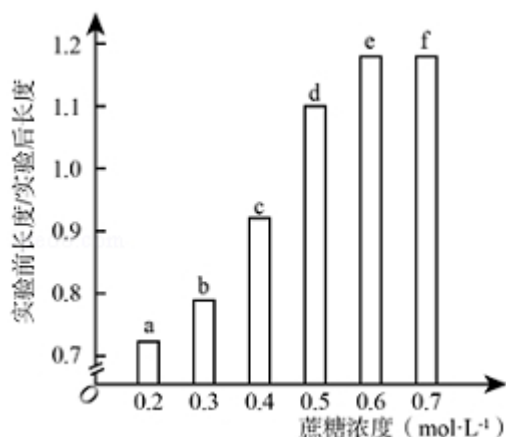


2014 年全国统一高考生物试卷（新课标 II）

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 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。

- （6 分）关于细胞的叙述，错误的是（ ）
 - 植物细胞的胞间连丝具有物质运输的作用
 - 动物细胞间的黏着性与细胞膜上的糖蛋白有关
 - ATP 水解释放的能量可用于细胞内的吸能反应
 - 哺乳动物的细胞可以合成蔗糖，也可以合成乳糖
- （6 分）同一动物个体的神经细胞与肌细胞在功能上是不同的，造成这种差异的主要原因是（ ）
 - 二者所处的细胞周期不同
 - 二者合成的特定蛋白不同
 - 二者所含有的基因组不同
 - 二者核 DNA 的复制方式不同
- （6 分）关于正常情况下组织液生成与回流的叙述，错误的是（ ）
 - 生成与回流的组织液中氧气的含量相等
 - 组织液不断生成与回流，并保持动态平衡
 - 血浆中的有些物质经毛细血管动脉端进入组织液
 - 组织液中的有些物质经毛细血管静脉端进入血液
- （6 分）将某植物花冠切成大小和形状相同的细条，分为 a、b、c、d、e 和 f 组（每组的细条数相等），取上述 6 组细条分别置于不同浓度的蔗糖溶液中，浸泡相同时间后测量各组花冠细条的长度，结果如图所示。假如蔗糖溶液与花冠细胞之间只有水分交换，则（ ）

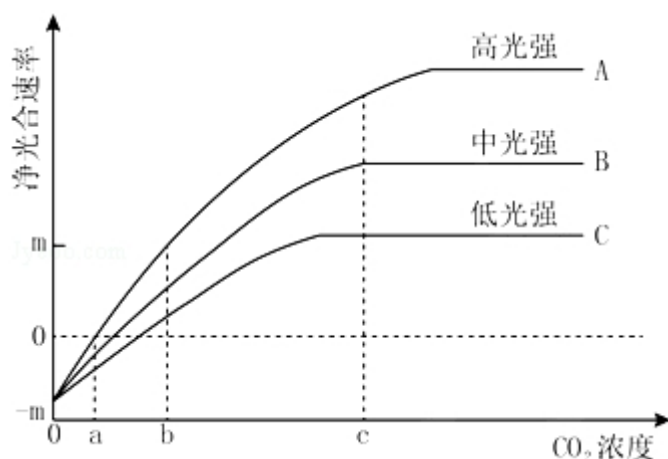


- 实验后，a 组液泡中的溶质浓度比 b 组的高

- B. 浸泡导致 f 组细胞中液泡的失水量小于 b 组的
- C. a 组细胞在蔗糖溶液中失水或吸水所耗 ATP 大于 b 组
- D. 使细条在浸泡前后长度不变的蔗糖浓度介于 $0.4 \sim 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之间
5. (6 分) 关于核酸的叙述, 错误的是 ()
- A. 细胞核中发生的转录过程有 RNA 聚合酶的参与
- B. 植物细胞的线粒体和叶绿体中均可发生 DNA 的复制
- C. 双链 DNA 分子中一条链上的磷酸和核糖是通过氢键连接的
- D. 用甲基绿和吡罗红染色剂可观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布
6. (6 分) 关于光合作用和呼吸作用的叙述, 错误的是 ()
- A. 磷酸是光反应中合成 ATP 所需的反应物
- B. 光合作用中叶绿素吸收光能不需要酶的参与
- C. 人体在剧烈运动时所需要的能量由乳酸分解提供
- D. 病毒核酸的复制需要宿主细胞的呼吸作用提供能量

二、解答题

7. (10 分) 某植物净光合速率变化趋势如图所示。据图回答下列问题:
- (1) 当 CO_2 浓度为 a 时, 高光强下该植物的净光合速率为_____, CO_2 浓度在 a~b 之间时, 曲线_____表示了净光合速率随 CO_2 浓度的增高而增高。
- (2) CO_2 浓度大于 c 时, 曲线 B 和 C 所表示的净光合速率不再增加, 限制其增加的环境因素是_____。
- (3) 当环境中 CO_2 浓度小于 a 时, 在图示的 3 种光强下, 该植物呼吸作用产生的 CO_2 量_____ (填“大于”、“等于”或“小于”) 光合作用吸收的 CO_2 量。
- (4) 据图可推测, 在温室中, 若要采取提高 CO_2 浓度的措施来提高该种植物的产量, 还应该同时考虑_____这一因素的影响, 并采取相应措施。



8. (9 分) 为了探究某种复方草药对某种细菌性乳腺炎的疗效是否与机体免疫功能增强有关, 某研究小组将细菌性乳腺炎模型小鼠随机分为实验组 (草药灌胃)、空白对照组 (蒸馏水灌胃) 和阳性对照组 (免疫增强剂 A 灌胃), 并检测免疫指标。回答下列问题:

(1) 研究发现: 实验组小鼠吞噬细胞的吞噬能力显著高于阳性对照组, 极显著高于空白对照组, 这一结果至少可说明该草药增强了小鼠的非特异性免疫功能, 非特异性免疫的特点是_____。

(2) 研究还发现: 实验组小鼠的 T 细胞含量显著高于空白对照组, 与阳性对照组相近。这一结果说明: 该草药可能通过提高小鼠 T 细胞含量来增强其特异性免疫功能。通常, 在细胞免疫中, 效应 T 细胞的作用是_____。

(3) 在特异性免疫中, T 细胞可产生_____因子, 受到抗原刺激的_____细胞可在该因子的作用下, 增殖分化为浆细胞, 浆细胞产生_____, 参与体液免疫过程。

9. (9 分) 某陆地生态系统中, 除分解者外, 仅有甲、乙、丙、丁、戊 5 个种群, 调查得知, 该生态系统有 4 个营养级, 营养级之间的能量传递效率为 10%~20%, 且每个种群只处于一个营养级。一年内输入各种群的能量数值如表所示, 表中能量数值的单位相同。回答下列问题:

种群	甲	乙	丙	丁	戊
能量	3.56	12.80	10.30	0.48	226.50

(1) 请画出该生态系统中的食物网。_____

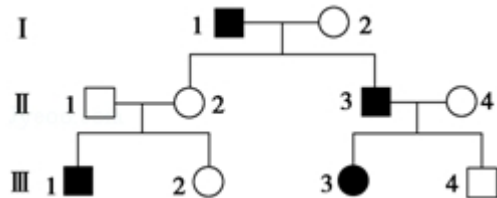
(2) 甲和乙的种间关系是_____; 种群丁是该生态系统生物组分中的_____。

(3) 一般来说, 生态系统的主要功能包括_____, _____, 此外还具有信息

传递等功能。碳对生物和生态系统具有重要意义，碳在_____和_____之间的循环主要以 CO_2 的形式进行。

10. (11 分) 山羊性别决定方式为 XY 型。如图的系谱图表示了山羊某种性状的遗传，图中深色表示该种性状的表现者。已知该性状受一对等位基因控制，在不考虑染色体变异和基因突变的条件下，回答下列问题：

- (1) 据系谱图推测，该性状为_____（填“隐性”或“显性”）性状。
- (2) 假设控制该性状的基因仅位于 Y 染色体上，依照 Y 染色体上基因的遗传规律，在第 III 代中，表现型不符合该基因遗传规律的个体是_____（填个体编号）。
- (3) 若控制该性状的基因仅位于 X 染色体上，则系谱图中一定是杂合子的个体是_____（填个体编号），可能是杂合子的个体是_____（填个体编号）。

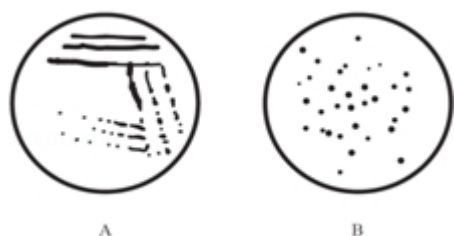


[生物——选修 1：生物技术实践]

11. (15 分) 为了调查某河流的水质状况，某研究小组测定了该河流水样中的细菌含量，并进行了细菌的分离等工作。回答下列问题：

- (1) 细菌生长繁殖所需的主要营养物质有碳源、水、_____ 四类。该小组采用稀释涂布平板法检测水样中的细菌含量。在涂布接种前，随机取若干灭菌后的空平板先行培养了一段时间，这样做的目的是_____；然后，将 1mL 水样稀释 100 倍，在 3 个平板上用涂布法分别接入 0.1mL 稀释液；经适当培养后，3 个平板上的菌落数分别为 39、38 和 37。据此可得出每升水样中的活菌数为_____。
- (2) 该小组采用平板划线法分离水样中的细菌。操作时，接种环通过_____灭菌，在第二次及以后划线时，总是从上一轮的末端开始划线。这样做的目的是_____。
- (3) 示意图 A 和 B 中，_____表示的是用稀释涂布平板法接种培养后得到的结果。

- (4) 该小组将得到的菌株接种到液体培养基中并混匀，一部分进行静置培养，另一部分进行振荡培养。结果发现：振荡培养的细菌比静置培养的细菌生长速度快。分析其原因是：振荡培养能提高培养液的_____的含量，同时可以使菌体与培养液充分接触，提高_____的利用率。



[生物——选修 3：现代生物科技专题]

12. 植物甲具有极强的耐旱性，其耐旱性与某个基因有关，若从该植物中获得该耐旱基因，并将其转移到耐旱性低的植物乙中，有可能提高后者的耐旱性。

回答下列问题：

- (1) 理论上，基因组文库含有生物的_____基因；而 cDNA 文库含有生物的_____基因。
- (2) 若要从植物甲中获得耐旱基因，可首先建立该植物的基因组文库，再从中_____出所需的耐旱基因。
- (3) 将耐旱基因导入农杆菌，并通过农杆菌转化法将其导入植物_____的体细胞中，经过一系列的过程得到再生植株。要确认该耐旱基因是否在再生植株中正确表达，应检测此再生植株中该基因的_____，如果检测结果呈阳性，再在田间试验中检测植株的_____是否得到提高。
- (4) 假如用得到的二倍体转基因耐旱植株自交，子代中耐旱与不耐旱植株的数量比为 3：1 时，则可推测该耐旱基因整合到了_____（填“同源染色体的一条上”或“同源染色体的两条上”）。

2014 年全国统一高考生物试卷（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，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）关于细胞的叙述，错误的是（ ）
- A. 植物细胞的胞间连丝具有物质运输的作用
 - B. 动物细胞间的黏着性与细胞膜上的糖蛋白有关
 - C. ATP 水解释放的能量可用于细胞内的吸能反应
 - D. 哺乳动物的细胞可以合成蔗糖，也可以合成乳糖

【考点】27：原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同.

