

南京市、盐城市 2023 届高三年级第一次模拟考试

生物学

本试卷分为选择题和非选择题两部分，共 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项：

答题前，考生务必将学校、姓名、班级、学号写在答题卡的密封线内。选择题答案按要求填涂在答题卡上；非选择题的答案写在答题卡上对应题目的答案空格内，答案写在试卷上无效。考试结束后，交回答题卡。

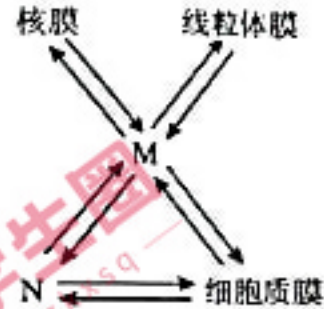
第 I 卷(选择题 共 43 分)

一、单项选择题：本部分包括 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 科研人员在多种细胞中发现了一种 RNA 上连接糖分子的“糖 RNA”。下列有关糖 RNA、糖蛋白、糖脂分子的叙述，正确的是
 - A. 都含有 C、H、O、N、S 元素
 - B. 都是以单糖为单体的生物大分子
 - C. 都携带并传递细胞中的遗传信息
 - D. 细胞内糖 RNA 的合成需要酶的催化

2. 如图显示了细胞中多种具膜结构之间的联系。下列有关叙述正确的是

- A. 结构 M 为内质网，可以内连核膜，外连细胞质膜
- B. 结构 N 与动植物细胞有丝分裂中细胞板形成有关
- C. 分泌功能较强的细胞中结构 M 和 N 的数量较少
- D. 蓝细菌和红细胞不含图中除细胞质膜外的所有结构



3. 下列有关人体细胞生命历程的叙述，错误的是

- A. 树突状细胞和巨噬细胞都是由造血干细胞分化而来
- B. 基因突变可使已分化的正常细胞变成癌细胞
- C. 核糖体蛋白基因是否表达是判断细胞分化的依据
- D. 胚胎发育过程中伴随着细胞的衰老与凋亡

4. 下列实验操作，可以达到预期结果或目标的是

编号	实验操作内容	预期结果或目标
①	用适当浓度蔗糖溶液处理新鲜黑藻叶的装片	观察到黑藻细胞绿色加深
②	在淀粉和淀粉酶混合液中加入蛋白酶	提高淀粉的水解速率
③	用光学显微镜观察紫色洋葱鳞片叶表皮细胞的临时装片	观察染色体的形态和数目
④	提取 DNA 时，在切碎的洋葱中加入适量洗涤剂 and 食盐，充分研磨，过滤并弃去滤液	获取 DNA

- A. 实验①
- B. 实验②
- C. 实验③
- D. 实验④

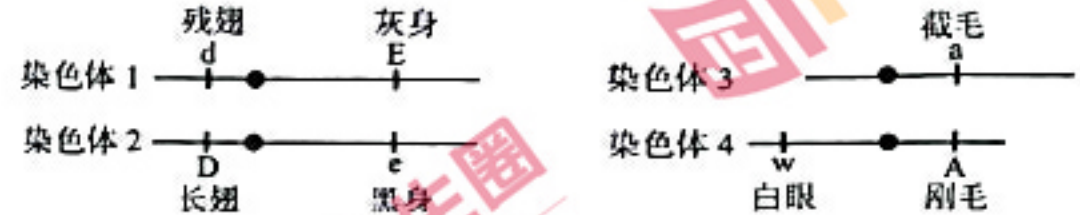
5. 下列有关生物学史的叙述，正确的是

- A. 如果摩尔根改用豌豆做杂交实验也能发现伴性遗传现象
- B. 卡尔文证明了植物光合作用产生的氧气中的氧全部来自水
- C. 斯他林和贝利斯证明了胰腺分泌液存在着化学物质的调节
- D. 温特用同位素标记法证明燕麦胚芽鞘产生了促进生长的化学物质

6. 南京红山动物园区总面积 68.4 万平方米，绿化覆盖率达 85%，建园时尽可能地模拟不同动物的原生态生活环境。下列有关叙述错误的是

- A. 园区的各种动物、植物、微生物不能构成一个生态系统
- B. 红山动物园采取就地保护的措施是对动物最有效的保护
- C. 雄虎和雌狮经有性繁殖产生的虎狮兽是不育的动物
- D. 孔雀可以通过物理信息或行为信息与同类进行交流

