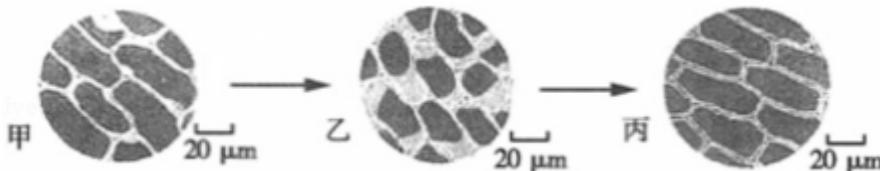


# 2016年天津市高考生物试卷解析版

## 参考答案与试题解析

一、选择题,共6题,每题6分,共36分。在每题给出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

1. (6分) 在紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞的失水和吸水实验中,显微镜下可依次观察到甲、乙、丙三种细胞状态。下列叙述正确的是( )



- A. 由观察甲到观察乙须将5倍目镜更换为10倍目镜
- B. 甲、乙、丙可在同一个细胞内依次发生
- C. 与甲相比,乙所示细胞的细胞液浓度较低
- D. 由乙转变为丙的过程中,没有水分子从胞内扩散到胞外

【考点】3U：观察植物细胞的质壁分离和复原。

【专题】45：信息转化法；518：物质跨膜运输；519：细胞质壁分离与复原。

【分析】本题主要考查质壁分离和复原的知识：

看图可知：丙的质壁分离程度<甲<乙，细胞在发生之比分离和复原过程中，水分子都是双向移动的。

- 【解答】解：A、看图可知：乙的放大倍数和甲相同，故由观察甲到观察乙放大倍数不变，A 错误；  
B、在细胞失水发生质壁分离和复原过程中，甲、乙（逐步发生质壁分离）、丙（发生质壁分离的复原）可在同一个细胞内依次发生，B 正确；  
C、甲细胞失水较少，乙细胞失水较多，与甲相比，乙所示细胞的细胞液浓度较高，C 错误；  
D、由乙转变为丙的过程中，细胞发生质壁分离的复原，此时水分子从胞外扩散到胞内的多于从胞内扩散到胞外的，D 错误。

故选：B。

【点评】本题考查质壁分离的相关知识，意在考查学生的识图能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力。

2. (6分) 在适宜反应条件下, 用白光照射离体的新鲜叶绿体一段时间后, 突然改用光照强度与白光相同的红光或绿光照射。下列是光源与瞬间发生变化的物质, 组合正确的是( )

- A. 红光, ATP 下降
- B. 红光, 未被还原的 C<sub>3</sub> 上升
- C. 绿光, [H]下降
- D. 绿光, C<sub>5</sub> 上升

**【考点】** 3J: 光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化.

**【专题】** 41: 正推法; 51C: 光合作用与细胞呼吸.

**【分析】** 光反应过程是水光解产生氧气和 ATP, 暗反应需要光反应产生的还原氢和 ATP; 叶绿体中的叶绿素主要吸收红光和蓝紫光, 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光, 光合色素吸收绿光极少。

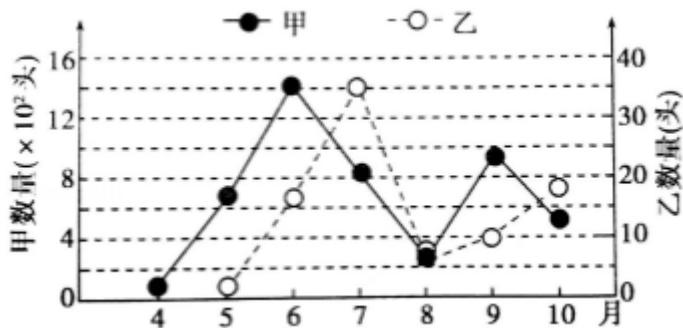
**【解答】** 解: 在适宜反应条件下, 用白光照射离体的新鲜叶绿体一段时间后, 突然改用光照强度与白光相同的红光, 光反应增强, 产生的还原氢和 ATP 速率加快, 三碳化合物还原加快, 而二氧化碳固定速率暂时不变, 因此三碳化合物减少, 五碳化合物含量增加。如果在适宜反应条件下, 用白光照射离体的新鲜叶绿体一段时间后, 突然改用光照强度与白光相同的绿光光, 光反应减弱, 产生的还原氢和 ATP 速率减慢, 三碳化合物还原减慢, 而二氧化碳固定速率暂时不变, 因此三碳化合物增加, 五碳化合物含量减少。