【分析】本题主要考查细胞膜的知识。

- 1、脂质：构成细胞膜的主要成分是磷脂，磷脂双分子层构成膜的基本骨架。
- 2、蛋白质：膜的功能主要由蛋白质承担，功能越复杂的细胞膜，其蛋白质的含量越高，种类越多。
 - ①蛋白质的位置：有三种。镶在磷脂双分子层表面；嵌入磷脂双分子层；贯穿于磷脂双分子层。
 - ②种类：a. 有的与糖类结合，形成糖被，有识别、保护、润滑等作用。 b. 有的起载体作用，参与主动运输过程，控制物质进出细胞。 c. 有的是酶，起催化化学反应的作用。
- 3、特殊结构——糖被：①位置：细胞膜的外表。②本质：细胞膜上的蛋白质与糖类结合形成的糖蛋白。③作用：与细胞表面的识别有关；在消化道和呼吸道上皮细胞表面的还有保护和润滑作用。
- 4、细胞膜的功能：①将细胞与外界环境分开；②控制物质进出细胞；③进行细胞间的信息交流。

【解答】解：A、胞间连丝是贯穿细胞壁沟通相邻细胞的细胞质连线，为细胞间物质运输与信息传递的重要通道，故 A 选项正确；

- B、细胞膜的外表的糖蛋白对于动物用保护润滑的作用，动物细胞间的粘着性也和其有关，因此癌细胞易扩散主要就是其表面的糖蛋白减少，故 B 选项正确
- C、吸能反应一般与 ATP 水解的反应相联系，由 ATP 水解提供能量，故 C 选项正确；
- D、蔗糖是植物细胞特有与合成的，乳糖是动物细胞特有与合成的，比如哺乳动物的乳汁，故 D 选项错误。

故选：D。

【点评】本题主要考查学生对知识的理解和记忆能力。细胞膜的特征：①结构特征：具有一定的流动性。②功能特征：具有选择透过性。细胞膜的流动性是表现其选择透过性的结构基础。因为只有细胞膜具有流动性，细胞才能完成其各项生理功能，才能表现出选择透过性。相反，如果细胞膜失去了选择透过性，细胞可能已经死亡了。

2. （6 分）同一动物个体的神经细胞与肌细胞在功能上是不同的，造成这种差异的主要原因是（ ）
- A. 二者所处的细胞周期不同 B. 二者合成的特定蛋白不同
- C. 二者所含有的基因组不同 D. 二者核 DNA 的复制方式不同

【考点】51：细胞的分化.

【分析】1、人体内所有体细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成，都含有该生物全部的遗传物质。

- 2、细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态，结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。细胞分化的实质是基因的选择性表达，即不同细胞选择表达的基因不完全相同。

【解答】解：A、神经细胞与肌细胞都已经高度分化，不再分裂，没有细胞周期，故 A 选项错误；

- B、神经细胞与肌细胞在功能上不同的根本原因是基因的选择性表达，即二者合成的特定蛋白不同，故 B 选项正确；
- C、神经细胞与肌细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成的，含有相同的基因组，

故 C 选项错误；

D、核 DNA 的复制方式相同，都是半保留复制，故 D 选项错误。

故选：B。

【点评】本题考查细胞分裂和细胞分化的相关知识，要求考生识记细胞有丝分裂的结果，明确人体所有体细胞都是由同一个受精卵有丝分裂而来的，含有相同的遗传物质；识记细胞分化的概念，掌握细胞分化的根本原因，能准确判断各选项。

3. （6 分）关于正常情况下组织液生成与回流的叙述，错误的是（ ）

- A. 生成与回流的组织液中氧气的含量相等
- B. 组织液不断生成与回流，并保持动态平衡
- C. 血浆中的有些物质经毛细血管动脉端进入组织液
- D. 组织液中的有些物质经毛细血管静脉端进入血液

【考点】E8：内环境的组成。

【分析】内环境主要包括血浆、淋巴和组织液。组织细胞与组织液、组织液与血浆可以实现物质的相互渗透，组织液中的水分和小分子蛋白质可以进入淋巴管成为淋巴液，淋巴液经淋巴循环回流入血液。

【解答】解：A、一般情况下，富含氧气的血浆从毛细血管动脉端渗出生成组织液，生活在组织液中的组织细胞通过有氧呼吸消耗部分氧气，导致毛细血管静脉端回流的组织液通常氧气含量相对较低，A 错误；

