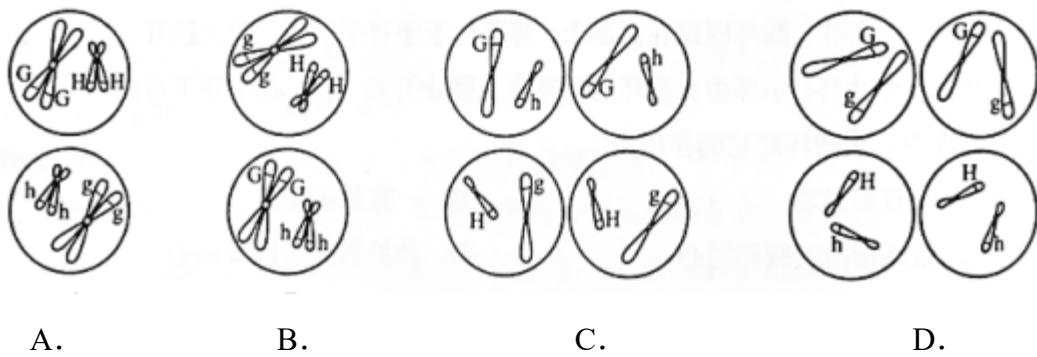


2017 年全国统一高考试卷（新课标II）

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 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) 已知某种细胞有 4 条染色体，且两对等位基因分别位于两对同源染色体上。某同学用示意图表示这种细胞在正常减数分裂过程中可能产生的细胞。其中表示错误的是 ()



【考点】61：细胞的减数分裂。

【专题】123：模式图；521：减数分裂。

【分析】减数分裂过程：

- (1) 减数第一次分裂间期：染色体的复制。
- (2) 减数第一次分裂：①前期：联会，同源染色体上的非姐妹染色单体交叉互换；②中期：同源染色体成对的排列在赤道板上；③后期：同源染色体分离，非同源染色体自由组合；④末期：细胞质分裂。
- (3) 减数第二次分裂过程：①前期：核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；②中期：染色体形态固定、数目清晰；③后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；④末期：核膜、核仁重建、纺锤体和染色体消失。

【解答】解：A、A 图可表示减数第二次分裂前期，该分裂过程中，含有基因 G 和基因 H (或基因 g 和基因 h) 的非同源染色体组合到一起，A 正确；

- B、B 图可表示减数第二次分裂前期，该分裂过程中，含有基因 g 和基因 H（或基因 G 和基因 h）的非同源染色体组合到一起，B 正确；
- C、C 图可表示减数第二次分裂末期，该分裂过程中，含有基因 g 和基因 H（或基因 G 和基因 h）的非同源染色体组合到一起，C 正确；
- D、减数第一次分裂后期，同源染色体分离，非同源染色体自由组合，因此正常情况下，减数分裂形成的配子中不应该含有同源染色体和等位基因，D 错误。
- 故选：D。

【点评】本题考查细胞的减数分裂，要求考生识记细胞减数分裂不同时期的特点，掌握减数分裂过程中染色体行为变化规律，能准确判断各选项涉及的细胞分裂图是否正确，属于考纲识记和理解层次的考查。

2. (6 分) 在证明 DNA 是遗传物质的过程中，T₂ 噬菌体侵染大肠杆菌的实验发挥了重要作用。下列与该噬菌体相关的叙述，正确的是（ ）
- A. T₂ 噬菌体也可以在肺炎双球菌中复制和增殖
 - B. T₂ 噬菌体病毒颗粒内可以合成 mRNA 和蛋白质
 - C. 培养基中的³²P 经宿主摄取后可出现在 T₂ 噬菌体的核酸中
 - D. 人体免疫缺陷病毒与 T₂ 噬菌体的核酸类型和增殖过程相同

【考点】73：噬菌体侵染细菌实验。

【专题】157：教材经典实验；522：遗传物质的探索。

- 【分析】**1、噬菌体的结构：蛋白质外壳 (C、H、O、N、S) +DNA (C、H、O、N、P)
- 2、噬菌体的繁殖过程：吸附→注入（注入噬菌体的 DNA）→合成（控制者：噬菌体的 DNA；原料：细菌的化学成分）→组装→释放。
- 3、T₂ 噬菌体侵染细菌的实验步骤 分别用³⁵S 或³²P 标记噬菌体→噬菌体与大肠杆菌混合培养→噬菌体侵染未被标记的细菌→在搅拌器中搅拌，然后离心，检测上清液和沉淀物中的放射性物质。结论：DNA 是遗传物质。

