

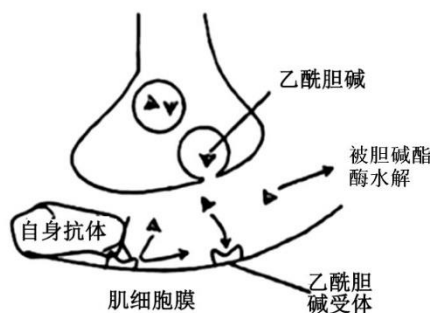
# 南京市秦淮中学 2023-2024 学年第二学期高二期中模拟

## 生物

2024 年 4 月

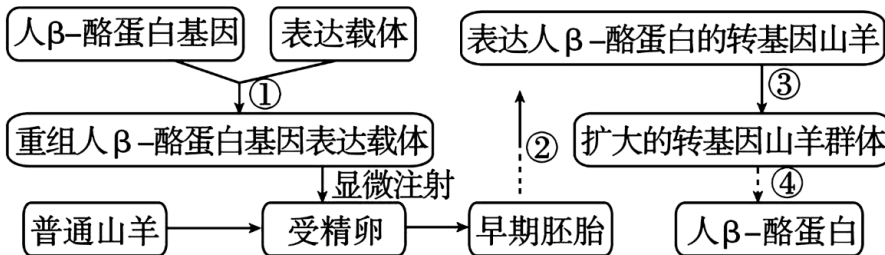
一、单选题：本大题共 14 题，每题 2 分，共 28 分。在每题的四个选项中，只有一个选项最符合题目要求。

- 下列有关传统发酵技术中果酒、果醋、腐乳和泡菜制作过程的叙述，正确的是（ ）
  - 果醋、果酒和腐乳的制作都需要严格灭菌
  - 果酒、果醋、泡菜的制作都利用异养微生物进行发酵
  - 泡菜、果酒、果醋制作过程中菌种产生  $\text{CO}_2$  的场所都是细胞质基质
  - 上述传统发酵食品的制作都需要接种相应的微生物
- 孟子曰：“不违农时，谷不可胜食也；数罟（网眼细密的渔网）不入洿池，鱼鳖不可胜食也；斧斤以时入山林，林木不可胜用也”。下列有关生态保护的叙述，错误的是（ ）
  - 不使用“数罟”捕鱼，利于鱼鳖的种群年龄结构较长时间处于增长型
  - “食谷”、“食鱼鳖”、“用林木”，体现了生物多样性直接价值和间接价值
  - 生态系统的自我调节能力是有一定限度的，合理利用就是最好的保护
  - 工农业生产往往会使群落演替按照不同于自然演替的速度和方向进行
- “天人合一”是中国古代先哲对人与自然关系的基本认知，历朝历代或多或少皆存在对环境进行保护的明确法规与禁令，用来规范指导人类的生产和生活实践，以促进人与自然的和谐发展。根据这一理念和生态学知识分析，下列做法正确的是（ ）
  - “斧斤以时入山林，材木不可胜用也”主张适度采伐原则
  - 将生活垃圾回收后直接撒到农田中即可作有机肥
  - 为了使养分还田而将夏收后的小麦秸秆焚烧处理
  - 在荒漠区域建立“桑基鱼塘”农业生态系统
- 做“微生物的分离与培养”实验时，下列叙述正确的是（ ）
  - 高压灭菌加热结束时，打开放气阀使压力表指针回到零后，开启锅盖
  - 倒平板时，应将打开的血盖放到一边，以免培养基溅到皿盖上
  - 用记号笔标记培养皿中菌落时，应标记在皿底上
  - 为了防止污染，接种环经火焰灭菌后应立即去挑取菌落
- 重症肌无力是一种神经-肌肉接头功能障碍疾病，其病因如图所示。下列相关叙述正确的是（ ）

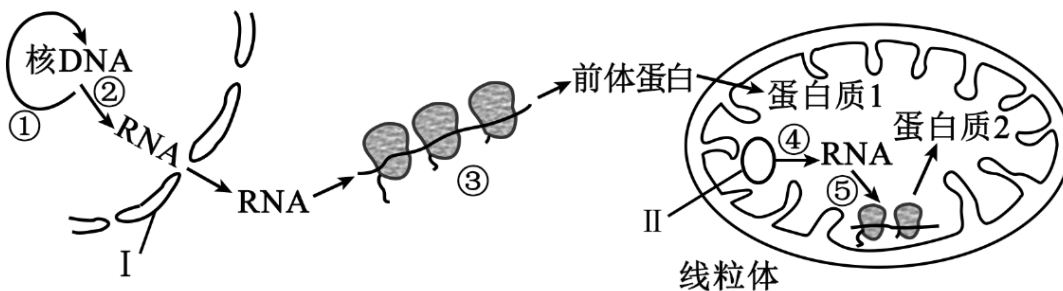


- 重症肌无力是一种免疫缺陷病
  - 新斯的明是一种胆碱酯酶抑制剂，可用于缓解重症肌无力的症状
  - 乙酰胆碱与受体结合，可增加肌细胞膜对钾离子的通透性
  - 乙酰胆碱与受体结合，可增大肌细胞膜内外的电位差
- 无菌技术是获得纯净微生物培养物的关键。下列相关叙述正确的是（ ）
    - 实验过程中所有器皿、培养基及生物材料均需进行灭菌处理
    - 酒精能使细胞中的蛋白质变性失活，无水乙醇用来效果更好
    - 试管口、瓶口等易被污染的部位，接种时可通过火焰灼烧来灭菌
    - 不耐高温的牛奶可使用巴氏消毒法，其优点是能够杀死全部微生物，保留牛奶风味

