

2019年全国统一高考试卷（新课标Ⅱ）

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) 在真核细胞的内质网和细胞核中能够合成的物质分别是()

- A. 脂质、RNA
- B. 氨基酸、蛋白质
- C. RNA、DNA
- D. DNA、蛋白质

【分析】内质网是细胞内蛋白质合成、加工及脂质合成的场所。细胞核是遗传信息库，是遗传物质储存和复制的主要场所；是细胞代谢和遗传的控制中心。

【解答】解：A、内质网可以合成脂质，细胞核中可以发生转录合成RNA，A正确；
B、蛋白质的合成场所是核糖体，B错误；
C、内质网中不能合成RNA，细胞核中可以合成DNA和RNA，C错误；
D、内质网中不能合成DNA，蛋白质的合成场所是核糖体，D错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查内质网和细胞核的功能，意在考查考生的识记能力，难度不大。

2. (6分) 马铃薯块茎储藏不当会出现酸味，这种现象与马铃薯块茎细胞的无氧呼吸有关。

下列叙述正确的是()

- A. 马铃薯块茎细胞无氧呼吸的产物是乳酸和葡萄糖
- B. 马铃薯块茎细胞无氧呼吸产生的乳酸是由丙酮酸转化而来
- C. 马铃薯块茎细胞无氧呼吸产生丙酮酸的过程不能生成ATP
- D. 马铃薯块茎储藏库中氧气浓度的升高会增加酸味的产生

【分析】有氧呼吸是指细胞在氧气的参与下，通过多种酶的催化作用，把葡萄糖等有机物彻底的氧化分解，产生二氧化碳和水，生成大量ATP的过程。场所是细胞质基质和线粒体。无氧呼吸的场所是细胞质基质，产物是乳酸或酒精和二氧化碳。

【解答】解：A、马铃薯块茎无氧呼吸的产物是乳酸，无葡萄糖，A错误；
B、马铃薯块茎细胞无氧呼吸的第一阶段，葡萄糖被分解成丙酮酸，丙酮酸在第二阶段转化成乳酸，B正确；
C、马铃薯块茎细胞无氧呼吸产生丙酮酸属于无氧呼吸的第一阶段，会生成少量ATP，C错误；

D、马铃薯块茎储存时，氧气浓度增加会抑制其无氧呼吸，酸味会减少，D 错误。

故选：B。

【点评】本题主要以乳酸式无氧呼吸为例考查细胞呼吸的相关知识，意在考查考生对相关过程的理解，难度中等。

3. (6分) 某种 $H^+ - ATPase$ 是一种位于膜上的载体蛋白，具有 ATP 水解酶活性，能够利用水解 ATP 释放的能量逆浓度梯度跨膜转运 H^+ . ①将某植物气孔的保卫细胞悬浮在一定 pH 的溶液中（假设细胞内的 pH 高于细胞外），置于暗中一段时间后，溶液的 pH 不变。②再将含有保卫细胞的该溶液分成两组，一组照射蓝光后溶液的 pH 明显降低；另一组先在溶液中加入 $H^+ - ATPase$ 的抑制剂（抑制 ATP 水解），再用蓝光照射，溶液的 pH 不变。根据上述实验结果，下列推测不合理的是（ ）

- A. $H^+ - ATPase$ 位于保卫细胞质膜上，蓝光能够引起细胞内的 H^+ 转运到细胞外
- B. 蓝光通过保卫细胞质膜上的 $H^+ - ATPase$ 发挥作用导致 H^+ 逆浓度梯度跨膜运输
- C. $H^+ - ATPase$ 逆浓度梯度跨膜转运 H^+ 所需的能量可由蓝光直接提供
- D. 溶液中的 H^+ 不能通过自由扩散的方式透过细胞质膜进入保卫细胞

