

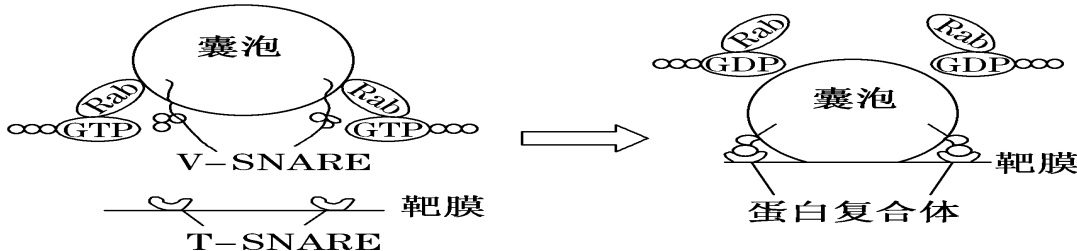
南京市中华中学 2021 届高三选修第二次适应性训练

生物

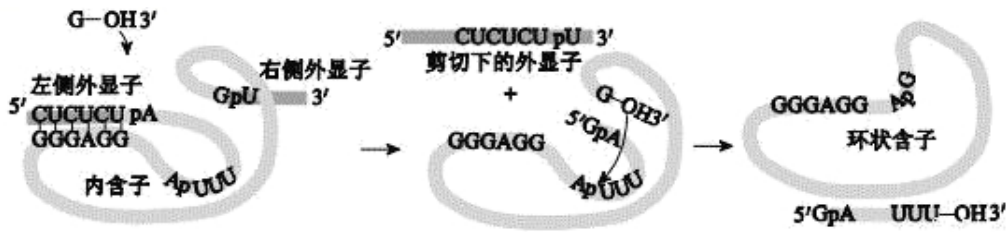
考试时间：75 分钟 满分：100 分

一、单项选择题：本部分包括 15 题，每题 2 分，共计 30 分。每题只有一个选项最符合题意。

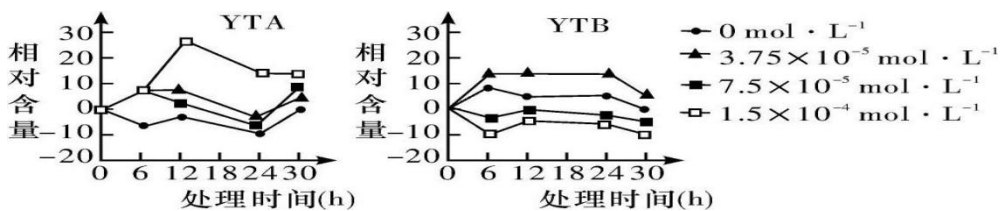
- 生命活动的进行依赖于能量驱动，不同生物获取能量的方式不尽相同。下列叙述正确的是（ ）
 - T₂ 噬菌体主要从宿主细胞的线粒体获取能量
 - 蓝细菌通过捕获光能和有机物分解获取能量
 - 洋葱根尖所需能量可来自叶绿体中的 ATP 水解。
 - 剧烈运动时，人体肌肉细胞只能通过无氧呼吸供能
- 在线粒体的内外膜间隙中存在着腺苷酸激酶（AK），它能将 ATP 分子末端的磷酸基团转移至 AMP 上而形成 ADP。该过程需要有 Mg²⁺ 的参与。下列有关叙述错误的是（ ）
 - AMP 在细胞中可作为合成 RNA 的原料
 - 无机盐对维持细胞的生命活动有重要作用
 - AK 发挥作用时有 ADP 的形成
 - 线粒体中 ATP 合成的速率取决于 AK 的活性
- 科学家发现了囊泡运输调控机制。如图是囊泡膜与靶膜融合过程示意图，囊泡上有一个特殊的 VSNARE 蛋白，它与靶膜上的 TSNARE 蛋白结合形成稳定的结构后，囊泡膜和靶膜才能融合，从而将物质准确地运送到相应的位点。下列叙述错误的是（ ）