- A、如果改用红光, ATP 会增加, A 错误;
- B、如果改用红光, 被还原的 C<sub>3</sub> 下降, B 错误;
- C、如果改用绿光, 由于色素几乎不吸收绿光, 因此还原氢数量下降, C 正确;
- D、如果改用绿光, 由于色素几乎不吸收绿光, 光反应不能进行产生还原氢和 ATP, 三碳化合物还原形成五碳化合物受阻, 而二氧化碳固定短时间内仍然进行, 因此五碳化合物含量减少, D 错误。

故选: C。

**【点评】** 本题旨在考查学生理解光反应和暗反应之间的关系, 学会应用相关知识分析环境因素变化对各种中间产生含量的影响。

3. (6分) 在丝瓜地生态系统中, 丝瓜、昆虫甲、昆虫乙存在捕食关系。如图为某年度调查甲、乙两种昆虫种群数量变化的结果。下列叙述正确的是( )



- A. 该丝瓜地的碳循环在丝瓜、昆虫与无机环境之间完成
- B. 依据随机取样原则统计成虫数量可计算出昆虫种群密度
- C. 乙与甲的数量比值代表两种昆虫间的能量传递效率
- D. 乙数量的增加会减少甲种群对丝瓜的摄食量

【考点】F7：种间关系.

【专题】121：坐标曲线图；536：种群和群落.

【分析】分析题图：该图表示的是某年度甲、乙两种昆虫种群数量变化，自变量是时间，因变量是种群数数量的变化，据此答题。

- 【解答】解：A、碳循环发生在无机环境与生物群落之间，A 错误；
  - B、随机取样原则统计各个样方中该种群所有个体的数量，然后求平均值，可计算出某种昆虫的种群密度，B 错误；
  - C、由图可知，乙捕食甲，但该曲线中乙与甲的数量不能代表两种昆虫间的能量传递效率，C 错误；
  - D、由图可知，乙捕食甲，故乙数量的增加会减少甲种群对丝瓜的摄食量，D 正确。
- 故选：D。

【点评】本题依托曲线为载体，考生生物的种间关系等相关知识，意在考查考生把握知识间内在联系的能力。

4. (6 分) 将携带抗 M 基因、不带抗 N 基因的鼠细胞去除细胞核后，与携带 N 基因、不带抗 M 基因的鼠细胞融合，获得的胞质杂种细胞具有 M、N 两种抗性。该实验证明了( )
- A. 该胞质杂种细胞具有全能性
  - B. 该胞质杂种细胞具有无限增殖能力
  - C. 抗 M 基因位于细胞质中
  - D. 抗 N 基因位于细胞核中

【考点】53：动物细胞核具有全能性的原因及其应用.

**【专题】**41：正推法；511：蛋白质 核酸的结构与功能.

**【分析】**1、细胞生物（包括原核生物和真核生物）的细胞中含有 DNA 和 RNA 两种核酸、其中 DNA 是遗传物质，非细胞生物（病毒）中含有 DNA 或 RNA 一种核酸、其遗传物质是 DNA 或 RNA.

2、基因是具有遗传效应的 DNA 片段.

3、真核细胞的 DNA 主要存在于细胞核，在线粒体和叶绿体中也有少量分布.

4、基因控制生物的性状，基因对性状的控制途径是 ①基因可以通过控制酶的合成控制细胞代谢进而间接控制生物的性状；②基因可以通过控制蛋白质的结构直接控制生物的性状.

5、分析题干信息：由“将携带抗 M 基因、不带抗 N 基因的鼠细胞去除细胞核后，与携带 N 基因、不带抗 M 基因的鼠细胞融合，获得的胞质杂种细胞具有 M、N 两种抗性”，该实验可证明抗 M 基因位于细胞质中，抗 N 基因位于细胞质、或位于细胞核中.

