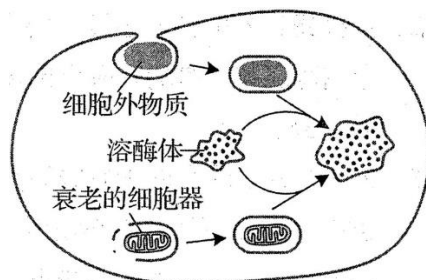


# 山东省 2020 年普通高中学业水平等级考试（模拟卷）

## 生物试题

一、选择题：本题 14 小题，每小题 2 分，共 28 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 溶酶体参与了细胞的吞噬作用和自噬作用，作用途径如图所示。下列说法正确的是

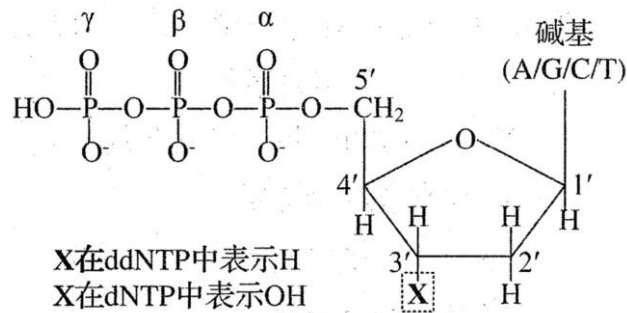


- A. 具有吞噬作用的细胞才有自噬作用
  - B. 清除衰老损伤的细胞和细胞器是通过自噬作用完成的
  - C. 溶酶体膜破裂释放出的各种酸性水解酶在细胞质基质中活性不变
  - D. 营养物质缺乏时，细胞可通过加强自噬作用降解非必需物质以维持基本生存
2. 线粒体中的[H]与氧气结合的过程需要细胞色素 c 的参与。细胞接受凋亡信号后，线粒体中的细胞色素 c 可转移到细胞质基质中，并与 Apaf-1 蛋白结合引起细胞凋亡。下列说法错误的是
- A. 有氧呼吸过程产生[H]的场所为细胞质基质和线粒体基质
  - B. 细胞色素 c 参与有氧呼吸第三阶段的反应
  - C. 细胞色素 c 功能丧失的细胞将无法合成 ATP
  - D. 若细胞中 Apaf-1 蛋白功能丧失，细胞色素 c 将不会引起该细胞凋亡
3. 癌症是威胁人类健康的疾病之一，目前某些防癌疫苗已经投入临床使用。下列相关说法错误的是
- A. 癌细胞表面出现异常的抗原
  - B. 在某部位发现的癌细胞可能并不来源于该部位
  - C. 同种癌症的癌细胞基因组一定产生相同的突变
  - D. 防癌疫苗可预防病毒致癌因子引起的细胞癌变
4. 果蝇的性别决定是 XY 型，性染色体数目异常会影响果蝇的性别特征甚至使果蝇死亡，如性染色体组成 XO 的个体为雄性，XXX、OY 的个体胚胎致死。果蝇红眼和白眼分别由基因 R 和 r 控制。某同学发现一只异常果蝇，该果蝇左半侧表现为白眼雄性，右半侧表现为红眼雌性。若产生该果蝇的受精卵染色体组成正常，且第一次分裂形成的两个细胞核中只有一个细胞核发生

变异，则该受精卵的基因型及变异细胞核产生的原因可能是

- A.  $X^R X^r$ ；含基因 R 的 X 染色体丢失
- B.  $X^r X^r$ ；含基因 r 的 X 染色体丢失
- C.  $X^R X^r$ ；含基因 r 的 X 染色体结构变异
- D.  $X^R X^R$ ；含基因 R 的 X 染色体结构变异

5. 双脱氧核苷三磷酸(ddNTP)与脱氧核苷三磷酸(dNTP)的结构如图所示。已知 dNTP 按碱基互补配对的方式加到正在复制的子链中后，子链的延伸立即终止。某同学要通过 PCR 技术获得被 P 标记且以碱基“C”为末端的、不同长度的子链 DNA 片段。在反应管中已经有单链模板、引物、DNA 聚合酶和相应的缓冲液等，还需要加入下列哪些原料

