

齐鲁名校大联考

2023 届山东省高三第三次学业质量联合检测

生物学

本试卷 8 页。总分 100 分。考试时间 90 分钟。

注意事项：

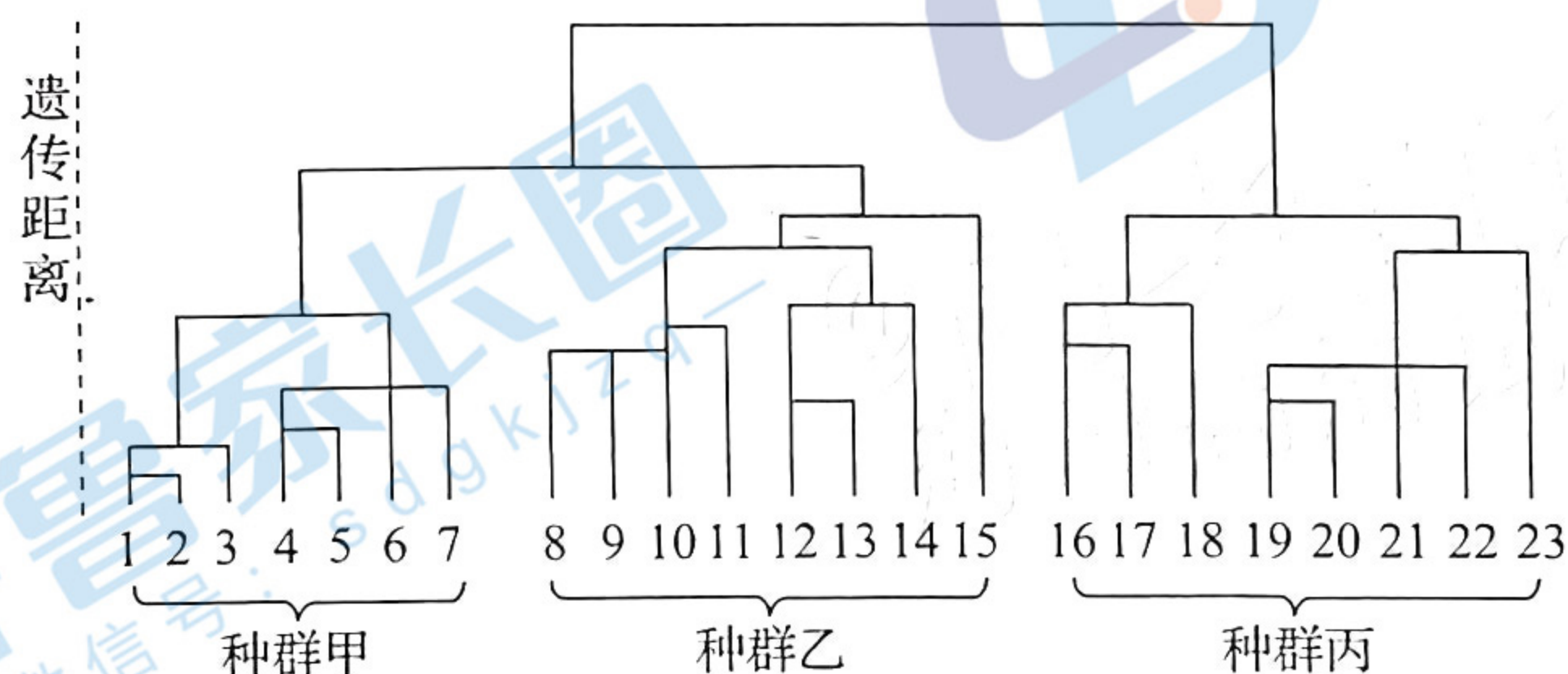
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 为研究新冠病毒的致病机理，科研人员利用包膜含刺突蛋白(S 蛋白)但内部不含 RNA 的假病毒侵染体外培养的动物细胞，结果表明，S 蛋白与细胞表面受体 ACE2 的结合会破坏 ACE2 与线粒体间的信号转导，使线粒体内膜上的细胞色素 c 释放到细胞质基质中，细胞质基质中细胞色素 c 的积累会启动细胞内相关基因的表达，引发细胞死亡。已知线粒体内膜上的细胞色素 c 主要用于维持内膜两侧的质子浓度梯度，以催动 ATP 合酶催化合成 ATP。下列相关说法错误的是
A. ACE2 受体的化学本质最可能为蛋白质
B. 新冠病毒引发的细胞死亡属于细胞坏死
C. 新冠病毒感染会导致骨骼肌细胞无氧呼吸加剧，引发肌肉酸痛
D. 与呼吸道上皮细胞相比，新冠病毒感染更易引发心肌细胞死亡
2. 动物脂肪组织中存在白色和棕色两类脂肪细胞。与白色脂肪细胞相比，棕色脂肪细胞内由膜包裹的脂滴小而分散，线粒体大且内膜上 UCP1 质子通道蛋白(可将原本用于合成 ATP 的能量转化为热能释放)含量明显更多。研究发现，免疫细胞产生的白细胞介素 IL-27 可靶向促进白色脂肪细胞棕色化。下列有关叙述错误的是
A. 推测脂肪细胞中脂滴膜由单层磷脂分子构成
B. 动物冬眠期体内棕色脂肪细胞占比可能更高
C. 服用免疫抑制药物，可能会造成寒冷地区的人肥胖
D. 提高骨骼肌细胞 UCP1 质子通道蛋白的表达量有助于提升运动机能
3. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵是广泛存在于动物细胞膜上的具有 ATP 酶活性的蛋白质分子，每水解一分子 ATP，可以逆电学梯度泵出 3 个 Na^+ 和泵入 2 个 K^+ 。微量乌本苷可抑制 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的 ATP 酶活性。下列相关叙述错误的是
A. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵对 Na^+ 、 K^+ 的转运属于主动运输
B. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵在转运 Na^+ 和 K^+ 时其空间结构不会发生改变
C. 用乌本苷处理体外培养的动物细胞可能会引发细胞水肿
D. 神经细胞膜上 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的正常运行是维持静息电位的必要条件
4. 如图为观察洋葱根尖细胞分裂临时装片时，视野中观察到的部分细胞。下列相关叙述错误的是
A. 制作临时装片时需使用体积分数为 95% 的酒精和质量分数为 15% 的盐酸等体积混合液处理根尖
B. 若想将细胞 C 移到视野中央，需将装片向左移动
C. 细胞 A 处于分裂后期，此时细胞内 DNA 分子数目随着丝粒的分裂而加倍
D. 细胞 B 所处的时期可能进行核膜和核仁的重建