**【解答】**解：A、细胞的全能性是指已经分化的细胞，仍然具有发育成完整个体的潜能，题干中的信息不能证明该胞质杂种细胞是否具有全能性，A 错误；

B、题干中的信息不能证明该胞质杂种细胞是否具有无限增殖的能力，B 错误；

C、由以上分析知，抗 M 基因位于细胞质中，C 正确；

D、由以上分析知，抗 N 基因位于细胞核、或位于细胞质中，D 错误。

故选：C。

**【点评】**本题考查基因和性状的知识，考生识记基因的概念、基因和性状的关系，明确 DNA 在真核细胞中的分布是解题的关键.

5. (6 分) 枯草杆菌野生型与某一突变型的差异见下表：

| 枯草杆菌 | 核糖体 S <sub>12</sub> 蛋白第 55 - 58 位的氨基酸序列   | 链霉素与核糖体的结合 | 在含链霉素培养基中的存活率 (%) |
|------|---|------------|-------------------|
| 野生型  | ...-P- <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">K</span> -K- P- ... | 能          | 0                 |
| 突变型  | ...-P- <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">R</span> -K- P- ... | 不能         | 100               |

注 P：脯氨酸；K：赖氨酸；R：精氨酸

下列叙述正确的是（ ）

A. S<sub>12</sub> 蛋白结构改变使突变型具有链霉素抗性

- B. 链霉素通过与核糖体结合抑制其转录功能
- C. 突变型的产生是由于碱基对的缺失所致
- D. 链霉素可以诱发枯草杆菌产生相应的抗性突变

**【考点】**92：基因突变的特征.

**【专题】**122：数据表格；52A：基因重组、基因突变和染色体变异.

**【分析】**分析表格可知，野生型的核糖体 S12 蛋白第 55 - 58 位的氨基酸序列为 - P - K - K - P -，而突变型的氨基酸序列为 - P - R - K - P -，即基因突变导致蛋白质中一个氨基酸改变，该突变是由于基因中一个碱基对发生改变引起的.

**【解答】**解 A、分析表格可知，突变型在含链霉素培养基中的存活率为 100%，说明 S12 蛋白结构改变使突变型具有链霉素抗性，A 正确；

B、链霉素通过与核糖体结合抑制其翻译功能，B 错误；

C、由分析可知，突变型的产生是由于碱基对的改变所致，C 错误；

D、基因突变是不定向的，D 错误。

故选：A。

**【点评】**本题结合表格考查了基因突变、遗传信息的转录和翻译的有关知识，要求考生能够识记基因突变的定义、特征等，能够根据表格信息确定突变型的抗性，识记核糖体上发生的是遗传信息的翻译过程.

6. (6 分) 在培养人食管癌细胞的实验中，加入青蒿琥酯 (Art)，随着其浓度升高，凋亡蛋白 Q 表达量增多，癌细胞凋亡率升高。下列叙述错误的是 ( )

- A. 为初步了解 Art 对癌细胞的影响，可用显微镜观察癌细胞的形态变化
- B. 在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art，可确定 Art 能否进入细胞
- C. 为检测 Art 对凋亡蛋白 Q 表达的影响，须设置不含 Art 的对照实验
- D. 用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠，可确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡

**【考点】**57：细胞凋亡的含义；5C：恶性肿瘤的防治.

**【专题】**41：正推法；51F：细胞的分化、衰老和凋亡.

**【分析】**1、癌细胞的特征为：无限增殖；形态结构发生显著变化；细胞表面发生改变，细胞膜上的糖蛋白减少，细胞膜之间的黏着性降低，失去接触抑制。

2、细胞凋亡都是基因编程性表达的结果。癌细胞由于无限增殖，故代谢加快，产生蛋白质较多，耗能较多，故线粒体和核糖体数量增多。癌细胞由于表面糖蛋白减少，故容易扩散和转移。

**【解答】**解：A、由于癌细胞的形态结构会发生显著变化，所以可用显微镜观察癌细胞的形态变化，初步了解 Art 对癌细胞的影响，A 正确；  
 B、在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art，如果细胞内含有放射性，则可确定 Art 已进入细胞，B 正确；  
 C、生物实验的原则之一是对照，所以为检测 Art 对凋亡蛋白 Q 表达的影响，须设置不含 Art 的对照实验，进行对照，以便得出结论，C 正确；  
 D、用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠，由于消化道内蛋白酶的分解作用，凋亡蛋白 Q 被水解成氨基酸而失去作用，因而不能确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡，D 错误。  
 故选：D。