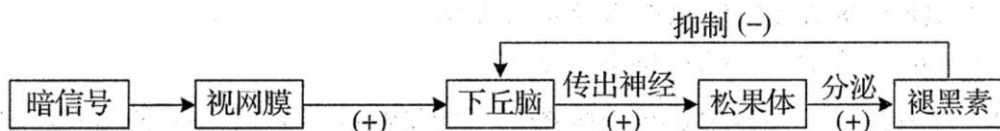


- ① dGTP, dATP, dTTP, dCTP
  - ② dGTP, dATP, dTTP
  - ③  $\alpha$  位  $^{32}\text{P}$  标记的 ddCTP
  - ④  $\gamma$  位  $^{32}\text{P}$  标记的 ddCTP
- A. ①③    B. ①④    C. ②③    D. ②④

6. 机体的多种生理、生化反应是在内环境中进行的。下列反应发生于内环境的是

- A. 吞噬细胞在组织间隙中吞噬细菌
- B. 病毒的 DNA 整合到宿主细胞的染色体上
- C. 肠道中的蛋白质被胰蛋白酶降解
- D. 泪液中的溶菌酶分解细菌的细胞壁

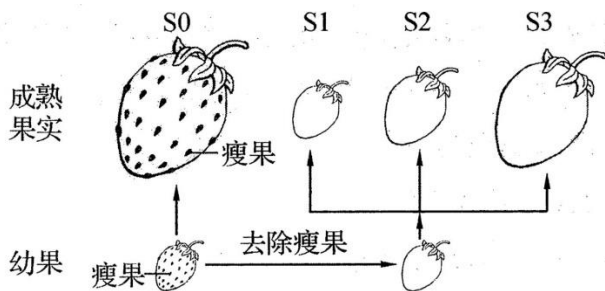
7. 褪黑素是由哺乳动物和人的松果体产生的激素，它能缩短入睡时间、延长睡眠时间，从而起到调整睡眠的作用。褪黑素的分泌调节过程如图所示，下列说法错误的是



- A. 该过程不能体现激素的分级调节

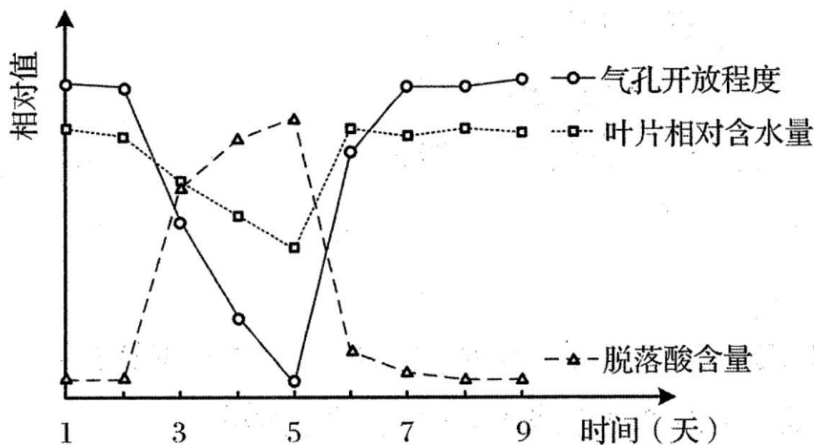
- B. 长时间光照会使褪黑素的分泌减少
- C. 该过程中褪黑素的分泌存在反馈调节
- D. 微量注射褪黑素作用于下丘脑能促进动物睡眠

8. 草莓果实表面有许多瘦果。将生长一致的草莓植株分为四组，对照组 S0 不作处理，S1、S2 和 S3 组植株上的幼果去除瘦果，再在 S2 组叶片上、S3 组幼果上分别喷施一定浓度的生长素(IAA)溶液，实验结果如图所示。下列说法错误的是



