

保密★启用前

# 广东省 2022 届高三综合能力测试 (三)

## 生物试题

2022 年 5 月

一、选择题 (本题共 12 小题, 每小题 2 分, 共 24 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求)

1. 氮肥是农业生产上一种重要的肥料, 施用的氮肥被作物吸收后可以用来合成
  - A. 脂肪
  - B. 淀粉酶
  - C. 丙酮酸
  - D. 脱氧核糖
2. 离子载体是一些能促进离子跨膜运输的物质。某些离子载体可作为抗生素, 如缬氨霉素, 其作用如图 1 所示。下列叙述错误的是

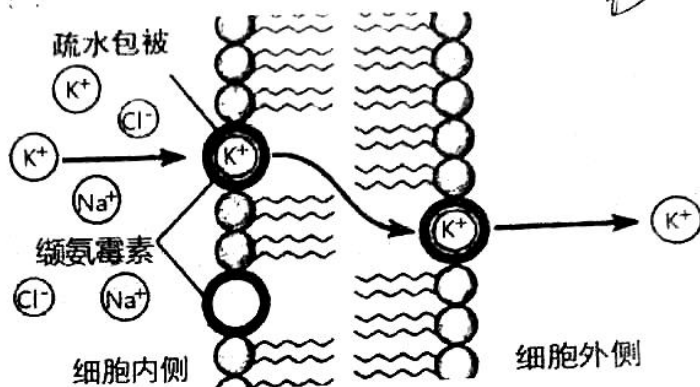
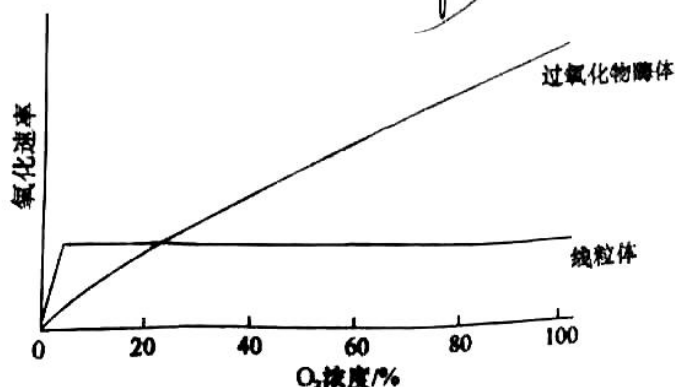


图 1

- A. 离子载体对物质运输具有选择性
  - B. 图中  $K^+$  的运输方式为胞吐, 需要消耗能量
  - C. 缬氨霉素属于脂溶性物质, 可在磷脂双分子层之间移动
  - D. 缬氨霉素可通过提高靶细胞膜通透性, 使靶细胞渗透失衡而死亡
3. 古诗词中蕴含着丰富的生物学原理。下列诗句与原理对应错误的是
    - A. “人间四月芳菲尽, 山寺桃花始盛开” 体现了物理信息的作用
    - B. “落红不是无情物, 化作春泥更护花” 体现了物质循环的原理
    - C. “远芳侵古道, 晴翠接荒城” 体现了群落的初生演替原理
    - D. “种豆南山下, 草盛豆苗稀” 体现了生态系统中的竞争现象
  4. 过氧化物酶体是一种具有氧化功能的单层膜细胞器。其含有的氧化酶能利用  $O_2$  合成  $H_2O_2$ ; 过氧化氢酶能利用  $H_2O_2$  将甲醛、乙醇等有毒物质转化为无毒物质。线粒体内也能发生氧化作用, 但氧化能力与过氧化物酶体存在差异, 如图 2 所示。下列叙述正确的是



5. 图3为血液流经肾脏的结构模式图。下列叙述错误的是
- A. 氧化酶和过氧化氢酶功能不同的直接原因是两者的基本单位不同
  - B. 线粒体和过氧化物酶体均由两层磷脂分子构成，并参与能量代谢
  - C. 低浓度O<sub>2</sub>条件下，线粒体对O<sub>2</sub>的敏感性比过氧化物酶体小
  - D. 据图文信息可推断，高浓度氧条件有利于醉酒者醒酒

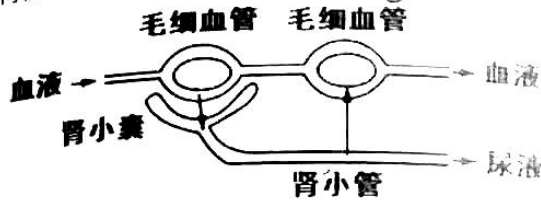


图3

- A. 肾小管腔内渗透压升高，排尿量会减少
  - B. 抗利尿激素能与肾小管上皮细胞的特异性受体结合
  - C. 若通过肾小管大量排出Na<sup>+</sup>，对细胞外液渗透压的影响大于细胞内液
  - D. 尿液的理化性质可作为某些疾病的诊断依据
6. 研究表明：在生物进化过程中最早出现的遗传物质不是DNA而是RNA。
- A. 脱氧核苷酸是由核糖核苷酸衍生出来的
  - B. 细胞内DNA复制过程需要有RNA协助
  - C. RNA中核苷酸的排列顺序能储存遗传信息
  - D. 某些RNA具有酶的活性，可实现自我剪切、复制等过程
7. 排尿是一种复杂的反射活动。当膀胱充盈时，牵张感受器产生兴奋，引起膀胱逼尿肌收缩，尿道括约肌舒张，产生排尿。尿液经过尿道时可进一步加强排尿反射，直到尿液排空。
- A. 在排尿反射中，效应器由膀胱逼尿肌构成
  - B. 尿液排出时，引起排尿反射持续加强属于负反馈调节
  - C. 膀胱充盈时，牵张感受器产生的兴奋传到脊髓时产生尿意
  - D. 在憋尿时，膀胱逼尿肌和尿道括约肌分别处于舒张和收缩状态
8. 黄瓜幼果的果皮颜色受两对等位基因控制。现有两批纯合黄瓜杂交，结果如图4。