B、组织液不断生成与回流，并保持动态平衡，是稳态的一部分，B 正确；

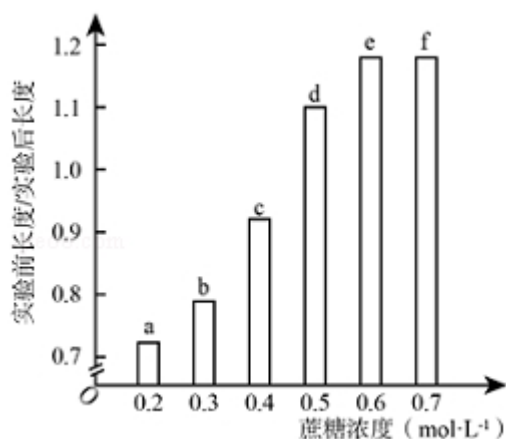
C、血浆中的氧气、小分子营养物质、离子、水分、激素等物质经毛细血管动脉端进入组织液，C 正确；

D、组织液中的二氧化碳、尿素、水分、等代谢废物经毛细血管静脉端进入血液，D 正确。

故选：A。

【点评】本题主要考查内环境成分的相互转化，意在强化学生对内环境成分的认识与理解。

4. (6分) 将某植物花冠切成大小和形状相同的细条, 分为 a、b、c、d、e 和 f 组 (每组的细条数相等), 取上述 6 组细条分别置于不同浓度的蔗糖溶液中, 浸泡相同时间后测量各组花冠细条的长度, 结果如图所示。假如蔗糖溶液与花冠细胞之间只有水分交换, 则 ()



- A. 实验后, a 组液泡中的溶质浓度比 b 组的高
B. 浸泡导致 f 组细胞中液泡的失水量小于 b 组的
C. a 组细胞在蔗糖溶液中失水或吸水所耗 ATP 大于 b 组
D. 使细条在浸泡前后长度不变的蔗糖浓度介于 $0.4 \sim 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之间

【考点】32: 细胞质壁分离与质壁分离复原现象及其原因.

【分析】实验前长度/实验后长度的比值为 1 时, 水分进出细胞达到平衡; 比值小于 1 表明细胞吸水, 且比值越小花冠吸水越多, 则吸水量 $a > b > c$; 比值大于 1 表明细胞失水, 且比值越大, 花冠失水越多, 则失水量 $d < e < f$ 。

【解答】解: A、据图可推知 a 组吸水多于 b 组, 因此实验后 a 组细胞液中溶质浓度低于 b 组, 故 A 选项错误;

B、比值小于 1 表明细胞吸水, 则 b 组细胞吸水; 比值大于 1 表明细胞失水, 则 f 组细胞失水, 因此浸泡导致 f 组细胞中液泡的失水量 $> b$ 组, 故 B 选项错误;

C、水分子进出细胞的方式是自由扩散, 不消耗能量, 故 C 选项错误;

D、由 c 组吸水, d 组失水知细条细胞液浓度介于 $0.4 \sim 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之间, 故 D 选项正确。

故选: D。

【点评】本题考查渗透作用的相关知识，意在考查学生的识图和判断能力，属于中档题。

5. (6分) 关于核酸的叙述，错误的是 ()

- A. 细胞核中发生的转录过程有 RNA 聚合酶的参与
- B. 植物细胞的线粒体和叶绿体中均可发生 DNA 的复制
- C. 双链 DNA 分子中一条链上的磷酸和核糖是通过氢键连接的
- D. 用甲基绿和吡罗红染色剂可观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布

【考点】1G: 核酸的结构和功能的综合.

【分析】本题是对核酸的分类和分布、DNA 和 RNA 在组成成分上的差异、DNA 的复制和转录过程的综合性考查，回忆核酸的分类和分布、DNA 和 RNA 在组成成分上的差异、DNA 的复制和转录过程，然后分析选项进行解答。

【解答】解：A、转录过程需要 RNA 聚合酶的催化作用，故 A 选项正确；

B、植物细胞的线粒体和叶绿体都含有少量 DNA，二者的 DNA 都可以复制，故 B 选项正确；

C、DNA 中的五碳糖是脱氧核糖，不是核糖，磷酸和脱氧核糖由磷酸二酯键连接，不是由氢键连接，故 C 选项错误；

D、甲基绿可以使 DNA 分子呈现绿色，吡罗红可以使 RNA 呈现红色，因此用甲基绿和吡罗红染色剂可观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布，故 D 选项正确。

故选：C。

【点评】对核酸的分类和分布、DNA 和 RNA 在组成成分上的差异、DNA 的复制和转录过程的综合性理解并把握知识点间的内在联系是解题的关键。

6. (6分) 关于光合作用和呼吸作用的叙述，错误的是 ()

- A. 磷酸是光反应中合成 ATP 所需的反应物
- B. 光合作用中叶绿素吸收光能不需要酶的参与
- C. 人体在剧烈运动时所需要的能量由乳酸分解提供
- D. 病毒核酸的复制需要宿主细胞的呼吸作用提供能量

【考点】3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；3O：细胞呼吸的过程和意义。

【分析】光合作用光反应中主要有两个物质变化： $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{光解}} [\text{H}] + \text{O}_2 \uparrow$ ， $\text{ADP} + \text{Pi} + \text{能量} \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP}$ 。

光合作用过程中，光能的吸收、传递均不需要酶的催化。

【解答】解：A、光合作用的光反应中有 ATP 的合成，合成 ATP 的原料包括 ADP 和 Pi，A 正确；

B、光合作用中叶绿素吸收光能不需要酶的参与，B 正确；

C、人体在剧烈运动时所需要的能量由葡萄糖分解提供，此时肌肉细胞会进行无氧呼吸产生乳酸，而乳酸不能再分解供能，乳酸从肌肉细胞排出后，转运到肝脏氧化成丙酮酸，然后再生成葡萄糖，C 错误；