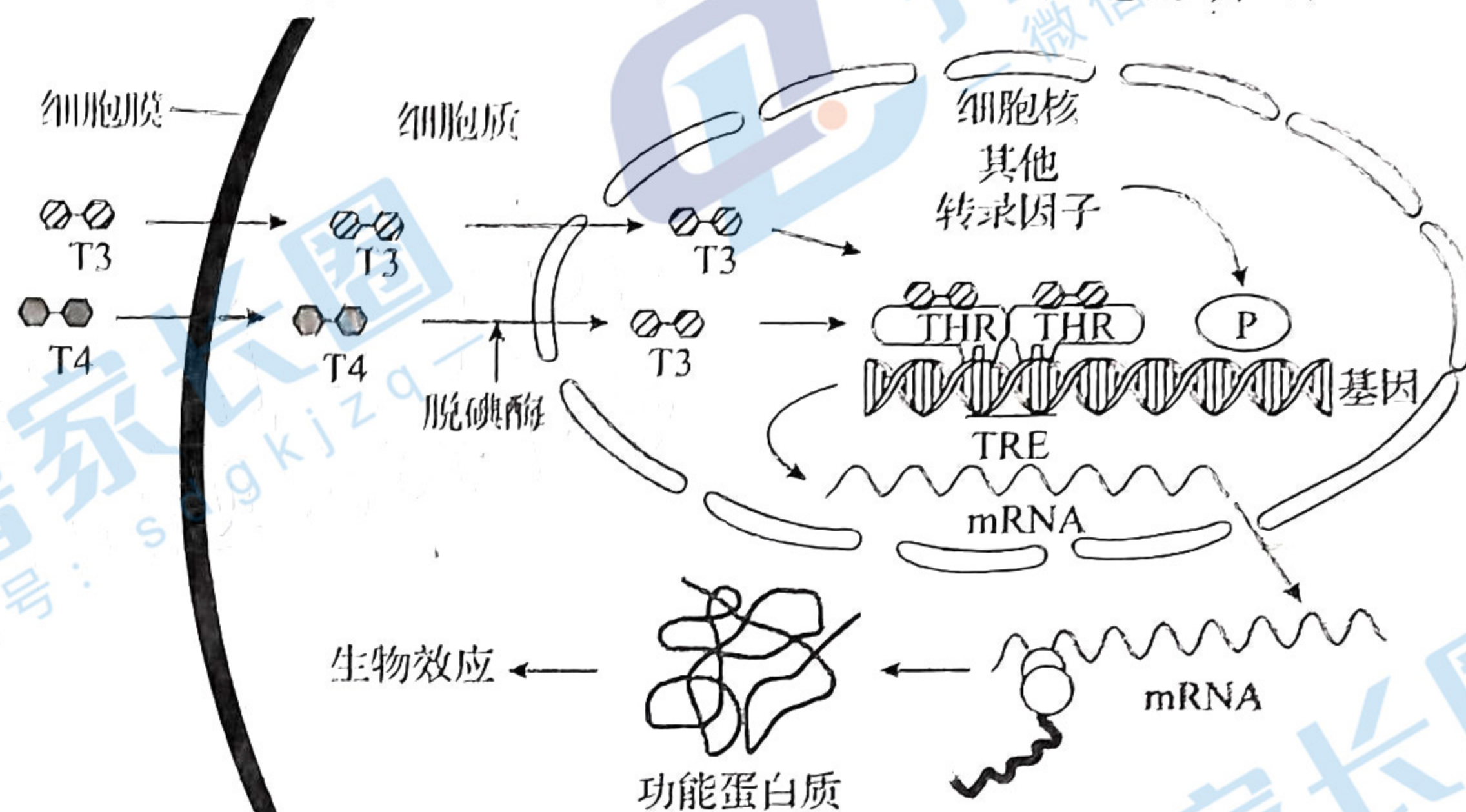


5. 蜜蜂为二倍体生物,蜂王和工蜂的体细胞中有 32 条染色体,二者均是由受精卵发育而来的雌蜂,但工蜂不具有生殖能力,在发育的过程中,二者的食物分别是王浆、花粉;雄蜂由卵细胞直接发育而成,体细胞含有 16 条染色体。下列相关分析正确的是
- 雄蜂的产生表明蜜蜂的卵细胞具有全能性
 - 受精卵发育为工蜂还是蜂王取决于其基因型
 - 雄蜂的细胞中会出现染色体的联会和分离
 - 蜜蜂的性别取决于细胞中性染色体的类型和数目
6. 人类的载脂蛋白分为 apoB-48 和 apoB-100 两种,均为 B 基因编码的分泌蛋白。研究发现,apoB-100 是 B 基因在肝细胞中编码合成的含 4 536 个氨基酸残基的多肽;apoB-48 是 B 基因在肠细胞中编码合成的含 2 125 个氨基酸残基的多肽。与 apoB-100 相比较,apoB-48 缺少了 apoB-100 尾部的由 2 411 个氨基酸残基组成的肽段,其原因最可能是
- 肠细胞的 B 基因或肝细胞的 B 基因在表达时发生了基因突变
 - 在产生 mRNA 时,肠细胞中的 B 基因只进行部分序列的转录
 - 肠细胞中含有的对肽链进行加工的酶和肝细胞中的酶存在差异
 - 合成多肽时同种密码子在肝细胞和肠细胞中对应的氨基酸不同
7. 某学者对分布于不同区域的某开花植物的 3 个种群的部分个体进行了遗传(DNA)分析,根据所获得的数据进行分类,结果如图。图中的数字为植株个体的编号,连接个体或种群间的纵线长度表示遗传距离(遗传距离越大,代表个体或种群间的 DNA 差异越大)。该图所示结果表明



- 基因突变和自然选择使种群的基因频率、基因库发生定向改变
 - 种群内及不同种群间的个体间存在不同程度的差异,体现了遗传多样性
 - 种群内的个体间存在基因的自由交流,个体是生物进化的基本单位
 - 自然选择使种群内的个体出现差异,生殖隔离使种群间的遗传距离增大
8. 为研究高频电刺激下神经递质的持续释放,研究人员对脑中梯形体内侧核的花萼突触进行处理,利用敲除突触结合蛋白-3(SYT3)的花萼突触(实验组)和正常的花萼突触(对照组)进行了系列实验,发现在 10~200 Hz 电刺激下,实验组突触后膜电荷转移基本无变化,而对照组电荷转移几乎呈线性增加;在高频电刺激后,实验组突触的钙依赖性恢复(能够识别钙信号,加速突触小泡的快速补给)速度大约比对照组慢两倍。下列叙述错误的是
- SYT3 存在于花萼突触的突触前神经元
 - 神经递质储存于突触小泡中,突触小泡的形成与高尔基体有关
 - 在持续的高频电刺激下,SYT3 是神经递质持续释放所必需的
 - 高频电刺激后,花萼突触中的钙依赖性恢复离不开 SYT3 的参与