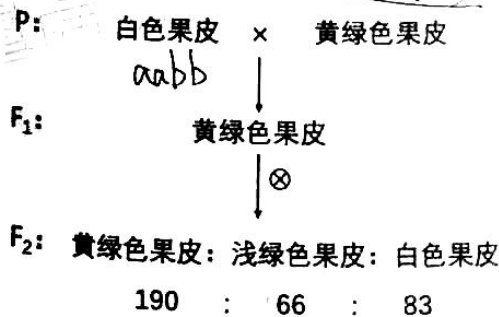


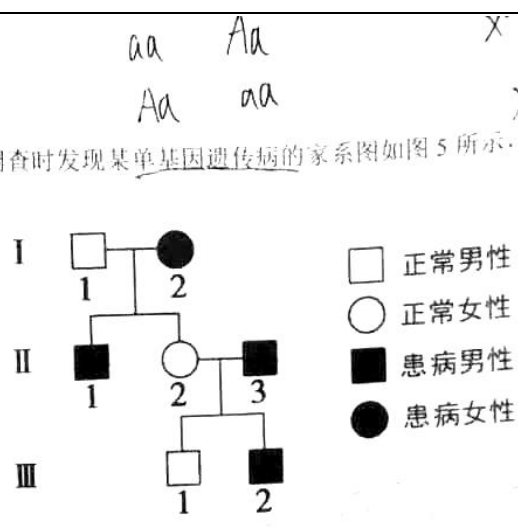
图4

- A. 这两对基因位于两对染色体上
- B. 亲本中的白色果皮的基因型有两种
- C. F<sub>2</sub>浅绿色果皮黄瓜中能稳定遗传的个体占1/3
- D. 若让F<sub>2</sub>中黄绿色果皮个体自交

9. 某兴趣小组在进行遗传病调查时发现某单基因遗传病的家系图如图5所示，他们对此进行了相关分析。下列叙述正确的是

Aa aa  
aa Aa

C



Handwritten genetic analysis for question 9:  
 $X^A Y$ ,  $X^A X^A$   
 $X^A Y$ ,  $X^A X^a$   
 $X^a Y$ ,  $X^a X^a$

图5

- A. 由于男性患者多于女性患者，可判断该病为伴X隐性遗传病
- B. 由于每代都有患者，可判断该病为显性遗传病
- C. II-1的致病基因一定来自I-2
- D. 若II-2为纯合子，则该病为常染色体显性遗传病

10. 一些基因因来源的亲本不同而在子代中表现不同，这些基因被称为印记基因。如小鼠的A基因为印记基因，a基因为非印记基因，子代中来自父本的A基因不表达，来自母本A的基因正常表达。下列叙述正确的是

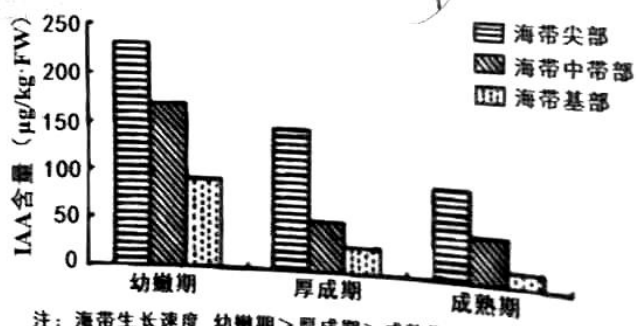
- A. 小鼠群体中只有Aa、aa两种基因型
- B. A/a一定位于性染色体上
- C. 子代不同性别个体中的A基因表达情况不同
- D. 该小鼠群体中存在基因型相同而表现型不同的情况

Handwritten notes for question 10:  
 D  
 Aa a  
 Aa a

11. 女性在妊娠期间由于雌性激素水平的升高，组织细胞对胰岛素的敏感程度降低，从而容易引发妊娠期糖尿病。下列叙述错误的是

- A. 患者的组织细胞对葡萄糖的摄取能力增强
- B. 患者体内血糖浓度的升高会促进胰岛素分泌
- C. 患者体内的胰岛素与肾上腺素在调节血糖方面是拮抗关系
- D. 妊娠期间可通过适当控制糖类的摄入来预防糖尿病的发生

12. 海带中含有多种植物激素。为研究生长素对海带生长的影响，某研究组开展了实验，发现海带不同部位在不同时期的IAA含量如图6所示。下列叙述错误的是



注：海带生长速度 幼嫩期 > 厚成期 > 成熟期

图6



- A. 该实验的自变量是生长时期和部位  
B. 据图可知, 海带的生长速度与 IAA 含量成正比  
C. 生长素在海带中的运输方式可能为极性运输  
D. 不同时期的 IAA 含量不同体现了生长素的两重性
- 二、选择题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求)
13. 分子伴侣是一类帮助其他蛋白质折叠、组装、转运, 并在与错误折叠的蛋白质进行识别的蛋白质。分子伴侣 Hsp70 介导蛋白质折叠的过程, 下列叙述错误的是

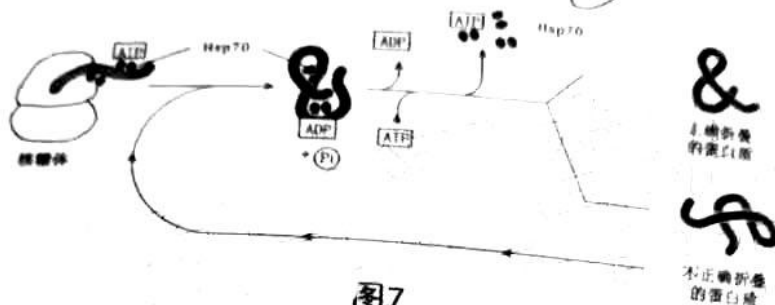


图7

- A. Hsp70 能够识别、结合新合成的肽链, 并稳定其空间结构  
B. Hsp70 发挥作用的过程中可能重新形成了某些化学键  
C. Hsp70 与 ADP 结合后才能发挥作用  
D. 错误折叠且不能正确恢复的蛋白质降解的过程需要蛋白酶参与
14. 粗糙链孢霉细胞内精氨酸的合成过程如图 8 所示。现有几种突变型粗糙链孢霉, 它们在基本培养基上的生长情况如表 1 所示。下列叙述正确的是



图8

表1

| 菌株                          | 添加的氨基酸 |     |     |
|-----------------------------|--------|-----|-----|
|                             | 鸟氨酸    | 瓜氨酸 | 精氨酸 |
| I (arg <sub>1</sub> 基因突变)   | —      | —   | 生长  |
| II (arg <sub>2</sub> 基因突变)  | —      | 生长  | 生长  |
| III (arg <sub>3</sub> 基因突变) | 生长     | 生长  | 生长  |

- A. 上述事实说明基因通过控制蛋白质的结构直接控制性状  
B. arg<sub>1</sub> 基因控制酶 3 的合成  
C. arg<sub>1</sub>、arg<sub>2</sub>、arg<sub>3</sub> 是一对同源染色体上的等位基因  
D. 培养野生型粗糙链孢霉的培养基须同时加入上述三种氨基酸