**【点评】**本题考查细胞凋亡和癌变的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题的能力。

## 二、非选择题

7. (12 分) 人血清白蛋白 (HSA) 具有重要的医用价值，只能从血浆中制备。如图 1 是以基因工程技术获取重组 HSA (rHSA) 的两条途径。

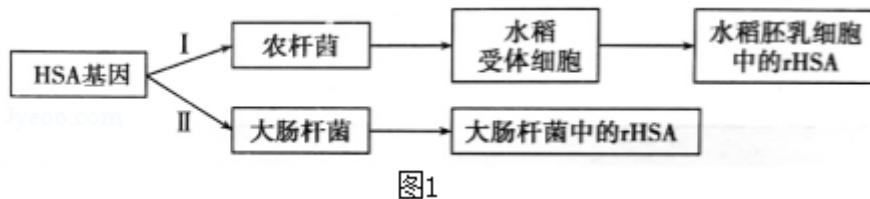


图1

(1) 为获取 HSA 基因，首先需采集人的血液，提取 总 RNA (或 mRNA) 合成总 cDNA，然后以 cDNA 为模板，采用 PCR 技术扩增 HSA 基因。如图 2 中箭头箭头表示一条引物结合模板的位置及扩增方向，请用箭头在方框内标出另一条引物的位置及扩增方向。



图2

(2) 启动子通常具有物种及组织特异性，构建在水稻胚乳细胞内特异表达 rHSA 的载体，需要选择的启动子是 B (填写字母，单选)。

- A. 人血细胞启动子 B. 水稻胚乳细胞启动子 C. 大肠杆菌启动子 D. 农杆菌启动子

(3) 利用农杆菌转化水稻受体细胞的过程中，需添加酚类物质，其目的是 吸引农杆菌

移向水稻受体细胞，有利于目的基因成功转化

(4) 人体合成的初始 HSA 多肽，需要经过膜系统加工形成正确的空间结构才能有活性。与途径 II 相比，选择途径 I 获取 rHSA 的优势是水稻是真核生物，具有膜系统，能对初始 rHSA 多肽进行高效加工。

(5) 为证明 rHSA 具有医用价值，须确认 rHSA 与HSA的生物学功能一致。

**【考点】**Q2：基因工程的原理及技术。

**【专题】**111：图文信息类简答题；548：基因工程。

**【分析】**基因工程技术的基本步骤：

- 1、目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。
- 2、基因表达载体的构建 是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。
- 3、将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。
- 4、目的基因的检测与鉴定：(1) 分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因 -- DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA -- 分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质 -- 抗原 - 抗体杂交技术。(2) 个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

**【解答】**解：(1) 为获取 HSA 基因，可通过反转录法，首先需采集人的血液，提取合成总 cDNA，然后以 cDNA 为模板，采用 PCR 技术扩增 HSA 基因。由于 DNA 两条链是反向平行的，复制时也是方向相反，如图 2 中箭头箭头表示一条引物结合模板的位置及扩增方向，则另一条引物位于另一条链的相反一端。如图所示



(2) 启动子通常具有物种及组织特异性，故若构建在水稻胚乳细胞内特异表达 rHSA 的载体，需要选择的启动子是水稻胚乳细胞启动子。

(3) 利用农杆菌转化水稻受体细胞的过程中，需添加酚类物质，其目的是吸引农杆菌移向水稻受体细胞，有利于目的基因成功转化。

(4) 由于大肠杆菌为原核生物，无生物膜系统，而水稻为真核生物，具有生物膜系统，

故在人体合成的初始 HSA 多肽，与途径 II 相比，选择途径 I 获取 rHSA 的优势是 水稻是真核生物，具有膜系统，能对初始 rHSA 多肽进行高效加工.

(5) 为证明 rHSA 具有医用价值，需对基因工程的产物进行鉴定，即确认 rHSA 与 HSA 的生物学功能一致.

故答案为：

(1) 总 RNA (或 mRNA)