7. 下图为一只正常雄果蝇体细胞中某四条染色体上部分基因分布示意图。下列有关叙述错误的是



- A. 基因在染色体上的位置可用荧光标记技术测定
- B. 控制刚毛与截毛的基因在遗传上与性别相关联
- C. 有丝分裂后期，图中所有基因均出现在细胞的同一极
- D. 若减数分裂时，基因 d、e、w、A 出现在细胞的同一极，则说明发生了交换

8. 某动物的性染色体组成为 ZW 型，该种群中出现一种显性突变体，为确定该突变基因的位置，进行了一系列杂交实验。下列杂交组合及结论正确的是

- A. 纯合突变体(♂) × 纯合正常个体(♀) → F₁ 全为突变体，则基因只能位于 Z 染色体上
- B. 纯合突变体(♂) × 纯合正常个体(♀) → F₁ 全为突变体，则基因只能位于常染色体上
- C. 纯合突变体(♀) × 纯合正常个体(♂) → F₁ 中雄性全为突变体，雌性全为正常个体，则基因只能位于 Z 染色体上
- D. 纯合突变体(♀) × 纯合正常个体(♂) → F₁ 中突变体：正常体 = 1：1，则基因只能位于常染色体上

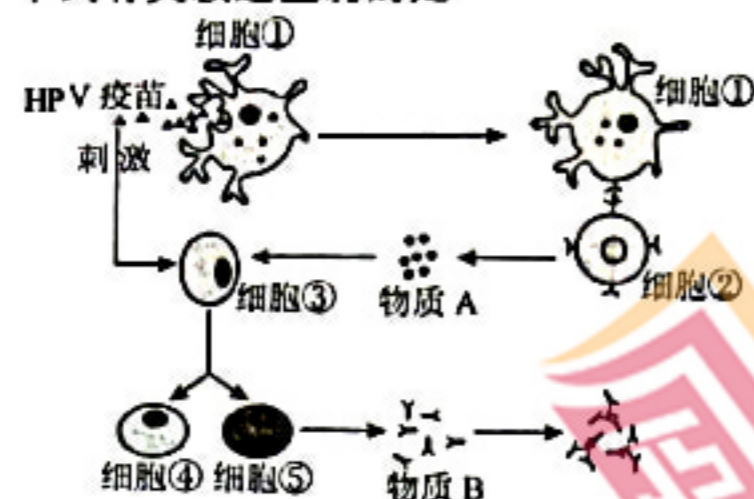
9. 利用微生物发酵制作酱油在我国具有悠久的历史。某企业利用脱脂大豆、小麦等原料通过发酵装置制作酱油，罐装前经过了严格的灭菌质检。下列有关叙述正确的是

- A. 脱脂大豆中的蛋白质和小麦中的淀粉可为米曲霉的生长提供氮源
- B. 参与酱油酿造过程的米曲霉、酵母菌和乳酸菌都属于真核生物
- C. 发酵装置中添加的盐水及产生的酒精、乳酸等均可抑制杂菌生长
- D. 成品酱油中富含多种微生物，有助于人体对食物中营养物质的消化吸收