【分析】题意分析： $H^+ - ATPase$ 是身兼载体和 ATP 酶双重角色一种特殊载体，离子通过离子泵进行的运输属于主动运输。主动运输的特征是可以逆浓度梯度进行，影响主动运输的主要因素是载体和能量。由实验可知，蓝光可以使细胞液中的 H^+ 进入细胞外液，导致溶液的 pH 明显降低；而 $H^+ - ATPase$ 的抑制剂（抑制 ATP 水解）阻止细胞液中的 H^+ 进入细胞外液。

- 【解答】**解：A、分析题意可知， $H^+ - ATPase$ 位于保卫细胞质膜上，蓝光能够引起细胞内的 H^+ 转运到细胞外，A 正确；
B、蓝光通过保卫细胞质膜上的 $H^+ - ATPase$ 发挥作用导致 H^+ 逆浓度梯度跨膜运输，B 正确；
C、 $H^+ - ATPase$ 逆浓度梯度跨膜转运 H^+ 所需的能量由 ATP 水解提供，C 错误；
D、溶液中的 H^+ 不能通过自由扩散进入保卫细胞，D 正确。

故选：C。

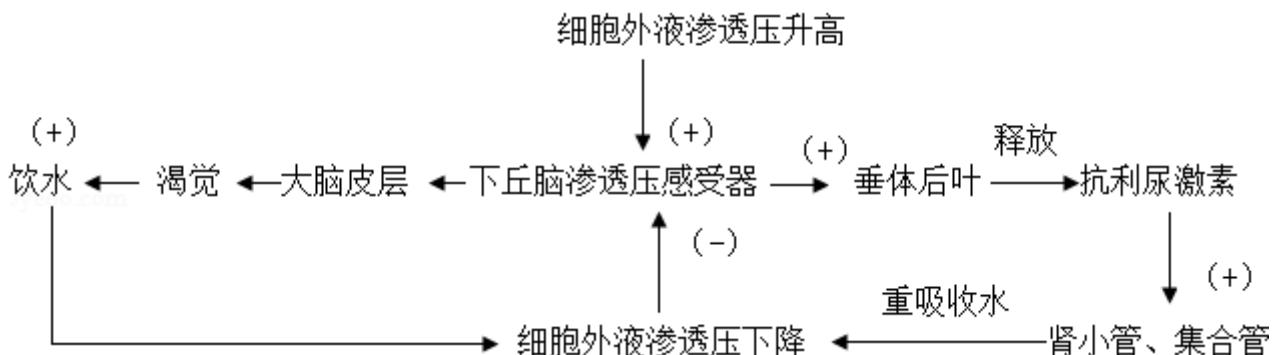
【点评】本题考查物质跨膜运输方式及其异同，要求考生识记三种小分子物质跨膜运输的方式及其特点，能结合题干信息作出准确的判断，属于考纲识记和理解层次的考查。

4. (6分) 当人体失水过多时，不会发生的生理变化是（ ）

- A. 血浆渗透压升高

- B. 产生渴感
- C. 血液中的抗利尿激素含量升高
- D. 肾小管对水的重吸收降低

【分析】水盐平衡调节



- 【解答】**解：A、脱水时血浆渗透压升高，A 正确；
 B、机体脱水时，血浆渗透压升高，下丘脑渗透压感受器受到的刺激增强，引起渴觉中枢兴奋，产生渴觉，B 正确；
 C、机体脱水时，血浆渗透压升高，致使抗利尿激素分泌量增加，C 正确；
 D、抗利尿激素随血液运输到全身各处，作用于肾小管和集合管，促进肾小管和集合管对水分的重吸收，D 错误。

故选：D。

【点评】本题主要考查水平衡调节的相关知识，意在考查学生能运用所学知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确的结论。

5. (6分) 某种植物的羽裂叶和全缘叶是一对相对性状。某同学用全缘叶植株（植株甲）进行了下列四个实验。

- ①让植株甲进行自花传粉，子代出现性状分离
- ②用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代均为全缘叶
- ③用植株甲给羽裂叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为 1: 1
- ④用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为 3: 1