湿地是鸟类的大堂，表2是某湿地中4种鹈类（肉食性鸟类）的主要食物组成。下列叙述正确的是

**表2**

| 食物    | 双壳类   | 虾类    | 多毛类   | 腹足类   | 蟹类    | 其他   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 斑尾鹈鹕  | 18.05 | 26.71 | 49.36 | —     | 2.86  | 3.02 |
| 大滨鹈鹕  | 60.88 | 3.42  | —     | 30.17 | 1.41  | 4.12 |
| 大杓鹈鹕  | 4.58  | 1.63  | 0.71  | —     | 92.47 | 0.61 |
| 白腰杓鹈鹕 | 6.37  | 5.84  | 2.07  | 1.59  | 84.13 | —    |

- A. 表中所有动物共同构成湿地群落  
B. 4种鹈类中斑尾鹈鹕和大滨鹈鹕之间竞争关系最激烈  
C. 通过食物多样化能降低部分鹈类之间的竞争  
D. 像鹈类这样的捕食者的存在不利于增加湿地物种多样性

研究者向矮牵牛花中导入紫色色素合成酶基因，希望能让花朵更鲜艳，结果却使得矮牵牛花出现了褪色的现象。花瓣几乎变成了白色，细胞内该基因的 mRNA 降解率大大提高。进一步研究发现，当人为向细胞导入双链 RNA (dsRNA) 后，核酸酶 (Dicer) 会结合 dsRNA 并将其切割形成 siRNA。siRNA 解链后与蛋白 A 结合形成 RISC 复合物，该复合物能对特定 mRNA (靶 RNA) 进行切割，机理如图 9 所示。

下列叙述错误的是

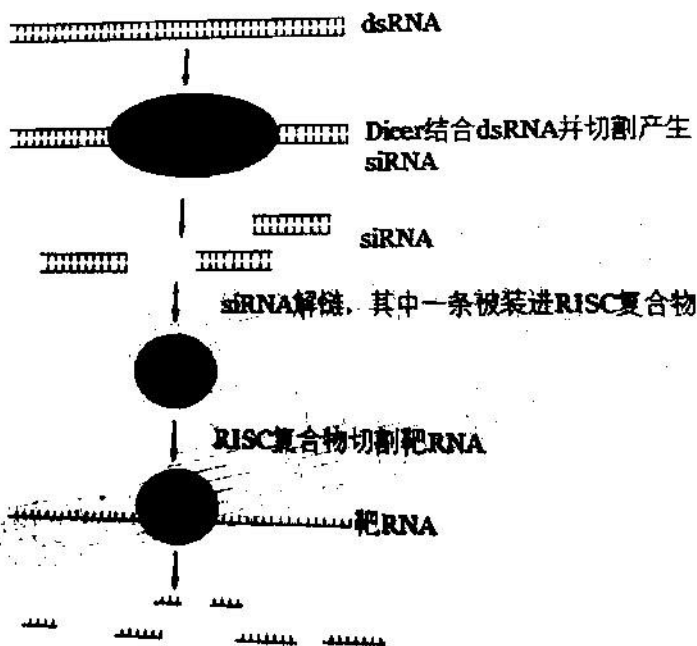


图9

- A. 被切割的靶 RNA 与 siRNA 的部分序列相同  
B. 核酸酶 Dicer 与 RISC 复合物作用的化学键相同  
C. 推测紫色色素合成酶基因与矮牵牛花中的部分基因碱基序列相同  
D. 核酸酶 Dicer 将导入的紫色色素合成酶基因切割形成了 dsRNA

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 17~20 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 21~22 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 48 分)

17. (11 分) 大气  $\text{CO}_2$  浓度升高是全球气候面临的一个重要问题。研究中常施用不同浓度  $\text{KHCO}_3$  溶液来模拟不同浓度  $\text{CO}_2$  对植物的影响，机理如图 10 所示。某团队就  $\text{KHCO}_3$  对不同叶龄水稻叶片的影响进行了研究，结果如图 11 所示。

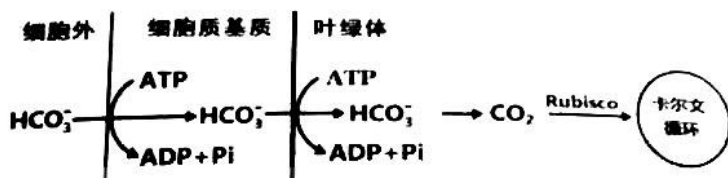


图 10

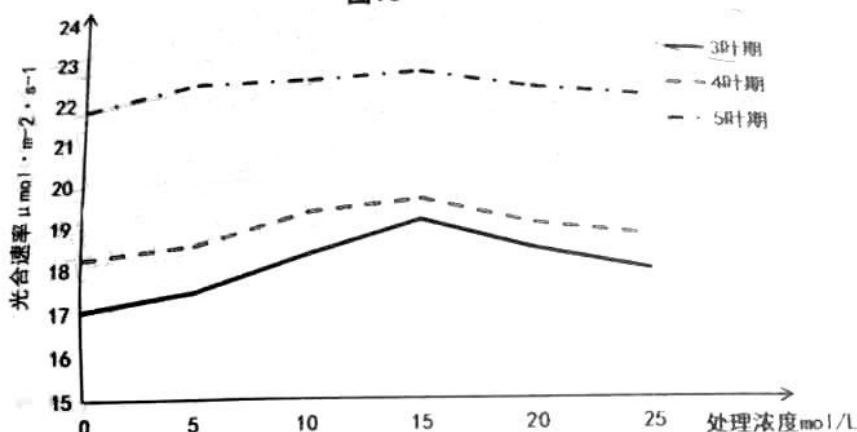


图 11

回答下列问题：

- 图 10 中叶肉细胞转运  $\text{HCO}_3^-$  的方式是\_\_\_\_\_。Rubisco 具有羧化酶活性，能催化  $\text{CO}_2$  和  $\text{C}_3$  结合，其主要存在于\_\_\_\_\_ (填“叶绿体内膜”、“类囊体薄膜”或“叶绿体基质”)。
- 图 11 结果表明，不同浓度的  $\text{KHCO}_3$  喷施处理对不同叶龄的水稻叶片的影响是：①对不同叶龄水稻叶片光合作用促进作用最佳的  $\text{KHCO}_3$  浓度均为  $15\text{mol/L}$ ；②\_\_\_\_\_；③\_\_\_\_\_。结合图 10 和图 11 分析， $\text{KHCO}_3$  对水稻叶片光合作用影响的机理是\_\_\_\_\_。
- 研究表明高浓度  $\text{CO}_2$  条件下，植物光合作用能力下降可能与高  $\text{CO}_2$  浓度胁迫引起叶绿素含量下降有关。请在上述实验的基础上以 3 叶期水稻叶片为材料，对这一结论进行探究。请简要写出实验思路：\_\_\_\_\_。

