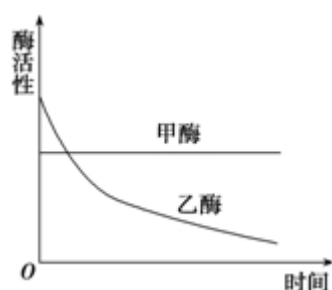


2011 年全国统一高考生物试卷（新课标）

一、选择题：本大题共 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）将人的红细胞放入 4℃蒸馏水中，一段时间后红细胞破裂，主要原因是（ ）
A. 红细胞具有水溶性
B. 红细胞的液泡体积增大
C. 蒸馏水大量进入红细胞
D. 低温时红细胞膜流动性增大
2. （6 分）A、B 两种酶用同一种蛋白酶处理，酶活性与处理时间的关系如图所示。下列分析错误的是（ ）



- A. 甲酶能够抗该种蛋白酶降解
 - B. 甲酶不可能是具有催化功能的 RNA
 - C. 乙酶的化学本质为蛋白质
 - D. 乙酶活性的改变是因为其分子结构的改变
3. （6 分）番茄幼苗在缺镁的培养液中培养一段时间后，与对照组相比，其叶片光合作用强度下降，原因是（ ）
A. 光反应强度升高，暗反应强度降低
B. 光反应强度降低，暗反应强度降低
C. 光反应强度不变，暗反应强度降低
D. 光反应强度降低，暗反应强度不变
 4. （6 分）取紫色洋葱外表皮，分为两份，假定两份外表皮细胞的大小、数目和生理状态一致，一份在完全营养液中浸泡一段时间，浸泡后的外表皮称为甲组；另一份在蒸馏水中浸泡相同的时间，浸泡后的外表皮称为乙组。然后，两组外表皮都用浓度为 0.3g/mL 的蔗糖溶液里处理，一段时间后外表皮细胞中的水分不再减少。此时甲、乙两组细胞水分渗出量的大小，以及水分运出

细胞的方式是（ ）

- A. 甲组细胞的水分渗出量与乙组细胞的相等，主动运输
- B. 甲组细胞的水分渗出量比乙组细胞的高，主动运输
- C. 甲组细胞的水分渗出量比乙组细胞的低，被动运输
- D. 甲组细胞的水分渗出量与乙组细胞的相等，被动运输

5. （6分）人在恐惧、紧张时，在内脏神经的支配下，肾上腺髓质释放的肾上腺素增多，该激素可用于心脏，使心率加快。下列叙述错误的是（ ）

- A. 该肾上腺素作用的靶器官包括心脏
- B. 该实例包含神经调节和体液调节
- C. 该肾上腺素通过神经纤维运输到心脏
- D. 该实例中反射弧是实现神经调节的结构基础

6. （6分）如表是根据实验目的，所需选用的试剂与预期的实验结果正确的是（ ）

	实验目的	试剂	预期的实验结果
A	检测植物组织中的脂肪	双缩脲试剂	脂肪颗粒被染成红色
B	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	醋酸洋红	染色体被染成紫红色
C	检测植物组织中的葡萄糖	健那绿	葡萄糖与健那绿作用，生成蓝绿色沉淀
D	验证酵母菌的无氧呼吸产物是二氧化碳	溴麝香草酚蓝水溶液	由蓝变绿再变黄

A. A

B. B

C. C

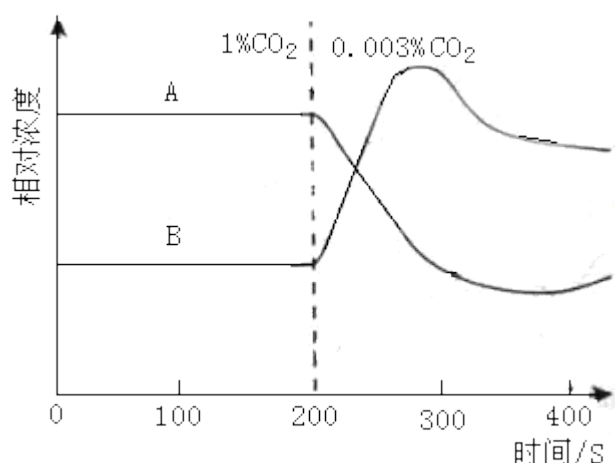
D. D

二、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第22题～第32题为必考题，每个试题考生都必须作答。第33题～第40题为选考题，考生根据要求作答。

7. （9分）在光照等适宜条件下，将培养在CO₂浓度为1%环境中的某植物迅速转移到CO₂浓度为0.003%的环境中，其叶片暗反应中C₃和C₅化合物微摩尔浓度的变化趋势如图。

回答问题：

- (1) 图中物质 A 是_____ (C_3 化合物、 C_5 化合物)
- (2) 在 CO_2 浓度为 1% 的环境中, 物质 B 的浓度比 A 的低, 原因是_____;
将 CO_2 浓度从 1% 迅速降低到 0.003% 后, 物质 B 浓度升高的原因是_____.
- (3) 若使该植物继续处于 CO_2 浓度为 0.003% 的环境中, 暗反应中 C_3 和 C_5 化合物浓度达到稳定时, 物质 A 的浓度将比 B 的_____ (低、高) .
- (4) CO_2 浓度为 0.003% 时, 该植物光合速率最大时所需要的光照强度比 CO_2 浓度为 1% 时的_____ (高、低), 其原因_____.