【解答】解：A、T₂ 噬菌体只能侵染大肠杆菌，不能侵染肺炎双球菌，所以不可以再肺炎双球菌中复制和增殖，A 错误；

- B、病毒没有细胞结构，不能独立生活，所以在 T₂ 噬菌体病毒颗粒内不可以合成 mRNA 和蛋白质，需要借助宿主细胞来合成 mRNA 和蛋白质，B 错误；
- C、噬菌体侵染细菌时，其 DNA 进入细菌并作为模板控制子代噬菌体的合成，复制及表达需大肠杆菌提供原料、酶和 ATP，所以培养基中的 ³²P 经宿主摄取后可出现在 T₂ 噬菌体的核酸中，C 正确；
- D、人体免疫缺陷病毒与 T₂ 噬菌体的核酸类型和增殖过程不相同，前者是 RNA 病毒，后者是 DNA 病毒，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查噬菌体侵染细菌实验，要求考生识记噬菌体的结构特点及其繁殖过程，掌握噬菌体侵染细菌实验的过程及结论，能结合所学的知识准确判断各选项，属于考纲识记和理解层次的考查。

3. (6 分) 下列关于生物体中酶的叙述，正确的是（ ）
- A. 在细胞中，核外没有参与 DNA 合成的酶
 - B. 由活细胞产生的酶在生物体外没有催化活性
 - C. 从胃蛋白酶的提取液中沉淀该酶可用盐析的方法
 - D. 唾液淀粉酶催化反应最适温度和保存温度是 37°C

【考点】18：蛋白质变性的主要因素；3B：酶在代谢中的作用的综合。

【专题】41：正推法；51A：酶在代谢中的作用。

- 【分析】**1、盐析：使蛋白质在水溶液中溶解度的降低，不影响活性，加水后还可以溶解。
- 2、在真核细胞中，DNA 主要分布在细胞核中，此外在线粒体和叶绿体中也含有少量的 DNA。因此，DNA 的合成场所有细胞核、线粒体和叶绿体。
- 3、酶催化化学反应需要适宜的温度、pH 等条件，但保存酶需要低温条件。

【解答】解：A、DNA 的合成主要发生在细胞核中，此外在线粒体和叶绿体中也能合成，因此细胞核、线粒体和叶绿体中都有参与 DNA 合成的酶，A 错误

B、只要给予适宜的温度、pH 等条件，由活细胞产生的酶在生物体外也具有催化活性，B 错误；

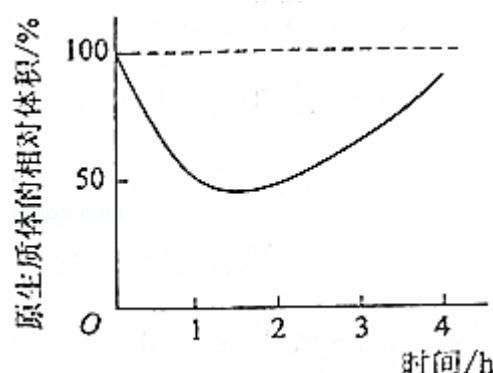
C、盐析可使蛋白质在水溶液中的溶解度降低，但不影响蛋白质的活性，而胃蛋白酶的化学本质是蛋白质，因此从胃蛋白酶的提取液中沉淀该酶可用盐析的方法，C 正确；

D、唾液淀粉酶催化反应最适温度是 37°C，但是 37°C 不是保存该酶的最适温度，酶应该在低温条件下保存，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查酶的相关知识，要求考生识记酶的概念、化学本质，掌握影响酶活性的因素，明确酶应该保存在低温条件下；了解蛋白质的理化特性，能结合所学的知识准确判断各选项。

4. (6 分) 将某种植物的成熟细胞放入一定浓度的物质 A 溶液中，发现其原生质体（即植物细胞中细胞壁以内的部分）的体积变化趋势如图所示，下列叙述正确的是（ ）



- A. 0~4h 内物质 A 没有通过细胞膜进入细胞内
- B. 0~1h 内细胞体积与原生质体体积的变化量相等
- C. 2~3h 内物质 A 溶液的渗透压小于细胞液的渗透压
- D. 0~1h 内液泡中液体的渗透压大于细胞质基质的渗透压