18. (12 分) 诺如病毒是引发病毒性胃肠炎的头号病原体，具有极强的感染性，易在人群密集处传播。研发诺如病毒疫苗，是预防诺如病毒广泛传播的有效方法。回答下列问题：

- 诺如病毒侵入体内时，会选择性地入侵肠道黏膜细胞，这是因为该细胞膜表面具有\_\_\_\_\_。被病毒感染的肠道黏膜细胞能被\_\_\_\_\_细胞识别并裂解，这体现了细胞膜具有\_\_\_\_\_的功能。
- 大量的肠道黏膜细胞破损会引起炎症反应出现发热症状，这是因为炎症反应引起的刺激因素能作用于\_\_\_\_\_的体温调节中枢，引起机体\_\_\_\_\_ (答出两点即可)，导致体温升高。



(3) 研制疫苗时先要进行动物实验，为科学了解疫苗在不同年龄个体的作用效果，选取实验动物时应注意\_\_\_\_\_（写出两个方面），实验中可通过直接检测动物血清中的\_\_\_\_\_来确定疫苗的有效性。

19. (12分) 水稻是我国一种重要的粮食作物。为发展生态农业，提高产量，某地实行了稻蟹立体种养模式，如图12所示。

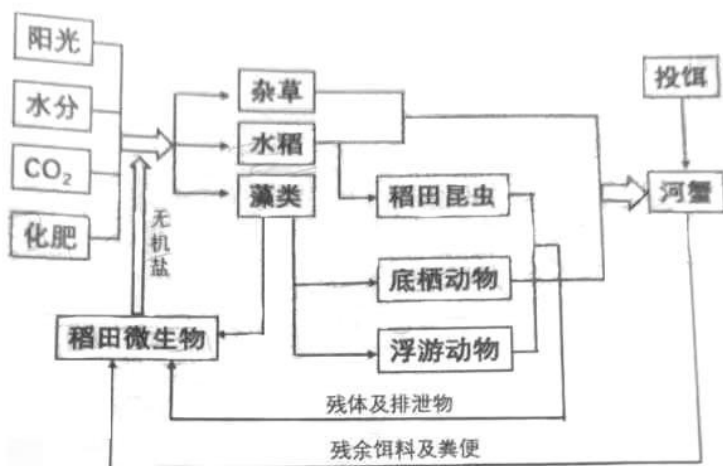


图12

回答下列问题：

(1) 稻蟹立体种养体系构成了一个生态系统，其中属于生产者的是水稻、\_\_\_\_\_，流入该生态系统的总能量是\_\_\_\_\_。

(2) 河蟹在该生态系统中处于第\_\_\_\_\_营养级。从物质循环的角度分析，河蟹促进水稻增产的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 图13是某同学绘制的该生态系统的碳循环示意图，请用箭头加文字的形式帮他补充完整。

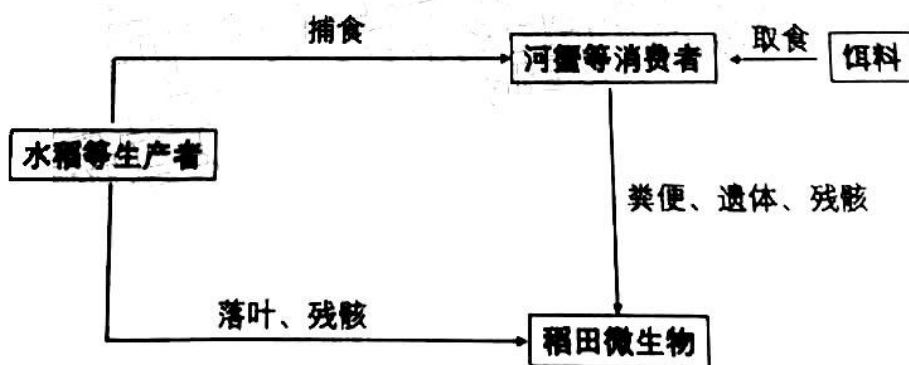


图13

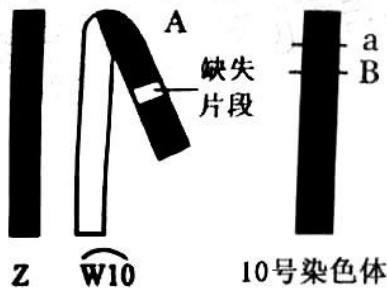
(4) 与传统的单一水稻种植模式相比，该立体种养模式的优势有\_\_\_\_\_。（答出两点即可）

20. (13分) 家蚕养殖是华南地区的一种传统经济发展模式。在家蚕养殖业中雄蚕(性染色体组成为ZZ)基因纯合时卵表现为青黄色, b基因纯合时卵表现为黄褐色, a基因和b基因同时纯合则为黄色, 其它基因型则表现为黑色。回答下列问题:

(1) 家蚕卵色的遗传遵循 aaBb AABb 定律。纯合青黄色卵家蚕与纯合黄褐色卵家蚕杂交, F<sub>1</sub>表现型为 Aabb。F<sub>1</sub>相互杂交, F<sub>2</sub>的表现型及比例为 aaBb AABb (不考虑变异的情况)。

(2) 育种工作者用辐射诱变的方法处理上述F<sub>1</sub>, 通过特定方法选出缺失a基因或b基因的个体。有人提出可通过正常黄色卵个体(aabb)与经辐射后的F<sub>1</sub>个体杂交来选择a基因或b基因缺失的个体。你同意他的观点吗? 请说明理由。(缺失a基因或b基因的配子存活力不受影响, 且aa与a表现型相同, bb与b表现型相同)

(3) 若已获得a基因或b基因缺失的家蚕, 再通过其他方法使有部分片段缺失的10号染色体转移到W染色体上, 如图14所示。在产生配子时两条正常染色体移向一极, 则仅考虑图中染色体和基因, 该突变体产生的两种配子分别为 ZW<sup>A</sup> ZW<sup>B</sup>。进一步选育后共形成了甲乙丙丁四个品系家蚕, 如图15所示。通过在四个品系中选择特定的杂交组合, 可实现连续多代根据卵色筛选雄蚕进行生产。请写出杂交和选择方案(写出一组方案即可)。



♀ ZW<sup>A</sup> / aB

W<sup>A</sup> 表示10号染色体的A基因整合到了W染色体上

图14

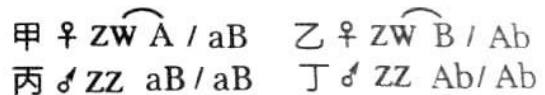


图15

(二) 选考题 (共12分)

