

# 2020 年全国统一高考生物试卷（新课标Ⅲ）

## 参考答案与试题解析

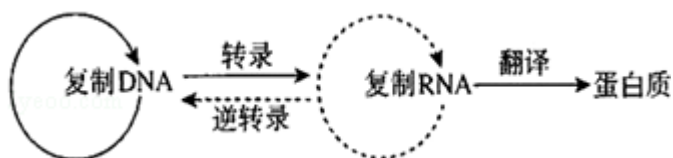
一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1.（6 分）关于真核生物的遗传信息及其传递的叙述，错误的是（ ）

- A. 遗传信息可以从 DNA 流向 RNA，也可以从 RNA 流向蛋白质
- B. 细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 均可编码多肽
- C. 细胞中 DNA 分子的碱基总数与所有基因的碱基数之和不相等
- D. 染色体 DNA 分子中的一条单链可以转录出不同的 RNA 分子

【分析】1、转录的概念：转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的合成，其中 RNA 包括 mRNA、tRNA 和 rRNA。

2、中心法则的图解：



【解答】解：A、遗传信息可以通过转录从 DNA 流向 RNA，也可以从 mRNA 经过翻译流向蛋白质，A 正确；

B、细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 包括 mRNA、tRNA 和 rRNA，其中只要 mRNA 才能编码多肽，B 错误；

C、由于基因是具有遗传效应的 DNA 片段，一条 DNA 分子中含有许多基因，基因与基因之间存在基因间区，故细胞中 DNA 分子的碱基总数大于所有基因的碱基数之和，C 正确；

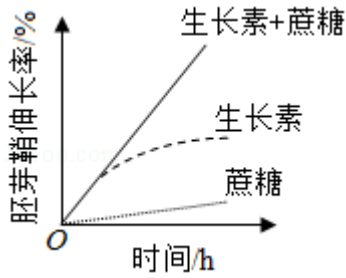
D、一条 DNA 分子中含有许多基因，由于细胞中的基因选择性表达，故染色体 DNA 分子中的一条单链可以转录出不同的 RNA 分子，D 正确。

故选：B。

【点评】本题主要考查中心法则和遗传信息的转录和翻译的相关知识，要求考生识记基因和 DNA 的关系，识记转录的概念和过程、识记翻译的过程，掌握中心法则中遗传信息的流动途径和方向，明确翻译的模板是 mRNA，属于考纲识记和理解层次的考查。

2.（6 分）取燕麦胚芽鞘切段，随机分成三组，第 1 组置于一定浓度的蔗糖（Suc）溶液中（蔗糖能进入胚芽鞘细胞），第 2 组置于适宜浓度的生长素（IAA）溶液中，第 3 组置于

IAA+Suc 溶液中，一定时间内测定胚芽鞘长度的变化，结果如图所示。用 KCl 代替蔗糖进行上述实验可以得到相同的结果。下列说法不合理的是（ ）



- A. KCl 可进入胚芽鞘细胞中调节细胞的渗透压
- B. 胚芽鞘伸长生长过程中，伴随细胞对水分的吸收
- C. 本实验中 Suc 是作为能源物质来提高 IAA 作用效果的
- D. IAA 促进胚芽鞘伸长的效果可因加入 Suc 或 KCl 而提高