8. (10 分) 回答问题

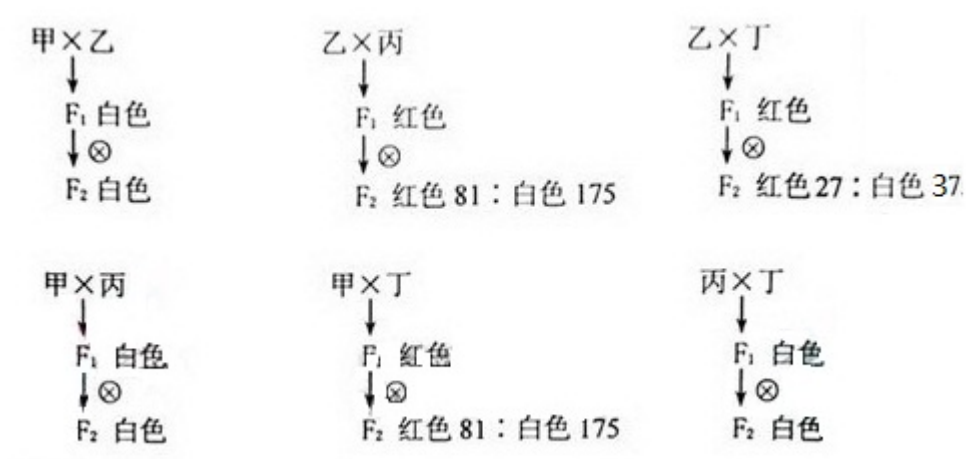
- (1) 人体肝细胞可产生一种分泌蛋白 (称为蛋白 A), 运出细胞后进入血液。
已知内质网、核糖体和高尔基体参与了蛋白 A 的合成或运输, 则这些细胞器在蛋白 A 合成和运输过程中行使功能的顺序是____、____、____。
人体的胰岛细胞中_____ (含有、不含有) 蛋白 A 基因。
- (2) 为了研究小鼠在接受大肠杆菌碱性磷酸酶 (AKP) 刺激后其体内抗体水平的变化, 提取大肠杆菌 AKP, 注射到小白鼠腹腔内, 进行第一次免疫。一段时间后, 检测到抗体水平达到峰值。在这个过程中, _____细胞在淋巴因子的作用下增殖、分化形成的_____细胞可以产生抗体。经过一段时间后, 再用大肠杆菌 ATP 进行第二次免疫, _____细胞可以快速增殖、分化并产生大量抗体。上述免疫属于_____ (特异性、非特异性) 免疫。

9. (12 分) 某岛屿栖息着狐和野兔, 生态系统相对稳定。后来有人登岛牧羊、捕食野兔和狐, 狐也捕食羔羊。第五年, 岛上狐濒临灭绝, 但野兔数量大大超过人登岛前的数量。第 6 年, 野兔种群爆发了由兔瘟热病毒引起的瘟疫,

其数量骤减。回答问题：

- (1) 人与狐的种间关系是_____，兔瘟热病毒与野兔的种间关系是_____。
- (2) 画出由人、羊、狐、野兔和牧草组成的食物网。
- (3) 人登岛后的第 5 年，与登岛前相比，野兔种内斗争强度_____（增加、减小、不变）
- (4) 一般情况下，被捕食者传染病的流行程度将随捕食者种群密度的增加而_____（增强、减弱、不变）

10. （8 分）某植物红花和白花这对相对性状同时受多对等位基因控制（如 A、a；B、b；C、c...），当个体的基因型中每对等位基因都至少含有一个显性基因时（即 A_B_C_...）才开红花，否则开白花。现有甲、乙、丙、丁 4 个纯合白花品系，相互之间进行杂交，杂交组合组合、后代表现型及其比例如下：



根据杂交结果回答问题：

- (1) 这种植物花色的遗传符合哪些遗传定律？
- (2) 本实验中，植物的花色受几对等位基因的控制，为什么？

三、选考题：共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题，3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡上选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。【生物--选修 1：生物技术实践】

11. （15 分）有些细菌可分解原油，从而消除由原油泄漏造成的土壤污染。某

同学欲从受原油污染的土壤中筛选出能高效降解原油的菌株。回答问题：

(1) 在筛选过程中，应将土壤样品稀释液接种于以_____为唯一碳源的固体培养基土，从功能上讲，该培养基属于_____培养基。

(2) 纯化菌种时，为了得到单菌落，常采用的接种方法有两种，即_____和_____。

(3) 为了筛选出高效菌株，可比较单菌落周围分解圈的大小，分解圈大说明该菌株的降解能力_____。

(4) 通常情况下，在微生物培养过程中实验室常用的灭菌方法有灼烧灭菌、_____和_____。无菌技术要求试验操作应在酒精灯_____附近进行，以避免周围环境中微生物的污染。

12. 现有一生活污水净化处理系统，处理流程为“厌氧沉淀池→曝气池→兼氧池→植物池”，其中植物池中生活着水生植物、昆虫、鱼类、蛙类等生物。污水经净化处理后，可用于浇灌绿地。回答问题：

(1) 污水流经厌氧沉淀池、曝气池和兼氧池后得到初步净化。在这个过程中，微生物通过_____呼吸将有机物分解。

(2) 植物池中，水生植物、昆虫、鱼类、蛙类和底泥中的微生物共同组成了_____（生态系统、群落、种群）。在植物池的食物网中，植物位于第_____营养级。植物池中所有蛙类获得的能量最终来源于_____所固定的_____能。

(3) 生态工程所遵循的基本原理有整体性、协调与平衡、_____和_____等原理

(4) 一般来说，生态工程的主要任务是对_____进行修复，对造成环境污染和破坏的生产方式进行改善，并提高生态系统的生产力。

2011 年全国统一高考生物试卷 (新课标)

参考答案与试题解析

一、选择题：本大题共 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)将人的红细胞放入4℃蒸馏水中,一段时间后红细胞破裂,主要原因是()

- A. 红细胞具有水溶性 B. 红细胞的液泡体积增大
- C. 蒸馏水大量进入红细胞 D. 低温时红细胞膜流动性增大

【考点】22: 细胞膜的制备方法.