请考生从21、22题中任选一题作答, 并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 并且在解答过程中写清每问的小题号, 在答题卡指定位置答题。如果多做则按所做的第一题计分。

【选修1-生物技术实践】

21. (12分) 科研人员尝试利用紫外线诱变的方法获得青霉素高产菌株。某研究小组对诱变处理得到突变菌S(需氧型)进行分离纯化、扩大培养、发酵培养, 并对青霉素生产效能进行测定。回答下列问题:

(1) 对诱变处理得到的突变菌S制成较稀浓度的悬液, 其目的是在培养时获得 单菌落, 然后将纯化的突变菌S接种到液体培养基中, 并置于在摇床上进行振荡培养, 其中振荡操作的目的是: 使菌体与培养基充分接触



(2) 菌种的扩大培养和发酵培养涉及不同的代谢过程, 生产中这两个过程中的温度要求是不同的, 其原因是\_\_\_\_\_。发酵过程中再添加的麸质发酵料需保持松散状态, 其目的是\_\_\_\_\_。除温度、氧气等因素外, 培养基的\_\_\_\_\_ (答出1点即可) 也是影响突变菌S发酵产率的重要因素。

(3) 发酵培养过程中菌液浓度及青霉素浓度变化如图16所示。发酵至约\_\_\_\_\_h时, 青霉素浓度增长速率最快。在培养基成分和理化因素均适宜的条件下, 影响发酵最终产量的因素有\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

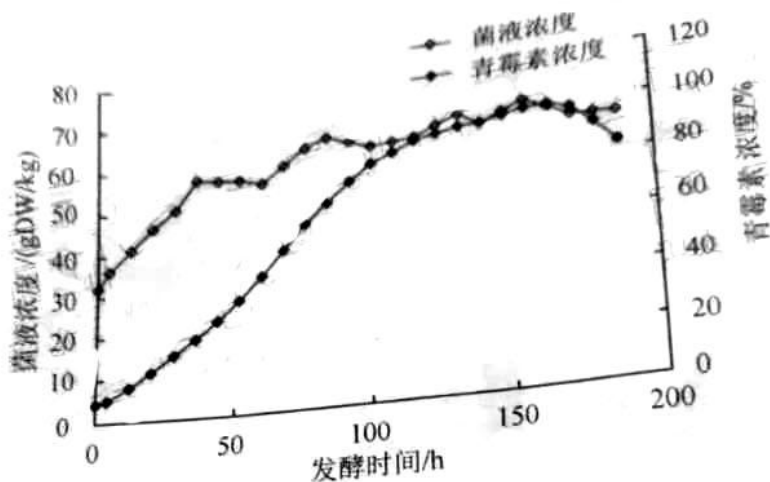


图16

【选修3-现代生物科技专题】

22. (12分) 注射肝细胞分泌的凝血因子VIII (hFVIII) 浓缩物是目前治疗甲型血友病的主要方法。某研究小组通过精子载体技术获得雌性转基因小鼠来生产hFVIII, 其流程如图17所示, 图中数字代表操作过程。



图17

回答下列问题:

(1) ①过程所需的mRNA是从\_\_\_\_\_细胞内提取的。①过程获得的hFVIII基因片段不包括基因的部分\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

(2) ②过程中扩增hFVIII基因时需要设计2种引物, 原因是\_\_\_\_\_。

(3) 在进行③操作时还需对小鼠胚胎进行性别鉴定。其操作的基本程序是: 用位于Y染色体上的S基因的一段序列作引物, 以\_\_\_\_\_为模板进行PCR扩增。理论上目标胚胎的PCR结果应为\_\_\_\_\_ (填“阳性”或“阴性”)。

(4) 研究发现, 通过对hFVIII的末端连接特定的短肽片段, 能够有效延长其作用时间。与基因组改造的hF

## 生物科答案及解析

1. 答案: B

解析: 脂肪、丙酮酸、脱氧核糖的组成元素均为 C、H、O, 不含 N, 淀粉酶为蛋白质, 含有 N 元素, 故选 B。

2. 答案: B

解析: 图 1 表明当细胞存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$  多种离子时, 缙氨霉素只结合  $\text{K}^+$  并将其转运到细胞外侧, 体现了离子载体对物质运输的选择性, 故 A 正确; 图中  $\text{K}^+$  借助离子载体顺浓度梯度跨膜运输的方式属于协助扩散, 不需要消耗能量, 故 B 错误; 缙氨霉素作为脂溶性物质可在磷脂双分子层之间移动以实现其协助物质转运的功能, 故 C 正确; 缙氨霉素作为抗生素, 能够杀死微生物, 其作用机制就是提高了靶细胞膜的通透性, 使得靶细胞无法维持胞内外离子浓度梯度而死亡, 故 D 正确。

3. 答案: C

解析: 山下四月已是大地春回, 芳菲已尽的时候, 由于温度的影响在高山古寺之中, 桃花却才盛开, 这体现了物理信息的作用, 故 A 选项正确; 飘落的花儿零落在地在分解者的作用下分解为无机物被生产者利用, 这体现了物质循环的原理, 故 B 选项正确; 远处的芳草, 侵占了古老的道路; 沐浴在阳光下的一片青绿连接着荒野的古城, 体现了群落的次生演替的原理, 故 C 选项错误; 在南山下种豆, 杂草茂盛豆苗稀少, 体现了竞争的原理, 故 D 选项正确。

4. 答案: D

解析: 氧化酶和过氧化氢酶化学本质均为蛋白质, 两者功能不同的直接原因是其分子结构不同的, 而两者的基本单位均为氨基酸, 故 A 错误; 线粒体和过氧化物酶体均可参与能量代谢过程, 线粒体是由两层膜(四层磷脂分子)构成, 而过氧化物酶体是由一层膜(两层磷脂分子)构成, 故 B 错误; 据图可知, 在低浓度  $\text{O}_2$  条件下, 线粒体随  $\text{O}_2$  浓度升高的氧化速率增大幅度高于过氧化物酶体, 说明低浓度  $\text{O}_2$  条件下线粒体对  $\text{O}_2$  的敏感性比过氧化物酶体大, 故 C 错误; 高浓度氧条件下, 过氧化物酶体氧化能力增强, 产生  $\text{H}_2\text{O}_2$  增多, 乙醇分解速率加快, 故高浓度氧条件利于醉酒者醒酒, 故 D 正确。