【考点】32：细胞质壁分离与质壁分离复原现象及其原因。

【专题】121：坐标曲线图；519：细胞质壁分离与复原。

【分析】分析曲线图：0~1h 内，原生质体的相对体积不断缩小，说明此时期细胞失水而发生质壁分离；2~4h 内，原生质体的相对体积不断增大，说明此时期细胞吸水发生质壁分离的自动复原。

- 【解答】**解：A、由图可知，该细胞中原生质体的相对体积先减小后增大，这说明该细胞先发生质壁分离后发生质壁分离的复原，由此可推知物质 A 可通过细胞膜进入细胞，A 错误；
B、0~1h 内，原生质体的体积不断缩小，由于原生质体的伸缩性要远大于细胞壁，因此该时间段内细胞体积与原生质体体积的变化量不相等，B 错误；
C、2~3h 内原生质体的相对体积逐渐增大，这说明细胞吸水，由此可推知该时间段内物质 A 溶液的渗透压小于细胞液的渗透压，C 正确；
D、0~1h 内发生质壁分离，细胞失水，液泡中液体的渗透压小于细胞质基质的渗透压，D 错误。

故选：C。

【点评】本题结合曲线图，考查观察质壁分离及复原实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验采用的方法、实验现象等。解答本题的关键是正确分析曲线图，并能从中获取有效信息答题。

5. (6 分) 下列与人体生命活动调节有关的叙述，错误的是（ ）
- A. 皮下注射胰岛素可起到降低血糖的作用
 - B. 大脑皮层受损的患者，膝跳反射不能完成
 - C. 婴幼儿缺乏甲状腺激素可影响其神经系统的发育和功能
 - D. 胰腺受反射弧传出神经的支配，其分泌胰液也受促胰液素调节

【考点】E2：神经、体液调节在维持稳态中的作用.

【专题】41：正推法；532：神经调节与体液调节.

【分析】1、胰岛素是机体内唯一降低血糖的激素，其能促进全身组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而降低血糖浓度。

2、反射弧 - 反射活动的结构基础。

感受器：感受刺激。将外界刺激的信息转变为神经的兴奋；

传入神经：将兴奋传入神经中枢；

神经中枢：对兴奋进行分析综合；

传出神经：将兴奋由神经中枢传至效应器；

效应器（由传出神经末梢及其支配的肌肉或腺体组成）：对外界刺激作出反应。

3、甲状腺激素的功能：促进新陈代谢（糖的吸收、肝糖原的分解、升高血糖、加强组织对糖的利用）；促进生长发育，提高神经系统的兴奋性；促进神经系统的发育。

4、促胰液素由小肠粘膜分泌，能促进胰腺分泌胰液。

【解答】解：A、胰岛素一般采用皮下注射法（皮下注射是指药物经皮下注入人体，该方法比皮内注射吸收快），且胰岛素是唯一能降低血糖浓度的激素，因此皮下注射胰岛素可起到降低血糖的作用，A 正确；

B、膝跳反射的中枢在脊髓，因此大脑皮层受损的患者，膝跳反射仍能完成，B 错误；

C、甲状腺激素能促进中枢神经系统的发育，能提高神经系统的兴奋性，因此婴幼儿缺乏甲状腺激素可影响其神经系统的发育和功能，C 正确；

D、胰腺受反射弧传出神经的支配，由于促胰液素能促进胰腺分泌胰液，因此胰腺也受促胰液素调节，D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查动物激素调节和神经调节的相关知识，要求考生识记动物体内主要的内分泌腺及其分泌的激素的种类、功能；识记反射弧的组成及各组成部分的功能；识记神经中枢的组成及各中枢的功能，能结合所学的知识准确判断各选项。

6. （6 分）若某哺乳动物毛色由 3 对位于常染色体上的、独立分配的等位基因决定，其中，A 基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素；B 基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素；D 基因的表达产物能完全抑制 A 基因的表达；相应的隐性等位基因 a、b、d 的表达产物没有上述功能。若用两个纯合黄色品种的动物作为亲本进行杂交， F_1 均为黄色， F_2 中毛色表现型出现了黄：褐：黑=52：3：9 的数量比，则杂交亲本的组合是（ ）

- A. $AABBDD \times aaBBdd$, 或 $AAbbDD \times aabbdd$
- B. $aaBBDD \times aabbdd$, 或 $AAbbDD \times aaBBDD$
- C. $aabbDD \times aabbdd$, 或 $AAbbDD \times aabbdd$

D. AAbbDD×aaBBdd, 或 AABBD_—×aabbdd

【考点】87: 基因的自由组合规律的实质及应用.