- 囊泡膜与细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成生物膜系统
 - 内质网、高尔基体、细胞膜依次参与 RNA 聚合酶分泌过程
 - 分泌蛋白的运输需要囊泡的参与，该过程中高尔基体的膜面积先增大后减小
 - 图中 TSNARE 与 VSNARE 的结合存在特异性
- 研究发现，肾小管上皮细胞可通过细胞膜上的水通道蛋白从肾小管管腔中重吸收水，这种重吸收依赖渗透压差被动进行，而渗透压差依赖肾小管主动重吸收 Na⁺ 等溶质来维持。下列有关叙述错误的是（ ）
 - 肾小管重吸收水和 Na⁺ 的方式不同
 - 肾小管重吸收 Na⁺ 越多，对水的重吸收能力越强
 - 水只能从管腔进入肾小管上皮细胞，而不能反向移动
 - 肾小管细胞的细胞膜上有抗利尿激素的特异性受体
 - 四膜虫是一种单细胞真核生物，研究发现四膜虫 rRNA 的剪接过程是一种自我剪接方式，没有蛋白质的参与。下图为四膜虫的核糖体 RNA（rRNA）转录后的加工过程。据图判断以下描述错误的是（ ）



- A. 线性的 RNA 分子有很多的反向互补序列，此为能进行自我剪接的结构基础
 B. 剪接的化学反应过程包括磷酸二酯键的断裂和再连接
 C. rRNA 转录后，先剪切下左、右两侧的部分外显子，然后形成环状含子
 D. rRNA 的剪接不需要任何蛋白质参与即可发生，说明该过程并非酶促反应
6. 人体内一些正常或异常细胞脱落破碎后，其 DNA 会以游离的形式存在于血液中，称为 cfDNA；胚胎在发育过程中也会有细胞脱落破碎，其 DNA 进入孕妇血液中，称为 cffDNA。近几年，结合 DNA 测序技术，cfDNA 和 cffDNA 在临床上得到了广泛应用。下列说法错误的是（ ）
- A. 可通过检测 cfDNA 中的相关基因进行癌症的筛查
 B. 提取 cfDNA 进行基因修改后直接输回血液可用于治疗遗传病
 C. 孕妇血液中的 cffDNA 可能来自于脱落后破碎的胎盘细胞
 D. 孕妇血液中的 cffDNA 可以用于某些遗传病的产前诊断
7. 研究表明，黄芪注射液能够通过下调裸鼠移植瘤 CyclinD1 基因的表达进而阻滞肿瘤细胞由 G0 或 G1 期进入 S 期；同时，抗凋亡因子 Bcl2 表达显著下降，凋亡关键酶活化的 Caspase-3 基因表达增加。下列说法不合理的是（ ）
- A. CyclinD1 基因的表达有利于细胞的增殖
 B. Bcl2 表达量升高能促进细胞凋亡
 C. 黄芪注射液能促进 Caspase-3 基因的表达
 D. 黄芪注射液能够诱导肿瘤细胞的凋亡，进而抑制肿瘤细胞的增殖
8. 水杨酸是植物体内一种重要的内源激素，能诱导植物体内产生某些与抗病有关的蛋白质，提高抗病能力。为探究水杨酸对不同品系(YTA、YTB)水稻幼苗叶片中蛋白质含量的影响，研究人员所做相关实验的结果如下图。下列分析正确的是



不同浓度的水杨酸处理水稻幼苗后叶片中蛋白质含量变化

- A. 水杨酸是细胞合成的能催化水稻细胞中蛋白质合成的有机物
 B. 相同浓度的水杨酸处理不同水稻幼苗后的实验结果基本相同
 C. 水杨酸对 YTA 水稻幼苗叶片中蛋白质合成的作用具有两重性
 D. 在实验处理浓度范围内，品系 YTB 对水杨酸的浓度变化更敏感
9. 达尔文的进化论学说对人类社会产生了深刻的影响，并且随着生物学的发展，形成了以自然选择学说

为核心的现代生物进化理论。下列有关阐述，不合理的是（ ）

- A. 蓝鲸的胸鳍和金丝猴的前肢属于同源器官，说明二者具有相同的原始祖先
- B. 通过化石可以了解已灭绝生物的形态结构特点，是研究生物进化最直接的证据
- C. 种群在繁衍过程中大量的近亲繁殖可提高群体中纯合体的比例
- D. 自然选择获得的性状都可以通过遗传进行积累，导致生物朝一定方向进化