9. 甲状腺激素(TH)是酪氨酸的碘化物,属于亲脂性激素,包括四碘甲状腺原氨酸(T₄或称甲状腺素)、三碘甲状腺原氨酸(T₃)和极少量的逆三碘甲状腺原氨酸(rT₃)。TH能作用于机体几乎所有的组织,从多方面调节新陈代谢与生长发育,是机体维持功能活动的基础性激素,生物效应十分广泛。THR(一种核内蛋白)与基因的TRE片段结合在一起,TH通过与THR结合而起调节作用,作用机理如图所示。下列叙述正确的是



- A. 甲状腺激素穿过细胞膜和核膜需要载体,消耗能量
 B. TH与细胞核中THR结合启动了沉默基因的转录
 C. 图中基因表达产生的功能蛋白质可促进细胞代谢和脂肪的合成
 D. 饮食中长期缺碘可引起甲状腺体积萎缩,TH的分泌量减少
10. 黏膜免疫系统由覆盖于黏膜系统内表面的黏膜上皮组织、黏膜相关淋巴组织(含多种淋巴细胞)、肠上皮细胞和免疫细胞及其产生的分子或分泌物,以及黏膜上的正常栖息微生物群或共生菌群构成。广泛分布于呼吸道、胃肠道、泌尿生殖道的黏膜组织,是局部特异性免疫应答的主要场所。下列相关叙述错误的是
- A. 黏膜上皮组织分泌的大量黏液中含有黏蛋白,可吸附病原菌,不利于机体的防御
 B. 黏膜相关淋巴组织在病原菌刺激下可能分泌相关细胞因子,诱导黏膜免疫应答的发生
 C. 肠道共生菌群可与病原菌竞争空间、养料,在一定程度上能阻止病原菌对机体的入侵
 D. 肠道黏膜免疫屏障受损使肠道微环境改变,病原菌极易侵入并造成肠道出现炎症反应
11. 堆肥作为一种高效、无害化、资源化的处理方式,广泛应用于畜禽粪便的处理。根据堆体温度的变化,一般可将堆肥过程分为3个阶段:升温阶段、高温阶段、降温腐熟阶段。随着各阶段有机物的分解,堆肥体系中各种生化指标不断变化,不同微生物交替占据优势,独立或者协同其他微生物对有机物进行分解转化,促进堆肥的腐熟。下列叙述错误的是
- A. 堆肥微生物群落中的生物类群主要包括细菌、真菌等
 B. 畜禽粪便的种类影响堆肥微生物群落的物种组成和数量变化
 C. 堆肥微生物群落参与生物圈的物质循环和能量流动
 D. 堆肥过程中不同微生物交替占据优势只与堆肥环境有关
12. 生态系统修复是世界范围内生态保护活动的关键组成部分。如三江源国家公园采用退牧还草、围栏封育等方法,使当地土壤水分状态得到改善,草地覆盖率以及鲜草生产能力都得到有效提升。同时,积极落实生态产品价值实现机制与生态补偿政策,构建以企业、合作社规模化种植加工为主、牧户种植为辅、农牧结合的草产业格局,从而维持三江源高寒草原生态系统的原真性和完整性。下列说法不合理的是
- A. 生态系统修复应根据当地的实际条件,因地制宜地进行
 B. 建立三江源国家公园属于异地保护生物多样性
 C. 退牧还草和围栏封育措施有利于三江源国家公园的自生
 D. 构建农牧结合的草产业格局遵循了生态工程的整体原理

13. 即墨老酒以黄米为主要原料,经蒸煮、加曲、糖化、发酵、过滤、煎酒(90℃)过程酿造而成。下列说法错误的是
- A. 蒸煮能在灭菌的同时破坏细胞结构,促进淀粉的释放
- B. 酒曲使用之前需要加水浸曲,目的是活化酒曲中的微生物
- C. 后期发酵的过程中酵母菌进行无氧呼吸产生酒精和CO₂
- D. 煎酒可使酒体中的蛋白质变性,杀死酒体中的全部微生物
14. 马铃薯栽培种是四倍体,野生种是二倍体。马铃薯野生种对卷叶病毒(PLRV)具有抗性。将马铃薯栽培种的染色体降倍后与马铃薯野生种体细胞杂交,可获得具有PLRV抗性的马铃薯栽培种新品种。下列说法错误的是
- A. 马铃薯栽培种可通过花药离体培养实现染色体降倍
- B. 马铃薯栽培种与马铃薯野生种之间存在生殖隔离
- C. 体细胞杂交前可用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁
- D. 将杂种细胞培养在含抗生素的培养基上可获得脱毒马铃薯
15. 为研究滥用抗生素对细菌抗药性的影响,某兴趣小组利用标准大肠杆菌和A1、A2两种头孢类抗生素进行实验,实验过程与结果如表所示。下列说法错误的是

分组		甲组	乙组	丙组
处理	平板	平板	含A1的平板	含A2的平板
	接种	等量标准大肠杆菌菌液		
	培养	恒温37℃,48h		
结果(大肠杆菌菌落数,相对值)		100%	52%	0
处理		将上述菌落中的活菌接种到平板上培养,重复3次		
结果(大肠杆菌菌落数,相对值)		100%	86%	

- A. A1、A2在加入平板前需进行高压蒸汽灭菌
- B. 恒温培养时需要将平板倒置
- C. 将大肠杆菌接种到平板上的方法为涂布平板法
- D. 培养在乙组平板上的大肠杆菌种群对A1的抗药性增强
- 二、选择题:本题共5小题,每小题3分,共15分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对得3分,选对但不全的得1分,有选错的得0分。
16. 为研究分泌蛋白合成过程中信号肽、细胞质基质中的信号识别颗粒(SRP)、内质网膜上的信号识别受体(DP)的相互作用,科学家利用体外非细胞系统开展了相关实验,结果如表所示。

实验组别	含编码信号肽序列的mRNA	SRP	DP	微粒体	结果
1	+	-	-	-	产生含信号肽序列的完整多肽
2	+	+	-	-	合成70~100个氨基酸残基后,肽链延伸停止
3	+	+	+	-	产生含信号肽序列的完整多肽
4	+	+	+	+	信号肽切除,多肽链进入微粒体中