(2) B

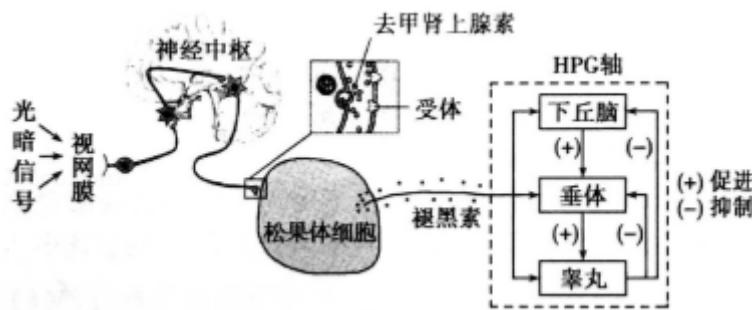
(3) 吸引农杆菌移向水稻受体细胞，有利于目的基因成功转化

(4) 水稻是真核生物，具有膜系统，能对初始 rHSA 多肽进行高效加工

(5) HSA

**【点评】**本题考查基因工程的相关知识，要求考生识记基因工程的原理及操作步骤，掌握各操作步骤的相关细节，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记和理解层次的考查.

8. (10 分) 哺乳动物的生殖活动与光照周期有着密切联系. 如图表示了光路信号通过视网膜→松果体途径对雄性动物生殖的调控.



据图回答：

(1) 光暗信号调节的反射弧中，效应器是 松果体，图中去甲肾上腺激素释放的过程中伴随着 电 信号到 化学 信号的转变.

(2) 褪黑素通过影响 HPG 轴发挥调节作用，该过程属于 体液（或激素） 调节，在 HPG 轴中，促性激素释放激素 (GnRH) 运输到 垂体，促使其分泌黄体生成素 (LH，一种促激素)；LH 随血液运输到睾丸，促使其增加雄激素的合成和分泌.

(3) 若给正常雄性哺乳动物个体静脉注射一定剂量的 LH，随后其血液中 GnRH 水平会

降低，原因是 LH 促进雄激素的分泌，雄激素抑制下丘脑分泌 GnRH.

**【考点】**E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用.

**【专题】**111：图文信息类简答题；532：神经调节与体液调节.

**【分析】**分析图解：光路信号通过视网膜→松果体途径对雄性动物生殖的调控过程包括神经调节和体液调节.

其中神经调节的反射弧为：视网膜为感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、松果体细胞作为效应器.

图中松果体分泌的褪黑素能够作用于下丘脑、垂体、睾丸，并且在对雄性激素的调节存在负反馈调节.

**【解答】**解：(1) 分析图解可知，光暗信号调节的反射弧中，效应器是松果体. 图中去甲肾上腺激素是由传出神经的突触前膜释放的，即释放的过程中伴随着电信号到化学信号的转变.

(2) 褪黑素通过影响 HPG 轴发挥调节作用，该过程属于体液（或激素）调节，在 HPG 轴中，促性激素释放激素（GnRH）运输到垂体，促使其分泌黄体生成素（LH，一种促激素）；LH 随血液运输到睾丸，促使其增加雄激素的合成和分泌.

(3) 分析图解可知，下丘脑在对雄性激素的调节存在负反馈调节，因此若给正常雄性哺乳动物个体静脉注射一定剂量的 LH（促性腺激素），该激素促进雄激素的分泌，当雄激素分泌过多时会反过来抑制下丘脑和垂体的主要，导致血液中 GnRH 水平会降低.

故答案为：

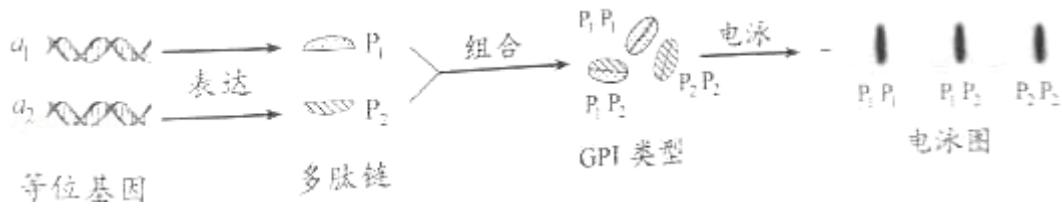
(1) 松果体                   电                   化学

(2) 体液（或激素）        垂体

(3) 降低                   LH 促进雄激素的分泌，雄激素抑制下丘脑分泌 GnRH

**【点评】**本题考查了神经调节和体液调节的有关知识，要求考生能够根据图解判断雄激素分泌的调节方式，识记反射弧的组成，掌握兴奋在突触传导的过程，识记激素的分级调节过程等.

9. (10 分) 鲤鱼和鲫鱼体内的葡萄糖磷酸异构酶（GPI）是同功酶（结构不同、功能相同的酶），由两条肽链构成。编码肽链的等位基因在鲤鱼中是  $a_1$  和  $a_2$ ，在鲫鱼中是  $a_3$  和  $a_4$ ，这四个基因编码的肽链  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$  可两两组合成 GPI. 以杂合体鲤鱼 ( $a_1a_2$ ) 为例，其 GPI 基因、多肽链、GPI 的电泳（蛋白分离方法）图谱如下。