10. 科学研究发现，突变型棒眼果蝇的出现与常染色体上的两个基因发生突变有关，突变情况如下表所示。将突变型棒眼果蝇与野生型圆眼果蝇杂交，F₁均为圆眼果蝇，F₁雌雄交配，所得F₂圆眼果蝇有450只，棒眼果蝇有30只。下列说法正确的是（ ）

突变基因	I	II
碱基变化	C→T	CTT→C
蛋白质变化	有一个氨基酸与野生型果蝇不同	多肽链长度比野生型果蝇长

- A. 棒眼果蝇的出现是由于控制眼型的基因发生了碱基对的替换和增添
- B. 野生型果蝇控制眼形的基因中只有一个发生突变对性状无影响
- C. 棒眼果蝇的出现说明基因通过控制蛋白质的结构直接控制生物性状
- D. F₂圆眼果蝇中纯合子所占比例为3/16

11. 下列有关传统果酒、果醋发酵的比较，错误的是（ ）

- A. 果酒发酵的主要微生物属于真核生物，果醋发酵菌种属于原核生物
- B. 两种发酵过程中都可以通过控制发酵温度实现对微生物类型的控制
- C. 果酒发酵在有氧环境下进行，果醋发酵在无氧条件下进行
- D. 果酒、果醋制作过程利用的都是微生物胞内酶

12. 高温淀粉酶在大规模工业生产中有很大的实用性。研究者从热泉中筛选高效产生高温淀粉酶的嗜热菌，其筛选过程如图1所示。将得到的菌悬液转接于同时含有葡萄糖和淀粉作碳源的固体培养基上培养，得到若干菌落后用碘液作显色处理，看到如图2所示情况。下列选项错误的是（ ）

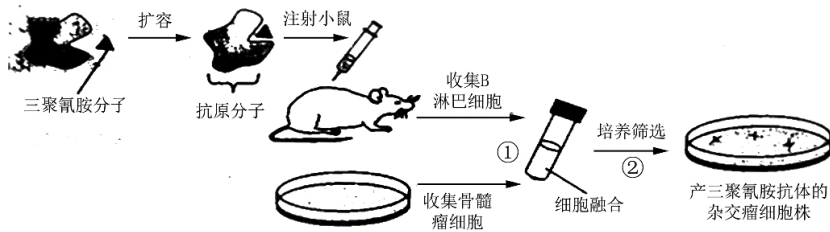


- A. 过程①②合称为稀释涂布平板法
- B. 甲乙试管中的液体均为选择培养基
- C. II号培养基上的接种方法为平板划线法
- D. 图2中周围不显蓝色的菌落含有所需菌种

13. 关于小鼠体外受精及胚胎发育，下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 精子在获能液中于37℃、5% CO₂条件下培养的目的是使精子获能
- B. 小鼠在特定光控周期条件下饲养，注射相关激素有促进超数排卵的作用
- C. 分割的胚胎细胞有相同的遗传物质，因此发育成的个体没有形态学差异
- D. 注射到囊胚腔中的胚胎干细胞可以参与个体器官的发育

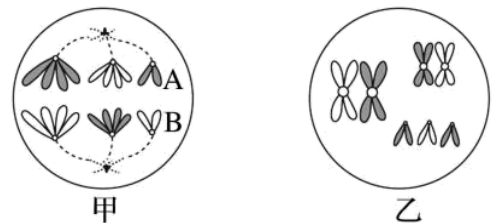
14. 三聚氰胺特异性抗体可用于检测乳制品中可能存在的微量三聚氰胺，然而三聚氰胺分子量过小，不足以激活高等动物的免疫系统，因此在制备抗体前必须对三聚氰胺分子进行有效“扩容”。下图是三聚氰胺特异性抗体的制备过程，相关叙述错误的是()



- A. 可以用蛋白质、果糖等物质使三聚氰胺“扩容” 为抗原分子
 - B. “扩容”后的三聚氰胺复合物进入小鼠体内能被吞噬细胞识别
 - C. 过程①中常用灭活的病毒诱导细胞融合
 - D. 过程②原理之一是抗原-抗体的特异性反应
15. 下列生物学实验操作能达到较理想实验效果的是 ()
- A. 鉴定蛋白质时，将双缩脲试剂 A 液和 B 液等体积混合后加入待检组织样液
 - B. 利用无水乙醇可将叶绿体中的色素进行分离
 - C. 通过溴麝香草酚蓝变黄的时间，可检测酵母菌酒精的产生情况
 - D. 探究酶的最适温度时，进行预实验减少实验误差