其中能够判定植株甲为杂合子的实验是（ ）

- A. ①或②
- B. ①或④
- C. ②或③
- D. ③或④

【分析】由题干信息可知，羽裂叶和全缘叶是一对相对性状，但未确定显隐性，若要判断全缘叶植株甲为杂合子，即要判断全缘叶为显性性状，羽裂叶为隐性性状。根据子代

性状判断显隐性的方法：①不同性状的亲本杂交→子代只出现一种性状→子代所出现的性状为显性性状，双亲均为纯合子；②相同性状的亲本杂交→子代出现不同性状→子代所出现的新的性状为隐性性状，亲本为杂合子。

【解答】解：①让全缘叶植株甲进行自花传粉，子代出现性状分离，说明植株甲为杂合子，杂合子表现为显性性状，新出现的性状为隐性性状，①正确；
②用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代均为全缘叶，说明双亲可能都是纯合子，既可能是显性纯合子，也可能是隐性纯合子，或者是双亲均表现为显性性状，其中之一为杂合子，另一个为显性纯合子，因此不能判断植株甲为杂合子，②错误；
③用植株甲给羽裂叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为1:1，只能说明一个亲本为杂合子，另一个亲本为隐性纯合子，但谁是杂合子、谁是纯合子无法判断，③错误
④用植株甲给另一全缘叶植株授粉，子代中全缘叶与羽裂叶的比例为3:1，说明植株甲与另一全缘叶植株均为杂合子，④正确。

故选：B。

【点评】解答本题的关键是明确显隐性性状的判断方法，以及常见分离比的应用，测交不能用来判断显隐性，但能检验待测个体的基因组成，因此可用测交法来验证基因的分离定律和基因的自由组合定律。

- 6.（6分）如果食物链上各营养级均以生物个体的数量来表示，并以食物链起点的生物个体数作底层来绘制数量金字塔，则只有两个营养级的夏季草原生态系统（假设第一营养级是牧草，第二营养级是羊）和森林生态系统（假设第一营养级是乔木，第二营养级是昆虫）数量金字塔的形状最可能是（ ）
- A. 前者为金字塔形，后者为倒金字塔形
 - B. 前者为倒金字塔形，后者为金字塔形
 - C. 前者为金字塔形，后者为金字塔形
 - D. 前者为倒金字塔形，后者为倒金字塔形

【分析】1、生态金字塔包括三种类型：能量金字塔、数量金字塔和生物量金字塔。
2、能量金字塔是以能量为单位构成的生态金字塔；数量金字塔是以数量为单位构成的生态金字塔；生物量金字塔是以生物量为单位构成的金字塔。
3、生物量金字塔和数量金字塔有正金字塔形，也有倒金字塔形，而能量金字塔只有正金字塔形。

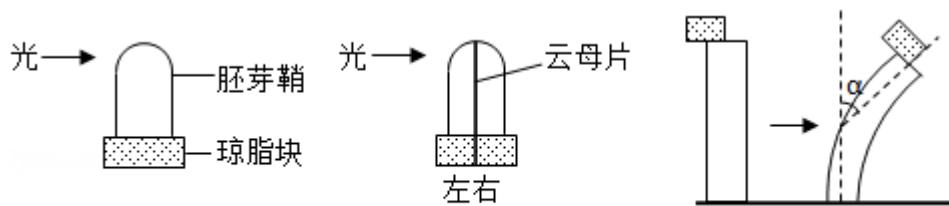
【解答】解：如果食物链上各营养级均以生物个体的数量来表示，并以食物链起点的生

物个体数作底层来绘制数量金字塔，则可能出现正金字塔形，也可能出现倒金字塔形。只有两个营养级的夏季草原生态系统（假设第一营养级是牧草，第二营养级是羊），则牧草的数量比羊多，绘制的数量金字塔为正金字塔形；森林生态系统（假设第一营养级是乔木，第二营养级是昆虫），一棵树上可以有很多昆虫，因此，昆虫的数目比乔木的数量多，绘制的数量金字塔为倒金字塔形。综上分析，前者为金字塔形，后者为倒金字塔形。故选：A。