注:“+”表示反应体系中存在该物质或结构,“-”表示反应体系中不存在该物质或结构;微粒体为从内质网碎片中获得的小型囊泡。

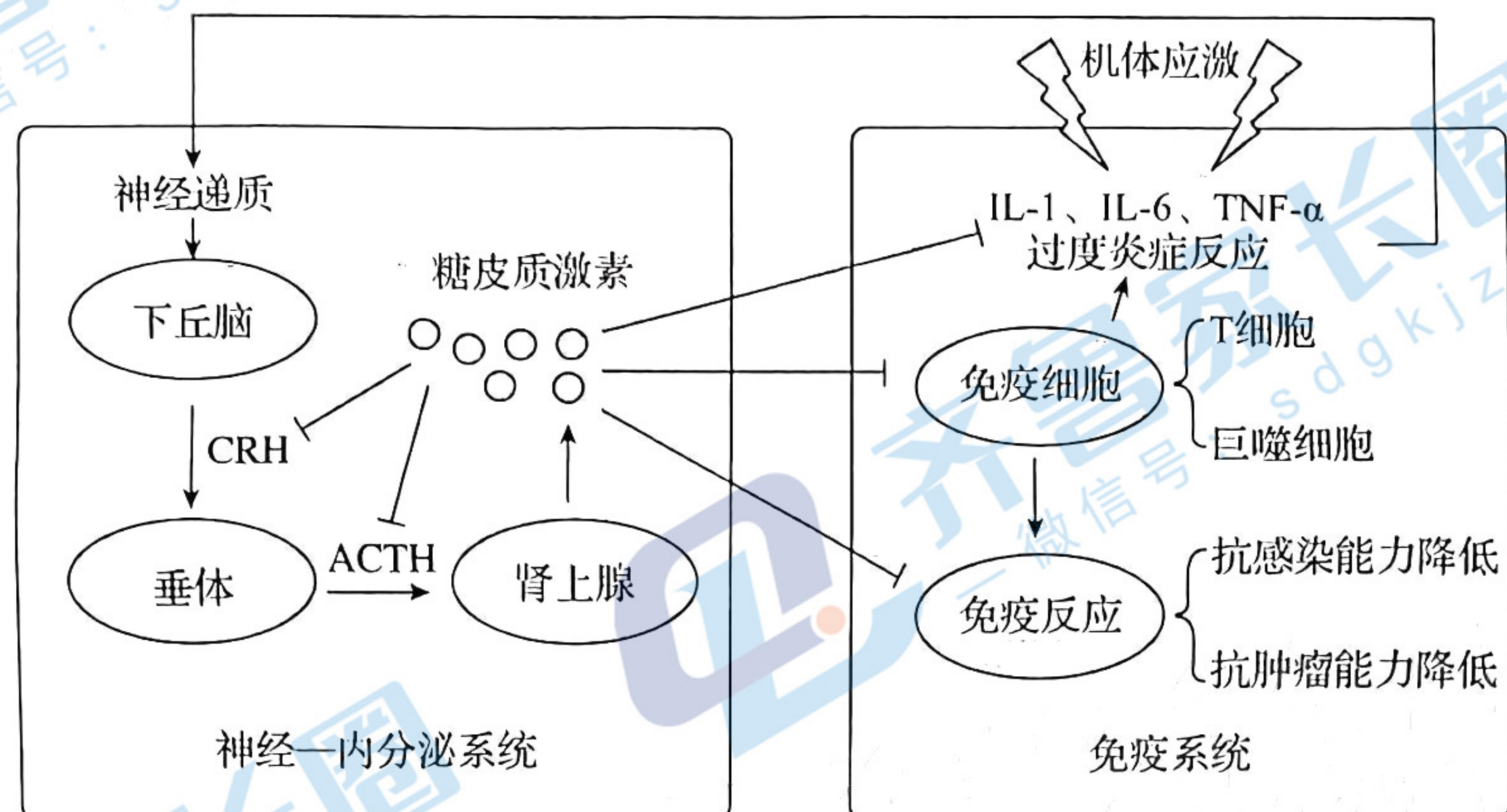
据表分析,下列相关叙述正确的是

- A. 分泌蛋白的合成起始于附着在内质网上的核糖体
- B. SRP与信号肽的结合可导致多肽链的合成提前停止
- C. SRP和DP的特异性结合是多肽链完整翻译的必要条件
- D. 内质网中含有可将信号肽切除并降解的相关酶

17. 人的血红蛋白由 2 条 α 链和 2 条 β 链构成, β 链第 6 位上的谷氨酸被缬氨酸取代即可导致镰状细胞贫血。研究发现: (1) 正常的 β 链是由 16 号染色体上的 H 基因编码的, 异常的 β 链具有抗疟疾能力, 由 h 基因编码; (2) 生活在正常环境中的基因型为 Hh 的个体的血液中也存在一部分镰状细胞; (3) 正常红细胞在严重缺氧的环境中形态也会发生镰变。据此分析, 能得出的合理结论是

- A. 基因突变是导致某人红细胞形态发生镰变的直接原因
- B. 携带者的 H 与 h 基因在成熟的红细胞内进行选择性表达
- C. 严重缺氧时, 正常红细胞发生镰变是环境条件影响基因表达导致的
- D. H 基因与 h 基因能控制多对相对性状, 且 H 对 h 为显性是相对的

18. 手术、烧伤、失血等应激情况下, 机体会启动针对创伤的防御性免疫应答。过度的免疫应答有可能会对器官、组织的损伤, 释放过多的炎症因子, 刺激下丘脑—垂体—肾上腺轴产生并分泌相应的激素, 调节免疫细胞内抗炎细胞因子基因和促炎细胞因子基因的表达, 相关调节过程如图所示。