7. 培养基是供微生物、动植物组织生长和维持所需的人工配制的营养基质，下列叙述正确的是( )
- A. 植物原生质体融合所用的培养基中必须加入 PEG 或  $Ca^{2+}$
- B. 植物组织培养过程中需要往培养基中添加激素等，并通入空气
- C. 动物细胞传代培养过程中，将细胞分散开不一定需要酶
- D. 激活重构胚的培养基中可添加  $Ca^{2+}$ 载体、乙醇、聚乙二醇 (PEG) 等
8. 下列关于细胞工程及操作的叙述，正确的是( )
- A. 植物组织培养中需在 70%乙醇中浸泡材料 30min 进行消毒，以避免微生物污染
- B. 次生代谢物是植物必需的，但含量少，应选择产量高的细胞进行培养
- C. 在单克隆抗体的生产中，利用抗原-抗体结合的原理筛选产生单一抗体的杂交瘤细胞
- D. 动植物细胞工程中均可通过观察染色体数目判断是否为杂种细胞
9. 科学家借助载体将特定基因导入病人成纤维细胞，获得类似胚胎干细胞的一种诱导多能干细胞 (iPS 细胞)，通过诱导 iPS 细胞定向分化，可培育出所需器官进行自体移植。下列有关叙述正确的是( )
- A. 成纤维细胞和 iPS 细胞中所含基因相同，但表达的基因不完全相同
- B. iPS 细胞分化成不同细胞的过程中，遗传物质和蛋白质种类都发生了变化
- C. 正常情况下心肌细胞不能恢复成 iPS 细胞，说明细胞分化具有不可逆性
- D. 利用 iPS 细胞分化形成的器官进行自体移植前，需适当注射免疫抑制剂
10. 下图为培育转基因山羊生产人  $\beta$ -酪蛋白的流程，下列叙述正确的是( )



- A. 一般通过口服促性腺激素对性成熟的母羊实行超数排卵处理
- B. 过程①所用的人  $\beta$ -酪蛋白基因不可以从人 cDNA 文库中获得
- C. 过程③可使用胚胎分割技术扩大转基因山羊群体
- D. 过程④人  $\beta$ -酪蛋白基因在细胞质内进行转录、翻译
11. 某细胞中有关物质合成如下图，①~⑤表示生理过程，I、II 表示结构或物质。据图分析正确的是( )



- A. 物质 II 上基因的遗传遵循孟德尔定律
- B. ③为翻译过程，图示翻译的模板左侧是 3' 端
- C. ②④为转录过程，需要 A、G、C、U 做原料
- D. ③⑤都是翻译过程，所用密码子的种类和数量都相同
12. 下图 1 为某种老鼠原种群被一条河流分割成甲、乙两个种群后的进化过程示意图。图 2 为种群乙在被河流分割后某时间段内 A 基因频率的变化情况，其中 P 年时种群乙 AA、Aa、aa 的基因型频率分别为 20%、30%、50%，由于生存环境的变化，使得 aa 个体每年减少 20%，AA 和 Aa 个体每年分别增加 10%。下列相关叙述错误的是( )

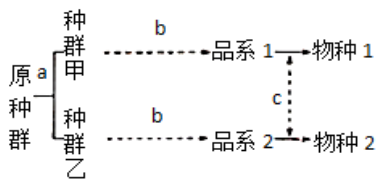


图1

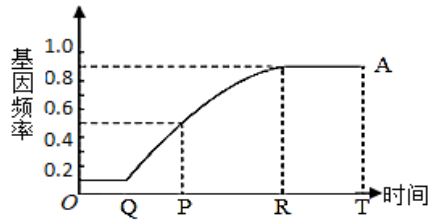


图2

- A. 图2中P点后的下一年中, 种群乙中A的基因频率为38.5%
- B. 图1中a表示地理隔离, b表示突变、基因重组和自然选择, c意味两者的基因库有较大差异
- C. 新物种的形成说明生物一定发生了进化
- D. 图2中RT段A基因频率保持稳定, 在T之后种群乙仍可能会发生进化

13. 科学家以拟南芥为材料研究 GR24 (一种植物激素) 对侧枝生长发育的影响, 结果如图 1; 研究 NAA 和 GR24 对野生型植株的影响, 结果如图 2。下列叙述错误的是 ( )