**【分析】**分析题图：自变量为时间和不同物质的处理，因变量为胚芽鞘的长度，从图中可以看出，对仅仅使用生长素或蔗糖相比较，同时使用生长素和蔗糖溶液的胚芽鞘生长最长，促进作用最强。

**【解答】**解：A、KCl 中含有钾离子和氯离子，经过主动运输被胚芽鞘细胞所吸收，调节细胞的渗透压，A 正确；

B、胚芽鞘伸长生长过程中，伴随细胞对水分的吸收，B 正确；

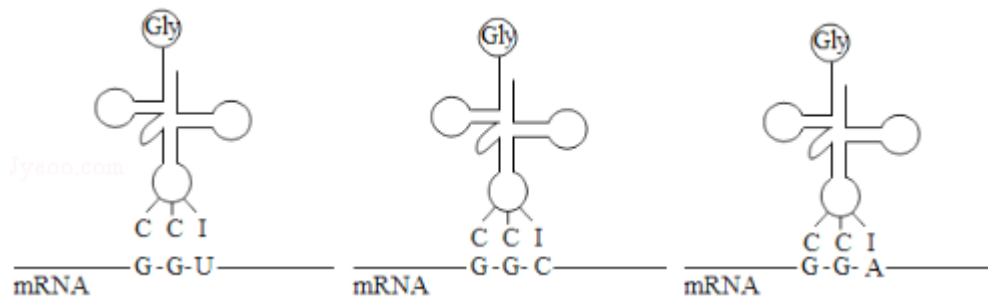
C、由于题干信息说明用 KCl 代替蔗糖进行上述实验会得到相同的实验结果，说明实验中 Suc 不是作为能源物质来提高 IAA 作用效果的，可能是胚芽鞘细胞通过吸收蔗糖，促进了水分的吸收，从而促进了生长，C 错误；

D、通过对比生长素组和生长素+蔗糖组可知，IAA 促进胚芽鞘伸长的效果可因加入 Suc 或 KCl 而提高，D 正确。

故选：C。

**【点评】**本题结合曲线图，主要考查生长素的生理作用的相关知识，要求考生明确自变量与因变量之间的关系，能通过题干信息和所学知识综合分析判断各选项。

- 3.（6 分）细胞内有些 tRNA 分子的反密码子中含有稀有碱基次黄嘌呤（I）。含有 I 的反密码子在与 mRNA 中的密码子互补配对时，存在如图所示的配对方式（Gly 表示甘氨酸）。下列说法错误的是（ ）



- A. 一种反密码子可以识别不同的密码子
- B. 密码子与反密码子的碱基之间通过氢键结合
- C. tRNA 分子由两条链组成，mRNA 分子由单链组成
- D. mRNA 中的碱基改变不一定造成所编码氨基酸的改变

【分析】分析题图：图中 tRNA 上的反密码子都是 CCI，但与 CCI 结合的 mRNA 上的密码子有 GGU、GGC、GGA，说明一种反密码子可以识别不同的密码子。

【解答】解：A、由分析可知：一种反密码子可以识别不同的密码子，A 正确；  
B、密码子与反密码子的碱基之间通过互补配对，然后通过氢键结合，B 正确；  
C、RNA 包括 mRNA、tRNA、rRNA，一般都为单链结构，C 错误；  
D、由于密码子的简并性，一种氨基酸可以对应多种密码子，故 mRNA 中的碱基改变不一定造成所编码氨基酸的改变，如图中的三种密码子都决定的是甘氨酸，D 正确。

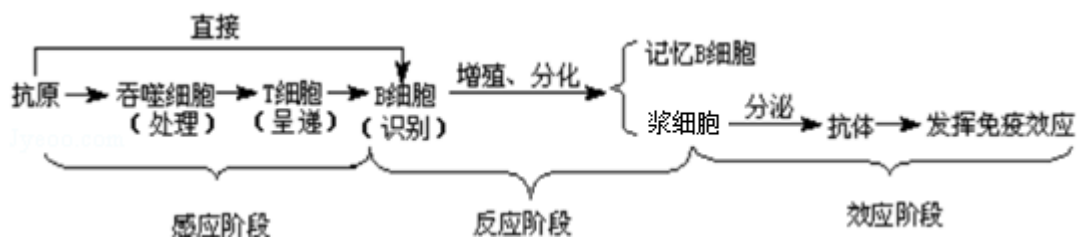
故选：C。

【点评】本题结合图形，主要考查遗传信息的翻译的过程，要求考生识记 RNA 的种类和结构，识记翻译的过程，能够从图形中获取有效信息，如一种氨基酸可对应多种密码子，可通过多种 tRNA 转运等，属于考纲理解和应用层次的考查。

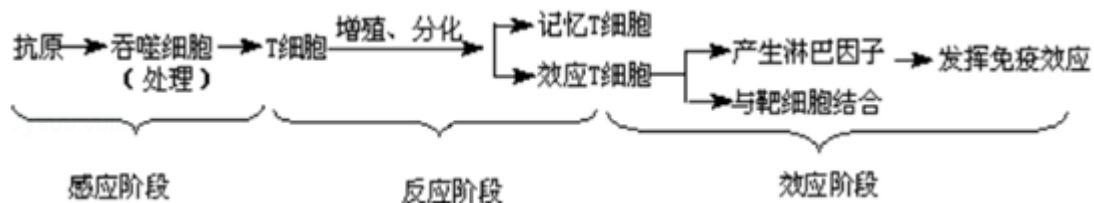
4. (6 分) 下列有关人体免疫调节的叙述，合理的是 ( )
- A. 若病原体不具有细胞结构，就不会使人体产生抗体
  - B. 病原体裂解后再注射到人体，就不会使人体产生抗体
  - C. 病原体表面若不存在蛋白质分子，就不会使人体产生抗体
  - D. 病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体

【分析】特异性免疫的类型：体液免疫和细胞免疫

1、体液免疫过程：



2、细胞免疫过程：



【解答】解：A、病毒无细胞结构，若侵入机体，也会引发机体产生抗体，A 错误；

B、病原体裂解后再注射到人体，也会使人体产生抗体，B 错误；

C、细菌细胞外有细胞壁，不存在蛋白质分，其作为病原体表面，也会使人体产生抗体，C 错误；

D、病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可刺激人体产生抗体，D 正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查免疫调节的相关知识，要求考生识记免疫调节的过程，识记抗体分泌的过程，难度不大。

5.（6 分）新冠病毒是一种 RNA 病毒。新冠肺炎疫情给人们的生活带来了巨大影响。下列与新冠肺炎疫情防控相关的叙述，错误的是（ ）

A. 新冠病毒含有核酸和蛋白质，通过核酸检测可排查新冠病毒感染者

B. 教室经常开窗通风可以促进空气流动，降低室内病原微生物的密度

C. 通常新冠肺炎患者的症状之一是发烧，因此可以通过体温测量初步排查

D. 每天适量饮酒可以预防新冠肺炎，因为酒精可以使细胞内的病毒蛋白变性

【分析】新冠病毒的结构简单，由内部的遗传物质 RNA 和蛋白质外壳构成，主要通过呼吸道飞沫传播和接触传播，气溶胶和粪口等传播途径尚待进一步明确，感染病毒的人会出现程度不同的症状，有的只是发烧或轻微咳嗽，有的会发展为肺炎，有的则更为严重甚至死亡，日常生活中可通过做好个人防护（戴口罩）、避免前往人群密集的公共场所、勤洗手等途径进行预防。

【解答】解：A、新冠病毒含有核酸和蛋白质，通过核酸检测可排查新冠病毒感染者，A 正确；

- B、教室经常开窗通风可以促进空气流动，降低室内病原微生物的密度，B 正确；
- C、通常新冠肺炎患者的症状之一是发烧，因此可以通过体温测量初步排查，C 正确；
- D、消毒酒精的浓度为 75%，酒精进入人体后会被代谢，不可以使细胞内的病毒蛋白变性，D 错误。

故选：D。

**【点评】** 本题考查新冠肺炎疫情防控相关的知识，要求考生识记病毒的结构，明确病毒没有细胞结构，再结合所学的知识准确答题。

6. (6 分) 生态系统的物质循环包括碳循环和氮循环等过程。下列有关碳循环的叙述，错误的是 ( )

- A. 消费者没有参与碳循环的过程
- B. 生产者的光合作用是碳循环的重要环节
- C. 土壤中微生物的呼吸作用是碳循环的重要环节
- D. 碳在无机环境与生物群落之间主要以  $\text{CO}_2$  形式循环

**【分析】** 有关“碳循环”，考生可以从以下几方面把握：

- 1、碳在无机环境中的存在形式主要是碳酸盐和二氧化碳；
- 2、碳在生物群落中的存在形式主要是含碳有机物；
- 3、碳在生物群落和无机环境之间主要以二氧化碳的形式循环；
- 4、碳在生物群落内部是以含碳有机物的形式流动；
- 5、碳循环过程为：无机环境中的碳通过光合作用和化能合成作用进入生物群落，生物群落中的碳通过呼吸作用、微生物的分解作用、燃烧进入无机环境。

- 【解答】** 解：A、消费者参与碳循环的过程，并加速物质循环和能量流动，A 错误；
- B、生产者的光合作用使  $\text{CO}_2$  合成有机物，进入生物群落，是碳循环的重要环节，B 正确；
- C、土壤中微生物的呼吸作用能使土壤中有机物分解，释放出  $\text{CO}_2$ ，是碳循环的重要环节，C 正确；
- D、碳以  $\text{CO}_2$  的形式进入生物群落形成有机物，又通过细胞呼吸分解成  $\text{CO}_2$  返回到无机环境，说明碳在无机环境与生物群落之间主要以  $\text{CO}_2$  形式循环，D 正确。

故选：A。

**【点评】** 本题考查生态系统的功能，重点考查碳循环，要求考生识记碳循环的具体过程，掌握其特点及影响因素，能结合所学的知识准确判断各选项。

二、非选择题：共 54 分。第 7~10 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 11、12 题为选考题，考生根据要求作答。（一）必考题：共 39 分。

7.（10 分）参照表中内容，围绕真核细胞中 ATP 的合成来完成下表。

反应部位	(1) <u>细胞质基质</u>	叶绿体的类囊体膜	线粒体
反应物	葡萄糖	/	丙酮酸等
反应名称	(2) <u>无氧呼吸</u>	光合作用的光反应	有氧呼吸的部分过程
合成 ATP 的能量来源	化学能	(3) <u>光能</u>	化学能
终产物（除 ATP 外）	乙醇、CO <sub>2</sub>	(4) <u>O<sub>2</sub>、NADPH</u>	(5) <u>H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub></u>

【分析】ATP 的合成和水解比较如下：

	ATP 的合成	ATP 的水解
反应式	$\text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP}$	$\text{ATP} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量}$
所需酶	ATP 合成酶	ATP 水解酶
能量来源	光能（光合作用），化学能（细胞呼吸）	储存在高能磷酸键中的能量
能量去路	储存于形成的高能磷酸键中	用于各项生命活动
反应场所	细胞质基质、线粒体、叶绿体	细胞的需能部位

【解答】解：（1）（2）无氧呼吸可将葡萄糖在无氧条件下经过多种酶的催化，将葡萄糖不彻底氧化分解，生成酒精、二氧化碳或乳酸，合成少量 ATP，场所是细胞质基质。

（3）（4）光合作用的光反应，利用叶绿体类囊体薄膜上能够吸收光能的色素，利用光能将水分解，生成氧气和[H]，同时合成 ATP。

（5）线粒体基质是有氧呼吸第二阶段的场所，将丙酮酸分解成[H]和二氧化碳，合成少量 ATP，线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段的场所，能将[H]氧化成水，同时合成大量 ATP。

故答案为：

（1）细胞质基质

（2）无氧呼吸

（3）光能

（4）O<sub>2</sub>、NADPH

(5)  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$

【点评】本题主要考查光合作用和细胞呼吸的相关知识，要求考生掌握光合作用、有氧呼吸、无氧呼吸的物质变化和能量变化，识记各个阶段的场所，难度不大。

8. (10分) 给奶牛挤奶时其乳头上的感受器会受到刺激，产生的兴奋沿着传入神经传到脊髓能反射性地引起乳腺排乳；同时该兴奋还能上传到下丘脑促使其合成催产素，进而促进乳腺排乳。回答下列问题：

(1) 在完成一个反射的过程中，一个神经元和另一个神经元之间的信息传递是通过突触这一结构来完成的。

(2) 上述排乳调节过程中，存在神经调节和体液调节。通常在哺乳动物体内，这两种调节方式之间的关系是有些内分泌腺直接或间接的受中枢神经系统的调节，内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能。

(3) 牛奶的主要成分有乳糖和蛋白质等，组成乳糖的2种单糖是葡萄糖和半乳糖。牛奶中含有人体所需的必需氨基酸，必需氨基酸是指人体细胞自身不能合成，必须从食物中获取的氨基酸。

【分析】1、神经调节和体液调节共同协调、相辅相成，但神经调节占主导地位。两种调节方式的特点：神经调节的特点是以反射的形式来实现的，反射的结构基础是反射弧；体液调节的特点主要是激素随着血液循环送到全身各处而发挥调节作用的。

2、神经调节与体液调节之间的关系：一方面大多数内分泌腺都受中枢神经系统的控制；另一方面内分泌腺分泌的激素也可以影响神经系统的功能。

【解答】解：(1) 在完成一个反射的过程中，一个神经元和另一个神经元之间存在突触，两者之间的信息传递是通过突触来完成。

(2) 神经调节与体液调节之间的关系表现在两个方面：一方面大多数内分泌腺都受中枢神经系统的控制；另一方面内分泌腺分泌的激素也可以影响神经系统的功能，如甲状腺激素。

(3) 组成乳糖的2种单糖是葡萄糖和半乳糖，必需氨基酸是指人体细胞自身不能合成，必须从食物中获取的氨基酸。

故答案为：

(1) 突触

(2) 有些内分泌腺直接或间接的受中枢神经系统的调节，内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的发育和功能



(3) 葡萄糖和半乳糖 人体细胞自身不能合成，必须从食物中获取的氨基酸

【点评】本题主要考查神经调节的相关知识，要求考生识记糖的种类、识记必需氨基酸的概念、识记兴奋在神经元之间的传递的过程，理解神经调节和体液调节的关系，属于考纲识记和理解层次的考查。

9. (9分) 假设某种蓝藻(A)是某湖泊中唯一的生产者，其密度极大，使湖水能见度降低。某种动物(B)是该湖泊中唯一的消费者。回答下列问题：

(1) 该湖泊水体中A种群密度极大的可能原因是水体富营养化，没有其他生产者的竞争 (答出2点即可)。

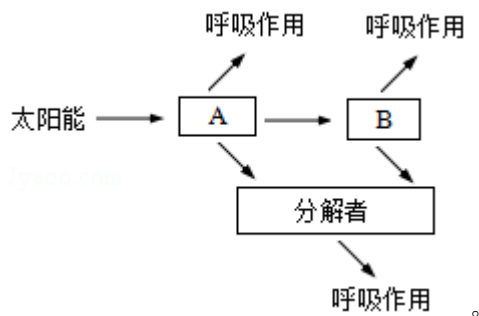
(2) 画出该湖泊生态系统能量流动的示意图。

(3) 假设该湖泊中引入一种仅以A为食的动物(C)后，C种群能够迅速壮大，则C和B的种间关系是竞争。

【分析】分析题干：蓝藻A是该生态系统的唯一生产者，B是其中唯一的消费者，食物链为A→B。

【解答】解：(1) 由于该湖泊发生了水体富营养化，且没有其他植物与蓝藻竞争，导致蓝藻大量繁殖，种群密度增大。

(2) 第一营养级能量流动的输入有A固定的太阳能，输出有①通过生产者的呼吸作用以热能形式散失，②用于生产者的生长、发育和繁殖等生命活动，储存在生产者的有机物中，③随着残枝败叶等被分解者分解而被释放出来，④被初级消费者摄入体内，流入第二营养级B，该湖泊生态系统的能量流动示意图为

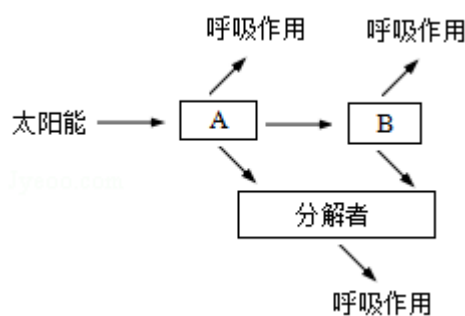


(3) 由题意知：C和B都捕食A，说明C和B之间属于竞争关系。

故答案为：

(1) 水体富营养化，没有其他生产者的竞争





(2)

(3) 竞争

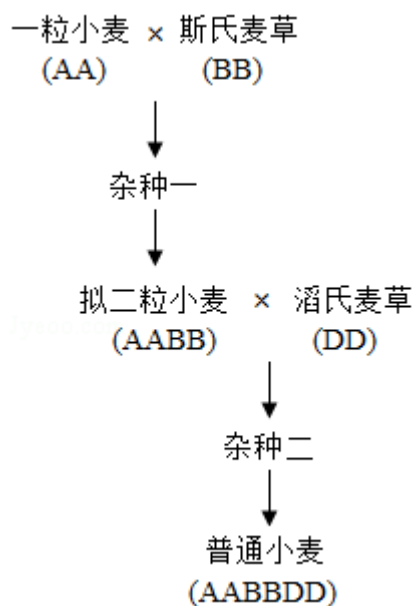
【点评】本题主要考查生态系统的相关知识，要求考生识记种间关系的类型，识记能量流动的过程，能根据题中信息准确写出相关食物链和能量流动的示意图，属于考纲识记和理解层次的考查。

10. (10 分) 普通小麦是目前世界各地栽培的重要粮食作物。普通小麦的形成包括不同物种杂交和染色体加倍过程，如图所示（其中 A、B、D 分别代表不同物种的一个染色体组，每个染色体组均含 7 条染色体）。在此基础上，人们又通过杂交育种培育出许多优良品种。回答下列问题：

(1) 在普通小麦的形成过程中，杂种一是高度不育的，原因是无同源染色体，不能进行正常的减数分裂。已知普通小麦是杂种二染色体加倍形成的多倍体，普通小麦体细胞中有42条染色体。一般来说，与二倍体相比，多倍体的优点是营养物质含量高，茎干粗壮，叶片和果实都比较大（答出 2 点即可）。

(2) 若要用人工方法使植物细胞染色体加倍，可采用的方法有秋水仙素处理或低温诱导（答出 1 点即可）。

(3) 现有甲、乙两个普通小麦品种（纯合体），甲的表现型是抗病易倒伏，乙的表现型是易感病抗倒伏。若要以甲、乙为实验材料设计实验获得抗病抗倒伏且稳定遗传的新品种，请简要写出实验思路。



【分析】分析题图：小麦与斯氏麦草属于不同物种，杂交子代获得杂种一，经过人工处理，染色体数目加倍后获得拟二粒小麦，再与滔氏麦草杂交，获得杂种二，再经过人工诱导处理，获得普通小麦，属于单倍体育种，原理是染色体变异。

【解答】解：（1）在普通小麦的形成过程中，杂种一由于无同源染色体，不能进行正常的减数分裂，是高度不育的，由于 A、B、D 不同物种的一个染色体组均含 7 条染色体，而普通小麦属于二倍体，故普通小麦体细胞中有  $6 \times 7 = 42$  条，一般来说，与二倍体相比，多倍体的优点是营养物质含量高，茎干粗壮，叶片和果实都比较大。

（2）若要用人工方法使植物细胞染色体加倍，可采用低温诱导或用秋水仙素处理幼苗，通过抑制有丝分裂中纺锤体的形成，导致染色体加倍。

（3）要以甲、乙为实验材料设计实验获得抗病抗倒伏且稳定遗传的新品种，可让甲、乙两个品种杂交， $F_1$  自交，选取  $F_2$  中既抗病又抗倒伏，且自交后代不发生性状分离的植株。

故答案为：

（1）无同源染色体，不能进行正常的减数分裂      42      营养物质含量高，茎干粗壮，叶片和果实都比较大

（2）秋水仙素处理或低温诱导

（3）让甲、乙两个品种杂交， $F_1$  自交，选取  $F_2$  中既抗病又抗倒伏，且自交后代不发生性状分离的植株

【点评】本题结合图形，主要考查育种的相关知识，要求考生识记多倍体植株的特点，掌握杂交育种和多倍体育种的原理和过程，属于考纲理解和应用的层次的考查。

（二）选考题：共 15 分。请考生从 2 道生物题中任选一题作答。如果多做，则每科按所做

的第一题计分。[生物--选修 1：生物技术实践]（15 分）

11.（15 分）水果可以用来加工制作果汁、果酒和果醋等。回答下列问题：

（1）制作果汁时，可以使用果胶酶、纤维素酶等提高水果的出汁率和澄清度。果胶酶是分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶酯酶、果胶分解酶（答出 2 种即可）。纤维素酶可以分解植物细胞壁（填“细胞膜”或“细胞壁”）中的纤维素。

（2）用果胶酶处理果泥时，为了提高出汁率，需要控制反应的温度，原因是温度是影响果胶酶活性的因素之一，在最适温度下，果胶酶的活性最高，出汁率最高。

（3）现有甲乙丙三种不同来源的果胶酶，某同学拟在果泥用量、温度、pH 等所有条件都相同的前提下比较这三种酶的活性。通常，酶活性的高低可用在一定条件下，单位时间内、单位体积中反应物的消耗量或产物的增加量来表示。

（4）获得的果汁（如苹果汁）可以用来制作果酒或者果醋，制作果酒需要酵母菌，这一过程中也需要  $O_2$ ， $O_2$  的作用是促进酵母菌进行有氧呼吸，大量繁殖。制作果醋需要醋酸菌，醋酸菌属于好氧（填“好氧”或“厌氧”）细菌。

**【分析】**1、果胶酶的种类：多聚半乳糖醛酸酶、果胶酯酶、果胶分解酶，果胶酶能分解植物的细胞壁，瓦解植物细胞之间的胞间层，能将果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸，从而提高果汁的出汁率和澄清度。

2、温度通过影响酶的活性，从而影响化学反应速率。

3、果酒制作的菌种是酵母菌，代谢类型是异养兼性厌氧，果醋制作的菌种是醋酸菌，代谢类型是异养需氧型。

**【解答】**解：（1）果胶酶是分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶酯酶、果胶分解酶，酶具有专一性，纤维素酶能分解植物细胞壁中的纤维素。

（2）温度是影响果胶酶活性的因素之一，为了提高出汁率，需要将温度控制在果胶酶的最适温度，使得果胶酶活性最高，从而提高出汁率。

（3）酶活性是指酶催化一定化学反应的能力，酶活性的高低可以用在一定条件下，酶所催化某一化学反应的速度来表示，在该实验中可通过比较在一定条件下，单位时间内、单位体积中反应物的消耗量或产物的增加量来表示。

（4）制作果酒需要酵母菌，这一过程中也需要  $O_2$ ， $O_2$  的作用是促进酵母菌有氧呼吸大量繁殖，制作果醋需要醋酸菌，醋酸菌属于好氧细菌。

故答案为：

（1）果胶酯酶、果胶分解酶 细胞壁

(2) 温度是影响果胶酶活性的因素之一，在最适温度下，果胶酶的活性最高，出汁率最高

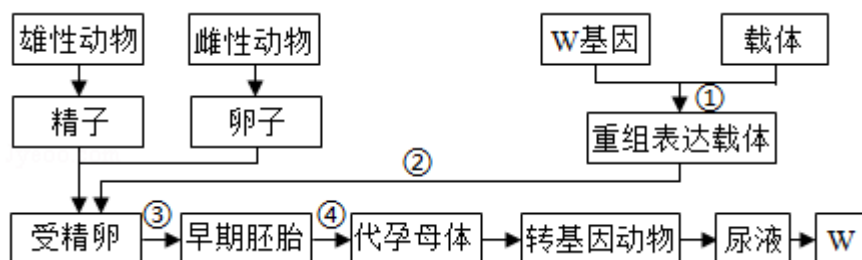
(3) 在一定条件下，单位时间内、单位体积中反应物的消耗量或产物的增加量

(4) 酵母 促进酵母菌进行有氧呼吸，大量繁殖 好氧

**【点评】** 本题主要考查果胶酶在果汁生产和果酒制作中的应用，要求考生识记果胶酶的种类和作用，识记果酒和果醋制作的菌种，明确影响果胶酶活性的因素，属于考纲识记和理解层次的考查。

### [生物--选修3：现代生物科技专题]（15分）

12. W 是一种具有特定功能的人体蛋白质。某研究小组拟仿照制备乳腺生物反应器的研究思路，制备一种膀胱生物反应器来获得 W，基本过程如图所示。



回答下列问题：

(1) 步骤①中需要使用的工具酶有 DNA 连接酶、限制性核酸内切酶。步骤②和③所代表的操作分别是 显微注射 和 体外培养。步骤④称为 胚胎移植。

(2) 与乳腺生物反应器相比，用膀胱生物反应器生产 W 的优势在于不受转基因动物的性别、年龄（答出 2 点即可）的限制。

(3) 一般来说，在同一动物个体中，乳腺上皮细胞与膀胱上皮细胞的细胞核中染色体 DNA 所含的遗传信息 相同（填“相同”或“不同”），原因是 两种上皮细胞都是体细胞，且来源于同一个受精卵。

(4) 从上述流程可知，制备生物反应器涉及胚胎工程，胚胎工程中所用到的主要技术有 体外受精技术、胚胎移植技术、胚胎分割技术、胚胎冷冻保存技术（答出 2 点即可）。

**【分析】** 分析题图：图中①为基因表达载体的构建，②为将重组载体导入受精卵，③为受精卵培养成早期胚胎，④为早期胚胎移植到代孕母体的子宫中。

**【解答】** 解：(1) ①为基因表达载体的构建，需要 DNA 连接酶和限制酶，步骤②和③所代表的操作分别是利用显微注射技术将目的基因导入受体细胞、体外培养，步骤④称为胚胎移植。

(2)“乳腺细胞生物反应器”只能从哺乳期雌性奶牛的乳汁中获取产物，与“乳腺细胞生物反应器”相比，“膀胱生物反应器”的优点是雌性和雄性奶牛的尿液中都可提取到产物，不受性别年龄和时间的限制。

(3)在同一动物个体中，乳腺上皮细胞和膀胱上皮细胞都是体细胞，且来源于同一个受精卵，故乳腺上皮细胞与膀胱上皮细胞的细胞核中染色体 DNA 所含的遗传信息相同。

(4)胚胎工程的主要技术有体外受精技术、胚胎移植技术、胚胎分割技术、胚胎冷冻保存技术。

故答案为：

(1) DNA 连接酶、限制性核酸内切酶      显微注射      体外培养      胚胎移植

(2) 性别、年龄

(3) 相同      两种上皮细胞都是体细胞，且来源于同一个受精卵

(4) 体外受精技术、胚胎移植技术、胚胎分割技术、胚胎冷冻保存技术

**【点评】**本题结合利用乳腺生物反应器的流程图，考查基因工程和胚胎工程的相关知识，要求考生识记基因工程的基本操作步骤；识记体外受精的过程和胚胎移植的基本程序，能准确判断图中各过程的名称，再结合所学的知识准确答题。