- A. 果实开始发育后，瘦果内能够合成生长素促进果实长大
- B. S1 组的果实略有增大可能是由来源于其他组织的 IAA 引起的
- C. S2 组的结果表明喷施到叶片上的外源 IAA 可运输到果实
- D. S3 组成熟果实的大小与 IAA 溶液的浓度总是呈正相关

9. 植物叶片脱落酸积累会导致气孔关闭。大豆叶片相对含水量、气孔开放程度、脱落酸含量随时间变化情况如图所示。第 1~4 天持续干旱，第 5 天测定后浇水。下列说法错误的是



- A. 干旱会加速叶片的脱落
- B. 随干旱时间延长，气孔关闭，叶片光合速率降低
- C. 浇水后，叶片脱落酸含量随含水量的升高而降低
- D. 叶面喷施适宜浓度的脱落酸能增加叶片水分散失

10. 草方格沙障是用干的麦草、稻草、芦苇等扎成方格形状固定于沙中，并在方格中播撒固沙植物的种子，用来防风固沙、涵养水分的一种治沙方法。某地用该方法治理正在沙化的土

地并取得良好效果，下列说法错误的是

- A. 草方格能蓄积降水促进固沙植物生长
- B. 微生物对草方格材料的分解改善了土壤结构
- C. 该过程改变了演替速度但没有改变演替方向
- D. 该方法可增大治理区域的物种丰富度

11. 某山区的一些退耕地，随着退耕年限的增长，优势物种由喜阳的一年生或多年生草本逐渐向耐阴的多年生草本转变，有的地段可出现灌木林，甚至森林。下列说法错误的是

- A. 退耕地逐渐转变为森林的过程属于群落演替
- B. 喜阳植物形成的遮阴环境有利于耐阴植物生长
- C. 该山区从低到高植被分布不同，体现了群落的垂直结构
- D. 森林形成后水土流失减少，体现了生物多样性的价值

12. 互花米草植株高大、根系发达，入侵滨海湿地后，低矮的本地草本植物逐渐被替代。同时，互花米草入侵也可以改变蟹类等底栖动物的物种丰富度。下列说法错误的是

- A. 与低矮的本地植物相比，互花米草在光照、养分等方面占有竞争优势
- B. 某些底栖动物能够摄食植物幼根，加速物质循环，属于分解者
- C. 采用样方法对蟹类进行调查，往往会造成调查结果不准确
- D. 引进外来物种时应对其进行生态风险评估

13. 在实验室中可利用酵母菌发酵的方式制作葡萄酒，下列说法正确的是

- A. 葡萄糖在酵母菌细胞的线粒体内被分解
- B. 制作葡萄酒时酵母菌先在有氧条件下大量增殖
- C. 制作过程中酵母菌始终处于碱性环境
- D. 酵母菌的发酵产物不会抑制自身的代谢活动