D、病毒没有细胞结构，只能在宿主细胞中代谢和繁殖，因此病毒核酸的复制需要宿主细胞的呼吸作用提供能量，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查了光合作用和呼吸作用的有关知识，意在考查考生的识记能力和理解能力，难度适中。要求考生能够识记光合作用过程中的物质变化；明确水的光解和光能的吸收不需要酶的催化；识记病毒的核酸和蛋白质均在宿主细胞中合成，需要消耗宿主细胞的能量和原料。

二、解答题

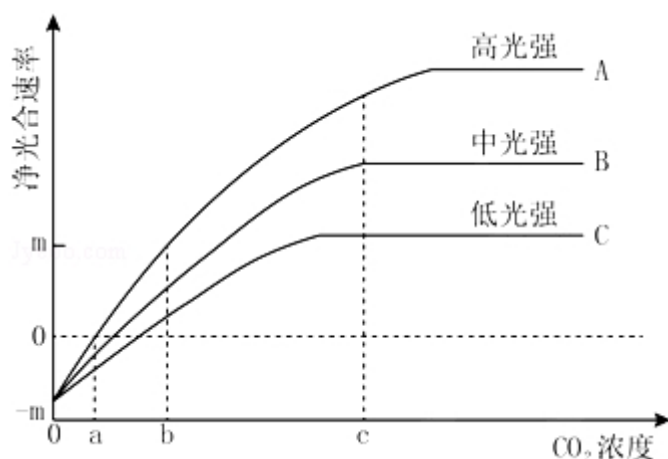
7. （10 分）某植物净光合速率变化趋势如图所示。据图回答下列问题：

（1）当 CO_2 浓度为 a 时，高光强下该植物的净光合速率为 0， CO_2 浓度在 a～b 之间时，曲线 A、B、C 表示了净光合速率随 CO_2 浓度的增高而增高。

（2） CO_2 浓度大于 c 时，曲线 B 和 C 所表示的净光合速率不再增加，限制其增加的环境因素是 光强。

（3）当环境中 CO_2 浓度小于 a 时，在图示的 3 种光强下，该植物呼吸作用产生的 CO_2 量 大于（填“大于”、“等于”或“小于”）光合作用吸收的 CO_2 量。

（4）据图可推测，在温室中，若要采取提高 CO_2 浓度的措施来提高该种植物的产量，还应该同时考虑 光强 这一因素的影响，并采取相应措施。



【考点】 3L：影响光合作用速率的环境因素。

【分析】 影响光合作用的环境因素包括：光照强度、温度、二氧化碳浓度等。

分析曲线图看出，本实验探究了二氧化碳浓度和光照强度对光合作用的影响，曲线中因变量为净光合速率， $\text{净光合速率} = \text{总光合速率} - \text{呼吸速率}$ 。

【解答】 解：（1）由图可知，当二氧化碳浓度为 a 时，高光强下该植物的净光合速率为 0。二氧化碳浓度在 $a \sim b$ 之间时，曲线 ABC 都表示净光合速率随二氧化碳浓度的增高而增高。

（2）当二氧化碳浓度大于 c 时，随着二氧化碳浓度的上升，BC 曲线净光合速率不变，而在不同光照强度下不同，所以限制因素是光照强度。

（3）当二氧化碳浓度小于 a 时，此时三条曲线的净光合速率均小于 0，由于 $\text{净光合速率} = \text{总光合速率} - \text{呼吸速率}$ ，因此在此区段内呼吸速率大于光合速率。

（4）图中研究的是二氧化碳浓度和光照强度共同作用的曲线，所以还要考虑光照强度。

故答案为：

（1）0； A、B、C；

（2）光强；

（3）大于；

（4）光强。

【点评】 本题考查了影响光合作用的环境因素的相关探究实验，意在考查考生的识图分析能力和图文转换能力，难度适中。考生在分析图解时能够利用单一

变量的原则；明确净光合速率为总光合速率和呼吸速率的差值。

8. (9分) 为了探究某种复方草药对某种细菌性乳腺炎的疗效是否与机体免疫功能增强有关，某研究小组将细菌性乳腺炎模型小鼠随机分为实验组（草药灌胃）、空白对照组（蒸馏水灌胃）和阳性对照组（免疫增强剂A灌胃），并检测免疫指标。回答下列问题：