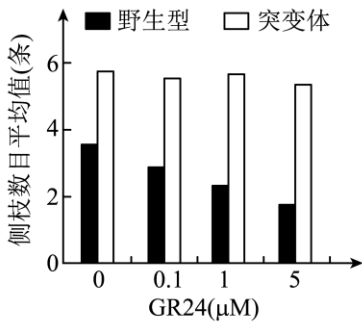


图1

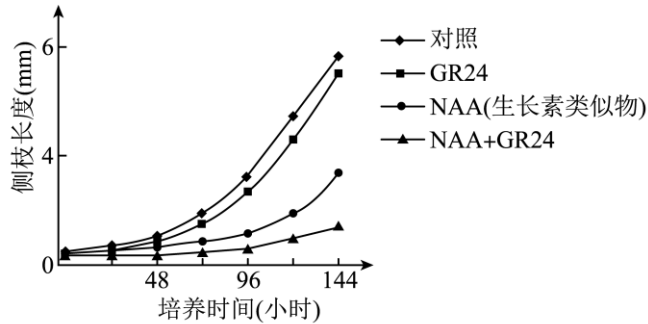
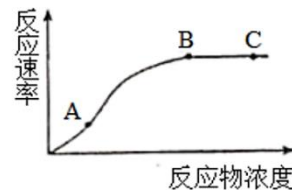


图2

- A. 植物生长发育的调控, 是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成
- B. GR24 对突变植株侧枝生长作用不明显的原因可能是 GR24 合成缺陷
- C. NAA 是一类生理效应与生长素类似的植物生长调节剂
- D. GR24 的作用机理可能是通过促进 NAA 的作用来抑制侧枝生长

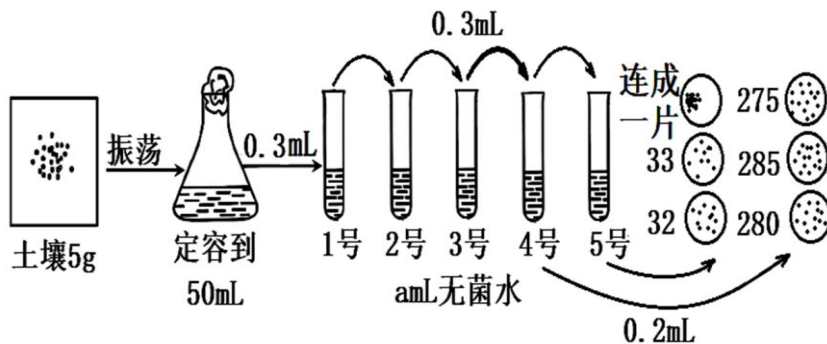
14. 如图表示人体内某种蛋白酶在体外最适温度条件下, 反应物浓度对酶催化反应速率的影响, 下列叙述错误的是 ( )



- A. A 点时, 限制反应速率的主要因素是反应物浓度
- B. B 点时, 加入同种酶, 反应速率会升高
- C. C 点时, 限制反应速率的因素主要是酶量
- D. 若在 B 点适当提高反应温度, 则反应速率会升高

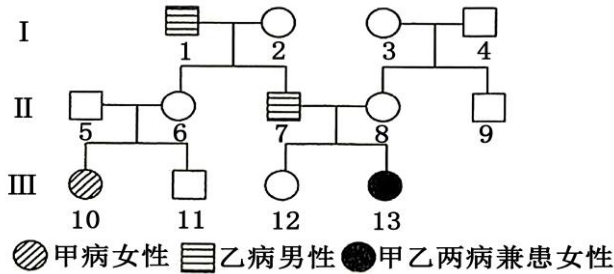
二、多选题: 本部分包括 4 题, 每题 3 分, 共 12 分。每题有不止一个选项符合题意, 全选对者得 3 分, 选对但不全者得 1 分, 其他情况不得分。

15. 某生物活动小组为探究当地农田土壤中分解尿素的细菌的数量, 进行了取样、系列梯度稀释、涂布平板、培养、计数等步骤, 实验操作过程如下, 下列说法正确的是 ( )

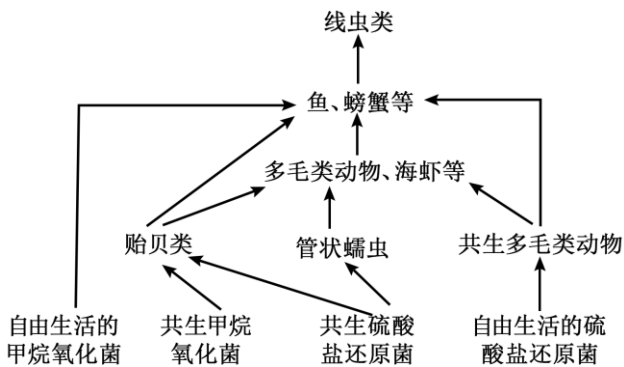


- A. 图中接种的培养基是以尿素为唯一氮源的固体培养基，能生长的微生物都能合成脲酶
- B. 若每支试管稀释 10 倍，则图中 a 的数值应为 2.7，5 号试管共稀释了  $10^6$  倍
- C. 图中左上角培养基菌落连成一片，可能是涂布不均匀造成的
- D. 若仅以 4 号试管接种培养基计数，5g 该土壤中含分解尿素菌的估算数目是  $7 \times 10^8$  个