5. 答案: A

解析: 肾小管腔内渗透压升高, 肾小管重吸收的水量减少, 排出尿量会增加, 故 A 选项错误; 肾小管上皮细胞是抗利尿激素的靶细胞, 细胞膜上有抗利尿激素的特异性受体, 故 B 选项正确; 细胞外液渗透压与  $\text{Na}^+$  密切相关, 若通过肾小管大量排出  $\text{Na}^+$ , 对细胞外液渗透压的影响大于细胞内液, 故 C 选项正确; 尿液是由血液流经肾脏所形成, 其理化性质可作为某些疾病的诊断依据, 故 D 选项正确。

6. 答案: C

解析: 脱氧核苷酸是 DNA 的基本单位, 核糖核苷酸是 RNA 的基本单位, 脱氧核苷酸是由核糖核苷酸衍生出来的, 细胞内 DNA 复制过程需要有 RNA 协助, 以上事实说明 RNA 先于 DNA 出现, 故能支持最早出现的遗传物质不是 DNA 而是 RNA, 故 A、B 选项正确; 无论 DNA 还是 RNA, 它们的核苷酸的排列顺序均能储存遗传信息, 据此无法证明最早出现的遗传物质是 DNA 还是 RNA, 故 C 错误; 某些 RNA 具有酶的活性, 可实现自我剪切、复制等过程, 而 DNA 不能自主完成上述过程, 可证明最早出现的遗传物质不是 DNA 而是 RNA, 故 D 正确。

7. 答案: D

解析：在反射活动中，效应器是由传出神经末梢及其所支配的肌肉和腺体所组成，故 A 选项错误；尿液排出时，引起排尿反射持续加强属于正反馈调节，故 B 选项错误；膀胱充盈时，牵张感受器产生的兴奋传到大脑皮层时产生尿意，故 C 选项错误；在憋尿时，膀胱逼尿肌和尿道括约肌分别处于舒张和收缩状态，故 D 选项正确。

8. 答案：B

解析：题中  $F_2$  的性状分离比为 9:3:4，符合 9:3:3:1 变式，可判断这两对基因的遗传遵循自由组合定律，故 A 项正确； $F_1$  黄绿色果皮个体的基因型为双杂合，结合题干中亲本为纯合，可判断亲本中黄绿色果皮个体为显性纯合，白色果皮个体为隐性纯合，B 项错误；设这两对基因分别为 A/a、B/b，则  $F_2$  浅绿色果皮为单显性，基因型为 A\_bb（或 aaB\_），其中纯合子占 1/3，C 项正确； $F_2$  中黄绿色果皮个体基因型及比例为 AABB1/9、AaBB2/9、AaBb4/9、AABb2/9，其中自交后能出现白果皮的是 AaBB2/9（或 AABb2/9）、AaBb4/9，其中 AaBB2/9（或 AABb2/9）自交后代中白色果皮概率为  $2/9 \times 1/4 = 1/18$ ，AaBb4/9 自交后代中白色果皮概率为  $4/9 \times 1/4 = 1/9$ ，故后代白果皮的概率为 1/6，D 项正确。

9. 答案：D

解析：不能根据患者家系中男患者与女患者中的比例来确定是否为伴 X 隐性遗传病，A 项错误；虽然显性遗传病一般具有世代遗传的特点，但世代遗传的疾病不一定为显性遗传病，B 项错误；若该病为常染色体隐性遗传病，则 II-1 的致病基因来自于 I-1 和 I-2，C 项错误；若 II-2 为纯合子，则其不含该病的致病基因，该病不可能为隐性遗传病，同时其后代中有一个儿子患病，该病也不能为伴 X 显性遗传病，D 项正确。

10. 答案：D

解析：印记基因在子代中的表达情况不同，不存在致死的情况，小鼠群体中存在 AA、Aa 和 aa 三种基因型，A 项错误；印记基因并不一定位于性染色体上，也可以位于常染色体上，B 项错误。印记基因在子代中的表达情况取决于提供该基因的亲本的性别，与子代的性别没有关系，C 项错误；在小鼠群体中，Aa 的个体可能因为 A 基因来自于不同的亲本，而导致表达情况不同，造成表现型不同，D 项正确。

11. 答案：A

解析：由题干信息可知，妊娠期糖尿病是由于组织细胞对胰岛素的敏感程度降低，导致组织细胞对葡萄糖的摄取能力减弱，引起血糖升高，故 A 选项错误；妊娠期糖尿病患者的组织细胞对胰岛素的敏感程度降低，引起血糖升高，刺激胰岛 B 细胞分泌更多的胰岛素，故 B 选项正确；胰岛素具有降血糖的作用，肾上腺素具有升血糖的作用，因此二者在调节血糖方面是拮抗关系，故 C 选项正确；女性在妊娠期可通过减少糖类的摄入、少吃多餐等方式，适当控制糖类的摄入来预防糖尿病的发生，故 D 选项正确。

12. 答案：D

解析：据图分析可知，该实验探究的是海带在不同生长时期、不同部位的 IAA 含量变化，该实验的自变量是生长时期和部位，故 A 选项正确；由图中信息可知，海带的生长速度和 IAA 浓度都是幼嫩期>厚成期>成熟期，因此海带的生长速度与 IAA 含量成正相关，故 B 选项正确；生长素在幼嫩部位存在极性运输，故 C 选项正确；由图中信息可知，IAA 浓度越高，对海带生长的促进作用越强，没有体现两重性，故 D 选项错误。

13. 答案：C

解析：由图 7 可知，核糖体上合成新生肽露出一小段就被 Hsp70 能够识别并结合，以稳定未折叠的蛋白质的空间结构，故 A 正确；Hsp70 发挥作用的过程，即蛋白质的空间结



构形成的过程可能需要先破坏某些化学键再重新形成某些化学键，故 B 正确；由图 7 可知，Hsp70 发挥作用时与 ATP 结合，利用 ATP 水解释放的能量帮助新生蛋白质折叠，故 C 错误；蛋白质降解的过程涉及肽链剪接等过程，需要蛋白酶参与，故 D 正确

14. 答案：B

解析：上述事实说明基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物性状，A 项错误；arg1 基因突变后只能通过添加精氨酸才能使粗糙链孢霉生长，因此可判断 arg1 基因控制酶 3 的合成，B 项正确；从题中所给信息不能判断三个基因的位置关系，C 项错误；野生型粗糙链孢霉的基因没有发生突变，在培养时不需要向培养基中添加上述三种氨基酸，D 项错误。

15. 答案：C

解析：依题干可知，表中的生物并没有包括湿地中所有生物，因此不能称为群落，故 A 选项错误；分析表中数据可知，大杓鹬和白腰杓鹬之间食物的重合比例最大，因此二者间竞争关系最激烈，因此 B 选项错误；食物多样化能降低部分鹬类之间的竞争，使鹬类能得到足够的食物，故 C 选项正确；捕食者的存在能增加生态系统的生物多样性，故 D 选项错误。