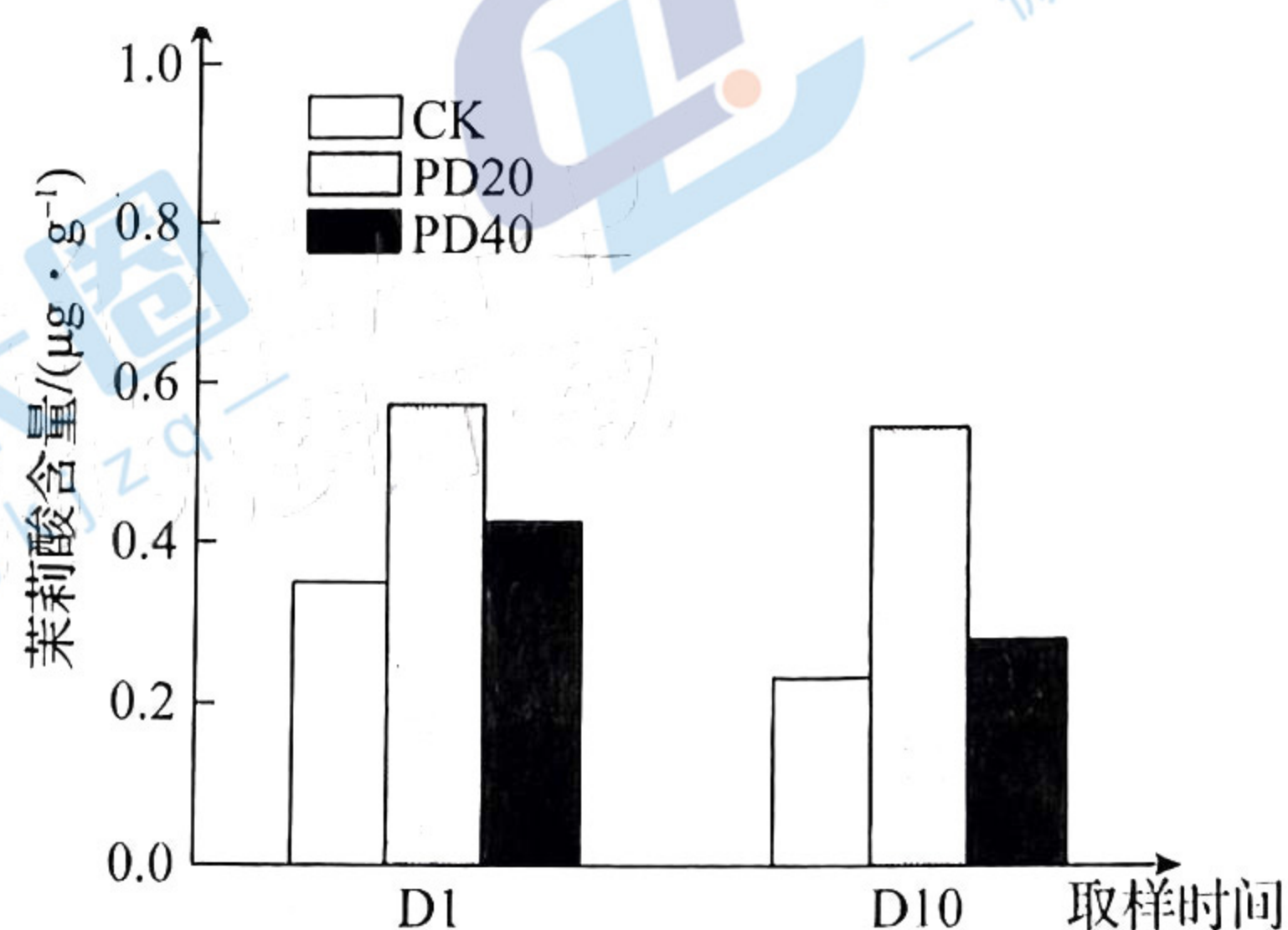


注: “→”表示促进, “—|”表示抑制。

下列有关叙述正确的是

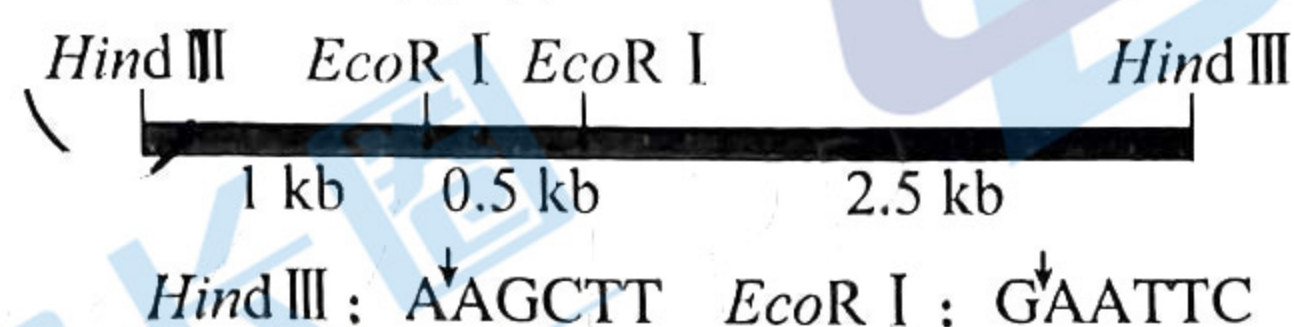
- A. 糖皮质激素的分泌过程存在分级调节和负反馈调节机制
- B. IL-1、IL-6、TNF- α 可与神经细胞表面的受体结合, 并使之兴奋
- C. 糖皮质激素能促进免疫细胞内抗炎细胞因子基因和促炎细胞因子基因的表达
- D. 长期服用糖皮质激素类药物容易引起机体病原体感染或肿瘤的发生

19. 茉莉酸是植物应对虫害的关键激素和信号分子, 可调控植物产生化学防御物质, 增强植物抗逆性。为研究不同种群密度的樟叶蜂取食对樟树叶片茉莉酸含量的影响, 某研究小组以樟树幼苗及食叶害虫樟叶蜂为研究体系, 设置樟叶蜂种群密度 20 头/株 (PD20)、种群密度 40 头/株 (PD40) 和无樟叶蜂 (CK) 3 种处理的盆栽控制实验, 于处理结束后第 1 d (D1) 和第 10 d (D10) 采集樟树叶片并测定茉莉酸含量, 结果如图所示。下列说法正确的是



- A. 该实验自变量为樟叶蜂种群密度,因变量为茉莉酸含量
 B. 樟叶蜂取食樟树叶片的能量有一部分随粪便流向分解者
 C. 茉莉酸增强植物抗逆性的过程中植物发生了基因的选择性表达
 D. 据图可知,植物防御虫害的能力具有一定的限度