二、多项选择题：本部分包括 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。每小题给出的选项中，有不止一个选项符合题意，每小题全选对者得 3 分，漏选 1 分，错选不给分。

16. 赤鹿是一种哺乳动物，其雌雄个体的体细胞中染色体数目不同。甲、乙分别是雌性和雄性赤鹿细胞的分裂图像，下列叙述正确的是()



- A. 甲图中的 A、B 两条染色体是同源染色体
- B. 乙图细胞中含有 14 个核 DNA 分子
- C. 由乙图可知雄性赤鹿是三倍体
- D. 仅考虑自由组合，正常的雌性个体可能产生 8 种染色体组成不同的卵细胞

17. 某些 T 细胞在癌组织环境中能合成膜蛋白 CTLA-4，这种膜蛋白对 T 细胞的杀伤功能具有抑制作用，因此这个蛋白被称作“刹车分子”。科学家发现，只要使用 CTLA-4 抗体抑制 CTLA-4 蛋白，就能激活 T 细胞，使 T 细胞持续攻击癌细胞。下列叙述正确的是 ()

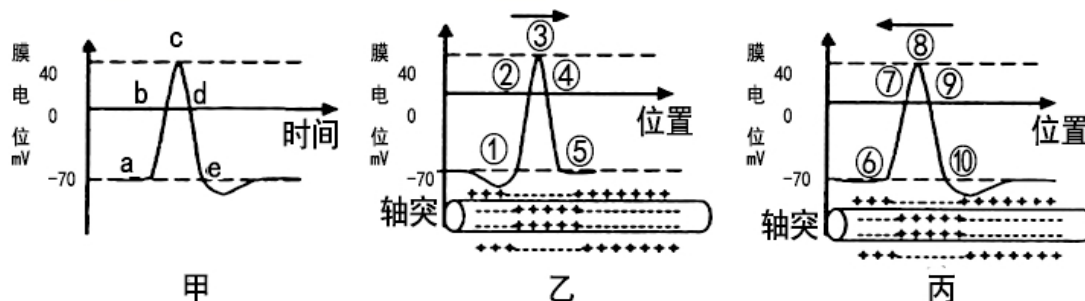
- A. T 细胞增殖分化前需接受癌细胞膜表面抗原的刺激
- B. 提高膜蛋白 CTLA-4 的活性，细胞免疫功能将增强
- C. CTLA-抗体抑制 CTLA4 蛋白的作用过程属于体液免疫
- D. 效应 T 细胞裂解癌细胞的过程体现了免疫系统的监控和清除功能

18. Nirenberg 等将大肠杆菌细胞破碎，离心除去部分细胞结构碎片得到上清液，上清液经特殊处理后，再补充外源 mRNA 以及 ATP、GTP、氨基酸等成分，在翻译时起点是随机的，在 37℃ 条件下可以体外合成蛋白质，用此方法破译遗传密码，下列分析正确的是 ()

- A. 上清液特殊处理是除去大肠杆菌原有的 DNA 和 RNA

- B. 每个试管分别只加入放射性同位素标记的多种氨基酸
- C. 加入人工合成的 RNA 多聚腺嘌呤核苷酸，可破译密码子 AAA
- D. 遗传密码的阅读方式是非重叠的，3 个碱基决定一个氨基酸

19. 利用某海洋动物离体神经为实验材料，进行实验得到以下结果。图甲表示动作电位产生过程，图乙、



图丙表示动作电位传导过程，下列叙述错误的是（ ）

- A. 若将离体神经纤维放在高于正常海水 Na⁺浓度的溶液中，甲图的 a、e 处虚线将下移
- B. 图甲、乙、丙中发生 Na⁺内流的过程分别是 b、②、⑦
- C. 图甲、乙、丙中 c、③、⑧点时细胞膜外侧钠离子浓度高于细胞膜内侧
- D. d、②、⑨过程中 K⁺外流不需要消耗能量