【分析】人和哺乳动物的成熟红细胞内没有细胞核、线粒体等细胞器，是制备细胞膜的好材料，方法即是将红细胞置于低渗溶液如蒸馏水中，使之渗透吸水而胀破。

【解答】解：A、细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层，而磷脂分子的头部具有亲水性，故 A 错误；

B、人的红细胞属于动物细胞，没有像成熟植物细胞那样的大液泡，故 B 错误；

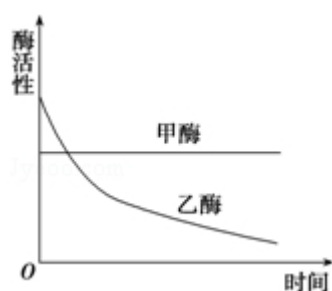
C、由于细胞膜具有选择透过性，放在蒸馏水中，由于外界浓度低于细胞内浓度，导致吸水涨破，故 C 正确；

D、温度降低时，细胞膜的流动性减弱，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题主要考察制备细胞膜的方法与原理，涉及细胞膜的结构、动物细胞结构、渗透作用和细胞膜的结构特点，但难度不大。

2. (6分) A、B 两种酶用同一种蛋白酶处理，酶活性与处理时间的关系如图所示。下列分析错误的是 ()



- A. 甲酶能够抗该种蛋白酶降解
- B. 甲酶不可能是具有催化功能的 RNA
- C. 乙酶的化学本质为蛋白质
- D. 乙酶活性的改变是因为其分子结构的改变

【考点】37：酶的概念。

【分析】通过题干获取信息，本题考查酶的概念、本质及作用特点。解读曲线表达的含义，结合酶的概念、本质及作用特点解题。

【解答】解：酶是活细胞产生的具有催化能力的有机物，绝大多数酶的本质是蛋白质，少数酶的本质是具有催化能力的 RNA。酶的功能具有专一性。曲线图上可以看出，甲酶用蛋白酶处理后，活性无变化，所以甲酶能够抗该种蛋白酶降解，A 选项正确；甲酶用蛋白酶处理后，活性无变化，其本质不可能是蛋白质，有可能是具有催化功能的 RNA，B 选项描述错误；乙酶的活性用蛋白酶处理后，随时间而逐渐降低，所以其化学本质为蛋白质，C 选项描述正确；蛋白酶能催化蛋白质水解，破坏其结构，D 选项描述正确。

故选：B。

【点评】本题结合曲线考查对酶的概念、本质及作用特点灵活运用，常出现的错误搞不清解题要求，往往选成描述正确的选项。

3. （6 分）番茄幼苗在缺镁的培养液中培养一段时间后，与对照组相比，其叶片光合作用强度下降，原因是（ ）
- A. 光反应强度升高，暗反应强度降低
 - B. 光反应强度降低，暗反应强度降低
 - C. 光反应强度不变，暗反应强度降低
 - D. 光反应强度降低，暗反应强度不变

【考点】3L：影响光合作用速率的环境因素。

【分析】叶绿素合成的条件：镁离子、适宜的温度和光照。

光反应需要的条件是光，色素、光合作用有光的酶。

光反应：水的光解，水在光下分解成氧气和还原氢；ATP 生成，ADP 与 Pi 接受光能变成 ATP。

暗反应：二氧化碳的固定，二氧化碳与五碳化合物结合生成两个三碳化合物；二氧化碳的还原，三碳化合物接受还原氢、酶、ATP 生成有机物。

光反应为暗反应提供[H]和 ATP。

【解答】解：缺镁影响叶绿素的合成，进而影响光反应，导致光反应强度下降，[H]和 ATP 减少，进一步导致暗反应中三碳化合物的还原强度降低，进而影响暗反应，使暗反应强度降低。

故选：B。

【点评】本题着重考查了光合作用过程中的物质变化和能量变化等方面的知识，意在考查考生能识记并理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成一定知识网络的能力。要注意，光反应离不开光，暗反应有光无光均可进行。光反应需要暗反应提供的 ADP 和 Pi，暗反应需要光反应提供的 ATP 和[H]，两者相互依存，是统一不可分割的整体。

4. （6 分）取紫色洋葱外表皮，分为两份，假定两份外表皮细胞的大小、数目和生理状态一致，一份在完全营养液中浸泡一段时间，浸泡后的外表皮称为甲组；另一份在蒸馏水中浸泡相同的时间，浸泡后的外表皮称为乙组。然后，两组外表皮都用浓度为 0.3g/mL 的蔗糖溶液里处理，一段时间后外表皮细胞中的水分不再减少。此时甲、乙两组细胞水分渗出量的大小，以及水分运出细胞的方式是（ ）