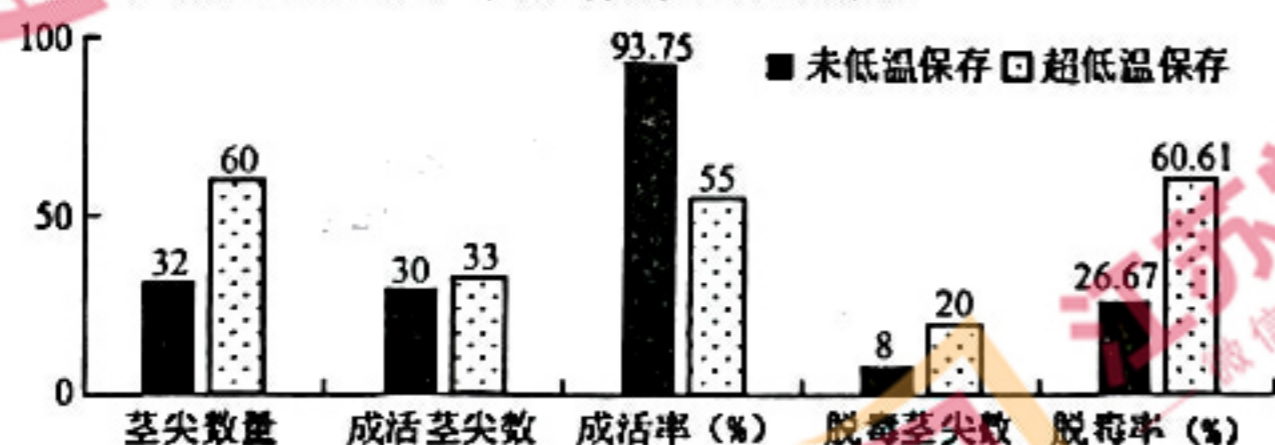
10. 植物激素和植物生长调节剂可调控植物的生长发育。下列有关叙述错误的是

- A. 植物激素在极低浓度下可对植物的生长发育产生显著调节作用
- B. 细胞分裂素和油菜素可分别用于叶菜类蔬菜的延长保鲜和提高产量
- C. 较低浓度的 NAA 处理扦插枝条时，将枝条基部在溶液中蘸 5s 即可
- D. 高浓度 2,4-D 能杀死双子叶植物杂草，可作为除草剂使用

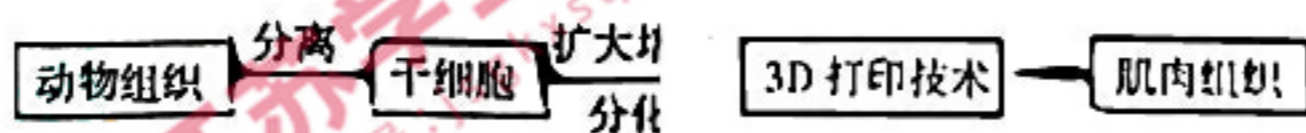
11. 人乳头瘤病毒(HPV)的持续感染可导致宫颈癌。自2022年起,南京市决定按自愿原则,为在校初一适龄女生免费接种HPV疫苗。下图表示首次注射HPV疫苗引起机体发生免疫反应的部分过程示意图。下列有关叙述正确的是



- A. 多次接种HPV疫苗能实现有效的免疫治疗
 B. 物质A为细胞因子、物质B为抗体,都属于免疫活性物质
 C. 细胞①③⑤都能识别、摄取、提呈抗原,引起机体免疫应答
 D. 接种HPV疫苗后细胞④能在机体被HPV感染后迅速分泌抗体
12. “鉴别”与“筛选”是生物学研究中常用的技术手段。下列有关叙述错误的是
- A. 胚胎移植前,可取滋养层细胞做DNA分析,鉴别动物性别
 B. 生物大分子RNA可用于鉴别蜥蜴与其他物种亲缘关系的远近
 C. 植物体细胞杂交过程中,原生质体融合后需经筛选获得所需杂种细胞
 D. 制备单克隆抗体时,用选择培养基筛选出产生所需抗体的杂交瘤细胞
13. 束顶病毒能够引起香蕉的严重病害,科研人员用感病植株的茎尖作为外植体进行培养获得脱毒苗,实验结果如下图所示。下列有关叙述正确的是



- A. 感病植株的茎尖需经灭菌处理后才能用于脱毒苗的培育
 B. 培养过程中培养基常添加生长激素、细胞分裂素等激素
 C. 超低温保存感病植株茎尖可提高其脱毒率,降低成活率
 D. 茎尖脱分化形成的愈伤组织是一团呈正方形的薄壁细胞
14. 科研人员利用动物细胞培养技术生产可食用“人造肉”的基本流程如下图。下列有关叙述正确的是



- A. 干细胞在培养过程中可能会发生同源染色体的分离
 B. 干细胞能分化为成年动物体内任何一种类型的细胞
 C. 评价人造肉质量的标准是细胞内控制蛋白质合成基因的含量
 D. 从食品安全角度考虑,制作人造肉的过程一般不添加抗生素

- 二、多项选择题:本部分包括5题,每题3分,共15分。每题有不止一个选项符合题意,全选对者得3分,选对但不全者得1分,其他情况不得分。

15. 溶酶体作为细胞中的“回收站”,内部含有的酸性水解酶能将蛋白质等物质降解。其内部偏酸的环境(pH约为4.6),既能保障溶酶体功能,又能防止酸性水解酶泄露后破坏正常结构(细胞质基质中的pH约为7.2),V型质子泵(V-ATPase)在溶酶体内部维持pH的稳态发挥了重要功能,作用机制如下图所示。下列有关叙述正确的是