三、非选择题：本部分包括 5 题，共计 58 分。

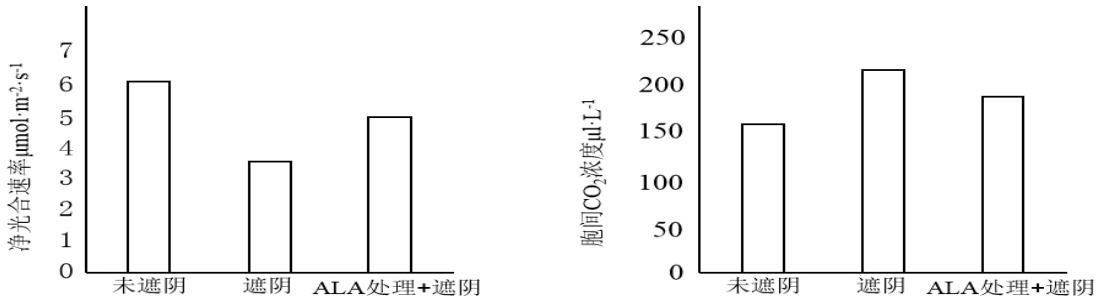
20. (12 分) 光能被吸收后有三个去路：①储存于光反应的产物中 ②以热的形式散失 ③以更长波长的叶绿素荧光散失。西瓜在栽培中常受到弱光逆境胁迫，研究发现，5-氨基乙酰丙酸 (ALA) 处理暗适应的西瓜叶片后，弱光逆境下的西瓜叶片的净光合速率有所提高。

(1) 叶绿体中的色素具有_____光能的作用，转换后的光能可储存到_____中，为暗反应中_____提供能量。

(2) 实验研究中常用叶绿素荧光参数描述光合作用生理状况。其中 F₀ 是在只引发荧光不引起光反应的很弱的光照下测得的叶绿素荧光参数，F₀ 的大小可以反映叶绿素含量的多少，F_m 是在关闭光反应时的叶绿素的最高荧光参数；(F_m-F₀) / F_m 表示光反应的最大光能转换效率。经检测，ALA 处理西瓜叶片叶绿素荧光数值如下表，遮荫显著影响西瓜叶片叶绿素荧光_____ (F₀ 值或 F_m 值)，说明遮荫条件下_____含量增加，但 ALA 处理对西瓜叶片叶绿素荧光_____ (“显著提高”或“显著降低”或“无显著影响”)。

处理	F ₀	F _m	(F _m -F ₀) / F _m
未遮荫	0. 3126	1. 6187	0. 8068
遮荫	0. 3689	1. 7271	0. 7859
ALA 处理+遮荫	0. 3634	1. 6789	0. 7831

(3) 用 ALA 处理西瓜，测定其净光合作用速率和胞间二氧化碳浓度，结果如下：

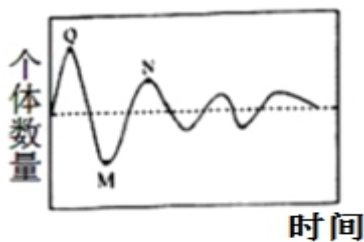


实验结果说明，ALA 的作用是_____ (2分)。请结合以上研究分析遮荫条件下西瓜胞间二氧化碳浓度增加的可能原因是_____ (2分)。

(4) 若要研究 ALA 对盐胁迫下的无土栽培的西瓜光合作用速率的影响，实验组的处理为_____ (2分)。

- A. 正常营养液中加入氯化钠，保持其浓度为 75mmol/L
- B. 正常营养液中加入 ALA，保持其浓度为 50mg/L
- C. 正常营养液中加入一定量的清水
- D. 正常营养液中加入氯化钠（浓度保持在 75mmol/L）和 ALA（浓度保持在 50mg/L）

21. (12分) 某弃耕农田多年后形成灌木丛，下图表示灌木丛某阶段田鼠的种群数量变化，下表为该灌木丛第一、二、三营养级的能量分析（单位百万千焦），“？”表示能量暂时不详，但可计算。



营养级	同化量	未利用量	分解者分解量	呼吸量
一	2.48×10^{11}	2.0×10^{11}	1.69×10^{10}	2.8×10^{10}
二	3.1×10^9	4.6×10^8	6.6×10^8	1.53×10^9
三	?	8.0×10^7	4.0×10^7	2.3×10^8