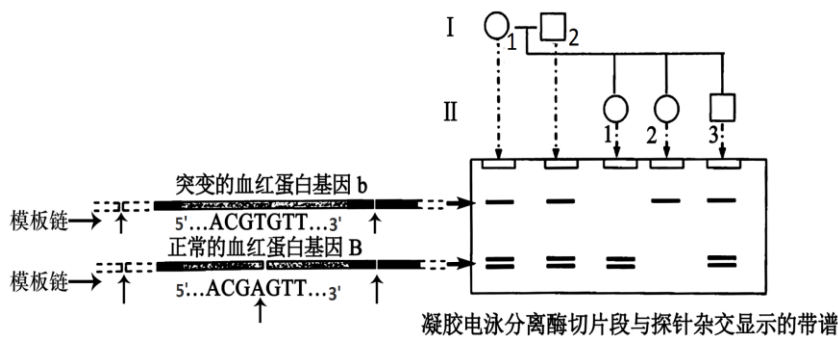
16. 如图为甲、乙两种单基因遗传病的家系图，其中一种致病基因位于性染色体上。已知甲病正常人群中携带者占  $1/3$ ，且含甲病基因的雄配子半数致死，雌配子正常；其中  $I_1$  所生女儿一定携带乙病致病基因，家系中无基因突变发生。下列有关叙述正确的是（ ）



- A.  $II_8$  体细胞可同时含有 2 个甲病基因和 2 个乙病基因
  - B.  $III_{10}$  和人群中正常男性结婚，生育一个男孩患两种病的概率为  $1/88$
  - C.  $II_6$  与  $III_{12}$  基因型相同的概率为  $2/3$ ，且可能都含有来自  $I_2$  的甲病基因
  - D. 若  $II_5$  和  $II_6$  生一个特纳氏综合征（X 染色体多一条）的乙病小孩，可能  $II_6$  在 MII 出现异常
17. 如图为深海冷泉生态系统部分食物网，其中的共生甲烷氧化菌可利用冷泉喷发的甲烷作为唯一的碳源和能源，通过与硫酸盐还原菌组成的联合体催化甲烷释放能量。下列说法正确的有（ ）



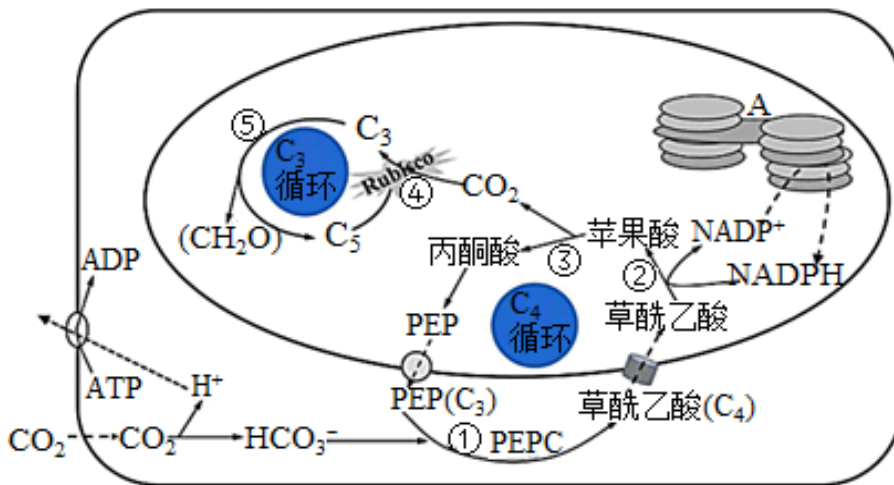
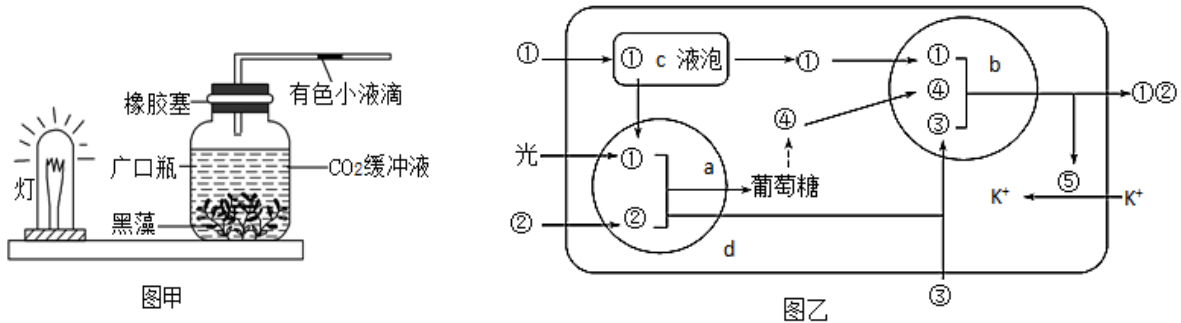
- A. 甲烷氧化菌在生态系统的成分可能是生产者和分解者
  - B. 海虾和多毛类动物的种间关系为捕食和种间竞争
  - C. 流经该冷泉生态系统的总能量为生产者固定的太阳能总量，能量最终转变为热能
  - D. 生活在冷泉中的冰蠕虫具有重要的医学研究价值，体现了生物多样性的潜在价值
18. 单基因遗传病可以通过核酸杂交技术进行早期诊断。有一对夫妇均为镰形细胞贫血致病基因的携带者，为了能生下健康的孩子，每次妊娠早期都进行产前诊断。下图为这对夫妇和孩子核酸分子杂交诊断的结果示意图。下列相关叙述正确的有（ ）