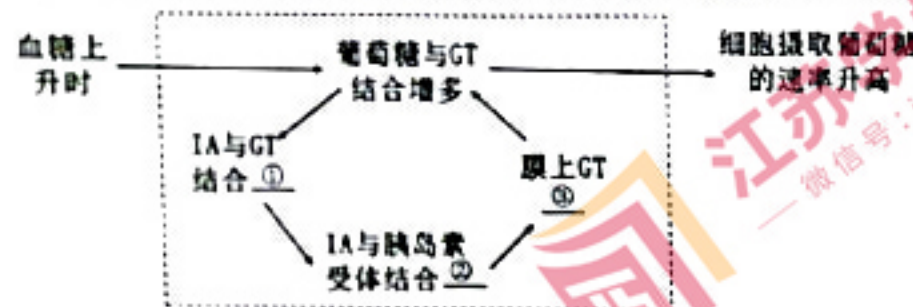
图1 图2

- A. V型质子泵可将细胞质基质中的H⁺逆浓度梯度转运进溶酶体
 B. 据图1推测,H⁺通过H⁺通道运出溶酶体的方式是协助扩散
 C. 当pH大于4.6时,H⁺通过V型质子泵运入溶酶体的数量减少
 D. 若溶酶体内pH为3.5时,膜内向膜外运输的H⁺数量将减少
16. 东亚飞蝗主要取食小麦、玉米、高粱、水稻等禾本科植物。正常情况下,雌虫一生可交配20~25次,雌虫还能进行孤雌生殖(雌性不经过交配就可以直接产卵、孵化、发育)。下列有关叙述错误的是
- A. 可使用样方法调查东亚飞蝗幼虫跳楠的数量
 B. 为避免蝗灾发生,应将种群数量控制在为K/2和K之间
 C. 东亚飞蝗种群在极端因素下可通过孤雌生殖产生单倍体后代
 D. 干旱会促进使东亚飞蝗患病的某种丝状菌的生长,使东亚飞蝗数量持续增加
17. 果蝇眼色由常染色体上的基因(A/a)和X染色体上的基因(B/b)共同控制,具体关系如下图所示。现有白眼雄果蝇与纯合粉眼雌果蝇杂交,F₁有红眼和粉眼。下列有关叙述正确的是



- A. F₁红眼果蝇可能有4种基因型
 B. 亲代雄果蝇基因型为AaX^bY
 C. 红眼雄果蝇的后代中雌性个体不可能出现白色
 D. F₁果蝇随机交配,F₂果蝇中B的基因频率为2/3

18. IA 是一种“智能”胰岛素,既能与细胞膜上的胰岛素受体结合,又能与葡萄糖竞争葡萄糖转运载体蛋白(GT),其调控血糖的部分机制如图。已知 IA 与胰岛素受体结合后会促使膜上 GT 增多,二甲双胍是非胰岛素依赖性糖尿病的常用口服降血糖药。下列有关叙述正确的是



- A. ①②③分别表示减少、增多、增多
 B. 血糖降低时,IA 与 GT 及胰岛素受体的结合均会减少
 C. 与普通外源胰岛素相比,IA 能有效避免低血糖的风险
 D. 与注射 IA 相比,口服二甲双胍治疗 I 型糖尿病更有效
19. 下图 1 为太平洋某部分岛屿上几种鸟类的分布及迁徙情况,其中 S 鸟有黑羽(AA)、杂羽(Aa)、灰羽(aa)三种表现型,图 2 显示 S 鸟不同种群的等位基因频率与代数数的关系,其中 n 代表种群的个体数。下列有关叙述正确的是



图 1

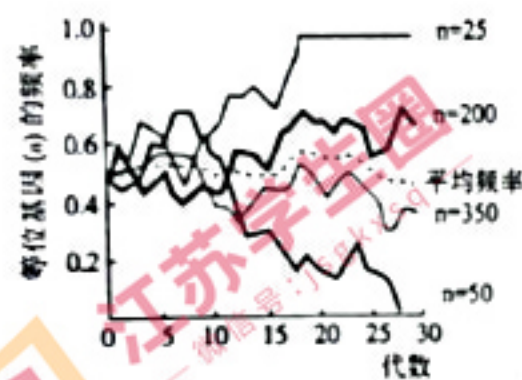


图 2

- A. 基因突变、染色体变异、环境可引起种群基因频率的变化
 B. 随着繁殖代数的增加,群体越大,种群纯合子越倾向于增加
 C. 相对于 X 岛,Y 岛上的鸟物种多样性和遗传多样性可能会减小
 D. 新物种大都是经过长期的地理隔离,最后出现生殖隔离而形成的