- A. 甲组细胞的水分渗出量与乙组细胞的相等，主动运输
- B. 甲组细胞的水分渗出量比乙组细胞的高，主动运输
- C. 甲组细胞的水分渗出量比乙组细胞的低，被动运输
- D. 甲组细胞的水分渗出量与乙组细胞的相等，被动运输

【考点】31：物质跨膜运输的方式及其异同。

【分析】渗透作用是指水分子等溶剂分子通过半透膜从低浓度一侧运输到高浓度一侧；条件是半透膜和浓度差。质壁分离的原因分析：外因：外界溶液浓度 $>$ 细胞液浓度；内因：原生质层相当于一层半透膜，细胞壁的伸缩性小于原生质层；表现：液泡由大变小，细胞液颜色由浅变深，原生质层与细胞壁分离。

【解答】解：水分子的跨膜运输方式是自由扩散，属于被动运输。

甲组细胞从培养液中吸收到矿质营养与水分，乙组细胞从蒸馏水中吸收到更多水分。经过最初的处理后，甲组表皮细胞的细胞液浓度基本不变，乙组表皮细胞的细胞液浓度降低。甲组表皮细胞的细胞液与 0.3g/mL 蔗糖溶液之间的浓度差小于乙组表皮细胞的细胞液与 0.3g/mL 蔗糖溶液之间的浓度差，乙组表皮细胞在 0.3g/mL 蔗糖溶液通过渗透作用失去水的速度比甲组表皮细胞快。

故选：C。

【点评】本题考查渗透原因，意在考查考生的理解能力，属于中等难度题，解题的关键是理解水分的运输方向。

5. （6分）人在恐惧、紧张时，在内脏神经的支配下，肾上腺髓质释放的肾上腺素增多，该激素可用于心脏，使心率加快。下列叙述错误的是（ ）
- A. 该肾上腺素作用的靶器官包括心脏
 - B. 该实例包含神经调节和体液调节
 - C. 该肾上腺素通过神经纤维运输到心脏
 - D. 该实例中反射弧是实现神经调节的结构基础

【考点】E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用。

【分析】根据题意，该调节过程既有“内脏神经”的神经调节，又有“肾上腺素”的激素调节；作用是“使心率加快”，靶器官是心脏；神经调节的结构基础是反射弧，激素调节是通过体液运输到相应的靶细胞和靶器官。

【解答】解：A、根据题意“该激素可用于心脏，使心率加快”可以看出，该激素

作用于心脏，心脏是靶器官，故 A 正确；

B、根据题意“在内脏神经的支配下”、“肾上腺髓质释放肾上腺素”，既有神经调节又有激素调节，故 B 正确；

C、肾上腺素是通过体液运输到心脏的，故 C 错误；

D、反射弧是神经调节的结构基础，故 D 正确。

故选：C。

【点评】 本题考查人体的神经调节和激素调节的相关知识，意在考查学生理解所学的知识要点。

6. （6 分）如表是根据实验目的，所需选用的试剂与预期的实验结果正确的是（ ）

	实验目的	试剂	预期的实验结果
A	检测植物组织中的脂肪	双缩脲试剂	脂肪颗粒被染成红色
B	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂	醋酸洋红	染色体被染成紫红色
C	检测植物组织中的葡萄糖	健那绿	葡萄糖与健那绿作用，生成蓝绿色沉淀
D	验证酵母菌的无氧呼吸产物是二氧化碳	溴麝香草酚蓝水溶液	由蓝变绿再变黄

A. A

B. B

C. C

D. D

【考点】 1K：检测还原糖的实验；1P：检测脂肪的实验；3V：探究酵母菌的呼吸方式；4B：观察细胞的有丝分裂。

【分析】 生物组织中化合物的鉴定：

（1）斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖（如葡萄糖、麦芽糖、果糖）存在与否，而不能鉴定非还原性糖（如淀粉）。

（2）蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

（3）脂肪可用苏丹Ⅲ染液（或苏丹Ⅳ染液）鉴定，呈橘黄色（或红色）。

(4) 健那绿可以将线粒体染成蓝绿色。

(5) CO_2 使溴麝香草酚蓝水溶液由蓝变绿再变黄。

【解答】解：A、脂肪可用苏丹Ⅲ染液（或苏丹Ⅳ染液）鉴定，呈橘黄色（或红色），A 错误；

B、染色体易被碱性染料染成深色，如被龙胆紫染成紫色或被醋酸洋红染成紫红色，B 正确；

C、葡萄糖是还原性糖，应用斐林试剂鉴定，健那绿试剂是专门给线粒体染色的活性染料，C 错误；

D、酵母菌的无氧呼吸产物是酒精和二氧化碳，不只有二氧化碳，其中 CO_2 使溴麝香草酚蓝水溶液由蓝变绿再变黄，D 错误。

故选：BD。

【点评】本题考查检测脂肪和蛋白质的实验、探究酵母菌的呼吸方式、观察细胞的有丝分裂的相关知识，意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系、分析题意以及解决问题的能力。

二、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题～第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题～第 40 题为选考题，考生根据要求作答。

7. (9 分) 在光照等适宜条件下，将培养在 CO_2 浓度为 1% 环境中的某植物迅速转移到 CO_2 浓度为 0.003% 的环境中，其叶片暗反应中 C_3 和 C_5 化合物微摩尔浓度的变化趋势如图。