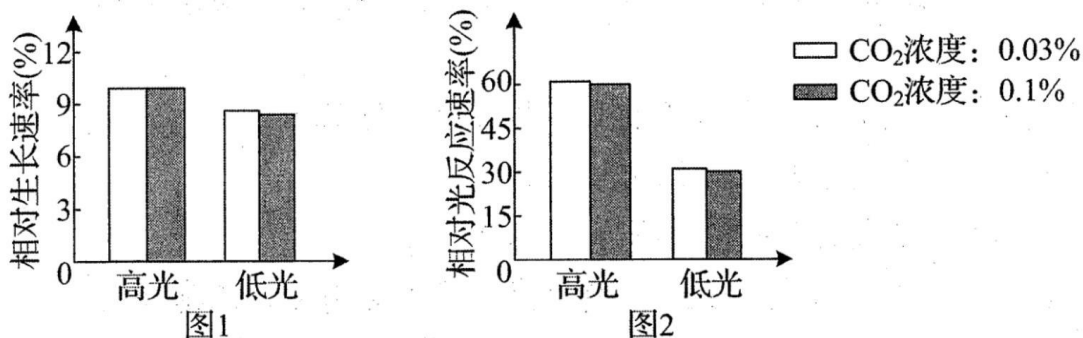
14. 下列关于单克隆抗体制备的说法，正确的是

- A. 将特定抗原注射到小鼠体内，可以从小鼠血清中获得单克隆抗体
- B. 经特定抗原免疫过的 B 淋巴细胞在体外培养时可分泌单克隆抗体
- C. 诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合后，发生融合的细胞均为杂交细胞
- D. 筛选出杂交瘤细胞后，需利用特定抗原再次筛选分泌单克隆抗体的细胞

**二、选择题：本题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。**

15. 龙须菜是生活在近岸海域的大型经济藻类，既能给海洋生态系统提供光合产物，又能为人类提供食品原料。某小组研究  $\text{CO}_2$  浓度和光照强度对龙须菜生长的影响，实验结果如下图所示。

已知大气 CO<sub>2</sub> 浓度约为 0.03%，实验过程中温度等其他条件适宜，下列相关说法错误的是



- A. 实验中 CO<sub>2</sub> 浓度为 0.1% 的组是对照组
- B. 增加 CO<sub>2</sub> 浓度能提高龙须菜的生长速率
- C. 高光照强度下光反应速率快从而使龙须菜生长较快
- D. 选择龙须菜养殖场所时需考虑海水的透光率等因素

16. 研究人员用三种基因探针，通过分子杂交技术分别对某动物三种细胞中的 mRNA 进行检测，结果如下表所示。下列说法错误的是

杂交带 探针 \ 细胞	输卵管细胞	未成熟红细胞	胰岛B细胞
卵清蛋白基因探针	有	无	无
β-珠蛋白基因探针	无	有	无
胰岛素基因探针	无	无	有

- A. 三种探针的核苷酸序列不同
- B. 有杂交带出现表明相应基因发生了转录
- C. 用上述探针分别检测三种细胞的 DNA，实验结果不变
- D. 可用 mRNA 逆转录产生的 DNA 制作相应基因的探针

17. 鲜食玉米颜色多样、营养丰富、美味可口。用两种纯合鲜食玉米杂交得 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 自交得到 F<sub>2</sub>，F<sub>2</sub> 籽粒的性状表现及比例为紫色非甜:紫色甜:白色非甜:白色甜=27: 9: 21: 7。

下列说法正确的是

- A. 紫色与白色性状的遗传遵循基因的自由组合定律
- B. 亲本性状的表現型不可能是紫色甜和白色非甜
- C. F<sub>1</sub> 的花粉离体培养后经秋水仙素处理，可获得紫色甜粒纯合个体
- D. F<sub>2</sub> 中的白色籽粒发育成植株后随机受粉，得到的籽粒中紫色籽粒占 4/49

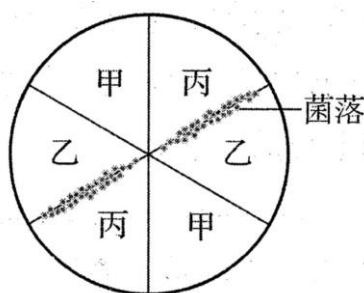
18. 桥本氏甲状腺炎是一种常见的甲状腺疾病，患者血液中可检测出抗甲状腺细胞的抗体，随病情发展，许多患者会表现为甲状腺功能减退，称为桥本氏甲减。下列说法正确的是

- A. 桥本氏甲状腺炎是一种自身免疫病
- B. 桥本氏甲减出现的原因是甲状腺细胞受损
- C. 桥本氏甲减患者会表现出体温偏高的症状
- D. 桥本氏甲减可通过补充甲状腺激素减轻症状

19. 放牧是草地生态系统重要的管理方式之一。下列说法正确的是

- A. 家畜只采食一种牧草会减弱该牧草的竞争力
- B. 放养的家畜数量可根据牧草的种群密度确定
- C. 越长的放牧间隔越有利于牧草的可持续增长
- D. 禁止放牧一定能增加草地物种多样性