第 I 卷(非选择题 共 57 分)

三、非选择题:本部分包括 5 题,共 57 分。

20. (12 分)下图 1 是发生在番茄叶绿体内的光反应机制,其中 PSI 和 PSII 表示光系统 I 和光系统 II,图 2 表示番茄细胞合成番茄红素等代谢过程,番茄红素为脂溶性物质,积累在细胞内的脂滴中。请回答下列问题:

- (1)图 1 能完成水光解的结构是 ▲ (选填“光系统 I”或“光系统 II”),电子(e⁻)由水释放出来后,经过一系列的传递体形成电子流,电子的最终受体是 ▲。光反应阶段光系统 I 和光系统 II 吸收的光能储存在 ▲ 中。

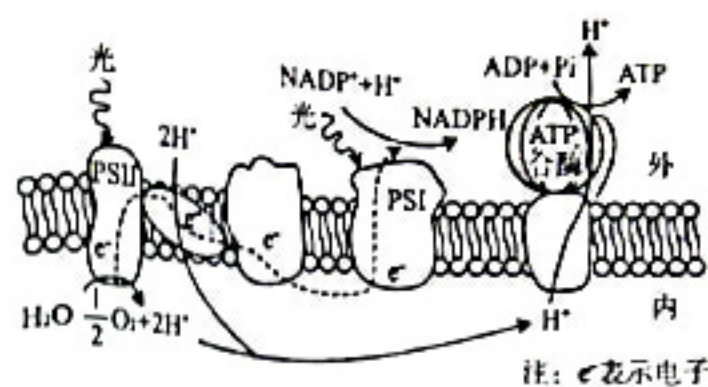


图 1

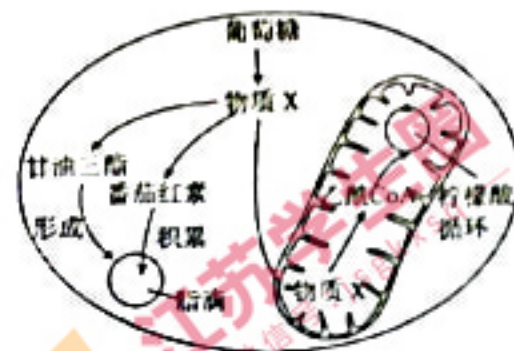


图 2

- (2)如图 2 所示,番茄细胞进行有氧呼吸时,第一阶段产生的物质 X 为 ▲,物质 X 可跨膜转运至线粒体基质,在酶的催化下形成乙酰 CoA,再参与柠檬酸循环,柠檬酸循环过程 ▲ (选填“需要”或“不需要”)氧气参与。科研人员利用转基因技术改造番茄植株,使有关酶过度表达从而提高番茄红素积累量。据图 2 分析,转基因植株细胞过度表达的酶发挥作用的位置应为 ▲ (选填“细胞质基质”或“线粒体基质”),功能应是将图中物质 X 更多地转化为 ▲。
- (3)PSII 是一种光合色素和蛋白质的复合物,D1 蛋白是 PSII 的核心蛋白。研究发现亚高温强光(HH)条件下,过剩的光能会损伤 D1 蛋白,进而影响植物的光合作用。为研究亚高温强光(HH)对番茄光合作用的影响,研究人员对番茄进行不同条件处理,实验结果如图 3 所示。