- A. 与图中正常基因模板链杂交的探针碱基对应序列为“5'—AACTCGT—3'”  
 B. 根据凝胶电泳带谱分析，基因纯合的是 II-2  
 C. 该地区镰形细胞贫血患病率为 1/10000，若 II-3 与另一正常女子婚配，则生出患病孩子的概率为 1/202  
 D. 若将正常的血红蛋白基因成功导入患者的骨髓造血干细胞中，可用于治疗该病

三、非选择题：本部分包括 5 题，共 60 分。除标注 2 分外，其余每空 1 分。

19. (12 分) 下图甲表示某同学利用轮叶黑藻（一种沉水植物）探究“光照强度对光合速的影响”的实验装置；图乙表示在一定光强度下轮叶黑藻叶肉细胞的部分代谢过程，其中 a、b、c、d 代表不同的细胞结构，①~⑤代表不同的物质；图丙是轮叶黑藻细胞光合作用相关过程示意图（有研究表明，水中 CO<sub>2</sub> 浓度降低能诱导轮叶黑藻光合途径由 C<sub>3</sub> 途径向 C<sub>4</sub> 途径转变，而且两条途径在同一细胞中进行）。请据图回答问题：



图丙

- (1) 图甲中 CO<sub>2</sub> 缓冲液的作用是\_\_\_\_\_，有色液滴的移动是由装置中\_\_\_\_\_（填某物质）引起的。若要测轮叶黑藻有氧呼吸速率的大小，则应将图甲装置进行\_\_\_\_\_的处理。  
 (2) 图乙所给的结构中，能够产生⑤的结构有\_\_\_\_\_（用字母表示），K<sup>+</sup> 从细胞外进入细胞的跨膜运输速率受\_\_\_\_\_的限制。  
 (3) 图丙 CO<sub>2</sub> 转变为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 过程中，生成的 H<sup>+</sup> 以\_\_\_\_\_的方式运出细胞；催化过程①和过程④中 CO<sub>2</sub> 固定的两种酶（PEPC、Rubisco）中，与 CO<sub>2</sub> 亲和力较高的是\_\_\_\_\_；过程②消耗的 NADPH 主要来源于结构 A 中进行的\_\_\_\_\_过程；丙酮酸产生的场所除了图示③以外还可能有\_\_\_\_\_。  
 (4) 为证明低浓度 CO<sub>2</sub> 能诱导轮叶黑藻光合途径的转变，研究人员开展相关实验，请完成下表（提示：实验中利用 pH-stat 法测定轮叶黑藻净光合速率：用缓冲液提取光合酶）。

实验步骤的目的	主要实验步骤
---------	--------

制作生态缸	取 20 只玻璃缸，在缸底铺经处理的底泥并注入适量池水；每只缸中各移栽 3 株生长健壮、长势基本一致的轮叶黑藻，驯化培养 10d。
设置对照实验	将 20 只生态缸随机均分为两组：一组密闭，另一组通入适量 CO <sub>2</sub>
控制无关变量	两组生态缸均置于适宜温度和光照等条件下培养 14d；每天定时利用 pH-stat 法测定轮叶黑藻净光合速率。
制备酶粗提液	取等量的两组黑藻叶片，利用液氮冷冻处理（目的是①_____）后迅速研磨；再加入适量冷的缓冲液继续研磨，离心取②_____（“上清液”或“沉淀物”）。
测定酶活性	利用合适方法测定两组酶粗提液中 PEPC 的活性，并比较。
预期实验结果	实验组轮叶黑藻净光合速率和 PEPC 的活性明显③_____（“高于”或“低于”）对照组。

20. (12 分) 畜禽养殖会产生大量的氨气、硫化氢、甲烷等有毒有害气体，某科研团队采集新鲜羊粪养殖蚯蚓后产生的蚓粪，从中筛选出能高效除臭的细菌，以减轻养殖废弃物对环境的污染。实验先筛选耐氨水和 Na<sub>2</sub>S 的细菌，再用瓶装腐熟发酵法检测细菌去除 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 的能力。筛选的主要步骤如图 1 所示，不同菌株除臭效果如图 2 所示，筛选出高效除臭菌接种量与除臭效果的关系如图 3 所示，请回答下列问题：