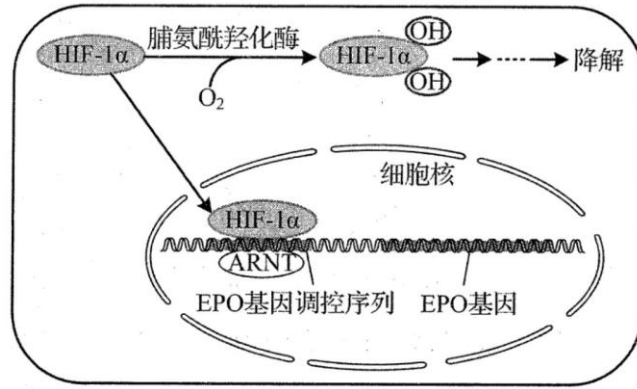
20. 生长图形法是一种测定微生物营养需求的简便方法。为探究某嗜热菌所需生长因子的种类，研究小组把该菌的悬浮液与不含任何生长因子但含有其他必需营养物质的培养基混合后倒成平板，然后在平板上划分数区，将甲、乙、丙三种生长因子分别添加到不同区域，培养结果如图所示，下列说法正确的是



- A. 倒成平板后直接培养可判断有无污染
- B. 倒成平板后需要进行灭菌处理
- C. 图示结果表明该菌需要生长因子乙或丙
- D. 生长图形法还可用于某些菌种的筛选

三、非选择题：本题包括 5 小题，共 54 分。

21. (8 分) 2019 年诺贝尔生理学或医学奖授予在低氧感应方面做出贡献的科学家。研究发现，合成促红细胞生成素 (EPO) 的细胞持续表达低氧诱导因子 (HIF-1 $\alpha$ )。在氧气供应正常时，HIF-1 $\alpha$  合成后很快被降解；在氧气供应不足时，HIF-1 $\alpha$  不被降解，细胞内积累的 HIF-1 $\alpha$  可促进 EPO 的合成，使红细胞增多以适应低氧环境，相关机理如下图所示。此外，该研究可为癌症等诸多疾病的治疗提供新思路。



(1) 如果氧气供应不足，HIF-1 $\alpha$  进入细胞核，与其他因子（ARNT）一起与 EPO 基因上游的调控序列结合，增强该基因的\_\_\_\_\_，使 EPO 合成和分泌增加。EPO 刺激骨造血干细胞，使其\_\_\_\_\_，生成大量红细胞，从而提高氧气的运输能力。

(2) 正常条件下，氧气通过\_\_\_\_\_的方式进入细胞，细胞内的 HIF-1 $\alpha$  在脯氨酰羟化酶的作用下被羟基化，最终被降解。如果将细胞中的脯氨酰羟化酶基因敲除，EPO 基因的表达水平会\_\_\_\_\_（填“升高”或“降低”），其原因是\_\_\_\_\_。

(3) 一些实体肿瘤(如肝癌)中的毛细血管生成滞后，限制了肿瘤的快速生长。研究发现，血管内皮生长因子能促进血管内皮细胞增殖和毛细血管的生成。假设血管内皮生长因子的合成与 EPO 合成的调节途径类似，且途径有两个：途径①相当于图中 HIF-1 $\alpha$  的降解过程，途径②相当于 HIF-1 $\alpha$  对 EPO 合成的调控过程。为了限制肿瘤快速生长，可以通过调节途径①和途径②来实现，进行调节的思路是\_\_\_\_\_。