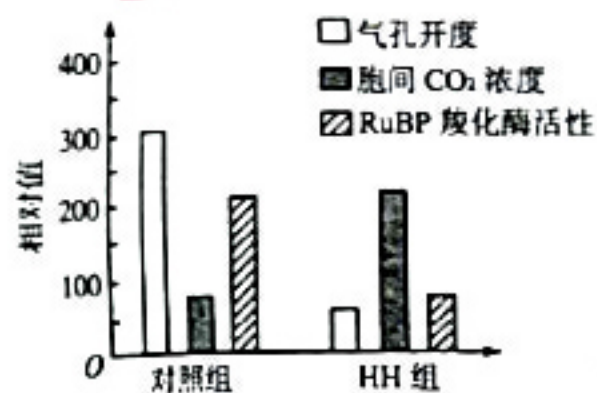


图 3

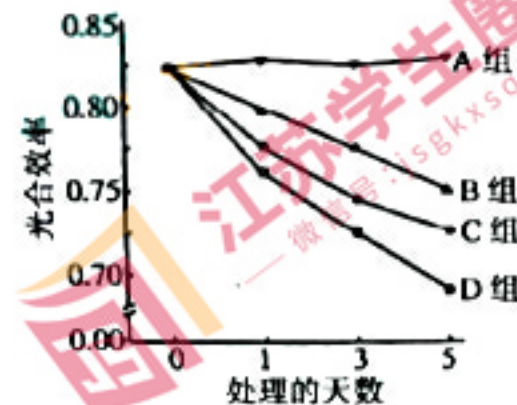


图 4

据图可知,HH 条件下,过剩光能产生的原因不是气孔因素引起的,理由是 ▲,而是由于 ▲,使 C₃ 的合成速率下降,导致光反应产物积累,进而使光能转化效率降低而造成光能过剩,对植物造成危害。

- (4)研究发现,D1 蛋白周转(D1 蛋白更新合成)和叶黄素循环(几种叶黄素在不同条件下的转化)是植物应对高温高光强条件的重要保护机制。研究人员利用番茄植株进行了四组处理:A 组在适宜温度和光照强度下培养,B 组用 H₂O 处理,C 组用叶黄素循环抑制剂(DTT)处理,D 组用 D1 蛋白周转抑制剂(SM)处理,其中 B、C、D 三组均置于 HH 条件下培养,结果如图 4 所示。据图分析,在 HH 条件下,D1 蛋白周转比叶黄素循环对番茄植株的保护作用 ▲ (选填“强”或“弱”),理由是 ▲ (2 分)。

- (1)当钉子造成的伤害性刺激引起①兴奋时,兴奋处神经纤维膜两侧的电位表现为 ▲,屈(腿)反射的反射弧中,效应器是 ▲。
- (2)当兴奋传递到神经元②时,兴奋在②上进行 ▲ 向传导,并引起②的轴突末梢释放 ▲ 神经递质,使下一个神经元的膜内外电位差的绝对值 ▲ (选填“变大”或“变小”),最终使屈反射中的伸肌舒张。
- (3)在上述过程中,此人肾上腺素分泌增加,同时下丘脑分泌的 ▲ 也增加,使垂体分泌的 ▲ 增多,从而促进肾上腺皮质激素分泌,协同调节血糖、血压以应对该紧急情况。
- (4)突触是神经元之间或神经元与效应器之间在功能上发生联系的部位,通常通过化学方式传递信息。在伸腿反射中,参与该反射的突触可存在于 ▲ (用图1中的字母表示)。与膝跳反射相比,图1中的反射所需要的时程较长的原因是 ▲。
- (5)科学研究发现,在甲壳类、鱼类以及哺乳类动物的某些部位还存在着通过电信号传递的电突触(如图2)。与化学突触相比,电突触的特点是 ▲ (2分)。

24. (12分)重组人纤溶酶原激活剂(rhPA)能够高效特异性地溶解血栓,目前已培育成功rhPA转基因兔,作为乳腺生物反应器批量生产药物。某科研团队构建的PCL25/rhPA重组质粒如图1所示(该质粒以 β -casein作为调控序列,以CMV为启动子,图1中Sal I、Xho I、Not I所在位置表示相关限制酶切点),图2为培育rhPA转基因兔时用的乳腺特异性表达载体及PCR检测原理图(PCR-F、PCR-R为引物序列)。请回答下列问题:

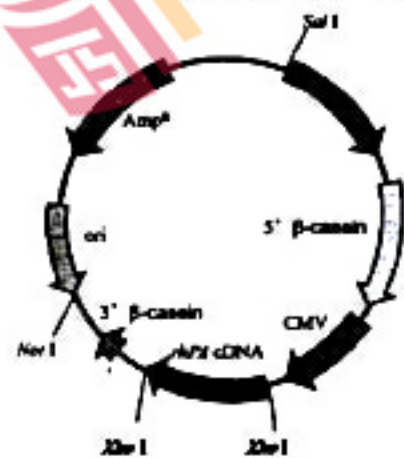


图1

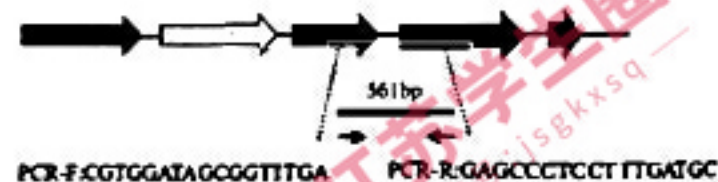


图2

(1)据图1推测,PCL25/rhPA重组质粒是在PCL25质粒的 ▲ 限制酶切位点处插入化学合成的rhPA cDNA片段构建而成。rhPA基因上游的CMV能被 ▲ 识别并结合,从而开启转录过程。