【点评】解答本题的关键是：明确生态金字塔的种类和特点，数量金字塔可能是正金字塔形，也可能是倒金字塔形，再根据题意作答。

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. (8 分) 某研究小组切取某种植物胚芽鞘的顶端，分成甲、乙两组，按下图所示的方法用琼脂块收集生长素，再将含有生长素的琼脂块置于去顶胚芽鞘切段的一侧，一段时间后，测量胚芽鞘切段的弯曲程度 (α 角)，测得数据如下表，据此回答问题。



分组	甲	乙	
		左	右
琼脂块			
α 角/度	20.4	9.0	9.1

(1) 生长素在胚芽鞘中的运输属于极性运输，这种运输的方向是从形态学上端到形态学下端。

(2) 上图中 α 角形成的原因是琼脂块中的生长素进入胚芽鞘切段的左侧，使胚芽鞘左侧的生长素浓度高于右侧，引起胚芽鞘左侧生长快于右侧，形成 α 角。

(3) 据表可知乙组中左、右两侧的琼脂块所引起的 α 角基本相同，但小于甲琼脂块所引起的 α 角，原因是乙左右两侧琼脂块中的生长素含量基本相同，但小于甲琼脂块中生长素的含量。

【分析】分析图表：甲、乙两组的自变量为胚芽鞘尖端是否被云母片完全阻隔。甲组的

胚芽鞘尖端无云母片阻隔，尖端产生的生长素既能从向光侧运输到背光侧，也能从尖端向下运输到琼脂块；乙组的胚芽鞘尖端因云母片的完全阻隔，导致尖端产生的生长素不能从向光侧运输到背光侧，但能从尖端向下运输到琼脂块，所以左、右两侧琼脂块中生长素的含量基本相同，但明显低于甲组琼脂块中生长素的含量。胚芽鞘之所以弯曲生长，是因为琼脂块中的生长素只能沿着与胚芽鞘的接触面向下运输，造成生长素在胚芽鞘中分布不均匀。

【解答】解：（1）生长素的极性运输是指生长素只能从形态学的上端运输到形态学的下端，而不能反过来运输。

（2）琼脂块中的生长素只能沿着与胚芽鞘的接触面向下运输。图示中的琼脂块放置在去顶胚芽鞘切面的左侧，导致琼脂块中的生长素进入胚芽鞘切段的左侧，使胚芽鞘左侧的生长素浓度高于右侧，引起胚芽鞘左侧细胞的生长快于右侧，形成 α 角。

（3）表中信息显示：乙组左、右两侧琼脂块中生长素的含量基本相同，但小于甲组琼脂块中生长素的含量，导致乙组琼脂块左、右部分中的生长素进入胚芽鞘切段左侧的量几乎相同，但明显小于甲组琼脂块中的生长素进入胚芽鞘切段左侧的量，所以乙组左、右两侧的琼脂块所引起的 α 角基本相同，但小于甲组琼脂块所引起的 α 角。

故答案为：（1）从形态学上端到形态学下端

（2）琼脂块中的生长素进入胚芽鞘切段的左侧，使胚芽鞘左侧的生长素浓度高于右侧，引起胚芽鞘左侧生长快于右侧，形成 α 角

（3）乙左右两侧琼脂块中的生长素含量基本相同，但小于甲琼脂块中生长素的含量

【点评】解答本题的关键是抓住问题的实质：①有生长素的来源则可能生长；②琼脂块中的生长素只能沿着与胚芽鞘的接触面向下运输；③生长素若均匀分布，则直立生长；若分布不均匀，则弯曲生长。抓住了问题的实质，结合图示信息分析与题意，对各问题情境进行分析解答。