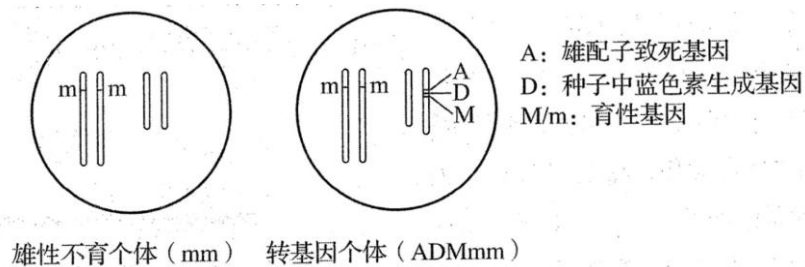
22. (8分) 白纹伊蚊分布广泛，可传播登革病毒，雌蚊吸血，雄蚊不吸血而吸植物汁液。某科研团队培育了携带新型共生菌的白纹伊蚊，其中的雄蚊与野生雌蚊交配，产生的受精卵不能发育。该团队在试点小岛上大量释放携带新型共生菌的雄蚊，降低了野生白纹伊蚊的种群数量。该实验探索出的防治白纹伊蚊的新途径，有助于控制登革病毒的传播。

(1) 研究人员释放雄蚊后连续监测白纹伊蚊种群数量的变化，以检验实验效果。该实验选择封闭性较好的小岛而不是更开放的环境作为试点，从影响种群数量变动的直接因素考虑，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 有人担忧降低白纹伊蚊数量后，会对生态系统的稳定性产生影响。而多年的实验结果表明该举措对生态系统稳定性的影响较小，这主要是因为生态系统具有一定的\_\_\_\_\_能力，其基础为\_\_\_\_\_调节。

(3) 雄蚊可通过感知雌蚊扇动翅膀发出的声波来辨别雌蚊的方位，该过程体现了生态系统的\_\_\_\_\_功能。请据此原理设计一个降低白纹伊蚊种群数量的方案\_\_\_\_\_。

23. (15分) 水稻的育性由一对等位基因 M、m 控制, 基因型为 MM 和 Mm 的个体可产生正常的雌、雄配子, 基因型为 mm 的个体只能产生正常的雌配子, 表现为雄性不育, 基因 M 可使雄性不育个体恢复育性。通过转基因技术将基因 M 与雄配子致死基因 A、蓝色素生成基因 D 一起导入基因型为 mm 的个体中, 并使其插入到一条不含 m 基因的染色体上, 如图所示。基因 D 的表达可使种子呈现蓝色, 无基因 D 的种子呈现白色。该方法可以利用转基因技术大量培育不含转基因成分的雄性不育个体。

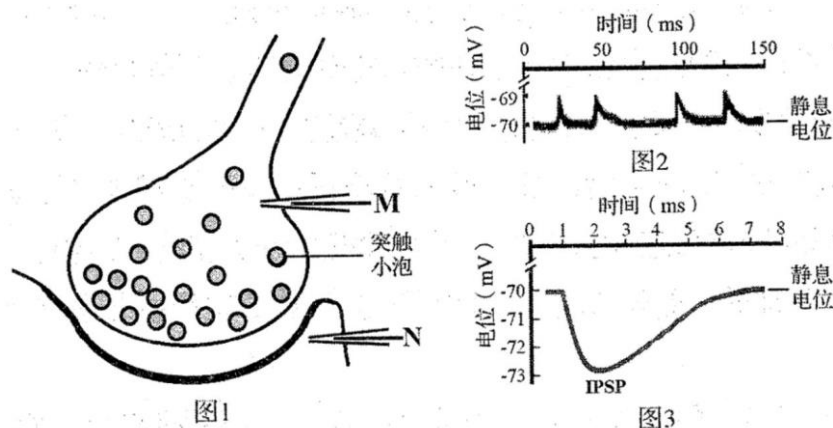


(1) 基因型为 mm 的个体在育种过程中作为\_\_\_\_\_ (填“父本”或“母本”), 该个体与育性正常的非转基因个体杂交, 子代可能出现的基因型为\_\_\_\_\_。

(2) 图示的转基因个体自交, F<sub>1</sub> 的基因型及比例为\_\_\_\_\_, 其中雄性可育(能产生可育的雌、雄配子)的种子颜色为\_\_\_\_\_. F<sub>1</sub> 个体之间随机授粉, 得到的种子中雄性不育种子所占比例为\_\_\_\_\_, 快速辨别雄性不育种子和转基因雄性可育种子的方法是\_\_\_\_\_。