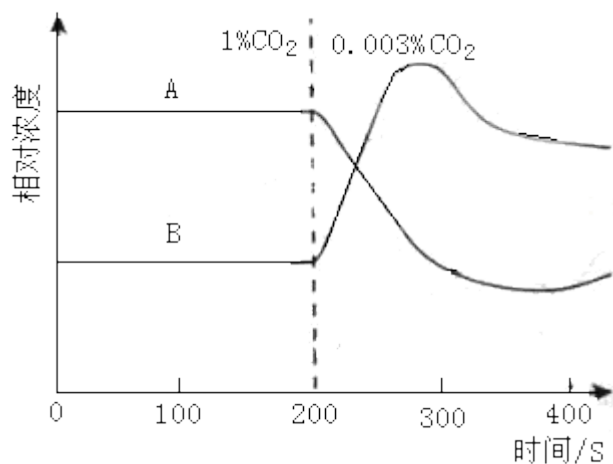
回答问题：

(1) 图中物质 A 是 C_3 化合物 (C_3 化合物、 C_5 化合物)

(2) 在 CO_2 浓度为 1% 的环境中，物质 B 的浓度比 A 的低，原因是 暗反应速率在该环境中已达到稳定，即 C_3 和 C_5 化合物的含量稳定。根据暗反应的特点，此时 C_3 化合物的分子数是 C_5 化合物的 2 倍；将 CO_2 浓度从 1% 迅速降低到 0.003% 后，物质 B 浓度升高的原因是 当 CO_2 浓度突然降低时， C_5 化合物的合成速率不变，消耗速率却减慢，导致 C_5 化合物积累。

(3) 若使该植物继续处于 CO_2 浓度为 0.003% 的环境中，暗反应中 C_3 和 C_5 化合物浓度达到稳定时，物质 A 的浓度将比 B 的 高 (低、高)。

(4) CO_2 浓度为 0.003% 时，该植物光合速率最大时所需要的光照强度比 CO_2 浓度为 1% 时的 低（高、低），其原因 CO_2 浓度低时，暗反应的强度低，所需 ATP 和 [H] 少。



【考点】 3J：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化。

【分析】 二氧化碳含量由高到低时，二氧化碳含量的改变直接影响的是暗反应中二氧化碳的固定这个反应。二氧化碳含量由高到低时，二氧化碳的固定这个反应变弱，则这个反应的反应物 C_5 化合物消耗减少，剩余的 C_5 相对增多；二氧化碳含量由高到低时，二氧化碳的固定这个反应变弱，生成物 C_3 生成量减少，由于 C_3 的消耗不变，所以 C_3 的含量下降。

【解答】 解：（1）当降低二氧化碳的浓度时，三碳化合物的含量降低，五碳化合物的含量上升，所以 A 物质代表三碳化合物。

（2）在 CO_2 浓度为 1% 的环境中，物质 B 的浓度比 A 的低，原因是暗反应速率在该环境中已达到稳定，即 C_3 和 C_5 化合物的含量稳定。根据暗反应的特点，此时 C_3 化合物的分子数是 C_5 化合物的 2 倍；从 1% CO_2 环境转移到 0.003% CO_2 环境中，暗反应的 CO_2 固定反应“ $\text{CO}_2 + \text{C}_5 \rightarrow 2\text{C}_3$ ”会因 CO_2 的供应减少而减慢。所以， C_3 化合物的生成减少而含量降低； C_5 化合物的生成不减少而消耗减少， C_5 化合物的含量上升。

（3）重新达到平衡后，即 C_3 和 C_5 化合物的含量稳定。根据暗反应的特点，此时 C_3 化合物的分子数是 C_5 化合物的 2 倍，所以三碳化合物的含量高于五碳化合物的含量。

(4) 该植物在 CO_2 浓度低时，暗反应强度低，所需 ATP 和 $[\text{H}]$ 少，限制了光反应的进行，光合速率最大的最大值比 CO_2 浓度高时的最大值低，所需光照强度减小。

故答案为：

(1) C_3 化合物

(2) 暗反应速率在该环境中已达到稳定，即 C_3 和 C_5 化合物的含量稳定。根据暗反应的特点，此时 C_3 化合物的分子数是 C_5 化合物的 2 倍

当 CO_2 浓度突然降低时， C_5 化合物的合成速率不变，消耗速率却减慢，导致 C_5 化合物积累

(3) 高

(4) 低 CO_2 浓度低时，暗反应的强度低，所需 ATP 和 $[\text{H}]$ 少

【点评】 以图形作为信息的载体，考查了光合作用光反应和暗反应的相关知识，提升了学生分析图形，以及解决问题的能力。

8. (10 分) 回答问题

(1) 人体肝细胞可产生一种分泌蛋白（称为蛋白 A），运出细胞后进入血液。

已知内质网、核糖体和高尔基体参与了蛋白 A 的合成或运输，则这些细胞器在蛋白 A 合成和运输过程中行使功能的顺序是 核糖体、内质网、高尔基体。人体的胰岛细胞中 含有（含有、不含有）蛋白 A 基因。

(2) 为了研究小鼠在接受大肠杆菌碱性磷酸酶（AKP）刺激后其体内抗体水平的变化，提取大肠杆菌 AKP，注射到小白鼠腹腔内，进行第一次免疫。一段时间后，检测到抗体水平达到峰值。在这个过程中，B 细胞在淋巴因子的作用下增殖、分化形成的 效应 B（浆） 细胞可以产生抗体。经过一段时间后，再用大肠杆菌 AKP 进行第二次免疫，记忆 细胞可以快速增殖、分化并产生大量抗体。上述免疫属于 特异性（特异性、非特异性）免疫。