请问答相关问题：

- (1) 若一尾鲫鱼为纯合二倍体，则其体内 GPI 类型是 P<sub>3</sub>P<sub>3</sub> 或 P<sub>4</sub>P<sub>4</sub>。
- (2) 若鲤鱼与鲫鱼均为杂合二倍体，则鲤鲫杂交的子一代中，基因型为 a<sub>2</sub>a<sub>4</sub> 个体的比例为 25%。在其杂交子一代中取一尾鱼的组织进行 GPI 电泳分析，图谱中会出现 3 条带。
- (3) 鲤鲫杂交育种过程中获得了四倍体鱼。四倍体鱼与二倍体鲤鱼杂交，对产生的三倍体子代的组织进行 GPI 电泳分析，每尾鱼的图谱均一致，如下所示。



据图分析，三倍体的基因型为 a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>3</sub>，二倍体鲤鱼亲本为纯合体的概率是 100%。

**【考点】** 85：基因的分离规律的实质及应用；96：染色体数目的变异.

**【专题】** 111：图文信息类简答题；527：基因分离定律和自由组合定律；52A：基因重组、基因突变和染色体变异.

**【分析】** 基因分离定律的实质：进行有性生殖的生物在进行减数分裂产生配子的过程中，位于同源染色体上的等位基因随着同源染色体分离而分离，分别进入不同的配子中，随配子独立遗传给后代。

**【解答】** 解：(1) 由题图可知，鲤鱼中是基因 a<sub>1</sub> 和 a<sub>2</sub> 分别编码 P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub> 肽链，则鲫鱼基因 a<sub>3</sub>、a<sub>4</sub> 分别编码 P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub> 肽链，所以纯合纯合二倍体鲫鱼体内的 GPI 类型是 P<sub>3</sub>P<sub>3</sub> 或 P<sub>4</sub>P<sub>4</sub>。

(2) 若鲤鱼与鲫鱼均为杂合二倍体，基因型分别是 a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>a<sub>4</sub>，杂交后代的基因型是 a<sub>1</sub>a<sub>3</sub>: a<sub>1</sub>a<sub>4</sub>: a<sub>2</sub>a<sub>3</sub>: a<sub>2</sub>a<sub>4</sub>=1: 1: 1: 1，基因型为 a<sub>2</sub>a<sub>4</sub> 个体的比例是 25%；由于杂交后代都是杂合子，因此杂交子一代中取一尾鱼的组织进行 GPI 电泳分析，会出现 3 条电泳带。

(3) 由电泳图可知，三倍体子代的组织进行 GPI 电泳分析出现了 P<sub>1</sub>P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>P<sub>3</sub>，因此三倍体同时含有 a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub> 基因，三倍体基因型为 a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>3</sub>；二倍体鲤鱼亲本为纯合体。故答案为：