(3) 若转入的基因 D 由于突变而不能表达, 将该种转基因植株和雄性不育植株间行种植, 使其随机授粉也能挑选出雄性不育种子, 挑选方法是\_\_\_\_\_. 但该方法只能将部分雄性不育种子选出, 原因是\_\_\_\_\_. 因此生产中需利用基因 D 正常的转基因植株大量获得雄性不育种子。

24. (11分) 用微电极记录细胞膜上的电位变化是研究神经冲动产生、传导和突触传递原理的常用方法。根据以下实验方法和结果, 分析和解决相关问题。



(1) 当图 1 中的微电极 M 记录到动作电位时, 突触小泡将依次产生的反应是\_\_\_\_\_。



突触后膜上将依次产生的反应是\_\_\_\_\_。

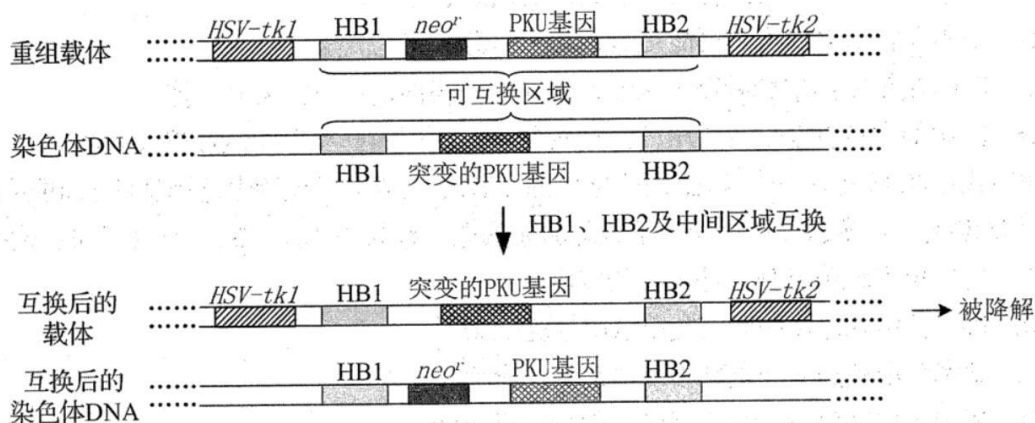
(2) 研究表明,在突触小体未产生动作电位的情况下,微电极 N 上也会记录到随机产生的、幅度几乎相等的微小电位变化,如图 2 所示。结合突触的结构和突触传递的过程,分析导致该电位变化产生的原因:\_\_\_\_\_。

(3) 在某些突触中,突触小体产生动作电位后,微电极 N 上记录到电位负值增大的抑制性突触后电位 (IPSP),如图 3 所示。已知  $K^+$  和  $Cl^-$  通道都参与了 IPSP 的形成,IPSP 产生的原理是\_\_\_\_\_。

(4) 已知从刺激开始到动作电位产生有一短暂的延迟,且与刺激强度有关。为了规避该延迟对测量精度的影响,请利用微电极记录技术设计实验,精确测量动作电位在神经轴突上的传导速度:\_\_\_\_\_。

(实验仪器:微电极记录设备、刺激器、计时器、刻度尺等。)

25. (12 分) 基因定点整合可替换特定基因,该技术可用于单基因遗传病的治疗。苯丙酮尿症是由 PKU 基因突变引起的,将正常 PKU 基因定点整合到 PKU 基因突变的小鼠胚胎干细胞的染色体 DNA 上,替换突变基因,可用来研究该病的基因治疗过程。定点整合的过程是:从染色体 DNA 上突变 PKU 基因两侧各选择一段 DNA 序列 HB1 和 HB2,根据其碱基序列分别合成 HB1 和 HB2,再将两者分别与基因 *HSV-tk1*、*HSV-tk2* 连接,中间插入正常 PKU 基因和标记基因 *neo<sup>r</sup>*,构建出如图所示的重组载体。重组载体和染色体 DNA 中的 HB1 和 HB2 序列发生交换,导致两者之间区域发生互换,如图所示。