【考点】 2H：细胞器之间的协调配合；E4：人体免疫系统在维持稳态中的作用。

【分析】 本题主要考查分泌蛋白的合成和分泌过程，以及体液免疫过程。

- 1、分泌蛋白最初是在内质网上的核糖体中由氨基酸形成肽链，肽链进入内质网进行加工，形成有一定空间结构的蛋白质。内质网可以“出芽”，也就是鼓出由膜形成的囊泡，包裹着要运输的蛋白质，离开内质网，到达高尔基体，与高尔基体膜融合，囊泡膜成为高尔基体膜的一部分，高尔基体还能对蛋白质做进一步的加工，然后形成包裹着蛋白质的囊泡。囊泡移动到细胞膜与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外。
- 2、体液免疫三个阶段。感应阶段：抗原进入机体后，除少数可以直接作用于淋巴细胞外，大多数抗原都要经过吞噬细胞的摄取和处理，经过处理的抗原，可将其内部隐蔽的抗原决定簇暴露出来。然后，吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；有的抗原可以直接刺激 B 细胞。反应阶段：B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖\分化，形成效应 B 细胞。在这个过程中，有一小部分 B 细胞成为记忆细胞，该细胞可以在体内抗原消失数月乃至数十年以后，仍保持对抗原的记忆。当同一种抗原再次进入机体时，记忆细胞就会迅速增殖、分化，形成大量的效应 B 细胞，继而产生更强的特异性免疫反应，及时将抗原清除。效应阶段：在这一阶段，抗原成为被作用的对象，效应 B 细胞产生的抗体可以与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

【解答】解：（1）内质网、核糖体和高尔基体参与了蛋白 A 的合成或运输，则这些细胞器在蛋白 A 合成和运输过程中行使功能的顺序是核糖体、内质网、高尔基体。细胞分化的过程遗传物质不变，其实质是基因的选择性表达。因此人体的胰岛细胞中含有蛋白 A 基因，只是蛋白 A 基因在人体的胰岛细胞中没有表达。

（2）在体液免疫过程，B 细胞在淋巴因子的作用下增殖、分化形成效应 B（浆）细胞，效应 B（浆）细胞可以合成并分泌抗体。在二次免疫应答反应中，记忆细胞可以快速增殖、分化形成效应 B（浆）细胞，从而产生大量抗体。有抗体参与的免疫为体液免疫，属于特异性免疫。

故答案为：

- | | | | |
|--------|---------|------|-----|
| （1）核糖体 | 内质网 | 高尔基体 | 含有 |
| （2）B | 效应 B（浆） | 记忆 | 特异性 |

【点评】本题主要考查了细胞器的功能的相关知识，考查了学生对知识的理解和分析能力，培养学生运用所学知识解释和说明实际问题的能力。在特异性免疫反应中，体液免疫和细胞免疫之间既各自有其独特的作用，又可以相互配合，共同发挥免疫效应。当细菌、病毒等病原体侵入人体后，首先诱发体液免疫，因为 T 细胞不能识别入侵的病毒等抗原，只有当病毒或胞内寄生菌侵入宿主细胞，细胞表面出现了来自病毒等病原体的小分子蛋白质抗原，并与细胞表面的受体结合成复合物时，T 细胞才能识别，进而引发细胞免疫，使靶细胞裂解，暴露出隐藏其中的病原体，再通过体液免疫将其清除。假若病原体不是胞内寄生物，则只能诱发体液免疫。

9. (12 分) 某岛屿栖息着狐和野兔，生态系统相对稳定。后来有人登岛牧羊、捕食野兔和狐，狐也捕食羔羊。第五年，岛上狐濒临灭绝，但野兔数量大大超过人登岛前的数量。第 6 年，野兔种群爆发了由兔瘟热病毒引起的瘟疫，其数量骤减。回答问题：

(1) 人与狐的种间关系是竞争和捕食，兔瘟热病毒与野兔的种间关系是寄生。

(2) 画出由人、羊、狐、野兔和牧草组成的食物网。

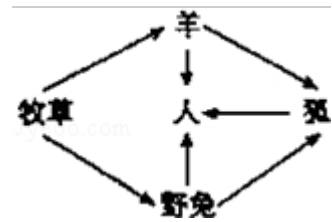
(3) 人登岛后的第 5 年，与登岛前相比，野兔种内斗争强度增加（增加、减小、不变）

(4) 一般情况下，被捕食者传染病的流行程度将随捕食者种群密度的增加而减弱（增强、减弱、不变）

【考点】F7：种间关系；G3：生态系统的结构。

【分析】本题是考查生态系统的食物网和生物的种间关系，先根据题干信息写出食物网，然后根据食物网分析生物的种间关系和人类活动对生态系统的影响。

【解答】解：（1）分析题干信息可知，人捕食狐，此时人与狐是捕食关系，人与狐都可以以羊为食物，此时人与狐是竞争关系；兔瘟热病毒寄生在兔子体内，兔瘟热病毒与野兔的种间关系是寄生关系。



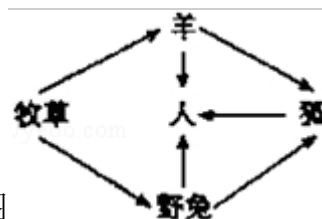
(2) 由题意可知人、羊、狐、野兔和牧草组成的食物网是

(3) 由题意可知，人登岛后的第 5 年野兔数量大大超过人登岛前的数量，野兔数量增加，中内斗争加剧。

(4) 捕食者种群密度的增加，被捕食者数量减少，被捕食者减少的个体往往是因传染病导致体质较弱的个体，所以带有病原体的个体生存下来的机会减少，被捕食者传染病的流行程度减弱。