【专题】42: 反推法; 527: 基因分离定律和自由组合定律.

【分析】一、基因自由组合定律的内容及实质

1、自由组合定律：控制不同性状的遗传因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对的遗传因子彼此分离，决定不同性状的遗传因子自由组合。

2、实质

- (1) 位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合是互不干扰的。
- (2) 在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

二、A 基因编码的酶可使黄色素转化为褐色素；B 基因编码的酶可使该褐色素转化为黑色素；D 基因的表达产物能完全抑制 A 基因的表达，说明黑色个体的基因型为 A_B_dd，黄色个体的基因型为 A_bbD_、A_B_D_、aabb__，褐色的基因型为 Aabbdd。

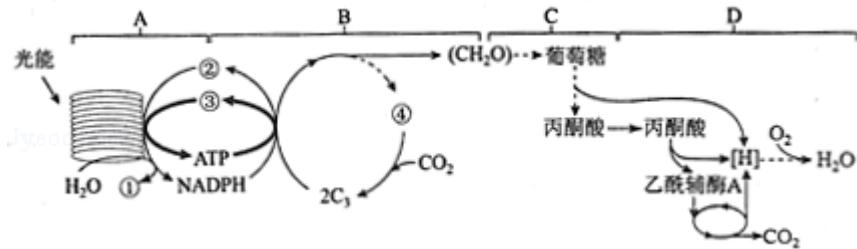
【解答】解：由题意知，两个纯合黄色品种的动物作为亲本进行杂交，F₁均为黄色，F₂中毛色表现型出现了黄：褐：黑=52：3：9，子二代中黑色个体占= $\frac{9}{52+3+9} = \frac{9}{64}$ ，结合题干 3 对等位基因位于常染色体上且独立分配，说明符合基因的自由组合定律，而黑色个体的基因型为 A_B_dd，要出现 $\frac{9}{64}$ 的比例，可拆分为 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ ，而黄色个体基因型为 A_bbD_、A_B_D_、aabb__，而符合子二代黑色个体的比例，说明子一代基因型为 AaBbDd。

故选：D。

【点评】解答本题的关键是对黄：褐：黑=52：3：9 的转化，同时推出相应的基因型也是本题的难点。

二、解答题（共 4 小题，满分 39 分）

7. (9 分) 如图是表示某植物叶肉细胞光合作用和呼吸作用的示意图。



据图回答下列问题：

- (1) 图中①、②、③、④代表的物质依次是 O₂、NADP⁺、ADP+Pi、C₅，[H]代表的物质主要是NADH。
- (2) B 代表一种反应过程，C 代表细胞质基质，D 代表线粒体，则 ATP 合成发生在 A 过程，还发生在C 和 D（填“B 和 C”“C 和 D”或“B 和 D”）。
- (3) C 中的丙酮酸可以转化成酒精，出现这种情况的原因是在缺氧条件下进行无氧呼吸。

【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。

【专题】111：图文信息类简答题；51C：光合作用与细胞呼吸。

【分析】分析题图：图示表示光合作用和呼吸作用的具体过程，其中 A 表示光反应阶段，B 表示暗反应阶段，C 可代表细胞呼吸的第一阶段，D 可代表有氧呼吸的第二阶段和第三阶段。图中①是 O₂，②为 NADP⁺，③为 ADP+Pi，④为 C₅。

【解答】解：(1) 光合作用光反应阶段，水光解形成 NADPH 和氧气，因此图中①是 O₂；②可形成 NADPH，应为 NADP⁺；③可形成 ATP，应为 ADP+Pi；三碳化合物还原可形成有机物和五碳化合物，因此④表示 C₅。细胞呼吸过程中产生的[H]代表的物质主要是 NADH。

(2) 图中 A 表示光反应阶段，B 表示暗反应阶段，C 代表细胞质基质（可发生细胞呼吸的第一阶段），D 代表线粒体（可发生有氧呼吸的第二阶段和第三阶段），其中光反应阶段、有氧呼吸的三个阶段都能合成 ATP，而暗反应阶段不但不能合成 ATP 还会消耗 ATP。因此，ATP 合成发生在 A 过程，还发生在 C 和 D。

