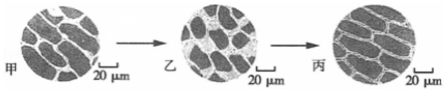
**2016年天津市高考生物试卷解析版**

**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．菁优网版权所有

【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C3上升

C．绿光，[H]下降

D．绿光，C5上升

【考点】3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化．菁优网版权所有

【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C3下降，B错误；

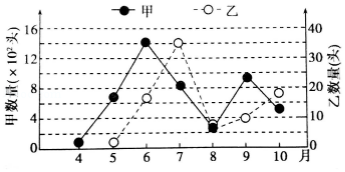
C、如果改用绿光，由于色素几乎不吸收绿光，因此还原氢数量下降，C正确；

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．菁优网版权所有

【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．菁优网版权所有

【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S12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 |  | 能 | 0 |
| 突变型 |  | 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．S12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．菁优网版权所有

【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．菁优网版权所有

【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、细胞调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；

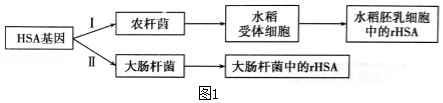
D、用凋亡蛋白Q饲喂患癌鼠，由于消化道内蛋白酶的分解作用，凋亡蛋白Q被水解成氨基酸而失去作用，因而不能确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡，D错误。

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．



（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标出另一条引物的位置及扩增方向．



（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．菁优网版权所有

【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

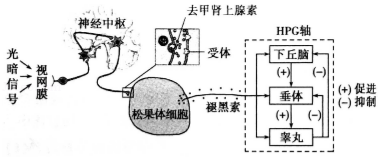
（3）吸引农杆菌移向水稻受体细胞，有利于目的基因成功转化

（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．菁优网版权所有

【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：

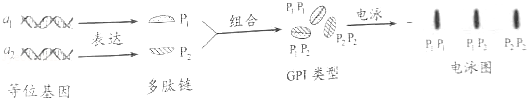
（1）松果体 电 化学

（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a1和a2，在鲫鱼中是a3和a4，这四个基因编码的肽链P1、P2、P3、P4可两两组合成GPI．以杂合体鲤鱼（a1a2）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　P3P3或P4P4　。

（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a2a4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　a1a2a3　，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．菁优网版权所有

【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a1和a2分别编码P1、P2肽链，则鲫鱼基因a3、a4分别编码P3、P4肽链，所以纯合纯合二倍体鲫鱼体内的GPI类型是P3P3或P4P4。

（2）若鲤鱼与鲫鱼均为杂合二倍体，基因型分别是a1a2、a3a4，杂交后代的基因型是a1a3：a1a4：a2a3：a2a4＝1：1：1：1，基因型为a2a4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P1P1、P2P2、P3P3，因此三倍体同时含有a1、a2、a3基因，三倍体基因型为a1a2a3；二倍体鲤鱼亲本为纯合体。

故答案为：

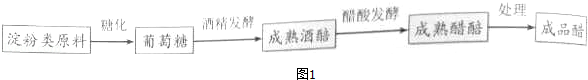
（1）P3P3或P4P4

（2）25% 3

（3）a1a2a3 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。

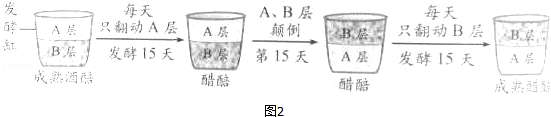
10．（12分）天津独流老醋历史悠久、独具风味，其生产工艺流程如图1。



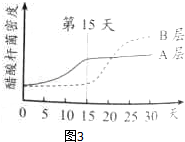
（1）在糖化阶段添加酶制剂需要控制反应温度，这是因为酶　在最适温度条件下催化能力最强　。

（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。



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　。



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．菁优网版权所有

【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：C6H12O6+6H2O+6O26CO2+12H2O+能量；

（2）在无氧条件下，反应式如下：C6H12O62CO2+2C2H5OH+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。