故答案应为：

(1) 竞争和捕食 寄生



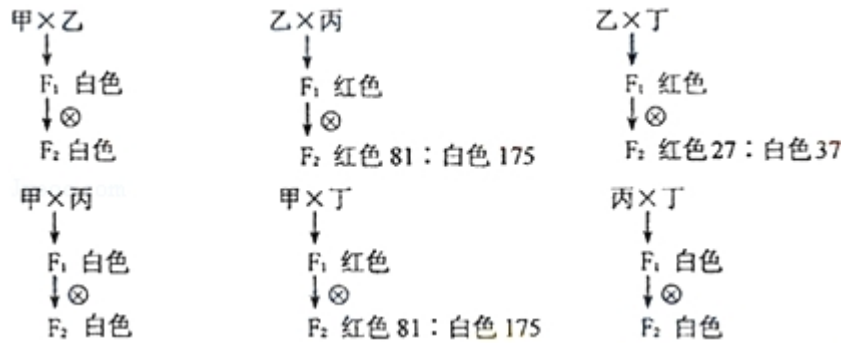
(2) 答：见右图

(3) 增加

(4) 减弱

【点评】本题的知识点是根据题干信息写出生态系统的食物网，对生态系统的食物网分析其种间关系，人类活动对野兔种内斗争的影响，对生态系统的结构的掌握是解题的基础，本题的关键是写出该生态系统的食物网。

10. (8 分) 某植物红花和白花这对相对性状同时受多对等位基因控制 (如 A、a; B、b; C、c...), 当个体的基因型中每对等位基因都至少含有一个显性基因时 (即 A_B_C_...) 才开红花, 否则开白花. 现有甲、乙、丙、丁 4 个纯合白花品系, 相互之间进行杂交, 杂交组合组合、后代表现型及其比例如下:



根据杂交结果回答问题：

- (1) 这种植物花色的遗传符合哪些遗传定律？
- (2) 本实验中，植物的花色受几对等位基因的控制，为什么？

【考点】85：基因的分离规律的实质及应用；87：基因的自由组合规律的实质及应用。

【分析】

亲代等位基因对数	F ₁ 配子种类数	F ₂ 基因型种类数	F ₂ 表现型种类数	F ₂ 中显性个体所占的比例
1	2 ¹	3 ¹	2 ¹	$(\frac{3}{4})^1$
2	2 ²	3 ²	2 ²	$(\frac{3}{4})^2$
n	2 ⁿ	3 ⁿ	2 ⁿ	$(\frac{3}{4})^n$

本实验的乙×丙和甲×丁两个杂交组合中，F₂代中红色个体占全部个体的比例为 $81 \div (81+175) = 81 \div 256 = (\frac{3}{4})^4$ ，根据 n 对等位基因自由组合且完全显性时，F₂代中显性个体的比例为 $(\frac{3}{4})^n$ ，可判断这两个杂交组合中都涉及到 4 对等位基因。

【解答】解：（1）由以上分析可知，控制红花和白花的基因能自由组合，其遗传符合基因的自由组合定律。

（2）乙×丙和甲×丁两个杂交组合中都涉及到 4 对等位基因，再综合杂交组合的其它实验结果，可进一步判断乙×丙和甲×丁两个杂交组合中所涉及的 4

对等位基因相同。所以本实验中，该植物红花和白花这对相对性状同时受 4 对等位基因控制。

故答案为：

(1) 基因的自由组合定律和基因的分离定律（或基因的自由组合定律）

(2) 4 对

①本实验的乙×丙和甲×丁两个杂交组合中，F₂代中红色个体占全部个体比例为 $81/(81+175)=81/256=(3/4)^4$ ，根据 N 对等位基因自由组合且完全显性时，F₂代中显性个体所占比例 $(3/4)^4$ ，可判定这两个杂交组合中都涉及到 4 对等位基因

②综合杂交组合的实验结果，可进一步判断乙×丙和甲×丁两个杂交组合中所涉及的 4 对等位基因相同

【点评】 本题考查基因自由组合定律及应用，首先要求考生掌握基因自由组合定律的实质及 n 对等位基因自由组合且完全显性时，F₂代中显性个体所占的比例；其次要求考生根据乙×丙和甲×丁两个杂交组合 F₂代中红色个体占全部个体的比例，推测红花和白花这一相对性状由 4 对等位基因控制。

三、选考题：共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题，3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡上选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。【生物--选修 1：生物技术实践】

11. （15 分）有些细菌可分解原油，从而消除由原油泄漏造成的土壤污染。某同学欲从受原油污染的土壤中筛选出能高效降解原油的菌株。回答问题：

(1) 在筛选过程中，应将土壤样品稀释液接种于以原油为唯一碳源的固体培养基上，从功能上讲，该培养基属于选择培养基。

(2) 纯化菌种时，为了得到单菌落，常采用的接种方法有两种，即平板划线法和稀释涂布平板法。

(3) 为了筛选出高效菌株，可比较单菌落周围分解圈的大小，分解圈大说明该菌株的降解能力强。

(4) 通常情况下，在微生物培养过程中实验室常用的灭菌方法有灼烧灭菌、干热灭菌和高压蒸汽灭菌。无菌技术要求试验操作应在酒精灯火焰附近进行，以避免周围环境中微生物的污染。