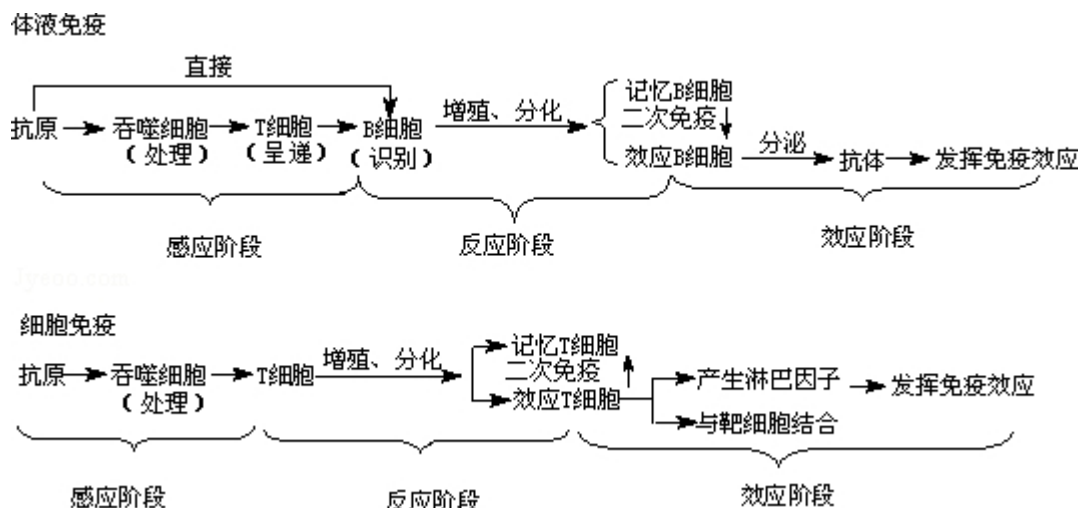
- (1) 研究发现：实验组小鼠吞噬细胞的吞噬能力显著高于阳性对照组，极显著高于空白对照组，这一结果至少可说明该草药增强了小鼠的非特异性免疫功能，非特异性免疫的特点是机体生来就有，不针对某一特定病原体，而是对多种病原体都有一定的预防作用。
- (2) 研究还发现：实验组小鼠的T细胞含量显著高于空白对照组，与阳性对照组相近。这一结果说明：该草药可能通过提高小鼠T细胞含量来增强其特异性免疫功能。通常，在细胞免疫中，效应T细胞的作用是识别并与被病原体入侵的宿主细胞密切接触，使之裂解死亡。
- (3) 在特异性免疫中，T细胞可产生淋巴因子，受到抗原刺激的B细胞可在该因子的作用下，增殖分化为浆细胞，浆细胞产生抗体，参与体液免疫过程。

【考点】E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【分析】1、非特异性免疫和特异性免疫

- (1) 非特异性免疫：是指长期进化形成，具有先天性，生来就有的天然防御功能，是免疫的基础。
- (2) 特异性免疫的特点：以非特异性免疫为基础；出生后形成；具专一性，具特殊针对性；出现慢，针对性强，强度较强。

2、特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫，其具体过程如下：



【解答】解：（1）非特异性免疫的特点：机体生来就有，不针对某一特定病原体，而是对多种病原体都有一定的预防作用。

（2）在细胞免疫中，效应 T 细胞的作用识别并与被病原体入侵的宿主细胞密切接触，激活靶细胞内的溶酶体酶，使靶细胞的通透性改变，渗透压发生变化，最终导致靶细胞裂解死亡。

（3）在体液免疫过程中，T 细胞可产生淋巴因子，促进 B 细胞增殖、分化为浆细胞，浆细胞产生抗体，参与体液免疫过程。

故答案为：

（1）机体生来就有，不针对某一特定病原体，而是对多种病原体都有一定的预防作用。

（2）识别并与被病原体入侵的宿主细胞密切接触，使之裂解死亡；

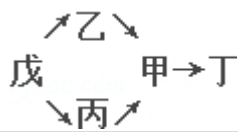
（3）淋巴； B； 抗体。

【点评】本题以探究实验为背景，考查人体免疫系统在维持稳态中的作用，要求考生掌握非特异性免疫和特异性免疫的特点；识记人体免疫系统的组成，掌握体液免疫和细胞免疫的具体过程，能结合所学的知识准确答题。

9. （9 分）某陆地生态系统中，除分解者外，仅有甲、乙、丙、丁、戊 5 个种群，调查得知，该生态系统有 4 个营养级，营养级之间的能量传递效率为 10%～20%，且每个种群只处于一个营养级。一年内输入各种群的能量数值如表所示，表中能量数值的单位相同。回答下列问题：

种群	甲	乙	丙	丁	戊
能量数值	1.1×10 ⁸	1.2×10 ⁸	1.1×10 ⁷	2.2×10 ⁷	3.6×10 ⁶

能量	3.56	12.80	10.30	0.48	226.50
----	------	-------	-------	------	--------



- (1) 请画出该生态系统中的食物网。_____
- (2) 甲和乙的种间关系是捕食；种群丁是该生态系统生物组分中的消费者。
- (3) 一般来说，生态系统的主要功能包括物质循环、能量流动，此外还具有信息传递等功能。碳对生物和生态系统具有重要意义，碳在生物群落和无机环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行。

【考点】 G2：生态系统的功能。

【分析】 本题主要考查生态系统的结构和功能。

- 生态系统的结构包括生态系统的成分和营养结构。生态系统的成分包括生产者、消费者、分解者和非生物的物质和能量。营养结构指食物链和食物网。
- 食物链是指生态系统中各种生物之间由于食物而形成的一种关系（通常指捕食链）。特点：①生产者为第一营养级。②消费者所处营养级不固定，一般不超过 5 个营养级。
- 食物网是指在一个生态系统中，许多食物链彼此相互交错连接成的复杂营养结构。
- 能量流动特点：①单向流动：生态系统内的能量只能从第一营养级流向第二营养级，再依次流向下一个营养级，不能逆向流动，也不能循环流动。②逐级递减：能量在沿食物链流动的过程中，逐级减少，能量在相邻两个营养级间的传递效率是 10%– 20%；可用能量金字塔表示。
- 碳循环：碳在无机环境中主要以 CO_2 和碳酸盐形式存在；碳在生物群落的各种生物体中以含碳有机物的形式存在，并通过生物链在生物群落中传递；碳在生物群落和无机环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行。