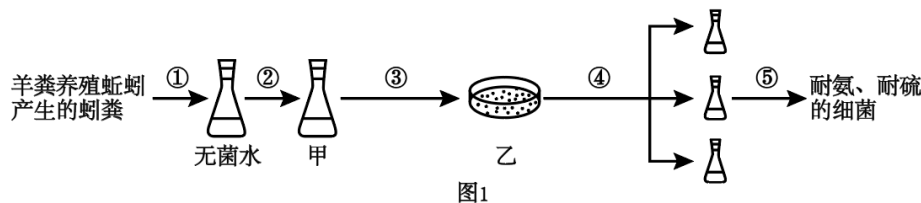


图1

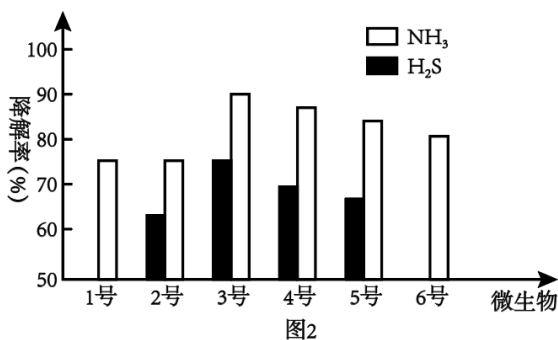


图2

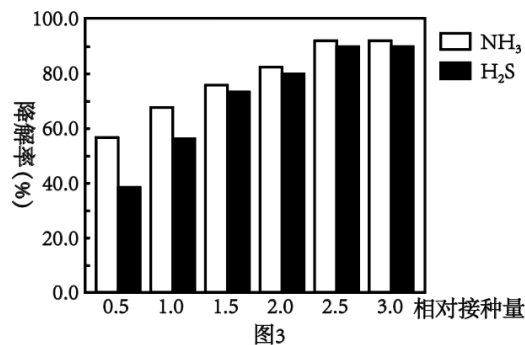


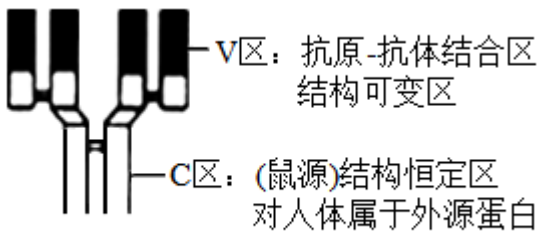
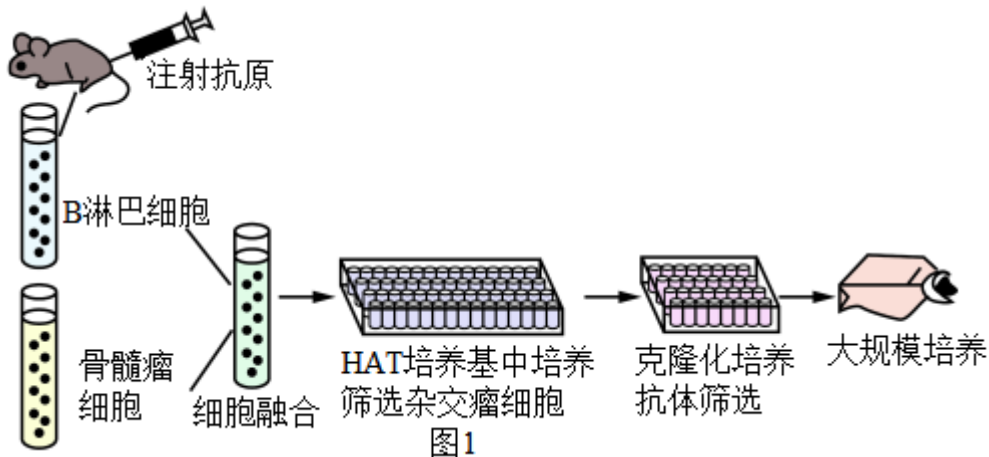
图3

- 培养基甲为添加\_\_\_\_\_（2分）的牛肉膏蛋白胨培养基，按照功能分类属于\_\_\_\_\_。步骤②培养目的是\_\_\_\_\_。
- 结合图 2 分析，除臭效果最好的是\_\_\_\_\_号细菌。除臭菌可利用氨和硫化氢合成\_\_\_\_\_，等生物大分子。
- 由图 3 可知，一般选用除臭菌的相对接种量为\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。
- 科研人员进一步发现，3 号和 4 号混合菌除臭效果更佳。为探究 3 号和 4 号混合菌除臭效果最佳的菌种比例，设计如下实验：

实验步骤的目的	简要操作过程
设置不同菌液配比为自变量	分别配制相同浓度的 3 号和 4 号菌液，①_____并分组编号，分别向装有相同质量新鲜羊粪的发酵罐中喷洒 10mL 不同配比的混合菌液，每组做 3 个重复实验