(1) 生态系统的结构包括_____和_____。

在生态系统中能量流动的特点为: _____

(2) 图中虚线表示_____，N 点时出生率_____（选填“>”、“<”或“=”）死亡率。

(3) 第二、三营养级之间能量的传递效率为_____（保留一位小数点）。

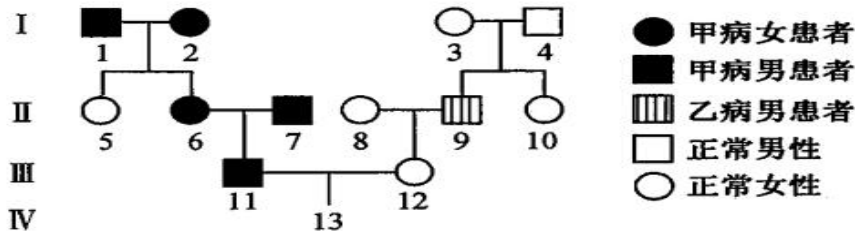
(4) 在灌木丛中，食物链上的相邻物种之间存在着捕食关系，相邻物种的某些个体行为与种群特征为对方提供了大量的有用信息，这说明信息能够_____。(2分)

(5) 在草本与灌木混生阶段，农田内很少有一年生草本植物生长，其原因是_____。

灌木群落在空间的配置情况体现了群落的_____结构，提高了光能的利用率。

(6) 联合国环境大会将海洋塑料垃圾污染列为近十年最值得关注的十大紧迫环境问题之一，微塑料是否会通过食物链富集，出现在海洋鸟类体内？请阐述理由: _____。(2分)

22. (11分) 下图是两种位于不同染色体上遗传病的家族系谱图，与甲病相关的基因用 A、a 表示，与乙病相关的基因用 B、b 表示，且两家族均无对方家族的致病基因。请回答下列相关问题：



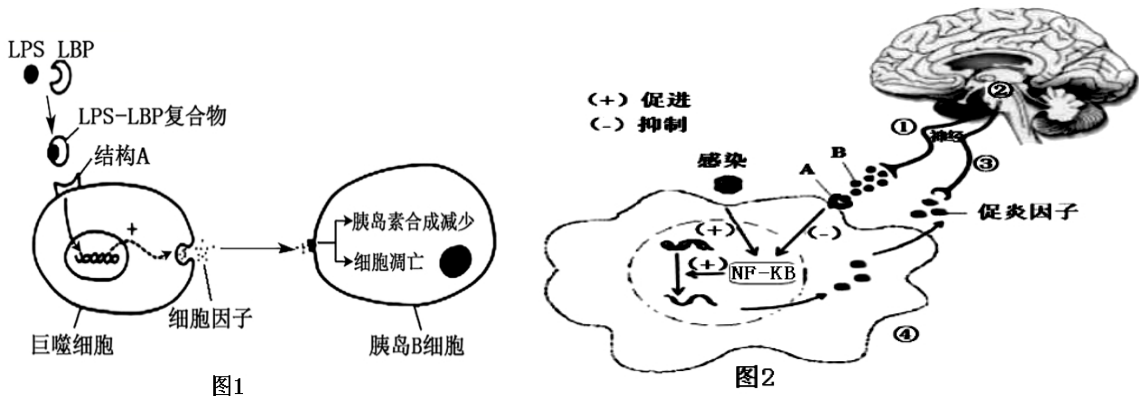
(1) 甲病的遗传方式是_____，乙病的遗传方式是_____，这两种病的遗传遵循_____定律。

(2) 与甲病相比乙病的遗传特点是_____，II₉的基因型是_____，II₆与I₂基因型相同的概率是_____。

(3) 若I₄是乙病基因的携带者，且IV₁₃不患病，则III₁₁与III₁₂再生一个只患一种病的概率为_____。

(4) 若I₄不携带致病基因，且人群中 a 的基因频率为 10%，IV₁₃两病兼得的概率为_____；若已知IV₁₃只患乙病，则III₁₁与III₁₂再生一个男孩健康的概率为_____。