8.（8分）环境中的内分泌干扰物是与某种性激素分子结构类似的物质，对小鼠的内分泌功能会产生不良影响。回答下列问题。

（1）通常，机体内性激素在血液中的浓度很低，与靶细胞受体结合并起作用后会灭活。

（2）与初级精母细胞相比，精细胞的染色体数目减半，原因是在减数分裂过程中染色体复制一次，而细胞连续分裂两次。

（3）小鼠睾丸分泌的激素通过体液发挥调节作用。与神经调节相比，体液调节的特点有

激素等是通过体液运输的、作用时间比较长、反应速度较缓慢、作用范围较广泛（答出 4 点即可）。

【分析】激素调节具有微量高效的特点，发挥作用后即被灭活；减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时，进行的染色体数目减半的细胞分裂，在此过程中，染色体只复制一次，而细胞分裂两次；神经调节与体液调节的区别体现在作用途径、反应速度、作用范围和作用时间四个方面。

【解答】解：（1）性激素在血液中的浓度很低，与靶细胞受体结合并起作用后就会被灭活。

（2）减数分裂是进行有性生殖的生物在产生成熟生殖细胞时，进行的染色体数目减半的细胞分裂。在减数分裂的过程，染色体只复制一次，而细胞分裂两次，导致减数分裂最终形成的精细胞的染色体数目减半。

（3）与神经调节相比，体液调节的特点有：激素等是通过体液运输的、反应速度较缓慢、作用范围较广泛、作用时间比较长。

故答案为：

（1）很低 灭活

（2）染色体复制一次，而细胞连续分裂两次

（3）激素等是通过体液运输的、作用时间比较长、反应速度较缓慢、作用范围较广泛

【点评】解题的关键是识记并理解激素调节的特点、精子的形成过程、神经调节与体液调节特点的差异。在此基础上，从题意中提取有效信息，进而对各问题情境进行分析解答。

9.（11分）回答下列与生态系统相关的问题。

（1）在森林生态系统中，生产者的能量来自于太阳能，生产者的能量可以流向初级消费者、分解者（答出 2 点即可）。

（2）通常，对于一个水生生态系统来说，可根据水体中含氧量的变化计算出生态系统中浮游植物的总初级生产量（生产者所制造的有机物总量）。若要测定某一水生生态系统中浮游植物的总初级生产量，可在该水生生态系统中的某一水深处取水样，将水样分成三等份，一份直接测定 O_2 含量（A）；另两份分别装入不透光（甲）和透光（乙）的两个玻璃瓶中，密闭后放回取样处，若干小时后测定甲瓶中的 O_2 含量（B）和乙瓶中的 O_2 含量（C）。据此回答下列问题。

在甲、乙瓶中生产者呼吸作用相同且瓶中只有生产者的条件下，本实验中 C 与 A 的差值

表示这段时间内生产者净光合作用的放氧量；C与B的差值表示这段时间内生产者光合作用的总放氧量；A与B的差值表示这段时间内生产者呼吸作用的耗氧量。

【分析】地球上几乎所有生态系统所需要的能量都来自太阳能，除极少数特殊空间外，能量流动起源于生产者固定的太阳能；输入生产者的能量，一部分在生产者的呼吸作用中以热能的形式散失，一部分用于生产者的生长发育和繁殖等生命活动，储存在植物体的有机物中；构成植物体的有机物中的能量，一部分随着残枝败叶被分解者分解释放出来，另一部分则被初级消费者摄入体内。光合作必须在有光的条件下才能进行，呼吸作用时时刻刻都在进行。据此结合题意，进行作答。

【解答】解：（1）在森林生态系统中，生产者的能量来自于生产者通过光合作用固定的太阳能。生产者的能量可以直接随着初级消费者的摄食作用而流入初级消费者，也可以随残枝败叶流向分解者。

（2）依题意可知：甲、乙两瓶中只有生产者，A值表示甲、乙两瓶中水样的初始O₂含量；甲瓶O₂含量的变化反映的是呼吸作用耗氧量，因此B=A-呼吸作用耗氧量；乙瓶O₂含量变化反映的是净光合作用放氧量，所以C=A+光合作用总放氧量-呼吸作用耗氧量。综上分析，本实验中，C-A=光合作用总放氧量-呼吸作用耗氧量=净光合作用的放氧量，即C与A的差值表示这段时间内生产者净光合作用的放氧量；C-B=光合作用总放氧量，即C与B的差值表示这段时间内生产者的光合作用的总放氧量；A-B=呼吸作用耗氧量，即A与B的差值表示这段时间内生产者的呼吸作用耗氧量。