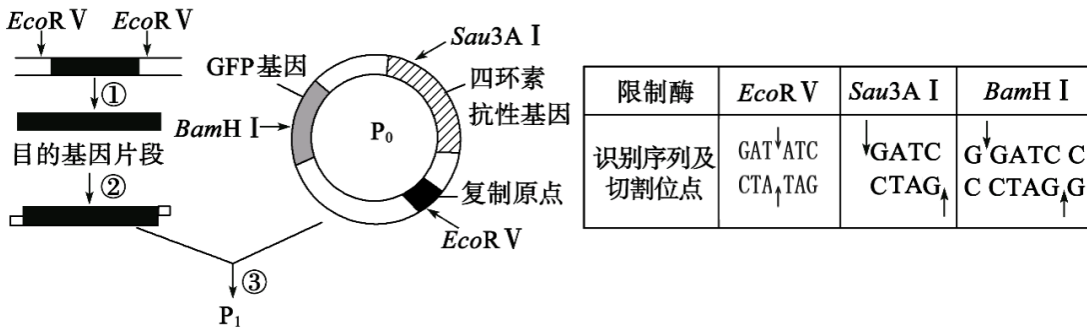
设置对照组	向装有相同质量的新鲜羊粪的发酵罐中喷洒②_____
③_____	对照组和实验组均放置在相同且适宜的环境中发酵相同时间
除臭效果检测	④_____

21. (12分) 我国首个抗新冠病毒特效药—安巴韦单抗/罗米司韦单抗联合疗法特效药获得中国药监局的上市批准, 这标志着中国拥有的首个全自主研发并证明有效的抗新冠病毒抗体特效药正式问世。图1是单克隆抗体生产过程。该抗体可阻断病毒的黏附或入侵, 抗体结构如图2所示。新冠病毒外壳中的S蛋白具有很强的抗原性, S蛋白与人细胞膜上ACE2受体结合后入侵人体细胞, 请根据下图回答问题:



- 图1所示制备抗新冠病毒单克隆抗体时, 要向小鼠注射\_\_\_\_\_, 从小鼠\_\_\_\_\_ (器官) 内可以获得免疫过的B淋巴细胞, 若想获得较多的该细胞, 可采取的措施是\_\_\_\_\_。诱导小鼠B淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合时, 采用的化学诱导剂是\_\_\_\_\_。
- 经HAT培养基培养筛选得到杂交瘤细胞, 该细胞具有\_\_\_\_\_特点, 再进行克隆化培养和抗体检测, 经过多次筛选, 才能获得足够数量的能分泌\_\_\_\_\_的杂交瘤细胞。在体外培养杂交瘤细胞时, 需通入95%空气+5%CO<sub>2</sub>的混合气体, 其中CO<sub>2</sub>的主要作用是\_\_\_\_\_。
- 图2所示, 生产的抗体是鼠源单克隆抗体, 进入人体后, 抗体的\_\_\_\_\_区会使人体产生特异性免疫反应, 导致该抗体失效。目前有多种技术可以解决抗体失效问题, 如从鼠杂交瘤细胞中提取编码鼠源单克隆抗体\_\_\_\_\_ (填“V区”或“C区”) 序列的基因, 与从人体中获得的编码抗体\_\_\_\_\_ (填“V区”或“C区”) 的基因进行拼接, 然后导入骨髓瘤细胞中, 进行培养获得新的抗体。
- 我国科学家破坏小鼠内源Ig抗体基因, 利用人Ig抗体基因构建表达载体导入鼠\_\_\_\_\_中, 再将筛选后的受体细胞培养到\_\_\_\_\_ (发育时期), 移植到同种代孕母鼠体内, 经分娩后培育、筛选获得能产生人Ig抗体的转基因小鼠。

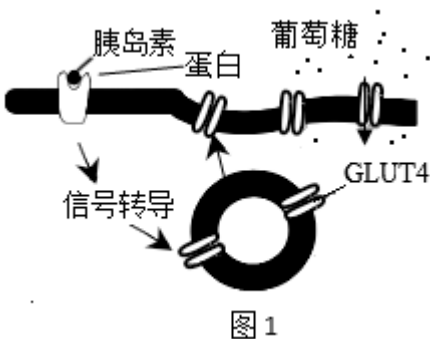
22. (11分) 荧光蛋白(GFP)在紫外光下会发出绿色荧光, 某科研团队将GFP基因插入质粒P中构建了重组质粒载体P<sub>0</sub>, 用于基因工程中基因表达载体(P<sub>1</sub>)的筛选和鉴定。部分过程如下图所示, 下表为部分限制酶的识别序列及切割位点。回答问题:



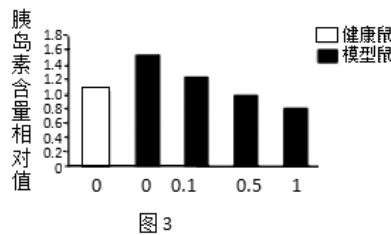
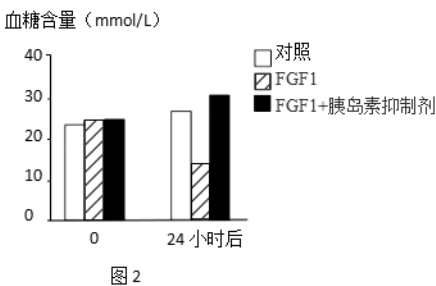
- (1)过程①中用 *EcoRV* 酶切获得的目的基因具有\_\_\_\_\_末端,过程②表示利用 PCR 技术扩增目的基因,前提是要根据\_\_\_\_\_设计出引物,此外还需在引物的一端加上\_\_\_\_\_序列,以便于  $P_1$  的构建和筛选。
- (2)过程③中,质粒  $P_0$  需用限制酶\_\_\_\_\_切割,才能与扩增出的目的基因在\_\_\_\_\_酶作用下形成  $P_1$ 。
- (3)为了筛选出含有质粒  $P_1$  的菌落,需采用添加\_\_\_\_\_的培养基平板进行培养,在紫外光激发下\_\_\_\_\_的菌落,即为含有  $P_1$  的菌落。
- (4)提取经上述筛选所得菌落的 RNA,通过\_\_\_\_\_获得\_\_\_\_\_,再进行\_\_\_\_\_扩增,若最终未能检测出目的基因,可能的原因是\_\_\_\_\_。

23. (13分) 糖尿病是以多饮、多尿、多食及消瘦、疲乏、尿甜为主要表现的代谢综合征,其发病率呈逐年上升趋势。请回答问题:

- (1)正常人进食后血糖浓度上升,胰岛素分泌增多。胰岛素可促进血糖进入组织细胞进行\_\_\_\_\_。进入肝、肌细胞并合成糖原,进入脂肪组织细胞转变为\_\_\_\_\_,并抑制\_\_\_\_\_和非糖物质转化为葡萄糖,促使血糖浓度降低。胰岛素的作用效果反过来又会影响胰岛素的分泌,这种调节方式叫\_\_\_\_\_调节。
- (2)据图 1 分析,当胰岛素与蛋白 M 结合之后,经过细胞内信号转导,引起\_\_\_\_\_的融合,从而促进葡萄糖以\_\_\_\_\_方式进入组织细胞。



- (3)2 型糖尿病的典型特征是出现胰岛素抵抗,即胰岛素功效\_\_\_\_\_,进而导致血糖水平居高不下,持续的高血糖又进一步刺激胰岛素分泌,形成恶性循环。
- (4)科研人员发现了一种新型血糖调节因子—成纤维细胞生长因子(FGF1),并利用胰岛素抵抗模型鼠开展了相关研究。实验结果如图 2、3 所示。



- ①图 2 的实验结果说明\_\_\_\_\_ (2分)。
- ②根据图 2 与图 3 可以得出的结论为 FGF1 可改善胰岛素抵抗,得出该结论的依据是\_\_\_\_\_ (2分)。
- (5)综合上述信息,请推测 FGF1 改善胰岛素抵抗的可能机制\_\_\_\_\_ (2分)。



参考答案:

一、二选择题: 1-14 为单选, 每题 2 分; 15-18 为多选, 每题 3 分, 漏选得 1 分

1-5 BBACB      6-10 CCCCC      11-14 BABD

15. BCD      16. ABD      17. AB      18. ACD

三. 非选择题: 除特殊说明外, 每空 1 分

19. (12 分) (1) 维持瓶内二氧化碳浓度相对稳定      氧气      黑暗(遮光)处理

(2) a、b、d      能量及载体蛋白数量

(3) 主动运输      PEPC      光反应      细胞质基质

(4) 充分破碎植物细胞      上清液      高于

20. (12 分) (1) 氨水和 Na<sub>2</sub>S (或浓度高的氨水和 Na<sub>2</sub>S) (2 分)      选择培养基  
增加耐氨、耐硫的细菌数量

(2) 3      蛋白质

(3) 2.5      NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 的降解率高, 避免了菌种浪费, 节约成本

(4) 将 3 号和 4 号菌液按不同配比均匀混合      10mL 无菌水      设置无关变量  
计算各组的 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 的的降解率

21. (12 分) (1) S 蛋白      脾      多次注射 S 蛋白      聚乙二醇/PEG

(2) 既能无限增殖, 又能产生特异性抗体      所需抗体      维持培养液的 pH

(3) C      V      C

(4) 受精卵      桑葚胚(桑椹胚)或囊胚

22. (11 分) (1) 平      一段已知目的基因的核苷酸序列      GATC

(2) BamHI      DNA 连接

(3) 四环素      不发出绿色荧光

(4) 逆转录(反转录)      DNA      PCR      目的基因未能在受体菌中转录

23. (13 分) (1) 氧化分解      非糖物质      肝糖原分解      负反馈

(2) 含 GLUT4 的囊泡和细胞膜      协助扩散

(3) 降低

(4) 使用 FGF1 可使胰岛素抵抗模型鼠的血糖浓度降低, 且 FGF1 发挥降血糖作用时必须依赖胰岛素(2 分)      使用 FGF1 可使胰岛素抵抗模型鼠的血糖浓度降低, 且随 FGF1 浓度的增加, 胰岛素抵抗模型鼠的胰岛素含量也降低(2 分)

(5) FGF1 可通过促进胰岛素与受体结合(或促进信号传导, 促进胰岛素受体合成, 增加膜上胰岛素受体数量等), 从而提高胰岛素的功效, 改善胰岛素抵抗(2 分)