- (1)  $P_3P_3$  或  $P_4P_4$   
 (2) 25% 3  
 (3)  $a_1a_2a_3$  100%

**【点评】**本题旨在考查学生对基因分离定律的理解，学会应用分离定律结合题干信息进行推理解答问题。

10. (12分) 天津独流老醋历史悠久、独具风味，其生产工艺流程如图1。

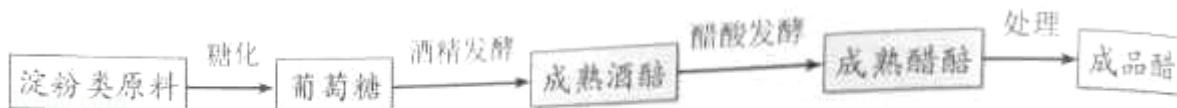


图1

(1) 在糖化阶段添加酶制剂需要控制反应温度，这是因为酶在最适温度条件下催化能力最强。

(2) 在酒精发酵阶段，需添加酵母菌。在操作过程中，发酵罐先通气，后密闭。通气能提高酵母菌的数量，有利于密闭时获得更多的酒精产物。

(3) 在醋酸发酵阶段，独流老醋采用独特的分层固体发酵法，发酵30天。工艺如图2。

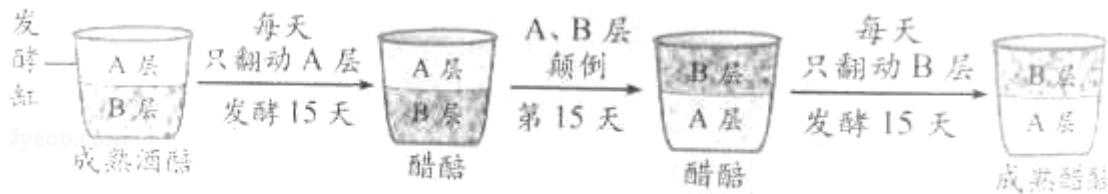


图2

①发酵过程中，定期取样测定醋酸杆菌密度变化，趋势如图。据图3分析，与颠倒前相比，B层醋酸杆菌密度先快速增长后趋于稳定，变化的主要环境因素是氧气、营养物质、pH。

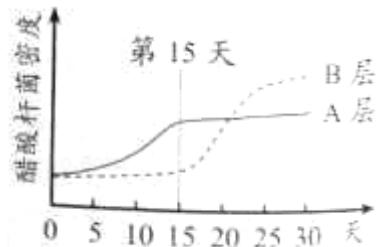


图3

②乳酸含量高是独流老醋风味独特的重要成因。发酵过程中，发酵缸中颠倒前的B层和颠倒后的A(或不翻动，或下)层醋醅有利于乳酸菌繁殖，积累乳酸。

③成熟醋醅中乳酸菌的种类明显减少，主要原因是发酵后期营养物质消耗等环境因素的变化，加剧了不同种类乳酸菌的种间竞争(或竞争)，淘汰了部分乳酸菌种类。

**【考点】K5：**酒酵母制酒及乙酸菌由酒制醋.

**【专题】111：**图文信息类简答题.

**【分析】**1、参与果酒制作的微生物是酵母菌，其新陈代谢类型为异养兼性厌氧型。果酒制作的原理：

(1) 在有氧条件下，反应式如下： $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ ；

(2) 在无氧条件下，反应式如下： $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH + \text{能量}$ 。

2、参与果醋制作的微生物是醋酸菌，其新陈代谢类型是异养需氧型。果醋制作的原理：

当氧气、糖源都充足时，醋酸菌将葡萄汁中的果糖分解成醋酸。

当缺少糖源时，醋酸菌将乙醇变为乙醛，再将乙醛变为醋酸。

**【解答】**解：(1) 分析流程图可知，糖化阶段就是淀粉在淀粉酶以及麦芽糖酶的作用下水解产生葡萄糖，由于在最适温度条件下酶的活性最强，因此在糖化阶段添加酶制剂需要控制反应温度。

(2) 酵母菌属于兼性厌氧型微生物，即在有氧呼吸的条件下能够大量繁殖，在无氧呼吸条件下无氧呼吸产生酒精。因此在酒精发酵阶段，发酵罐先通气，后密闭。通气的目的是提高酵母菌的数量，有利于密闭时获得更多的酒精产物。

(3) ①醋酸菌属于需氧型细菌，只有在氧气充足的时候能够大量繁殖并能产生醋酸。据图3分析，与颠倒前相比，B层醋酸杆菌密度先快速增长后趋于稳定，变化的主要环境因素是氧气、营养物质、pH。

②乳酸含量高是独流老醋风味独特的重要成因。乳酸发酵是乳酸菌进行的无氧呼吸，因此发酵过程中，发酵缸中颠倒前的B层和颠倒后的A（或不翻动，或下）层醋醅有利于乳酸菌繁殖，积累乳酸。

③成熟醋醅中乳酸菌的种类明显减少，主要原因是发酵后期营养物质消耗等环境因素的变化，加剧了不同种类乳酸菌的种间竞争（或竞争），淘汰了部分乳酸菌种类。

故答案为：

(1) 在最适温度条件下催化能力最强

(2) 酵母菌

(3) ①先快速增长后趋于稳定      氧气、营养物质、pH

②颠倒前的B层和颠倒后的A（或不翻动，或下）

③种间竞争（或竞争）

**【点评】**本题结合果酒和果醋制作流程图，考查果酒和果醋的制作的相关知识，要求考生识记参与果酒、果醋制作的微生物，掌握相关技术的原理及条件，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记层次的考查。