故答案为：

（1）太阳能 初级消费者、分解者

（2）生产者净光合作用的放氧量 生产者光合作用的总放氧量 生产者呼吸作用的耗氧量

【点评】本题的难点在于对（2）的解答，解答的关键是抓住问题的实质：甲瓶不透光，瓶内的生产者不能进行光合作用，但能进行呼吸作用，所以瓶内的O₂含量的变化是有氧呼吸消耗所致；乙瓶透光，瓶内的生产者既能进行光合作用，也能进行呼吸作用，所以瓶内的O₂含量的变化反映的光合作用产生的O₂量与有氧呼吸消耗的O₂量的差值。

- 10.（12分）某种甘蓝的叶色有绿色和紫色。已知叶色受2对独立遗传的基因A/a和B/b控制，只含隐性基因的个体表现隐性性状，其他基因型的个体均表现显性性状。某小组用绿叶甘蓝和紫叶甘蓝进行了一系列实验。

实验①：让绿叶甘蓝（甲）的植株进行自交，子代都是绿叶

实验②：让甲植株与紫叶甘蓝（乙）植株杂交，子代个体中绿叶：紫叶=1：3

回答下列问题。

- (1) 甘蓝叶色中隐性性状是绿色，实验①中甲植株的基因型为aabb。
- (2) 实验②中乙植株的基因型为AaBb，子代中有4种基因型。
- (3) 用另一紫叶甘蓝（丙）植株与甲植株杂交，若杂交子代中紫叶和绿叶的分离比为1：1，则丙植株所有可能的基因型是Aabb、aaBb；若杂交子代均为紫叶，则丙植株所有可能的基因型是AABB、AAbb、aaBB、AaBB、AABb；若杂交子代均为紫叶，且让该子代自交，自交子代中紫叶与绿叶的分离比为15：1，则丙植株的基因型为AABB。

【分析】依题意：只含隐性基因的个体表现为隐性性状，说明隐性性状的基因型为aabb。实验①的子代都是绿叶，说明甲植株为纯合子。实验②的子代发生了绿叶：紫叶=1：3性状分离，说明乙植株产生四种比值相等的配子，并结合实验①的结果可推知：绿叶为隐性性状，其基因型为aabb，紫叶为A_B_、A_bb和aaB_。

【解答】解：(1) 依题意可知：只含隐性基因的个体表现为隐性性状。实验①中，绿叶甘蓝甲植株自交，子代都是绿叶，说明绿叶甘蓝甲植株为纯合子；实验②中，绿叶甘蓝甲植株与紫叶甘蓝乙植株杂交，子代绿叶：紫叶=1：3，说明紫叶甘蓝乙植株为双杂合子，进而推知绿叶为隐性性状，实验①中甲植株的基因型为aabb。

(2) 结合对(1)的分析可推知：实验②中乙植株的基因型为AaBb，子代中有四种基因型，即AaBb、Aabb、aaBb和aabb。

(3) 另一紫叶甘蓝丙植株与甲植株杂交，子代紫叶：绿叶=1：1，说明紫叶甘蓝丙植株的基因组成中，有一对为隐性纯合、另一对为等位基因，进而推知丙植株所有可能的基因型为aaBb、Aabb。若杂交子代均为紫叶，则丙植株的基因组成中至少有一对显性纯合的基因，因此丙植株所有可能的基因型为AABB、AAbb、AaBB、AAAb、aaBB。若杂交子代均为紫叶，且让该子代自交，自交子代中紫叶：绿叶=15：1，为9：3：3：1的变式，说明该杂交子代的基因型均为AaBb，进而推知丙植株的基因型为AABB。