【考点】I1：微生物的分离和培养；I3：培养基对微生物的选择作用；I6：用大肠杆菌为材料进行平面培养，分离菌落。

【分析】(1) 培养基的营养构成：各种培养基一般都含有水、碳源、氮源和无机盐。培养基的分类：①按物理性质分，分为液体培养基和固体培养基，固体培养基中含有凝固剂，一般是琼脂。②按化学成分分，分为天然培养基和合成培养基。两者的区别是天然培养基成分不确定，合成培养基成分的含量是确定的。③按用途分，分为选择培养基和鉴别培养基。选择培养基主要是培养、分离特定的微生物，培养酵母菌可在培养基中加入青霉素；鉴别培养基可以鉴定不同的微生物，比如鉴别饮用水中是否含有大肠杆菌，可以用伊红-美蓝培养基，如果菌落呈深紫色，并带有金属光泽，说明有大肠杆菌。

(2) 常用灭菌方法：灼烧灭菌、干热灭菌和高压蒸汽灭菌法。

培养基、培养皿、接种环、实验操作者的双手、空气、牛奶所采用的灭菌和消毒方法依次：高压蒸汽灭菌、干热灭菌、灼烧灭菌、化学消毒、紫外线灭菌、巴氏消毒法。

(3) 接种最常用的方法是平板划线法和稀释涂布平板法。接种的目的是使聚集在一起的微生物分散成单个细胞，并在培养基表面形成单个细菌繁殖而成的子细胞群体——菌落。

【解答】解：(1) 欲筛选出能降解原油的菌株，培养基中应只含有原油而无其它碳源，不能降解原油的细菌在此培养基上不能生存，这类培养基属于选择培养基。

(2) 分离纯化菌种时，需采用的接种方法有平板划线法和稀释涂布平板法，使聚集在一起的细菌细胞分散成单个细胞，从而能在培养基表面形成单个的菌落，以便纯化菌种。

(3) 降解原油能力越强的菌株，在菌落周围形成的分解圈越大。

(4) 实验室常用的灭菌方法有灼烧灭菌（如接种环）、干热灭菌（如培养皿）、

高压蒸汽灭菌（如培养基）等。无菌操作要求在整个实验过程中操作都在酒精灯火焰附近进行，以避免周围微生物的污染。

故答案为：

- (1) 原油 选择
- (2) 平板划线法 稀释涂布平板法
- (3) 强
- (4) 干热灭菌 高压蒸汽灭菌 火焰

【点评】本题的知识点是微生物培养过程中的无菌技术，分离微生物的常用的接种方法和接种工具，主要考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

12. 现有一生活污水净化处理系统，处理流程为“厌氧沉淀池→曝气池→兼氧池→植物池”，其中植物池中生活着水生植物、昆虫、鱼类、蛙类等生物。污水经净化处理后，可用于浇灌绿地。回答问题：

- (1) 污水流经厌氧沉淀池、曝气池和兼氧池后得到初步净化。在这个过程中，微生物通过 无氧和有氧（或细胞） 呼吸将有机物分解。
- (2) 植物池中，水生植物、昆虫、鱼类、蛙类和底泥中的微生物共同组成了 群落（生态系统、群落、种群）。在植物池的食物网中，植物位于第 一 营养级。植物池中所有蛙类获得的能量最终来源于 生产者 所固定的 太阳 能。
- (3) 生态工程所遵循的基本原理有整体性、协调与平衡、物质循环再生 和 物种多样性 等原理
- (4) 一般来说，生态工程的主要任务是对 已被破坏的生态环境（或受损的生态系统） 进行修复，对造成环境污染和破坏的生产方式进行改善，并提高生态系统的生产力。

【考点】 U8：治污生态工程。

【分析】群落是指生活在一定的自然区域内，相互之间具有直接或间接的各种生物种群的总和。生态系统的营养结构是食物链和食物网，食物链是由生产者

和消费者组成的，其中生产者位于食物链的第一营养级。食物链和食物网是物质循环和能量流动的渠道，而输入生态系统的总能量是生产者光合作用固定的太阳能。

【解答】解：（1）微生物通过细胞呼吸将有机物分解。

（2）群落是指生活在一定的自然区域内，相互之间具有直接或间接的各种生物种群的总和，所以植物池中，水生植物、昆虫、鱼类、蛙类和底泥中的微生物共同组成了群落。在食物网中，植物位于第一营养级，属于生产者。生态系统的最终能量来源是生产者固定的太阳能。

（3）生态农业所遵循的基本原理有物质循环再生原则、物种多样性原则、协调平衡原理、整体性原理、系统学和工程学原理。

（4）生态工程的主要任务是对已被破坏的生态环境（或受损的生态系统）进行修复，对造成环境污染和破坏的生产方式进行改善，并提高生态系统的生产力。

故答案为：

（1）无氧和有氧（或细胞）

（2）群落 一 生产者 太阳

（3）物质循环再生 物种多样性

（4）已被破坏的生态环境（或受损的生态系统）

【点评】本题考查群落、生态系统的结构和功能、生态工程的基本原理等相关知识，要求考生识记群落的概念、生态系统的成分和营养结构，掌握生态系统的能量流动，识记生态工程的基本原理，属于考纲识记层次的考查，要求考生牢固的掌握基础知识。