(3) 植物叶肉细胞中，有氧条件下，丙酮酸进入线粒体最终分解形成二氧化碳

和水；在缺氧条件下，转化成酒精和二氧化碳。

故答案为：

(1) O₂ NADP⁺ ADP+Pi C₅ NADH

(2) C 和 D

(3) 在缺氧条件下进行无氧呼吸

【点评】本题结合光合作用和细胞有氧呼吸的综合图解，考查光合作用和细胞呼吸的相关知识，要求考生识记光合作用和有氧呼吸的过程、场所、产物等基础知识，能正确分析题图，准确判断各过程或各物质的名称，属于考纲识记和理解层次的考查。

8. (9分) 将室温(25℃)饲养的某种体温为37℃的哺乳动物(动物甲)随机分为两组，一组放入41℃环境中1h(实验组)另一组仍置于室温环境中(对照组)。期间连续观察并记录这两组动物的相关行为。结果：实验初期，实验组动物的静卧行为明显减少、焦虑不安行为明显增加。回答下列问题：

(1) 实验中，实验组动物皮肤的毛细血管会舒张，汗液分泌会增加，从而起到调节体温的作用。

(2) 实验组动物出现焦虑不安行为时，其肾上腺髓质分泌的激素会增加。

(3) 本实验中设置对照组的目的是排除41℃以外因素对实验结果的影响，以保证本实验的结果是由41℃引起的。

(4) 若将室温饲养的动物甲置于0℃的环境中，该动物会冷得发抖，耗氧量会增加，分解代谢会增强。

【考点】E3：体温调节、水盐调节、血糖调节。

【专题】114：实验性简答题；535：体温调节、水盐调节与血糖调节。

【分析】人体体温调节：

(1) 体温调节中枢：下丘脑；

(2) 机理：产热与散热保持动态平衡；

(3) 寒冷环境下：①增加产热的途径：骨骼肌战栗、甲状腺激素和肾上腺素分泌增加；②减少散热的途径：立毛肌收缩、皮肤血管收缩等。

(4) 炎热环境下：主要通过增加散热来维持体温相对稳定，增加散热的途径主要有汗液分泌增加、皮肤血管舒张。

【解答】解：(1) 实验动物处于 41°C 的高温环境中，此时主要通过增加散热来维持体温相对稳定，而增加散热的途径有：皮肤的毛细血管舒张，血流量增加；汗液分泌增加。

(2) 实验组动物出现焦虑不安行为时，其肾上腺髓质分泌的激素会增加。

(3) 本实验中设置对照组的目的是排除与研究无关的干扰因素的影响，使结果具有可比性。

(4) 若将室温饲养的动物甲置于 0°C 的环境中，甲状腺激素和肾上腺激素分泌增多，促进新陈代谢，加速物质分解过程，因此耗氧量会增加，分解代谢会增强。

故答案为：

(1) 舒张 增加

(2) 增加

(3) 排除 41°C 以外因素对实验结果的影响，以保证本实验的结果是由 41°C 引起的

(4) 增加 增强

【点评】本题考查体温调节及相关探究实验，要求考生识记体温调节的原理、中枢及具体过程，能结合题设中所给的条件答题，属于考纲识记和理解层次的考查。

9. (9 分) 林场中的林木常遭到某种山鼠的危害。通常，对于鼠害较为严重的林场，仅在林场的局部区域（苗圃）进行药物灭鼠，对鼠害的控制很难持久有效。回答下列问题：

(1) 在资源不受限制的理想条件下，山鼠种群的增长曲线呈 J 型。

(2) 在苗圃进行了药物灭鼠后，如果出现种群数量下降，除了考虑药物引起的死亡率升高这一因素外，还应考虑的因素是 苗圃中山鼠种群中个体的迁出。

(3) 理论上，除药物灭鼠外还可以采用生物防治的方法控制鼠害，如引入天敌。

天敌和山鼠之间的种间关系是捕食。

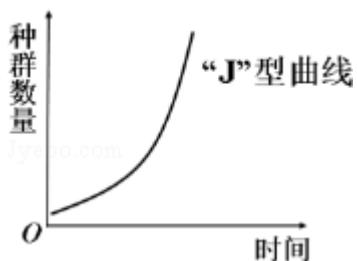
(4) 通常，种群具有个体所没有的特征，如种群密度、年龄结构等。那么，种群的年龄结构是指种群中各年龄期个体数在种群中所占的比例。