【解答】 解：（1）根据相邻两个营养级之间能量的传递效率为 10%~20%以及

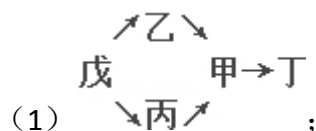


表格中的数据，可写出相应的食物网。

(2) 根据食物网可知，甲和乙是捕食关系，丁是消费者。

(3) 生态系统主要功能包括物质循环和能量流动。碳在生物群落和无机环境之间的循环主要以 CO_2 的形式进行。

故答案为：



(2) 捕食； 消费者；

(3) 物质循环； 能量流动； 生物群落； 无机环境；

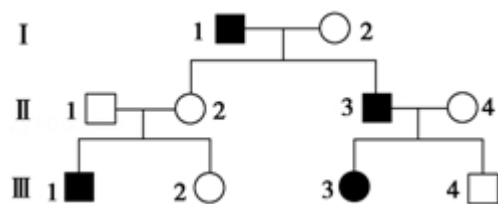
【点评】 本题主要考查了学生对知识的记忆和理解能力。1、细菌并不都是分解者，如硝化细菌是自养型生物，属于生产者；寄生细菌属于特殊的消费者。2、动物并不都是消费者，如蜣螂、蚯蚓、某些原生动物等以植物残体、粪便为食的腐食动物属于分解者。3、生产者并不都是绿色植物，如蓝藻、硝化细菌等原核生物也是生产者，应该说生产者包括绿色植物。4、植物并不都是生产者，如菟丝子营寄生生活，属于消费者。

10. (11 分) 山羊性别决定方式为 XY 型。如图的系谱图表示了山羊某种性状的遗传，图中深色表示该种性状的表现者。已知该性状受一对等位基因控制，在不考虑染色体变异和基因突变的条件下，回答下列问题：

(1) 据系谱图推测，该性状为 隐性 (填“隐性”或“显性”) 性状。

(2) 假设控制该性状的基因仅位于 Y 染色体上，依照 Y 染色体上基因的遗传规律，在第 III 代中，表现型不符合该基因遗传规律的个体是 III-1、III-3 和 III-4 (填个体编号)。

(3) 若控制该性状的基因仅位于 X 染色体上，则系谱图中一定是杂合子的个体是 I-2、II-2、II-4 (填个体编号)，可能是杂合子的个体是 III-2 (填个体编号)。



【考点】1W：真题集萃；8A：伴性遗传．

【分析】Y 染色体遗传病的遗传特点：

- (1) 致病基因只位于 Y 染色体上，无显隐性之分，患者后代中男性全为患者，患者全为男性，女性全正常，正常的全为女性。
- (2) 致病基因由父亲传给儿子，儿子传给孙子，具有世代连续性，也称限雄遗传。

X 染色体隐性遗传病的遗传特点：母患子必患、女患父必患，即具有交叉遗传的特点；并且男性患病率高于女性。

【解答】解：（1）分析系谱图可知，表现型正常的 II - 1 和 II - 2 生了一个患病的 III - 1，因此可以确定该性状为隐性性状。

（2）假设控制该性状的基因仅位于 Y 染色体上，Y 染色体上的致病基因具有由父亲传给儿子，儿子传给孙子的特点，并且女性不会患病。因此 II - 1 正常，不会生患该病的 III - 1；III - 3 是女性，故不会患此病；II - 3 患此病，因此其儿子 III - 4 也应患此病。

（3）若控制该性状的基因仅位于 X 染色体上，则该病为 X 染色体隐性遗传病。由于 I - 1 患病，其致病基因一定遗传给女儿，因此 II - 2 肯定为杂合子；又因为 II - 3 为该病患者，其致病基因一定来自于母方，因此 I - 2 肯定为携带者；由于 III - 3 患病，其致病基因之一肯定来自于母方，因此 II - 4 肯定是携带者。由于 II - 2 肯定为杂合子，因此其所生女儿 III - 2 有一半的概率是杂合子。

故答案为：

- （1）隐性；

(2) Ⅲ- 1、Ⅲ- 3 和Ⅲ- 4;

(3) I - 2、II - 2、II - 4Ⅲ- 2。

【点评】本题考查了伴性遗传的相关知识，考生要能够识记 X 染色体隐性遗传病和 Y 染色体遗传病的遗传特点，根据遗传特点进行相关判断；明确 X 染色体隐性遗传病中，男性要么是显性纯合子，要么是隐性纯合子，只有女性可能为杂合子。

[生物——选修 1：生物技术实践]

11. (15 分) 为了调查某河流的水质状况，某研究小组测定了该河流水样中的细菌含量，并进行了细菌的分离等工作。回答下列问题：

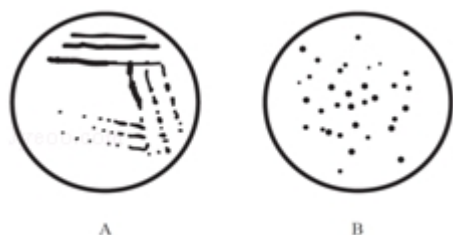
(1) 细菌生长繁殖所需的主要营养物质有碳源、水、氮源和无机盐 四类。

该小组采用稀释涂布平板法检测水样中的细菌含量。在涂布接种前，随机取若干灭菌后的空平板先行培养了一段时间，这样做的目的是检测培养基平板灭菌是否合格；然后，将 1mL 水样稀释 100 倍，在 3 个平板上用涂布法分别接入 0.1mL 稀释液；经适当培养后，3 个平板上的菌落数分别为 39、38 和 37。据此可得出每升水样中的活菌数为 3.8×10^7 。

(2) 该小组采用平板划线法分离水样中的细菌。操作时，接种环通过灼烧灭菌，在第二次及以后划线时，总是从上一轮的末端开始划线。这样做的目的是将聚集的菌体逐步稀释以便获得单个菌落。

(3) 示意图 A 和 B 中，B 表示的是用稀释涂布平板法接种培养后得到的结果。

(4) 该小组将得到的菌株接种到液体培养基中并混匀，一部分进行静置培养，另一部分进行振荡培养。结果发现：振荡培养的细菌比静置培养的细菌生长速度快。分析其原因是：振荡培养能提高培养液的溶解氧的含量，同时可以使菌体与培养液充分接触，提高营养物质的利用率。



【考点】11：微生物的分离和培养。

【专题】114：实验性简答题；541：微生物的分离、培养和应用。

【分析】分析图解：图中细菌的分离的方法为①表示平板划线法，②表示稀释涂布平板法。

①平板划线法：将已经熔化的培养基倒入培养皿制成平板，接种，划线，在恒温箱里培养。在线的开始部分，微生物往往连在一起生长，随着线的延伸，菌数逐渐减少，最后可能形成单个菌落。

②稀释涂布平板法：将待分离的菌液经过大量稀释后，均匀涂布在培养皿表面，经培养后可形成单个菌落。

【解答】解：（1）微生物培养过程中需要的营养物质主要有碳源、氮源、水、无机盐等。微生物培养过程应该进行无菌操作，配制的培养基要进行高压蒸汽灭菌，可以将灭菌后的空白平板进行培养以检测培养基灭菌是否彻底；由题意知 1ml 水样中的菌落数是 $(39+38+37) \div 3 \div 0.1 \times 100 = 3.8 \times 10^4$ 个，每升水样中的活菌数为 $3.8 \times 10^4 \times 10^3 = 3.8 \times 10^7$ 。

（2）对接种环常用的灭菌方法是灼烧灭菌；在第二次及以后的划线时，总是从上一次划线的末端开始划线的目的是：将聚集的菌体逐渐稀释分散以便获得由单个细胞繁殖而来的菌落。

（3）分析题图可知，A 培养皿采用的接种方法是平板划线法，B 培养皿采用的接种方法是稀释涂布平板法。

（4）由题意可知，振荡培养比静置培养的细菌生长速度快，由此可以说明该细菌是需氧菌，由于振荡培养提高 I 培养液中溶解氧的含量，同时可使菌体与培养液充分接触，提高营养物质的利用率，细菌生长速度加快。

故答案为：

（1）氮源和无机盐 检测培养基平板灭菌是否合格 3.8×10^7

（2）灼烧 将聚集的菌体逐步稀释以便获得单个菌落

（3）B

（4）溶解氧 营养物质

【点评】本题主要考查培养基的制作和微生物的接种方法，意在强化学生对实验

室的微生物的培养的相关知识的理解与掌握。

[生物——选修 3：现代生物科技专题]

12. 植物甲具有极强的耐旱性，其耐旱性与某个基因有关，若从该植物中获得该耐旱基因，并将其转移到耐旱性低的植物乙中，有可能提高后者的耐旱性。

回答下列问题：

- (1) 理论上，基因组文库含有生物的全部基因；而 cDNA 文库含有生物的部分基因。
- (2) 若要从植物甲中获得耐旱基因，可首先建立该植物的基因组文库，再从中筛选出所需的耐旱基因。
- (3) 将耐旱基因导入农杆菌，并通过农杆菌转化法将其导入植物乙的体细胞中，经过一系列的过程得到再生植株。要确认该耐旱基因是否在再生植株中正确表达，应检测此再生植株中该基因的表达产物，如果检测结果呈阳性，再在田间试验中检测植株的耐旱性是否得到提高。
- (4) 假如用得到的二倍体转基因耐旱植株自交，子代中耐旱与不耐旱植株的数量比为 3：1 时，则可推测该耐旱基因整合到了同源染色体的一条上（填“同源染色体的一条上”或“同源染色体的两条上”）。

【考点】Q2：基因工程的原理及技术。

【分析】基因文库是指将含有某种生物不同基因的许多 DNA 片段，导入到受体菌的群体中储存，各个受体菌分别含有这种生物的不同基因。

基因组文库包含某种生物所有的基因；部分基因文库包含某种生物的部分基因。

如：cDNA 文库。

【解答】解：（1）理论上，基因组文库含有生物的全部基因；而 cDNA 文库含有生物的部分基因。

（2）若要从植物甲中获得耐旱基因，可首先建立该植物的基因组文库，再从中筛选出所需的耐旱基因。

（3）由于植物乙的耐旱性低，因此将耐旱基因导入农杆菌，并通过农杆菌转化法将其导入植物乙的体细胞中，经过一系列的过程得到再生植株。要确认该

耐旱基因是否在再生植株中正确表达，应检测此再生植株中该基因的表达产物，如果检测结果呈阳性，再在田间试验中检测植株的耐旱性是否得到提高。

- (4) 假如用得到的二倍体转基因耐旱植株自交，子代中耐旱与不耐旱植株的数量比为 3: 1 时，该比例符合杂合子 (Aa) 自交后代的结果，则可推测该耐旱基因 (A) 整合到了同源染色体的一条上。

故答案为：

- (1) 全部； 部分；
- (2) 筛选；
- (3) 乙； 表达产物； 耐旱性；
- (4) 同源染色体的一条上。

【点评】 本题考查了基因工程的相关知识，要求考生能够识记并区分基因组文库和部分基因文库；识记基因工程的相关操作步骤；明确含有目的基因的受体细胞中可以看做是杂合子，. 并且自交后代会发生性状分离。