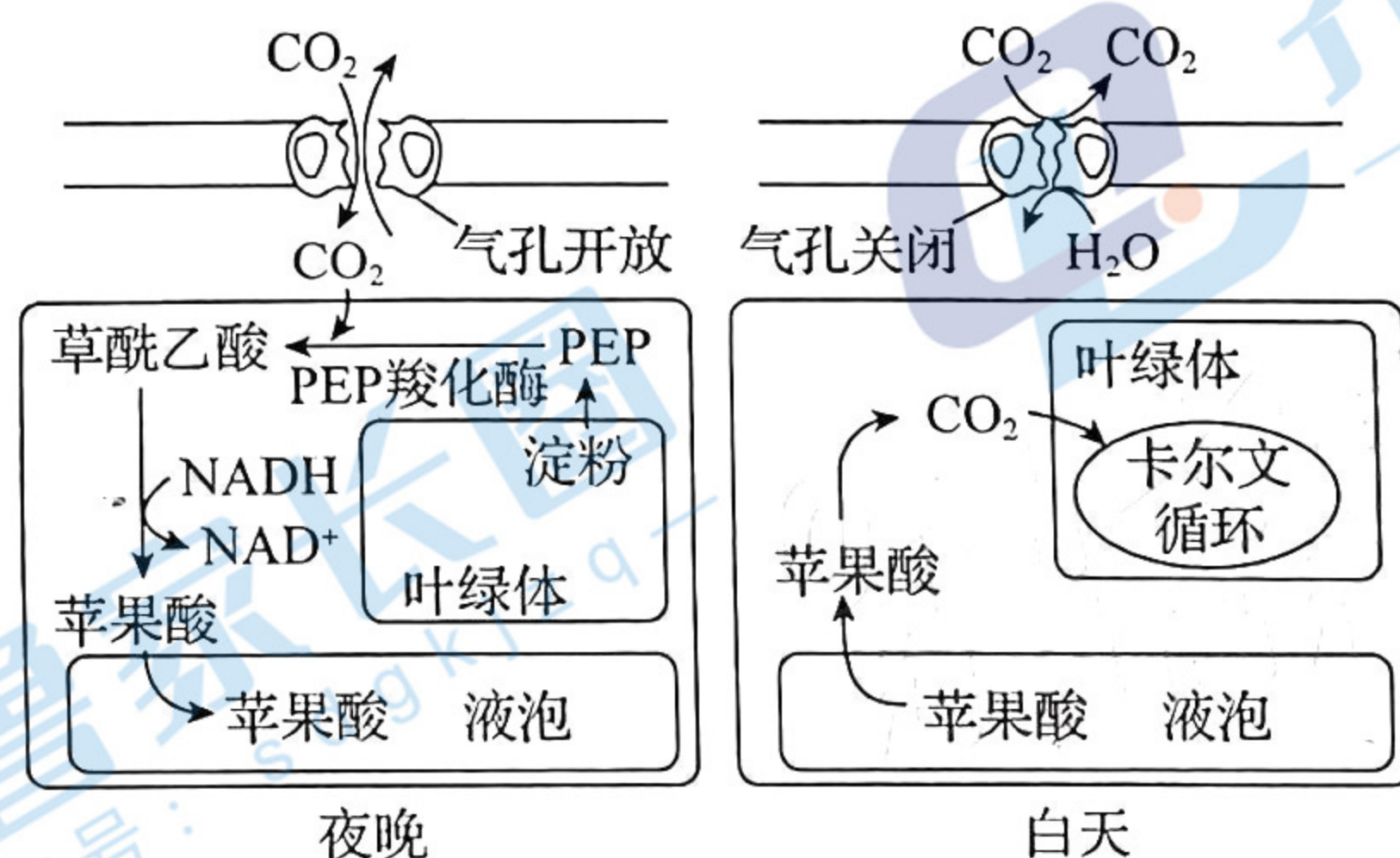
20. 如图是一段切自质粒的 DNA,用 *EcoR* I 对该 DNA 片段分别进行完全酶切和不完全酶切(仅有一定数量的该 DNA 片段被酶切,部分该 DNA 片段只有部分酶切位点被切割)后,电泳得到相应条带。下列说法正确的是



- A. 完全酶切时得到 3 个电泳条带
 B. 不完全酶切时得到 6 个电泳条带
 C. 该 DNA 片段适于目的基因在特定位置的正确插入
 D. 该 DNA 片段的甲基化可导致不完全酶切

三、非选择题:本题共 5 小题,共 55 分。

21. (10 分)研究发现,自然界的仙人掌肉质茎上的气孔夜间开放,细胞中磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)作为 CO_2 受体,在 PEP 羧化酶催化下,形成草酰乙酸,再还原成苹果酸,并贮存于液泡中;白天气孔关闭,苹果酸分解释放 CO_2 ,再通过卡尔文循环转变成糖类。请据图回答下列问题:



(1)从进化角度来看,仙人掌选择夜间气孔开放而白天关闭,这样有利于其适应干旱环境的原因是_____。(答出两点即可)。

(2)仙人掌肉质茎细胞中固定 CO_2 的物质有_____。科研人员通常将仙人掌肉质茎细胞中苹果酸和淀粉的含量分别作为衡量图中代谢水平的两个重要参数,试据图简要描述白天和夜晚两种物质的含量变化:_____。

(3)晴朗的白天,突然降低外界环境中的 CO_2 浓度后,仙人掌肉质茎细胞中 O_2 的产生速率将_____。(填“降低”“基本不变”或“增大”)。

(4)有同学欲探究仙人掌的这种代谢方式是否只发生在干旱环境中,现提供一批符合要求的仙人掌、pH 计等,请简要写出实验思路:_____。

22. (12 分)果蝇的灰体与黄体是一对相对性状,由 A/a 基因控制;正常翅与弯翅是一对相对性状,由 B/b 基因控制,这两对基因均不位于 Y 染色体上。两果蝇杂交,在众多的子一代中发现了甲、乙两只罕见的嵌合体。检测发现,甲的左侧躯体表现为灰体、正常翅(细胞中的性染色体组成为 XX),右侧表现为黄体、正常翅(细胞中的性染色体组成为 XO,即少了一条性染色体);乙为雌性,其左侧躯体表现为灰体、弯翅(细胞中的 4 号染色体仅有一条),右侧表现为灰体、正常翅(细胞中的 4 号染色体有两条)。假设发育为甲、乙的受精卵的染色体组成均为 6 条常染色体 + XX,且发育过程中不存在基因突变与染色体的互换。请分析回答下列问题:

(1)甲、乙嵌合体是染色体变异的结果,该变异发生在_____ (填“减数分裂”或“有丝分裂”)过程中。

(2)果蝇的灰体与黄体中,显性性状是_____ ;控制果蝇体色的 A/a 基因位于_____ (填“4号染色体”或“X染色体”)上,理由是_____。

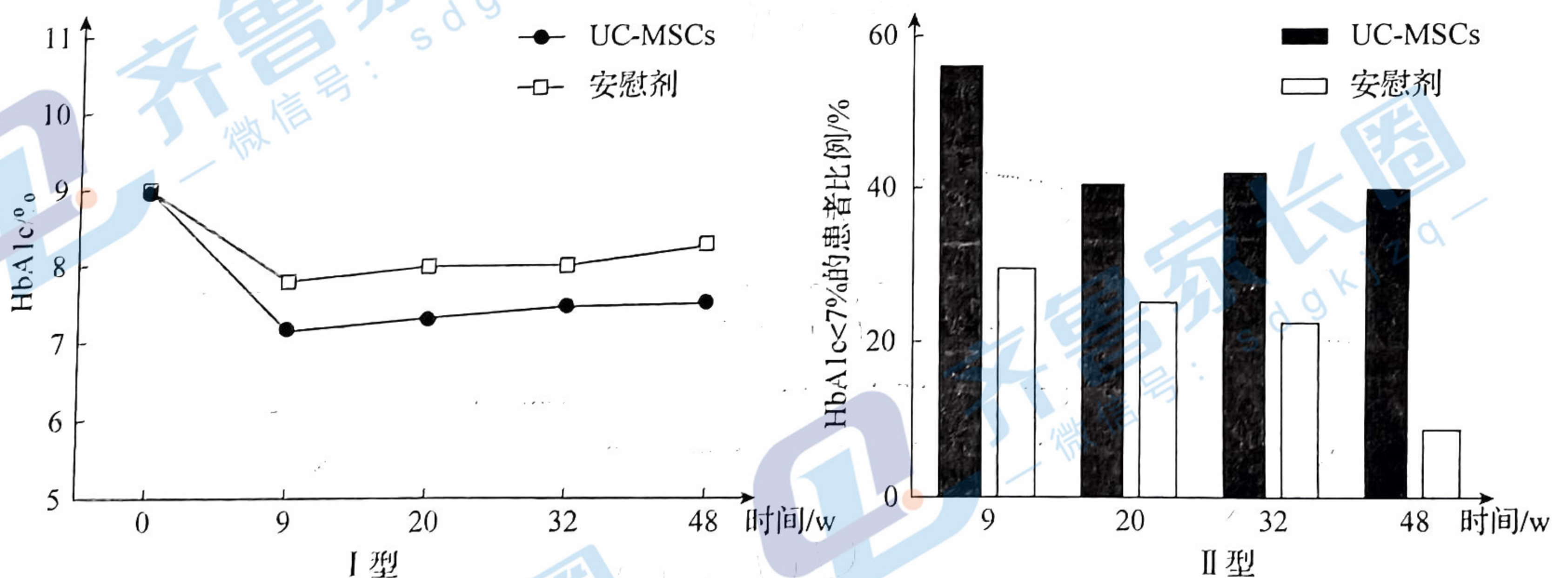
(3)针对果蝇的灰体与黄体、正常翅与弯翅,若亲本的表型相同且均携带弯翅基因,则母本的基因型为_____。理论上,子一代中各种表型个体的比为_____ (不考虑性别);此种情况下,甲右侧躯体的体细胞中丢失的 X 染色体来自_____ (填“父本”或“母本”),判断的依据是_____。

23. (11分)临床上根据发病机制的不同,将糖尿病分为1型和2型,其临床表现如下,1型糖尿病常在青少年阶段发病,表现为胰岛B细胞损伤导致的胰岛素绝对缺乏,需要依赖外源胰岛素维持生命;2型糖尿病常在成年后发病,表现为胰岛素抵抗,胰岛素无法发挥作用。请回答下列问题:

(1)健康人的正常血糖浓度范围是_____ ;在机体代谢不断消耗血糖的情况下,血糖浓度仍保持相对稳定,其来源有_____。

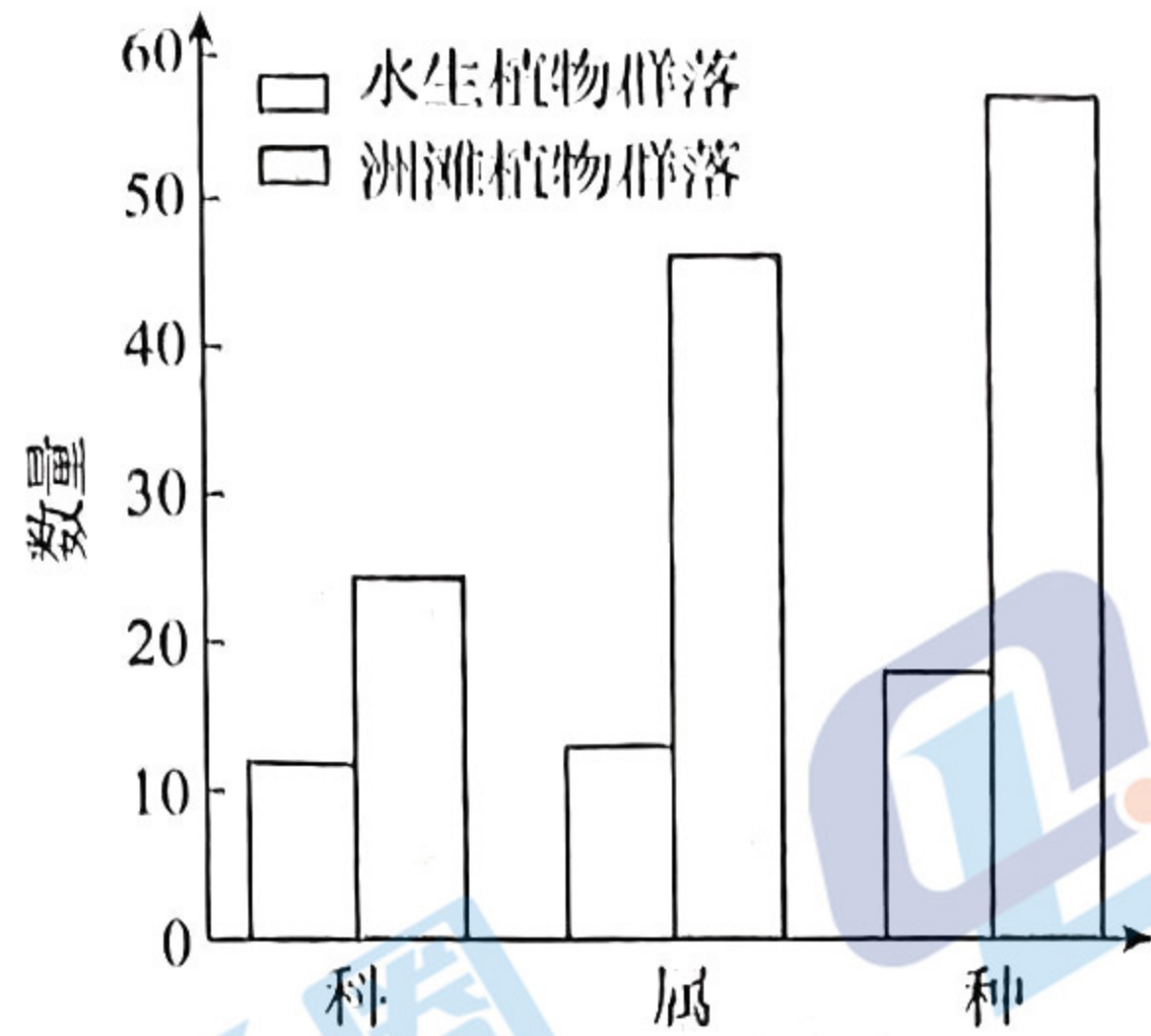
(2)2型糖尿病患者体内胰岛B细胞接受信号分子_____ (答出两种即可)的刺激可分泌胰岛素,患者体内胰岛素的含量较高,血糖浓度却居高不下,原因可能是_____。