(1) 构建重组载体时,常用的工具酶有\_\_\_\_\_。该实验用小鼠胚胎干细胞作为 PKU 基因的受体细胞以培育出转基因小鼠,除了胚胎干细胞能大量增殖外,还因为胚胎干细胞\_\_\_\_\_。

(2) 为获得小鼠的胚胎干细胞,可将小鼠囊胚中的\_\_\_\_\_取出,并用\_\_\_\_\_处理使其分散成单个细胞进行培养,培养过程中大部分细胞会贴附在培养瓶的表面生长,这种

---

现象称为\_\_\_\_\_。

(3) 用图中重组载体转化胚胎干细胞时, 会出现 PKU 基因错误整合。错误整合时, 载体的两个 *HSV-tk* 中至少会有一个与 *neo<sup>r</sup>* 一起整合到染色体 DNA 上。已知含有 *neo<sup>r</sup>* 的细胞具有 G418 的抗性, *HSV-tk1*、*HSV-tk2* 的产物都能把 DHPG 转化成有毒物质而使细胞死亡。转化后的胚胎干细胞依次在含有 G418 及同时含有 G418 和 DHPG 的培养液中进行培养, 在双重选择下存活下来的是\_\_\_\_\_的胚胎干细胞, 理由是\_\_\_\_\_。

(4) 将筛选得到的胚胎干细胞培育成小鼠, 从个体生物学水平检测, 若小鼠\_\_\_\_\_, 说明 PKU 基因成功表达。

# 山东省 2020 年普通高中学业水平等级考试（模拟卷）

## 生物试题答案（征求意见稿）

1. D 2. C 3. C 4. A 5. A 6. A 7. D 8. D 9. D 10. C

11. C 12. B 13. B 14. D

15. AB 16. C 17. AC 18. ABD 19. AB 20. AD

21.

(1) 转录 增殖分化

(2) 自由扩散 升高 HIF-1 $\alpha$  无法降解，细胞内积累多，促进 EPO 基因的表达

(3) 促进途径①进行，抑制途径②的进行。

22.

(1) 防止外来白纹伊蚊的迁入或迁出，对种群数量的影响。

(2) 自我调节 负反馈

(3) 信息传递 模拟雌蚊扇动翅膀发出的声波，来吸引雄蚊达到灭雄的目的，从而降低种群的数量。

23.

(1) 母本 Mm、mm

(2) ADMmm: mm=1:1 蓝色 3/4 若所结种子为蓝色为转基因雄性可育，白色为雄性不育。

(3) 选择雄性不育植株上所结的种子 转基因植株也能结出雄性不育的种子

24.

(1) 突触小泡移动到突触前膜，在突触前膜释放神经递质 突触后膜上的受体结合神经递质，引起突触后膜上的电位变化

(2) 发挥完作用的神经递质没有被彻底降解，极微量的神经递质引起微小电位变化，但不足以引起动作电位

(3) K<sup>+</sup>外流和 Cl<sup>-</sup>内流

(4) 用刻度尺测量两个微电极之间的距离；用刺激器刺激 1 次，用计时器记录两个微电极记录设备发生变化的时间差，从而计算出传导速度。

25.

(1) 限制酶和 DNA 连接酶 具有全能性

(2) 内细胞团细胞 胰蛋白酶或胶原蛋白酶 贴壁生长

(3) 正确互换整合 不含 *neo<sup>r</sup>* 的胚胎干细胞，会在 G418 的培养液中时，没有 G418 抗性而死

---

亡；含有 *HSV-tk* 的胚胎干细胞，在含有 G418 和 DHPG 的培养液中培养时，*HSV-tk* 的产物能把 DNPG 转化为有毒物质使胚胎干细胞死亡。

(4) 没有表现出苯丙酮尿症