16. 答案：D

解析：被切割的靶 RNA 的部分序列与 siRNA 解链后形成的单链是互补配对的，可推断靶 RNA 的部分序列与 siRNA 的部分序列相同，A 项正确；核酸酶 Dicer 与 RISC 复合物均能将长链的 RNA 进行剪切，均作用于磷酸二酯键，B 项正确；据题意推测，紫色色素合成酶基因转录产生的 mRNA 被剪切，是由于细胞中形成了能与其 mRNA 配对的 siRNA，C 项正确；紫色色素合成酶基因为双链 DNA，不能被切割形成 dsRNA，D 项错误。

17. 答案：

(1) 主动运输 (1 分)      叶绿体基质 (1 分)

(2) 在 0~15mol/L 时，KHCO<sub>3</sub> 浓度越高对幼苗光合作用的促进作用增强，在 15~25mol/L 时，随着浓度的增加，促进作用减弱      KHCO<sub>3</sub> 对 3 叶期水稻光合作用的促进效果最明显      KHCO<sub>3</sub> 产生 CO<sub>2</sub>，促进 CO<sub>2</sub> 固定，进而促进暗反应，提高光合速率

(3) 分别取等量的，用 15 和 25mol/LKHCO<sub>3</sub> 处理的 3 叶期叶片若干 (1 分)，提取并分离叶绿素 (1 分)，比较两组叶绿素的含量 (1 分)。(3 分)

解析：(1) 由图 10 可知，HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 跨膜运输过程消耗 ATP，故运输方式为主动运输。Rubisco 具有羧化酶活性，能催化 CO<sub>2</sub> 和 C<sub>3</sub> 反应，该过程属于暗反应过程，发生场所是叶绿体基质，故催化该过程的 Rubisco 酶存在于叶绿体基质。

(2) 对图 11 三条曲线的最值分析，不同浓度 KHCO<sub>3</sub> 喷施处理与不喷施处理结果分析、不同叶龄曲线变化趋势和变化幅度分析，可得出结论包括：对不同叶龄水稻叶片光合作用促进作用最佳的 KHCO<sub>3</sub> 浓度均为 15mol/L；在 0~15mol/L 时，KHCO<sub>3</sub> 浓度越高对幼苗光合作用的促进作用增强，在 15~25mol/L 时，随着浓度的增加，促进作用减弱；KHCO<sub>3</sub> 对 3 叶期水稻光合作用的促进效果最明显。据图 10 可知，KHCO<sub>3</sub> 分解为 CO<sub>2</sub>，CO<sub>2</sub> 固定后参与卡尔文循环，而图 11 证明不同浓度 KHCO<sub>3</sub> 喷施处理均可促进水稻的光合

速率，故  $\text{KHCO}_3$  作用机理是产生  $\text{CO}_2$ ，促进  $\text{CO}_2$  固定，进而促进暗反应，提高光合速率。

(3) 在上述实验的基础上，以 3 叶期水稻叶片为材料，探究植物光合作用能力下降是否与高  $\text{CO}_2$  浓度胁迫引起叶绿素含量下降有关，首先应选出两组实验，能够证明植物在高浓度  $\text{CO}_2$  条件下光合作用能力下降这一结论，其中一组应当是置于高浓度的  $\text{CO}_2$  条件下，测出植物光合速率较低，另一组则是在低浓度  $\text{CO}_2$  条件下，测出的植物光合速率较高，结合图 11 结果分析，可选取 15 和 25 mol/L  $\text{KHCO}_3$  喷施处理的 3 叶期水稻组进行进一步的探究实验，通过称量等质量两组实验的水稻叶片若干，并对两组叶片进行色素提取和分离实验，测定两组叶片的叶绿素含量，通过比较分析叶绿素含量来确定光合能力下降与叶绿素含量下降是否有关。

18. 答案：

(1) 诺如病毒识别并结合的受体 效应 T (1 分) 进行细胞间的信息交流

(2) 下丘脑 (1 分)

皮肤毛细血管收缩；汗液分泌减少；骨骼肌战栗；甲状腺激素分泌增多，代谢增强等 (答出 2 点即可，其他合理答案也可得分)

(3) 样本足够大、实验动物应具有一定的年龄结构 (各个年龄段；数量两个方面)  
相应抗体含量

解析：(1) 诺如病毒感染人体时，病毒能特异性识别肠道黏膜细胞细胞膜上的特异性受体并与之结合而入侵人体细胞。效应 T 细胞通过与被病毒入侵的靶细胞密实现细胞间的信息交流，使靶细胞裂解。

(2) 炎症反应引起的刺激因素能作用于体温调节中枢——下丘脑，通过皮肤毛细血管收缩；汗液分泌减少；骨骼肌战栗；甲状腺激素分泌增多，代谢增强等途径来增加产热、减少散热，引发体温升高。

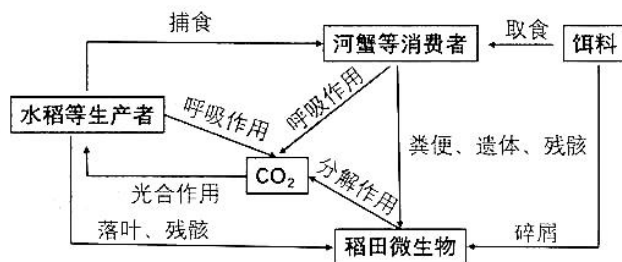
(3) 疫苗研制过程中，需要通过增加实验动物的数量，使样本足够大来增大实验的可信度。实验过程选择的实验动物应具有一定的年龄结构，能科学了解疫苗在不同年龄个体的作用效果。要确定疫苗的作用效果，可以通过检测血清中相应抗体含量来实现。

19. 答案：

(1) 杂草、藻类 水稻等生产者固定的太阳能和河蟹饲料中的化学能

(2) 二、三 (1 分) 河蟹的残饵及粪便中的有机物被微生物分解后可供水稻利用

(3) (3 分)



(4) 获得更多产品，能量更多地流向了人类；化肥使用量减少，节约成本，对环境污染小等。（其他合理答案也可得分）

解析：(1) 在该生态系统中水稻、杂草、藻类均能进行光合作用，均为生产者。流经该生态系统的总能量除生产者固定的太阳能外，还包括河蟹饵料中的化学能。

(2) 河蟹捕食水稻、杂草时属于第二营养级，捕食底栖动物时属于第三营养级。河蟹的粪便中、残余饵料中均含有丰富的有机物，被稻田微生物分解后能产生  $\text{CO}_2$  和无机盐，促进水稻的生长。