(3)研究表明,间充质干细胞是临床应用最广泛的干细胞,既可直接分化成不同的细胞,还能分泌相关细胞因子促进伤口愈合、组织再生等。我国科研人员利用间充质干细胞对1型和2型糖尿病患者分别进行了临床实验,随机分为间充质干细胞治疗(UC-MSCs)组(45例)和安慰剂组(46例)。UC-MSCs组给予静脉输注间充质干细胞(1×10^6 个/kg体重),共输注3次,每次间隔4w;对照组给予安慰剂输注,随访48w。实验结果如图所示,其中糖化血红蛋白(HbA1c)越多说明血糖浓度越高。



分析上述结果,推测使用间充质干细胞治疗糖尿病的优势:①_____ ;②_____。

24. (10分)湿地被誉为“地球之肾”,在维持区域生态系统平衡和保护生物多样性等方面有着重要作用。湿地包括洲滩和水体两种生境,草本植物群落是湿地洲滩生境的主要植物群落类型,对环境变化和人为干扰较为敏感,是湿地植物群落研究的重点。湿地水生植物具有较强的水环境依赖性,对水环境胁迫的响应较为敏感。我国某湿地的不同生境植物群落的物种丰富度如图所示。请回答下列问题:

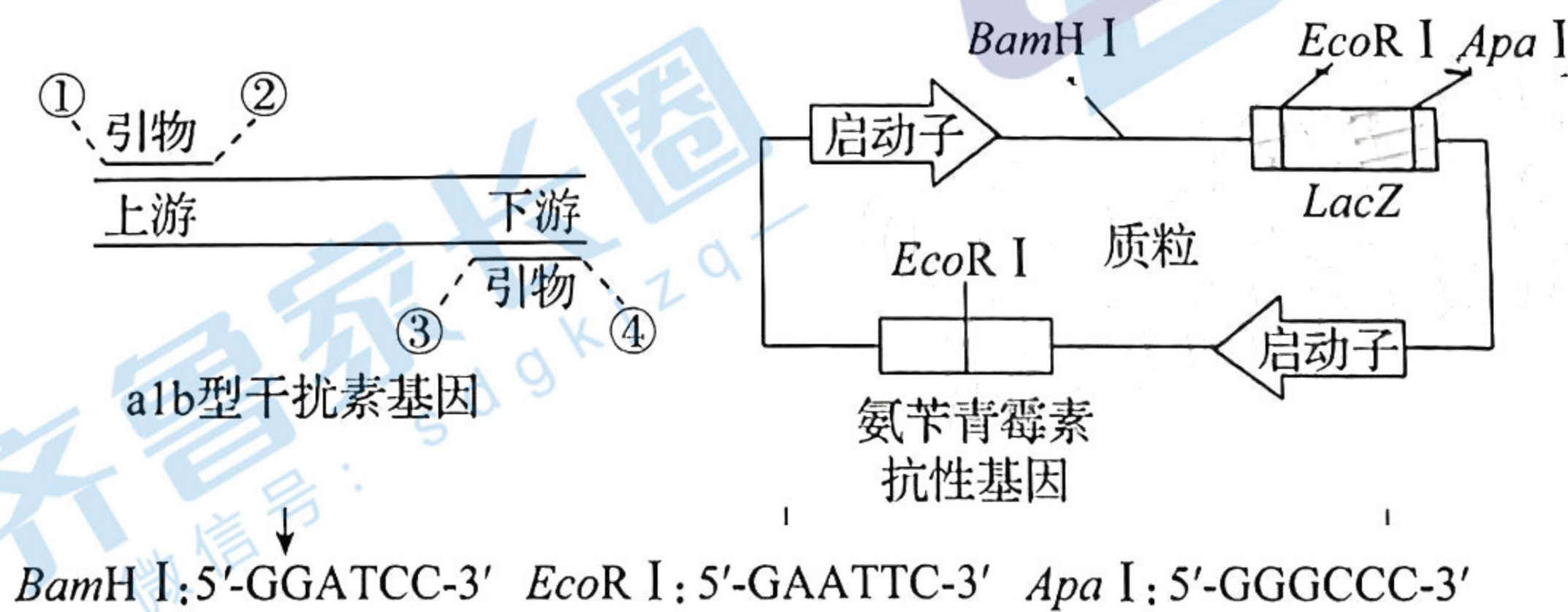


(1) 在湿地生态系统的组成成分中, 草本植物和水生植物属于_____, 其作用有_____ (答出两点即可)。

(2) 物种丰富度是指_____。据图可知, 洲滩植物群落物种丰富度_____ (填“高于”或“低于”)水生植物群落。进一步研究发现, 该湿地植物群落的物种组成与大多数湿地类似, 但其中水生植物群落的物种组成与洲滩植物群落显著不同, 这表明_____。

(3) 植物群落是湿地生态系统发挥生态功能的基础, 在调节湿地气候和指示湿地环境变化等方面发挥着关键作用。研究湿地植物群落物种多样性及其主要影响因子的意义是_____ (答出一点即可)。

25. (12分) 干扰素是单核细胞分泌的具有抗病毒、抗肿瘤和免疫调节能力的蛋白质, 在临床治疗中应用广泛。通过基因工程可生产 a1b 型干扰素。a1b 型干扰素基因、质粒、限制酶的酶切位点及对应的识别序列如图所示。请回答下列问题:



LacZ: 编码的酶能分解菌体从培养基中吸收的 β -半乳糖苷, 产生蓝色物质, 使菌落呈现蓝色, 否则菌落呈白色。

(1) 获取单核细胞的总 RNA, 通过 RT-PCR 获取 a1b 型干扰素基因(DNA): 在同一个 PCR 管的上层和下层分别建立逆转录体系和 PCR 体系, 两体系间用蜡层分隔开。上、下两体系中的酶分别是_____。先在低温条件下完成逆转录, 然后将 PCR 管的温度升至 95 $^{\circ}\text{C}$, 蜡层熔化, 上下层的反应液混合后开始 PCR。95 $^{\circ}\text{C}$ 条件下进行的 PCR 过程称为_____, 在 PCR 过程中, 逆转录体系不再运作的原因是_____。

(2) 为将 a1b 型干扰素基因正向连接到质粒上(相应酶切位点及序列如图), 需将限制酶的酶切位点构建在引物上, 上、下游引物酶切位点的构建位置及碱基序列分别为_____, _____。(位置用①②③④表示, 碱基序列按“5'-XXX-3'”形式书写)

(3) 将含有 a1b 型干扰素基因、质粒、不含质粒的大肠杆菌、限制酶的溶液混合, 然后加入_____完成连接, 温育一段时间后完成转化。将上述溶液涂布在含_____的平板上培养, 一段时间后平板上长出蓝、白两种颜色的菌落, 其中_____菌落的菌体中含有 a1b 型干扰素基因重组质粒, 判断依据是_____。