故答案为：

- (1) 绿色 aabb
- (2) AaBb 4
- (3) Aabb、aaBb AABB、AAbb、aaBB、AaBB、AABb AABB

【点评】由题意“受两对独立遗传的基因A/a和B/b控制”可知：某种甘蓝的叶色的遗传遵循自由组合定律。据此，以题意呈现的“只含隐性基因的个体表现为隐性性状”和

“实验①与②的亲子代的表现型及其比例”为切入点，准确定位隐性性状为绿叶、只要含有显性基因就表现为紫叶，进而对各问题情境进行分析解答。

(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) 物质 W 是一种含氮有机物，会污染土壤。W 在培养基中达到一定量时培养基表现为不透明。某研究小组欲从土壤中筛选出能降解 W 的细菌(目标菌)。回答下列问题。

(1) 要从土壤中分离目标菌，所用选择培养基中的氮源应该是 W。

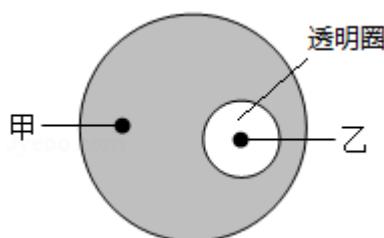
(2) 在从土壤中分离目标菌的过程中，发现培养基上甲、乙两种细菌都能生长并形成菌落(如图所示)。如果要得到目标菌，应该选择 乙 菌落进一步纯化。选择的依据是 乙菌落周围出现透明圈，说明乙菌能降解 W。

(3) 土壤中的某些微生物可以利用空气中的氮气作为氮源，若要设计实验进一步确定甲、乙菌能否利用空气中的氮气作为氮源，请简要写出实验思路、预期结果和结论，即 将甲、乙菌分别接种在无氮源培养基上，若细菌能生长，则说明该细菌能利用空气中的氮气作为氮源。

(4) 该小组将人工合成的一段 DNA 转入大肠杆菌，使大肠杆菌产生能降解 W 的酶(酶 E)。为了比较酶 E 与天然酶降解 W 能力的差异，该小组拟进行如下实验，请完善相关内容。

①在含有一定浓度 W 的固体培养基上，A 处滴加含有酶 E 的缓冲液，B 处滴加含有相同浓度天然酶的缓冲液，C 处滴加 缓冲液，三处滴加量相同。

②一段时间后，测量透明圈的直径。若 C 处没有出现透明圈，说明 缓冲液不能降解 W；若 A、B 处形成的透明圈直径大小相近，说明 酶 E 与天然酶降解 W 的能力相近。



【分析】筛选培养基是指根据某种微生物的特殊营养要求或对某些化学、物理因素的抗性而设计的，能选择性地区分这种微生物的培养基。利用选择培养基，可使混合菌群中的目标菌种变成优势种群，从而提高该种微生物的筛选效率。

【解答】解：（1）该研究小组的目标菌是能够降解物质 W 的细菌，而物质 W 是一种含氮有机物，故可作筛选培养基中的氮源。

（2）研究小组的目标菌，是能够降解物质 W 的细菌，培养基中乙菌落的周围出现透明圈，说明乙菌落能够降解物质 W，故乙菌落为该小组的目标细菌。

（3）目标菌能够利用空气中的氮气作为氮源，故选用的筛选培养基不添加氮源，能够在无氮源的培养基上生存的细菌便是目的细菌，故实验操作为：将甲、乙菌分别接种在无氮源培养基上，若细菌能生长，则说明该细菌能利用空气中的氮气作为氮源。

（4）①C 处作为空白对照，要排除作为溶剂的缓冲液对实验可能造成的影响，故需要在 C 处滴加缓冲液，且保持滴加量相同；②培养基中的透明圈表示物质 W 被降解的情况，若 C 处不出现透明圈，则说明缓冲液不能降解物质 W；若 A、B 处形成的透明圈直径大小相近，说明物质 W 被降解的程度相近，即酶 E 与天然酶降解物质 W 的能力相近。

故答案为：（1）W

（2）乙 乙菌落周围出现透明圈，说明乙菌能降解 W

（3）将甲、乙菌分别接种在无氮源培养基上，若细菌能生长，则说明该细菌能利用空气中的氮气作为氮源

（4）①缓冲液

②缓冲液不能降解 W 酶 E 与天然酶降解 W 的能力相近

【点评】本题考查筛选培养基的配置和使用，针对不同要求的目标菌种，选择不同物质配制不同筛选作用的培养基。并且要求学生理解识别目标菌种筛选的现象，判断筛选结果。

|生物——选修 3：现代生物科技专题|

12. 植物组织培养技术在科学的研究和生产实践中得到了广泛的应用。回答下列问题。

（1）植物微型繁殖是植物繁殖的一种途径。与常规的种子繁殖方法相比，这种微型繁殖技术的特点有能保持植物原有的遗传特性，繁殖速度快（答出 2 点即可）。

（2）通过组织培养技术，可把植物组织细胞培养成胚状体，再通过人工种皮（人工薄膜）包装得到人工种子（如图所示），这种人工种子在适宜条件下可萌发生长。人工种皮具备透性的作用是有利于胚状体进行呼吸作用。人工胚乳能够为胚状体生长提供所需的物质，因此应含有植物激素、矿质元素和糖等几类物质。

（3）用脱毒苗进行繁殖，可以减少作物感染病毒。为了获得脱毒苗，可以选取植物的茎尖进行组织培养。

(4) 植物组织培养技术可与基因工程技术相结合获得转基因植株。将含有目的基因的细胞培养成一个完整植株的基本程序是含目的基因的细胞 $\xrightarrow{\text{培养}}$ 愈伤组织 $\xrightarrow{\text{诱导分化}}$ 小植株 (用流程图表示)。



【分析】植物组织培养的流程是：离体的植物器官、组织或细胞经脱分化形成愈伤组织，经再分化形成芽、根或胚状体，进而形成完整植株。植物组织培养技术在微型繁殖、制造人工种子、作物脱毒等方面具有广泛的应用。微型繁殖属于无性生殖的范畴，能够保持亲本的优良特性，实现种苗的快速大量繁殖。人工种子是以通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料，经过人工薄膜包装得到的种子，其中的如果胚乳可为“种子”的萌发提供所需的供营养物质。以无病毒或病毒极少的茎尖为材料进行组织培养可获得高产优质的无病毒植株。

【解答】解：(1) 植物微型繁殖是指用于快速繁殖优良品种的植物组织培养技术，与常规的种子繁殖方法相比，这种微型繁殖技术的特点有：保持优良品种的遗传特性；高效快速地实现种苗的大量繁殖。

(2) 人工种子的胚状体在进行细胞呼吸时，需要从外界环境吸收 O_2 ，并将产生的 CO_2 释放到外界环境中，因此人工种皮具备透气性的作用是：有利于胚状体进行呼吸作用，以保持胚状体的活力。人工胚乳的作用是为胚状体的发育提供营养，因此应含有植物激素、矿质元素、糖等物质。

(3) 植物分生区附近（如茎尖）的病毒极少，甚至无病毒，因此为了获得脱毒苗，可以选取植物的茎尖进行组织培养。

(4) 将含有目的基因的植物细胞培养为一个完整的转基因植物，需借助植物组织培养技术才能实现，其基本程序是：含目的基因的细胞 $\xrightarrow{\text{培养}}$ 愈伤组织 $\xrightarrow{\text{诱导分化}}$ 小植株。

故答案为：

- (1) 能保持植物原有的遗传特性，繁殖速度快
- (2) 有利于胚状体进行呼吸作用 矿质元素 糖
- (3) 茎尖

(4) 含目的基因的细胞 $\xrightarrow{\text{培养}}$ 愈伤组织 $\xrightarrow{\text{诱导分化}}$ 小植株

【点评】解题的关键是识记并理解植物组织培养的过程和植物组织培养技术在微型繁殖、制造人工种子、作物脱毒等方面的实际应用。在此基础上，从题意中提取有效信息，进而对各问题情境进行分析解答。