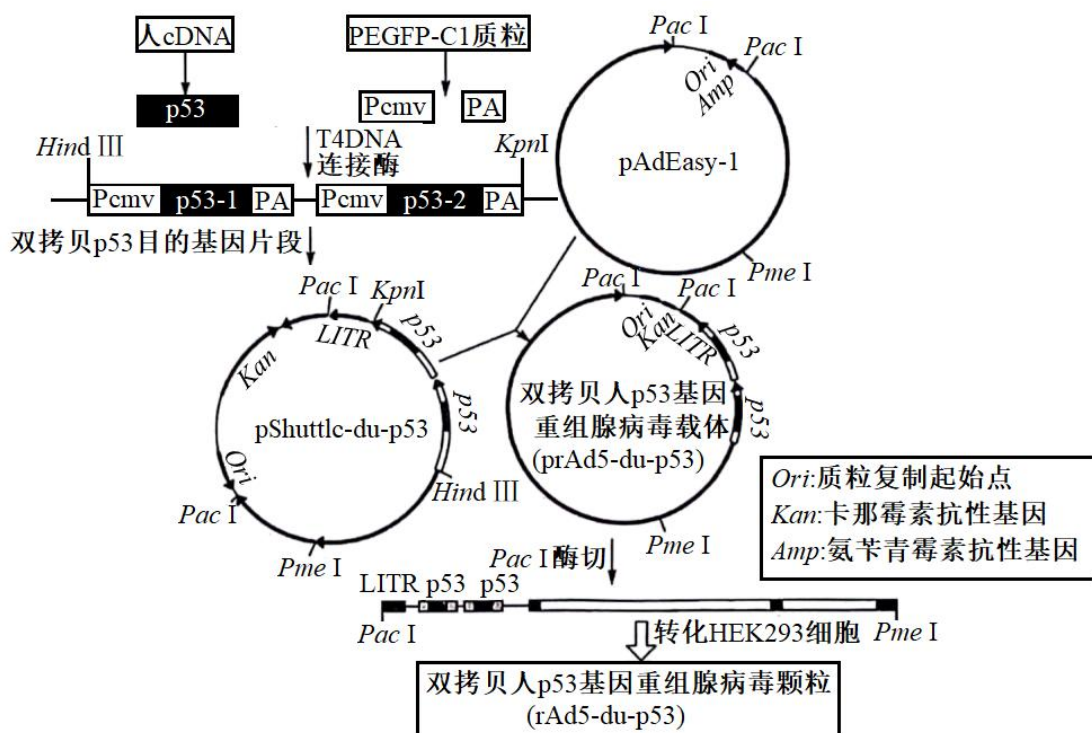
(1) 神农架国家级森林公园内丰富的动植物、各种微生物以及_____, 共同构成了一个生态系统, 其中的物质循环和能量流动均主要沿_____进行。有研究显示, 该地区白化动物, 如白熊、白兔、白鹿、白黄鼠狼等出现的比例较高。白化动物的出现根本上来源于_____。森林中的白色动物容易被天敌发现, 因而其数量通常较少。结合神农架地区的独立性和封闭性, 以及区域内华南虎等大型肉食动物的消失或减少, 分析该地

区白化动物出现比例较高的可能原因是____（答出两点即可）。

（2）该保护区内存在一条食物链“草→白兔→白黄鼠狼”。调查结果显示，白黄鼠狼种群的摄入量为 $7.5 \times 10^6 \text{ J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，同化量为 $5.8 \times 10^8 \text{ J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，呼吸量为 $3.6 \times 10^9 \text{ J}/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$ ，则该白黄鼠狼种群同化的能量中约有____%（保留1位小数）用于自身的生长、发育和繁殖。与白兔相比，白黄鼠狼的同化量和摄入量的比值明显较大，最可能的原因是____。

（3）神农架国家级森林公园在维持自然界碳平衡中发挥了一定作用。森林通过吸收 CO_2 在一定程度上可抵消全球碳排放，实现碳中和。扩大森林面积可减小生态足迹中的____。要实现碳中和，除了提高森林覆盖率外，还可采取的措施有____（答两点）等。

20. p53 基因是一种重要的抑癌基因。研究人员按图示流程构建双拷贝 p53 目的基因片段，再将其与腺病毒穿梭质粒 pShuttle 连接，构建重组质粒 pShuttle-du-p53 并对其进行酶切，将酶切产物与复制缺陷型腺病毒载体 pAdEasy-1 一起，经电穿孔法共转染大肠杆菌，以进行同源重组，然后筛选并提取双拷贝人 p53 基因重组腺病毒载体（prAd5-du-p53），用 PacI 对其进行酶切使其线性化，转化真核细胞 HEK293 并获得病毒颗粒（rAd5-du-p53）。该病毒颗粒可为各类肿瘤的治疗提供可能的途径。回答下列问题：



- （1）图示人 cDNA 由人体白细胞中 mRNA 经逆转录获得，该过程需使用____酶；该过程所需原料是____。
- （2）Pcmv 是一种强启动子。对 Pcmv 进行 PCR 的过程中，需要在缓冲溶液中添加 Mg^{2+} ，其作用是____；该过程中所选择的引物序列不能太短，且两种引物间不能发生____。构建双拷贝 p53 目的基因片段时，两个 p53 基因分别连接 Pcmv 的优点有____（答出一点即可）。
- （3）实验时，使用 T4DNA 连接酶相较于 E.coli DNA 连接酶的优势是____。复制缺陷型腺病毒载体 pAdEasy—1 是经过一定处理的，包括去除编码病毒复制蛋白的区段和编码对抗宿主的抗病毒防御蛋白的区

段，进行上述加工的理由是_____。

(4) PacI 酶切使 prAd5-du-p53 线性化的过程中，片段_____会被去除。若以肝癌细胞株为材料，以细胞生长抑制率为指标，比较双拷贝人 p53 基因重组腺病毒颗粒对癌细胞的抑制效果，简要写出实验思路：_____。