(2)为获得图2的乳腺特异性表达载体需用 ▲ 切割PCL25/rhPA重组质粒使之线性化,PCR-F和PCR-R设计时依据的是 ▲ (2分)序列。

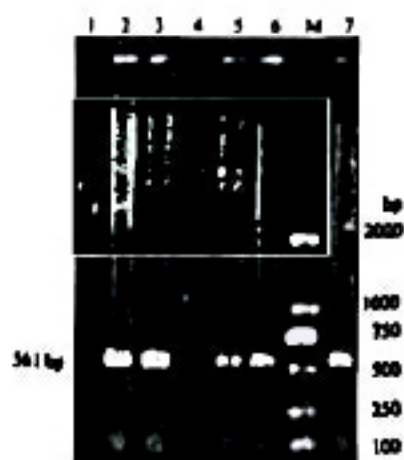


图3

(3)对实验得到的1~6号仔兔进行PCR及产物检测,得到图3所示结果,则成功导入rhPA基因的仔兔有 ▲。(注,M 道条带可作为双链线性DNA分子量大小的参照,7道为显微注射片段PCR扩增产物的阳性对照)

(4)生长激素(GH)可促进动物细胞增殖和乳腺生长发育及维持泌乳。研究人员将GH基因导入rhPA单转基因兔体内,获得rhPA/GH双转基因兔,以期提高兔乳清中的rhPA表达量。

①完成下列表格:

实验目的	简要操作过程
显微注射用基因片段的准备	将PCL25/GH质粒双酶切而线性化,电泳分离不同大小分子量的基因片段,回收真核基因片段待用。
对兔进行 ▲ 和同期发情处理	选取3只未发情的rhPA单转基因兔作为供体(标号a、b、c),适量注射FSH/hCG(两种促性腺激素),与正常公兔配种,在母兔的 ▲ (填部位)形成受精卵。在供体兔配种的同时,选取成年健康新西兰母兔作为受体,耳缘静脉注射适量hCG。
双转基因兔的制备	将显微注射基因片段导入受精卵的原核内,适宜条件培养,胚胎移植。
转基因兔的整合筛选	无菌剪取新生仔兔的耳尖组织少许,提取基因组,针对rhPA和GH两种基因,设计 ▲ 对引物进行PCR检测。PCR反应产物进行1%琼脂糖凝胶电泳,确定条带大小是否正确。
rhPA含量测定	分别测定 ▲ 乳清中的rhPA的表达量。

②分析实验结果:

样本	供体兔a	供体兔b	供体兔c	
rhPA表达水平 ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	42.2	42.8	15.2	
样本	双转基因兔a1	双转基因兔a2	双转基因兔b1	双转基因兔c1
rhPA表达水平 ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	432	444	636	248

(注:双转基因兔a1、a2亲本来源为供体兔a,双转基因兔b1亲本来源为供体兔b,双转基因兔c1亲本来源为供体兔c)

实验结果表明, ▲ (2分)。

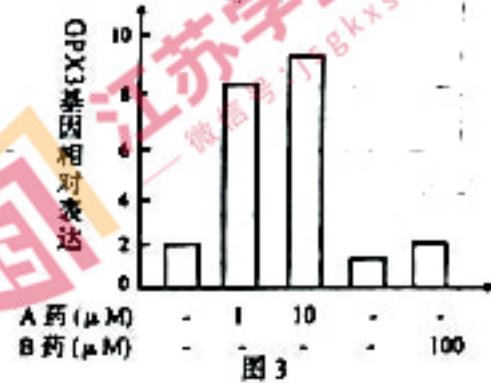
21. (11分)造血干细胞内BCR基因和ABL基因发生融合,表达的BCR-ABL蛋白能使与细胞异常增殖有关的蛋白质(CP)磷酸化激活,造成白细胞异常增殖,从而引发慢性粒细胞白血病(CML),其主要机理如图1所示。急性粒细胞白血病(AML)患者的造血干细胞内,RUNX1基因编码的一种调节靶基因转录的蛋白质 α 亚基第107位对应的氨基酸出现异常,下图2为部分生理过程(图中数字表示过程,字母表示物质,甲、乙、丙表示细胞)。请回答下列问题:



- 据图1分析,CML患者造血干细胞内变异的类型属于_____。药物S能与ATP竞争性结合BCR-ABL蛋白,据图推测,该药物的作用机理是_____。
- 图2中表示RUNX1基因转录过程的是_____,AML患者致病的根本原因是RUNX1基因中发生了碱基对_____(选填“缺失”、“插入”或“替换”),此改变往往发生在图2的过程_____中。
- 图2中细胞甲、乙、丙的差异产生的根本原因是_____。
- 急性粒细胞白血病还与GPX3基因(编码抗氧化酶)异常表达有关。若要继续探究GPX3基因表达的调控机制是“DNA甲基化”还是“组蛋白修饰”,研究者设计了以下实验来验证上述推测,请完善实验过程并分析讨论:

①实验原理:

GPX3基因甲基化可_____ (选填“促进”或“抑制”)基因的转录;组蛋白乙酰化使染色体中蛋白质与DNA形成的结构变得松散,可_____ (选填“促进”或“抑制”)GPX3基因转录。因此,可通过_____ 技术检测细胞内GPX3基因转录形成的mRNA进行验证。



②实验思路:

第一步,分别用_____ 药物(A药)和组蛋白乙酰化酶抑制剂(B药)处理患者的粒细胞;
第二步,检测GPX3基因的相对表达量,并做统计分析。

③实验结果:如图3所示(其中“-”代表不添加任何药物)。

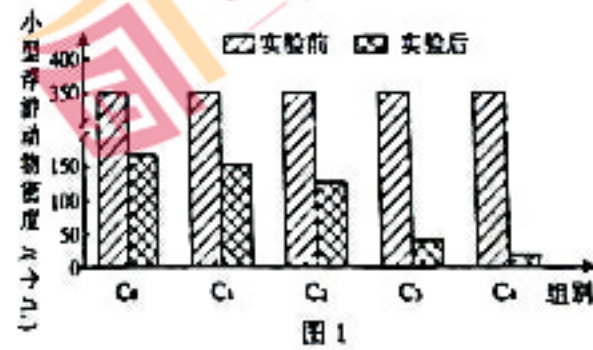
④实验结论:据图3推测,GPX3基因表达的调控机制是_____。

22. (11分)六朝古都南京,山水城林资源丰富,“清水绿岸、鱼翔浅底”已成为秦淮区大小河湖的现实写照。部分水域曾经受到污染,后经过治理,得以控制,物种多样性有了明显的增加,水质明显提升。科研人员在寻找理想的污染治理措施过程中,通过采集水样,分别放入不同生物,检测水体中的多项指标如下表。请回答下列问题:

生物	藻类含量 ug/L	铵盐吸收率	有机物去除率
硅藻	0.11	51%	0
蓝细菌	0.56	79%	0
红假单胞光合菌	0	85%	93%

注:红假单胞光合菌体内含多种光合色素,在无光条件下可分解水体中的有机物。

- 红假单胞光合菌在生态系统的组成成分中属于_____(2分)。治理该水体污染效果最好的生物是_____,理由是_____。
- 秦淮河流域水利治理过程中,挖掘涵养和蓄滞水调潜力,提高流域雨洪资源调蓄能力,通过提供美学享受和健身空间来缓解人类压力提高人类身心健康水平,体现了生物多样性的_____价值。
- 治理水体污染的过程中,研究者还研究部分水体生物之间的关系,统计了五组(C₀~C₄)组的密度分别为0只/L、10只/L、20只/L、30只/L、40只/L黑鱼对水体中小型浮游动物乙密度变化的影响,结果如图1。图2是能量流动的示意图。据图2分析,黑鱼与中小型浮游动物乙的种间关系是_____;浮游动物乙和黑鱼之间的能量传递效率为_____(用图2中字母表示)。C₄组对藻类抑制效果不如C₃组的原因是_____(2分)。



- 部分水域采用了复合式生态浮床技术,浮床中风动曝气机通过曝气头不断曝气,目的是促进_____,以净化水体。生态浮床中的挺水植物风眼莲能开鲜艳的花,吸引昆虫,根部的分泌物能抑制藻类的生长,这体现了生态系统信息传递能_____。

23. (11分)人体运动需要对肌群进行精准的调控来实现。当人的一只脚踩到钉子时,会引起同侧腿屈曲和对侧腿伸展,表现出交互神经支配,从而使人既避开了损伤性刺激,又不会跌倒(如图1)。该调节过程涉及多个中枢神经元,为多突触反射。请回答下列问题:

