

## 2018 年湖南省长沙市高考一模生物

### 一、选择题(每题 6 分)

1. 如图甲、乙、丙表示生物学有关的内容中，其中包含的关系正确的是( )

	甲	乙	丙
A	呼吸作用	有氧呼吸	酒精发酵
B	癌细胞	病菌	抗原
C	细胞	细胞核	染色体
D	光合作用	光反应	暗反应



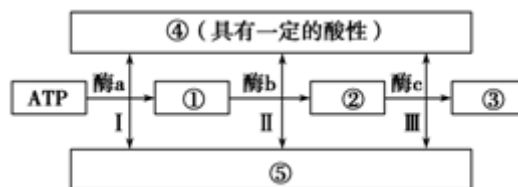
- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

解析：本题考查的是：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；细胞呼吸的过程和意义；人体免疫系统在维持稳态中的作用。

- A、呼吸作用的类型包括有氧呼吸和无氧呼吸，无氧呼吸包括酒精发酵和乳酸发酵，A 正确；
- B、癌细胞不是病菌，但可成为抗原，B 错误；
- C、染色体只存在于细胞核中，C 错误；
- D、光合作用只包括光反应和暗反应两个阶段，D 错误。

答案：A

2. 酶是细胞代谢不可缺少的催化剂，ATP 是一切生命活动的直接能源物质。如图是 ATP 中磷酸键逐级水解的过程图，下列说法不正确的是( )



- A. 绿色植物叶肉细胞内，叶绿体和线粒体均能合成 ATP，但两者 ATP 的用途不同
- B. 酶 a~c 催化的反应(底物的物质的量相同)，产生⑤最少的是III过程
- C. 酶 a 发挥作用时一般伴随着放能反应的进行
- D. ②是组成 HIV 遗传物质的单体之一

解析：本题考查的是：酶的特性；ATP 的化学组成和特点。

- A、绿色植物叶肉细胞内，叶绿体合成的 ATP 只用于暗反应，而线粒体内合成的 ATP 可用于各种生命活动，故叶绿体合成的 ATP 比线粒体内合成的用途单一，A 正确；
- B、由以上分析知，题图中的①是 ADP、②是 AMP、③是腺苷、④为磷酸、⑤为能量，I 过程和 II 过程断裂的都是高能磷酸键、释放的能量较多，而 III 过程断裂的是普通化学键、

释放的能量较少，B 正确；

C、由图可知，酶 a 可催化 ATP 水解为 ADP，此过程中由于位于 ATP 分子中远离腺苷的高能磷酸键断裂而释放大量能量，所以酶 a 发挥作用时一般伴随着吸能反应的进行，C 错误；

D、HIV 的遗传物质是 RNA，而题图中的②是 AMP，是由腺苷和一分子磷酸形成的腺嘌呤核糖核苷酸、构成 RNA 的单体之一，D 正确。

答案：C

3. P53 蛋白对细胞分裂起监视作用。P53 蛋白可判断 DNA 损伤的程度，如果损伤较小，该蛋白就促使细胞自我修复(过程如图所示)；若 DNA 损伤较大，该蛋白则诱导细胞凋亡。下列有关叙述错误的是( )



- A. P53 蛋白可使 DNA 受损的细胞分裂间期延长
- B. P53 蛋白可导致细胞内的基因选择性表达
- C. 抑制 P53 蛋白基因的表达，细胞将不能分裂
- D. 若 P53 蛋白基因突变，则可能导致细胞癌变

解析：本题考查的是：蛋白质的结构和功能的综合；细胞凋亡的含义。

A、DNA 复制过程如出现受损，则 P53 蛋白修复过程需要相应的时间，使间期延长，A 正确；

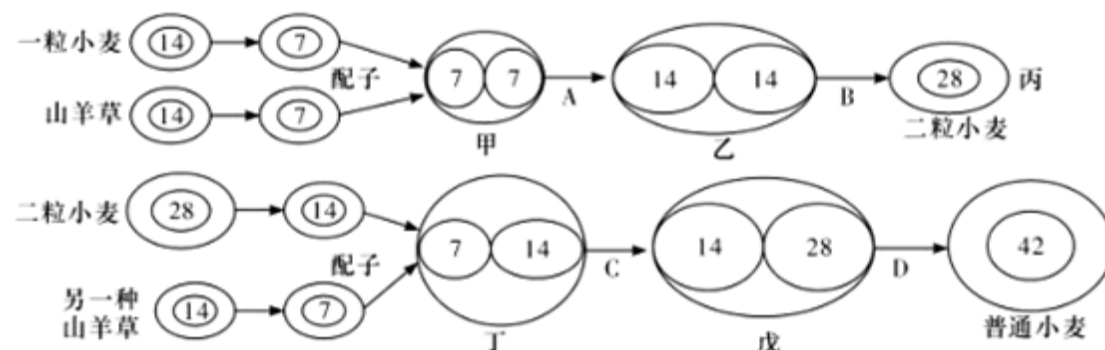
B、P53 蛋白可诱导细胞凋亡，细胞凋亡是由基因控制的，因此与细胞内基因选择性表达有关，B 正确；

C、根据题意可知，P53 蛋白作用是对损伤的 DNA 进行修复，但并不影响正常的分裂，C 错误；

D、P53 蛋白基因突变，则可能无法合成 P53 蛋白，因而不能对突变的 DNA 进行修复，可能导致细胞癌变，D 正确。

答案：C

4. 如图为自然界形成普通小麦的过程示意图。下列说法中，不正确的是( )



- A. 甲的体细胞中含有两个染色体组，由于甲的体细胞中无同源染色体，所以甲高度不育
- B. 甲成为丙过程中，细胞中核 DNA 分子数目、染色体数目和染色体组数目都发生了加倍
- C. 若从播种到收获种子需 1 年时间，且所有的有性杂交都从播种开始。理论上从一粒小麦

和山羊草开始，第2年即可产生普通小麦的植株

D. 普通小麦体细胞中最多可含有12套遗传信息

解析：本题考查的是：生物变异的应用。

A、图中甲是二倍体一粒小麦与二倍体山羊草经减数分裂后，配子结合形成的受精卵发育而成，含2个染色体组，但细胞内没有同源染色体，所以不能进行正常的减数分裂，因而不育。A正确；

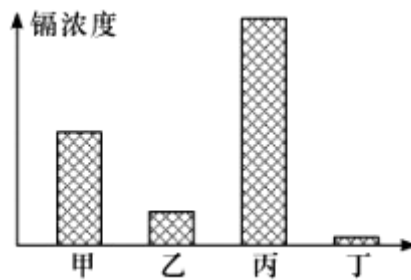
B、看图可知：甲成为丙过程中，细胞中核DNA分子数目、染色体数目都发生了加倍，染色体组数目也随染色体数目的加倍而加倍，B正确；

C、第一年，普通小麦和山羊草杂交，产生种子，第二年这粒种子萌芽，同时赶上条件变化使染色体加倍，成为二粒小麦，二粒小麦又和另一种山羊草杂交又结了种子；第三年，这粒种子萌发，由于条件的变化，染色体又加倍，成为普通小麦，当年这粒小麦就结了种子，这就是普通小麦的种子。第四年，普通小麦的种子萌发成为幼苗。C错误；

D、根据题意和图示分析可知：普通小麦是异源六倍体，在有丝分裂后期可以含有12个染色体组，含有12套遗传信息，D正确。

答案：C

5. 某地土壤和水中镉超标，镉进入生态系统后蓄积在动物肝、肾中引发“痛痛病”。某生态系统有甲、乙、丙、丁四个营养级，在某一时间测得所含镉的相对浓度如图所示。下列相关叙述中，正确的是（ ）



A. 当地人要预防“痛痛病”要少吃动物肝、肾等内脏

B. 丙营养级所含能量最多

C. 该生态系统肯定没有分解者

D. 四个营养级所同化的能量值的关系可表示为丁 < 甲 + 乙 + 丙

解析：本题考查的是：物质循环和能量流动的基本规律及其应用。

A、富集作用是随着营养级越高含量会越高，由题意可知镉进入生态系统后蓄积在动物肝、肾中而引发“痛痛病”，所以人类要预防该病应少吃动物肝、肾等内脏，A正确；

B、丙营养级所含镉浓度最高，说明丙营养级最高，而能量是单向流动、逐级递减的，丙营养级所含能量最少，B错误；

C、任何一个生态系统中都必须有分解者，C错误；

D、四个营养级同化的能量值的关系可以表示为丁 > 甲 + 乙 + 丙，D错误。

答案：A

6. 下列有关实验的叙述中，正确的是（ ）

A. 重铬酸钾可检测酒精的存在，在碱性条件下与酒精反应呈灰绿色

B. 还原糖组织样液在加入苏丹III后呈无色，加热后变成砖红色

C. 甲基绿和吡罗红染色剂使DNA呈现红色，使RNA呈现绿色

D. 在“探究细胞大小与物质运输的关系”实验中，计算紫红色区域的体积与整个琼脂块的体积之比，能反映 NaOH 进入琼脂块的效率

解析：本题考查的是：探究酵母菌的呼吸方式；核酸的种类及主要存在的部位；检测还原糖的实验；探究细胞表面积与体积的关系。

A、重铬酸钾可检测酒精的存在，在酸性条件下与酒精反应呈灰绿色，A 错误；

B、还原糖组织样液在加入斐林试剂后呈蓝色，加热后变成砖红色，B 错误；

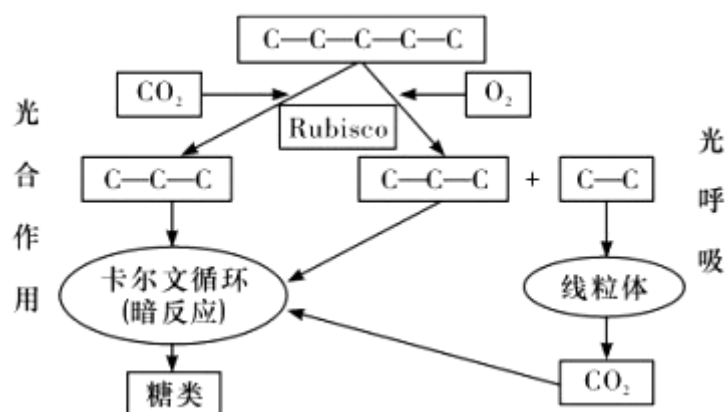
C、甲基绿和吡罗红染色剂使 DNA 呈现绿色，使 RNA 呈现红色，C 错误；

D、在“探究细胞大小与物质运输的关系”实验中，琼脂块越大，NaOH 进入其中的速率越快，计算紫红色区域的体积与整个琼脂块的体积之比，能反映物质交换的效率和 NaOH 进入琼脂块的效率，D 正确。

答案：D

## 二、非选择题

7. (11 分) 光呼吸是进行光合作用的细胞在光照和  $O_2/CO_2$  值异常时发生的一种生理过程(如图所示)，该过程是细胞在 Rubisco 酶的催化下，消耗  $O_2$ ，生成  $CO_2$ ，借助叶绿体、线粒体等多种细胞器共同完成的消耗能量的反应。请回答下列问题：



(1) Rubisco 酶既能催化  $C_5$  和  $CO_2$  反应，又能催化  $C_5$  和  $O_2$  反应，其专一性比一般的酶\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

解析：本题考查的是：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化。

Rubisco 酶既能催化  $C_5$  和  $CO_2$  反应，又能催化  $C_5$  和  $O_2$  反应，所以其专一性比一般的酶较弱。

答案：弱

(2) 据图可知，光呼吸和光合作用都能利用的物质是\_\_\_\_\_，光合作用利用该物质的场所是\_\_\_\_\_。

解析：据图可知，光呼吸和光合作用都能利用的物质是  $C_5$ ，利用它都会产生三碳化合物，光合作用中因为二氧化碳的固定发生在叶绿体基质中，所以利用该物质的场所是叶绿体基质。

答案： $C_5$  叶绿体基质

(3) 与光呼吸相区别，研究人员常把细胞呼吸称为“暗呼吸”，从反应场所来讲光呼吸与暗呼吸的不同是：\_\_\_\_\_；从能量变化情况看它们的不同是\_\_\_\_\_。

解析：由题意可知光呼吸是在叶绿体和线粒体等处进行，而暗呼吸在细胞质基质和线粒体

中进行。从能量变化来讲题干说明光呼吸消耗能量，而暗呼吸是释放能量的。

答案：光呼吸在叶绿体和线粒体等处进行，暗呼吸在细胞质基质和线粒体中进行 光呼吸消耗能量，暗呼吸释放能量

(4) 白天当氧气浓度升高时，葡萄糖积累速率\_\_\_\_\_ (填“上升”、“下降”或“不变”)，其原因是\_\_\_\_\_。

解析：白天当氧气浓度升高时，会进行光呼吸，即  $O_2$  与五碳化合物结合增多，只产生 1 个用于还原的三碳化合物，减少了暗反应过程中三碳化合物含量，使得暗反应速率下降所以葡萄糖积累速率下降。

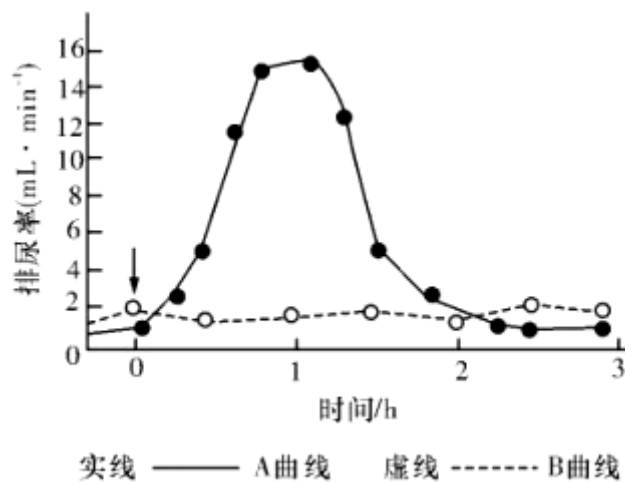
答案：下降  $O_2$  与五碳化合物结合增多，只产生 1 个用于还原的三碳化合物，减少了暗反应过程中三碳化合物含量，使得暗反应速率下降

(5) 研究发现塑料大棚内的  $CO_2$  浓度由 0.03% 升高到 0.24% 时，水稻会增产约 89%，请从光合作用的原理和 Rubisco 酶促反应的特点解释其原因：\_\_\_\_\_。

解析：研究发现塑料大棚内的  $CO_2$  浓度由 0.03% 升高到 0.24% 时，水稻会增产约 89%，是因为  $CO_2$  的浓度升高可促进光合作用的暗反应；同时可促进 Rubisco 酶催化更多的五碳化合物与  $CO_2$  结合，而减少与  $O_2$  的结合，从而降低光呼吸。

答案： $CO_2$  的浓度升高可促进光合作用的暗反应；同时可促进 Rubisco 酶催化更多的五碳化合物与  $CO_2$  结合，而减少与  $O_2$  的结合，从而降低光呼吸

8. (6 分) 如图所示，正常人一次饮用 1000ml 清水和 0.9%NaCl 等渗溶液的尿量变化。



(1) 曲线\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”) 代表的是喝清水的尿量变化。

解析：本题考查的是：体温调节、水盐调节、血糖调节。

据图分析可知，人体饮用清水后，抗利尿激素分泌减少，尿量增加，故取消 A 表示喝清水的尿量变化。

答案：A

(2) 大量喝清水后血浆渗透压\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_ 激素分泌减少，肾脏对水的重吸收\_\_\_\_\_，尿量增加。

解析：大量喝水后血浆渗透压下降，抗利尿激素分泌减少，肾小管和肾集合管对水分的重吸收减少，尿量增加。

答案：下降 抗利尿 下降

(3) 血量过多时，左心房被扩张，刺激了容量感受器，产生冲动经迷走神经传入中枢，抑制了下丘脑—神经垂体系统释放抗利尿激素，尿量增加。综合以上情况说明尿量的调节属于\_\_\_\_\_调节。

解析：根据题意和题图分析可知，尿量调节属于神经—体液调节。

答案：神经—体液

(4) 如曲线图所示，人体能维持排尿率的基本稳定，说明它的调节机制为\_\_\_\_\_。

解析：根据曲线图可知，人体能维持排尿率的基本稳定，说明它的调节机制为负反馈调节。

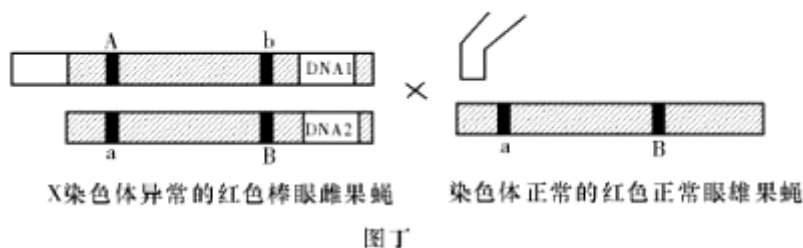
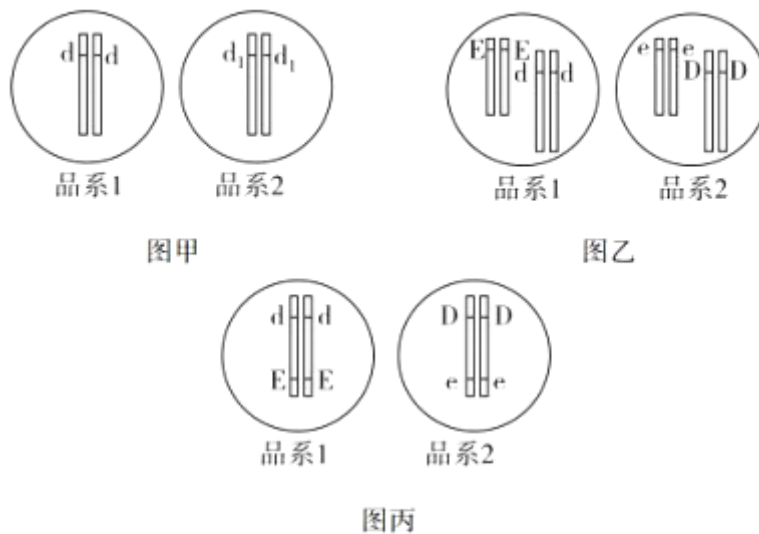
答案：负反馈调节

9. (12分) 回答下列有关果蝇遗传的问题。

资料一：用野生型灰体果蝇培育成两个果蝇突变品系。两个品系都是由于常染色体上基因隐性突变所致，产生相似的体色表现型—黑体。它们控制体色性状的基因组成可能是：

- ① 两品系分别是由于 D 基因突变为 d 和  $d_1$  基因所致，它们的基因组成如图甲所示；
- ② 一个品系是由于 D 基因突变为 d 基因所致，另一个品系是由于 E 基因突变成 e 基因所致，只要有一对隐性基因纯合即为黑体，它们的基因组成如图乙或图丙所示。

为探究这两个品系的基因组成，请完成实验设计及结果预测。(注：不考虑交叉互换)



(1) 用两个突变黑体品系为亲本进行杂交，如果  $F_1$  表现型\_\_\_\_\_，则两品系的基因组成如图甲所示；否则，再用  $F_1$  个体相互交配，获得  $F_2$ ；

① 如果  $F_2$  表现型及比例为\_\_\_\_\_，则两品系的基因组成如图乙所示；且  $F_2$  的黑体中有\_\_\_\_\_为纯合子。

② 如果  $F_2$  表现型及比例为\_\_\_\_\_，则两品系的基因组成如图丙所示。此遗传实验中，E 的基因频率为\_\_\_\_\_。

解析：本题考查的是：基因的自由组合规律的实质及应用。

如果两个品系是图甲所示，那么这两个品系杂交后子代都是  $dd_1$ ，应全部为黑体。

①如果是图乙所示，子一代是  $DdEe$ ，因为位于非同源染色体上所以遵循基因自由组合定律。所以  $F_2$  中应有 16 种结合方式 9 种基因型，根据题意只要一对隐性基因纯合就是黑体，所以

子代表现型应为灰体：黑体为 9：7，而黑体中有 3 份纯合子，所以纯合子占  $\frac{3}{7}$ 。

②如果是图丙所示，子一代也是  $DeEe$ ，但此时这两对基因位于同一对同源染色体上，不遵循基因自由组合定律，只能产生  $dE$  和  $De$  两种配子，雌雄配子受精后会形成  $1ddEE$ ：

$2DdEe$ ： $1DDee$ ，所以灰体：黑体=1：1。在该实验中 E 的基因频率为  $(\frac{1}{4} \times 2 + \frac{2}{4}) \div (\frac{1}{4} \times 2$

$+ \frac{2}{4} \times 2 + \frac{1}{4} \times 2) = 50\%$ 。

答案：全为黑体

①灰体：黑体=9：7  $\frac{3}{7}$

②灰体：黑体=1：1 50%

资料二：果蝇棒眼(A)对正常眼(a)为显性，红眼(B)对粉眼(b)为显性，相应基因对应在 DNA 位置上。科学家获得某种 X 染色体异常的雌果蝇，其一条 X 染色体上附加有 Y 染色体片段。现将该异常雌果蝇与染色体正常的红色正常眼雄果蝇交配(如图丁所示)。请回答：

(2) 该异常雌果蝇的父本的基因型为\_\_\_\_\_。

解析：该异常雌果蝇基因型是  $X^{Ab}X^{ab}$ ，而该异常的染色体上附加了 Y 的片段，所以其父本的基因型为  $X^{Ab}Y$ 。

答案： $X^{Ab}Y$

(3) 欲进一步探究 X 染色体上附加有 Y 染色体片段的异常精子的受精能力(假设所有受精卵均可正常发育)，最佳选择是可以从上述杂交子代中选择表现型为\_\_\_\_\_的雄果蝇与表现型为\_\_\_\_\_的雌果蝇杂交。若异常精子仅部分能正常受精，子代中红色棒眼雌果蝇所占的比例为\_\_\_\_\_。

A. 1

B.  $\frac{1}{2}$

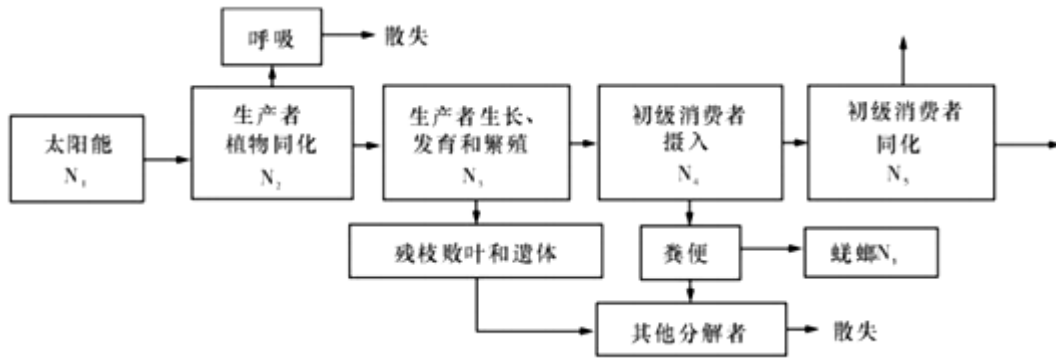
C. 大于 0 而小于  $\frac{1}{2}$

D. 大于  $\frac{1}{2}$

解析：如果要探究 X 染色体上附加有 Y 染色体片段的异常精子的受精能力，需要选含该有该异常的雄性个体，所以应选择杂交子代中选择表现型为粉色棒眼的雄果蝇  $X^{Ab}Y$  与表现型为红色正常眼的雌果蝇  $X^{ab}X^{ab}$  杂交。如果是都能正常受精，子代中雄性都应是红色棒眼，而雌性中也应都是红色棒眼；若异常精子仅部分能正常受精，不影响雄性个体，但对子代中雌性有影响，子代中红色棒眼雌果蝇  $X^{ab}X^{Ab}$  所占的比例应小于  $\frac{1}{2}$  但大于 0，故 C 正确。

答案：粉色棒眼 红色正常眼 C

10. (10 分) 如图为生态系统能量流动示意图, 请回答以下问题:



(1) 流经该生态系统的总能量应该是图中的\_\_\_\_\_。

解析: 本题考查的是: 物质循环和能量流动的基本规律及其应用。

流经生态系统的总能量是生产者固定的总能量, 分析示意图, 流经该生态系统的总能量应该是图中的生产者植物的同化量 N<sub>2</sub>。

答案: N<sub>2</sub>

(2) 图中第一和第二营养级之间的能量传递效率为\_\_\_\_\_。

解析: 图中第二营养级同化量是 N<sub>5</sub>, 第一营养级生产者的同化量是 N<sub>2</sub>, 所以第一和第二营养级之间的能量传递效率为  $\frac{N_5}{N_2}$ 。

答案:  $\frac{N_5}{N_2}$

(3) 蜣螂 N<sub>6</sub> 所利用的能量是直接来自生产者还是初级消费者所同化的? \_\_\_\_\_。请说明理由。\_\_\_\_\_。

解析: 蜣螂作为分解者, N<sub>6</sub> 所利用的能量是初级消费者粪便中的, 并未被初级消费者同化, 本质上应该是生产者的部分。

答案: 生产者 蜣螂 N<sub>6</sub> 所利用的能量是初级消费者粪便中的, 并未被初级消费者同化, 本质上应该是生产者的部分

(4) 生态系统能量流动的特点是单向流动和逐级递减。请据图分析能量流动逐级递减的原因有哪些? \_\_\_\_\_(至少答出两点)。

解析: 能量沿着食物链流动过程中, 在每个营养级都会有呼吸消耗, 被分解者分解, 未被利用的部分, 这些能量不能传给下一营养级, 所以生态系统能量流动的特点是单向流动和逐级递减。

答案: 呼吸消耗, 被分解者分解, 未被利用

### 三、【生物—选修 1: 生物技术实践】(共 1 小题, 满分 15 分)

11. (15 分) 我国利用不同微生物的发酵作用来制作果酒、果醋、腐乳和酸奶等食品的历史悠久, 一般称作传统发酵技术。根据传统发酵技术的相关知识。回答以下问题:

(1) 制作高粱酒和苹果醋要用到的微生物分别是\_\_\_\_\_。

解析: 本题考查的是: 酒酵母制酒及乙酸菌由酒制醋; 制作腐乳的科学原理及影响腐乳品质的条件。



参与制作果酒和果醋的微生物分别是酵母菌和醋酸菌。

答案：酵母菌和醋酸菌

(2) 果酒和果醋的制作：

①传统发酵时发酵液未经过严格的灭菌处理，杂菌却不能正常生长，这是由于果酒发酵的\_\_\_\_\_条件抑制了杂菌的生长。与果酒发酵不同，果醋发酵需要在\_\_\_\_\_条件下进行。

②温度较高时果酒发酵时间可缩短，原因是\_\_\_\_\_。

③喝剩的葡萄酒放置一段时间后变酸的原因是\_\_\_\_\_。

解析：①在果酒发酵的过程中，由于是在无氧、pH 为酸性的条件下，酵母菌发酵最适宜，而抑制了其他微生物的生长。与果酒发酵不同，醋酸菌是严格好氧菌，果醋发酵需要在供氧充足、温度较高的条件下进行。

②温度较高时果酒发酵时间可缩短，原因是温度较高时发酵酶活性增强、发酵速度更快。

③喝剩的葡萄酒放置一段时间后变酸的原因是酒精转变成了醋酸。

答案：①无氧、pH 呈酸性 供氧充足、温度较高 ②温度较高时发酵酶活性增强、发酵速度更快 ③酒精转变成了醋酸

(3) 腐乳和乳酸发酵：

①腐乳的色香味主要是由\_\_\_\_\_决定的。

②久置变质的酸奶不能食用，原因是\_\_\_\_\_。泡菜制作过程中常会产生大量的亚硝酸盐，亚硝酸盐会\_\_\_\_\_（填“直接”或“间接”）致癌。

解析：①腐乳的色香味主要是由卤汤造成。

②久置变质的酸奶不能食用，原因是其他有害微生物大量繁殖，并产生了对人体有害的物质。泡菜制作过程中常会产生大量的亚硝酸盐，亚硝酸盐会间接致癌。

答案：①卤汤 ②其他有害微生物大量繁殖，并产生了对人体有害的物质 间接

#### 四、【生物一选修 3 现代生物科技专题】（共 1 小题，满分 15 分）

12. 转基因是指通过基因工程技术将外源基因导入到受体细胞中的过程。相对动物和微生物转基因来说，植物转基因开展较晚。自 1984 年获得第一株转基因烟草以来，近二十年的时间里在数百种植物中获得成功。请回答下面有关植物转基因技术的问题：

(1) 根据植物细胞能发育成植株的全能性，利用\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的方法和将外源基因导入受体细胞并且整合到基因组中，再通过\_\_\_\_\_获得完整植株。

解析：本题考查的是：基因工程的原理及技术。

根据植物细胞能发育成植株的全能性，可以利用农杆菌转化法、基因枪法或花粉管通道法将外源基因导入受体细胞并且整合到基因组中，再通过植物组织培养获得完整植株。

答案：农杆菌转化法 基因枪法或花粉管通道法 组织培养

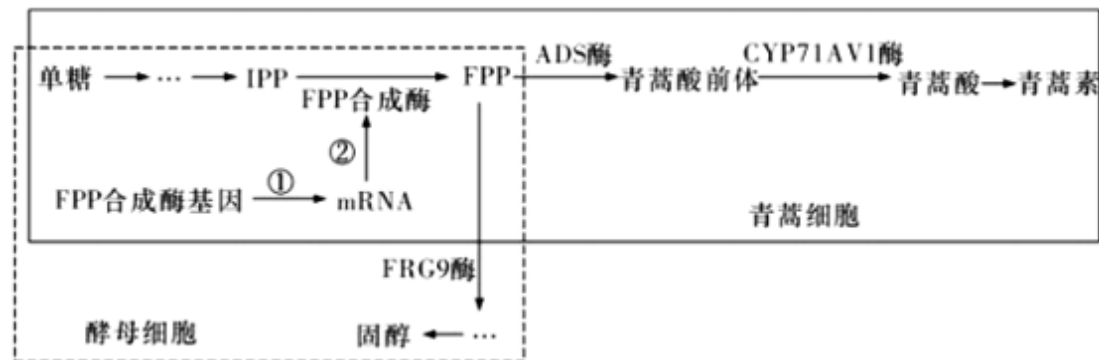
(2) 在培育植物过程中为了筛选阳性转基因植物(即成功实现转基因的植物)往往采用植物敏感的\_\_\_\_\_进行筛选，最后经过分子生物学和生理方面的检测来鉴定植株是否是真正的转基因植物。

解析：对转基因植物可以选用运载体上所携带的标记基因，所以采用植物敏感的抗生素或其特定的标记基因进行初步筛选，然后在分子水平上用 DNA 分子杂交技术检测是否导入了目的基因，用分子杂交技术检测是否转录出了 mRNA，用抗原-抗体杂交技术检测是否翻译

出了相应的蛋白质，还可以在个体水平上进行相应的处理检测。

答案：抗生素或标记基因特性

(3) 研究人员已经弄清了青蒿细胞中青蒿素的合成途径(如图实线框内所示)，并且发现酵母细胞也能够产生青蒿素合成的中间产物 FPP(如图虚线框内所示)。



在 FPP 合成酶基因表达过程中，完成过程①需要\_\_\_\_\_酶催化，完成过程②需要的物质有氨基酸、ATP、tRNA 等。根据图示代谢过程，科学家在设计培育能生产青蒿素的酵母细胞过程中，需要向酵母细胞中导入\_\_\_\_\_、CYP71AV1 酶基因等基因，此过程构建的基因表达载体还应包含启动子、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

解析：由图可知过程①是转录过程，需要 RNA 聚合酶的参与。根据图示代谢过程，科学家在设计培育能生产青蒿素的酵母细胞过程中，需要向酵母细胞中导入 ADS 酶基因和 CYP71AV1 酶基因等基因才能将酵母菌中的 FPP 最终转变为青蒿素。构建的基因表达载体除了目的基因外还应包含启动子、终止子和标记基因。

答案：NA 聚合 ADS 酶基因 终止子 标记基因