23. (12分) 图1为某糖尿病患者体内脂多糖(LPS)引起炎症反应及胰岛B细胞的功能变化。脂多糖(LPS)是革兰氏阴性菌细胞壁的主要成分之一。图2为当人体受到感染时，免疫细胞会释放促炎因子来清除病原体。若促炎因子过量会导致正常组织损伤，如类风湿性关节炎。正常人体中会通过“炎症反射”以防止促炎因子的过量产生，其部分作用机理如图2所示，数字表示结构(④为巨噬细胞)，字母表示物质。请据图回答问题：



(1) 组成图1中结构A的化学本质是_____，从功能看LPS-LBP复合物最可能是_____ (A. 抗原 B. 抗体 C. 神经递质 D. 激素)。

(2) 巨噬细胞在炎症反应启动中起关键作用。LPS-LBP复合物可促进巨噬细胞中_____，若_____ (升高或降低)血浆中的LBP，可以减弱LPS对胰岛B细胞的作用；该患者_____ (填“能”

“不能”)通过注射胰岛素有效调节其血糖水平。该疾病从免疫学的角度分析属于_____。

(3) 图 2 中促炎因子刺激神经元③,使其产生兴奋,此时膜外的电位变化为_____。“炎症反射”的传出神经为_____。(用图中编号表示)

(4) 图 2 中炎症反应时可能导致体温升高,增加机体散热的方式有_____ (2分)。

(5) 据图 2 分析,下列关于“类风湿性关节炎”可能的发病机理是_____ (至少 2 点)。

24. (11 分) 乳糖不耐症是由于乳糖酶(LCT)分泌少,不能完全消化分解母乳或牛乳中的乳糖所引起的非感染性腹泻。科研工作者利用生物技术培育出转基因低乳糖奶牛新品种,给患乳糖不耐症患者带来福音。

下图 1 为转基因低乳糖奶牛培育流程,图 2 是使用限制酶 BamH I 切割 DNA 产生的结果。请分析回答问题:

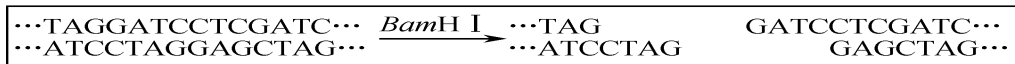
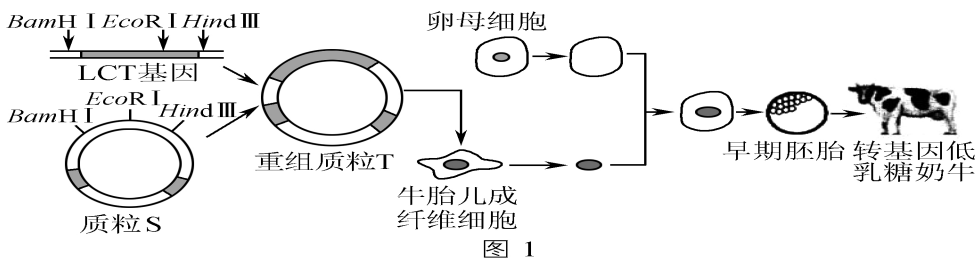


图 2

(1) 科学家在构建重组质粒 T 时,首先采用 PCR 技术对 LCT 基因进行扩增,在扩增目的基因的操作过程中,加入的物质有:模板 DNA、引物、4 种脱氧核苷酸以及_____酶;若一个该 DNA 分子在 PCR 仪中经过 4 次循环,需要_____个引物,产物中共有_____个等长的 LCT 基因片段。

(2) 图 1 中的培育转基因低乳糖奶牛采用的技术有_____。

(3) 据图 2 分析, BamH I 的识别序列以及切割位点(用“↓”表示)是_____。

(4) 图 1 中,切割质粒 S 用的酶是_____,切割后形成 1.8 kb 和 8.2 kb(1 kb=1 000 对碱基)两种片段。若用 BamH I 和 EcoR I 两种酶切割重组质粒 T,获得 1.6 kb 和 8.8 kb 两种片段,则转入的 LCT 基因长度为_____ kb。

(5) 在转基因低乳糖奶牛的乳腺细胞中,可检测到的物质有_____ (填字母)。

- A. LCT 基因 B. LCT mRNA C. LCT