(3) 见参考答案。

(4) 稻蟹立体种养模式除收获水稻外，还收获了蟹，获得的产品更多，使能量更多地流向了人类有益的部分；稻蟹立体种养模式下增加了消费者的数量，物质循环加快，河蟹的粪便中、残余饵料中均含有丰富的有机物，被稻田微生物分解后能产生  $\text{CO}_2$  和无机盐，促进水稻的生长，减少了化肥使用，节约了成本。

20. 答案：

(1) 分离定律 黑色 杏黄色；黄褐色；黑色=1:1:2

(2) 不同意，正常黄色卵个体与待测个体杂交后，无论是否存在 a 基因缺失或 b 基因缺失，后代均为杏黄色；黄褐色=1:1

(3)  $aBZ$ 、 $\widehat{wA}$  (W 染色体和 A 基因的书写形式不作要求)

选择甲品系与丙品系杂交，选择杏黄色卵进行生产，同时选择杏黄色卵和黑色卵进行留种。或选择乙和丁品系杂交，选择黄褐色卵进行生产，同时选择黄褐色卵和黑色卵进行留种。(3分)(答出一种方案即可得分)

解析：(1) 两对基因均位于 10 号染色体上，不能自由组合，但遵循基因分离定律。F<sub>1</sub> 基因型为  $AaBb$ ，表现型为黑色。F<sub>1</sub> 产生的配子为  $Ab$ 、 $aB$ =1:1，相互杂交后 F<sub>2</sub> 的基因型为  $AaBb$ 、 $\Lambda Abb$ 、 $aaBB$ =2:1:1，故表现型为黑色；黄褐色；杏黄色=2:1:1。

(2) 若未缺失 a 基因或 b 基因，则与  $aabb$  杂交后代基因型为  $\Lambda abb$ 、 $aaBb$ =1:1；表现型为黄褐色；杏黄色=1:1；若缺失 a 基因，则与  $aabb$  杂交后代基因型为  $\Lambda bb$ 、 $a\_Bb$ =1:1；表现型为黄褐色；杏黄色=1:1；若缺失 b 基因，则与  $aabb$  杂交后代基因型为  $\Lambda ab$ 、 $aBb$ =1:1；表现型为黄褐色；杏黄色=1:1，因此不能通过与  $aabb$  杂交进行选择。

(3) 在产生配子时两条正常染色体移向一极，可确定产生的两种配子为  $aBZ$ 、 $\widehat{wA}$ 。选



择甲品系与丙品系杂交，后代中杏黄色卵全为雄性，因此选择杏黄色卵进行生产，同时子代中杏黄色卵和黑色卵继续杂交则可继续在子代中获得雄性的杏黄色卵，因此选择杏黄色卵和黑色卵进行留种。选择乙和丁品系杂交，后代中黄褐色卵全为雄性，因此选择黄褐色卵进行生产，同时子代中黄褐色卵和黑色卵继续杂交则可继续在子代中获得雄性的黄褐色卵，因此选择黄褐色卵和黑色卵进行留种。

21. 答案：

- (1) 单菌落 (1分) 增加培养液中溶解氧含量；使菌种和营养物质更好接触
- (2) 突变菌 S 生长繁殖和青霉素合成代谢所需酶的最适温度不同  
增加通气性 pH、成分、杂菌污染情况
- (3) 75 (50-75h 之间均可) (1分) 菌液浓度、菌体合成青霉素的能力 (其它合理答案也可得分)

解析：(1) 对诱变处理得到的突变菌 S 制成较稀浓度的悬液，该操作属于分离纯化目的菌的一个步骤，其中稀释有利于获得单菌落，以达到分离纯化的目的；在摇床上进行振荡培养属于扩大培养的过程，该过程振荡操作的目的是增加培养液中溶解氧含量，使菌种和营养物质更好接触。

(2) 菌种的扩大培养是突变菌 S 生长繁殖，增加菌体的浓度的过程；发酵培养过程则是突变菌 S 发酵合成青霉素的过程，这两个过程涉及代谢途径不同，所需酶的最适温度也不同，因此生产中这两个过程中的温度要求是不同的。由于突变菌 S 是需氧型微生物，其发酵过程中再添加的麸质发酵料需保持松散状态，其目的是增加通气性，保证其生长、繁殖、代谢正常进行。发酵产青霉素过程中，除了温度、氧气外，培养基成分 pH/杂菌污染情况等均是影响突变菌 S 发酵产率的重要因素。

(3) 对图 16 分析可知，发酵时间为 50-75h 时，青霉素浓度曲线的斜率最大，此时青霉素的生长速率最快。在培养基成分和理化因素均适宜的条件下，由图 16 可知，发酵初期菌液的浓度是影响发酵产量的重要因素，另外，由于不同突变菌合成青霉素能力不同，发酵产量也有所不同，因此菌体合成青霉素的能力也是影响发酵最终产量的重要因素。

22. 答案：

- (1) 肝 启动子、终止子、内含子、非编码区 (答出 2 点即可)
- (2) DNA 的两条链是反向平行的，用两种引物才能保证 DNA 的两条链同时被扩增
- (3) 早期胚胎的 DNA 阴性
- (4) 在步骤③得到的 hFVIII 基因上添加短肽片段对应的碱基序列

解析：(1) 凝血因子 VIII (hFVIII) 是由肝脏细胞分泌的，因此肝脏细胞中的凝血因子 VIII 基因能够转录出 mRNA，因此所需的 mRNA 是从肝细胞中提取的。①过程表示逆转录过程合成 cDNA，cDNA 与真核细胞的基因相比，不具有内含子、启动子、终止子、非编码区等。

(2) 双链 DNA 分子的两条链是反向平行的，引物是跟据目的基因的一段已知序列设

计合成的，能与目的基因的单链特异性结合，因此用两种引物才能保证 DNA 的两条链同时被扩增。

(3) 性别鉴定时用位于 Y 染色体上的 SRY 基因的一段序列作引物，以早期胚胎的 DNA 为模板进行 PCR 扩增；最后加入特定探针进行鉴定。若早期胚胎的 DNA 存在 SRY 基因，经 PCR 扩增后，加入相应探针检测，会出现阳性反应，从而确定胚胎为雄性。由于题干中说明要用雌性转基因小鼠来生产 hFVIII，因此要选择加入相应探针后，结果为阴性的胚胎。

(4) 在 hFVIII 的末端连接特定的短肽片段属于蛋白质工程，因此在步骤①得到的 hFVIII 基因上添加短肽片段对应的碱基序列对目的基因进行改造，才能生产出自然界中不存在的蛋白质。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