【考点】F1：种群的特征；F4：种群数量的变化曲线；F7：种间关系。

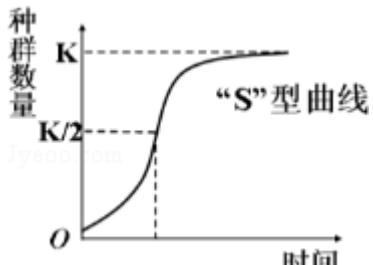
【专题】41：正推法；536：种群和群落。

【分析】1、种群数量增长的两种曲线：

(1) 种群增长的“J”型曲线：在食物（养料）和空间条件充裕、气候适宜和没有敌害等理想条件下。



(2) 种群增长的“S”型曲线：自然界的资源和空间是有限的。



2、种间关系（不同种生物之间的关系）：

- (1) 互利共生（同生共死）：如豆科植物与根瘤菌；人体中的有些细菌；地衣是真菌和藻类的共生体。
- (2) 捕食（此长彼消、此消彼长）：如：兔以植物为食；狼以兔为食。
- (3) 竞争（你死我活）：如：大小草履虫；水稻与稗草等。
- (4) 寄生（寄生者不劳而获）：如：人与蛔虫、猪与猪肉绦虫。

3、种群的数量特征（核心问题）：

- ①种群密度：种群最基本的数量特征；
- ②出生率和死亡率、迁入率和迁出率：决定种群数量变化的主要因素；
- ③年龄结构和性别比例：预测种群数量变化的主要依据（一般根据年龄结构）。

- 【解答】**解：（1）在资源不受限制的理想条件下，种群呈“J”型增长。
- （2）决定种群数量大小的因素是出生率和死亡率、迁入率和迁出率。因此在苗圃进行了药物灭鼠后，如果出现种群数量下降，除了考虑药物引起的死亡率升高这一因素外，还应考虑的因素是苗圃中山鼠种群中个体的迁出。
- （3）天敌和山鼠之间是捕食关系。
- （4）种群的年龄结构是指种群中各年龄期个体数在种群中所占的比例，分为增长型、稳定型和衰退型。

故答案为：

- （1）J
- （2）苗圃中山鼠种群中个体的迁出
- （3）捕食
- （4）种群中各年龄期个体数在种群中所占的比例

【点评】本题考查种群的特征、种群数量变化曲线和群落的相关知识，要求考生识记种群的五个数量特征，掌握各数量特征之间的关系；识记种群数量增长的两种曲线及影响因素；识记种间关系的类型及实例，能结合所学的知识准确答题。

10. （12分）人血友病是伴X隐性遗传病。现有一对非血友病的夫妇生出了两个非双胞胎女儿。大女儿与一个非血友病的男子结婚并生出了一个患血友病的男孩。小女儿与一个非血友病的男子结婚，并已怀孕。回答下列问题：

- （1）用“◊”表示尚未出生的孩子，请画出该家系的系谱图，以表示该家系成员血友病的患病情况。
- （2）小女儿生出患血友病男孩的概率为 $\frac{1}{8}$ ；假如这两个女儿基因型相同，小女儿生出血友病基因携带者女孩的概率为 $\frac{1}{4}$ 。
- （3）已知一个群体中，血友病的基因频率和基因型频率保持不变，且男性群体和女性群体的该致病基因频率相等。假设男性群体中血友病患者的比例为1%，则该男性群体中血友病致病基因频率为1%；在女性群体中携带者的比例为1.98%。

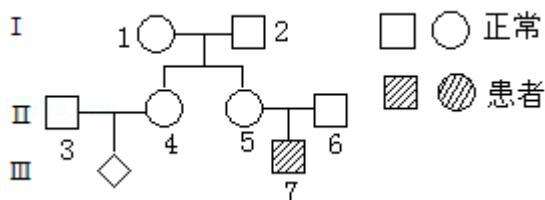
【考点】8A：伴性遗传。

【专题】175：遗传基本规律计算；529：伴性遗传。

【分析】血友病为伴 X 染色体隐性遗传病，其特点是：

- (1) 交叉遗传（色盲基因是由男性通过他的女儿传给他的外孙的）。
- (2) 母患子必病，女患父必患。
- (3) 色盲患者中男性多于女性。

【解答】解：(1) 根据题干信息可绘制系谱图如下：

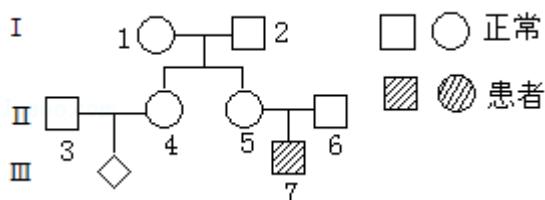


(2) 血友病为伴 X 染色体隐性遗传病，相关基因用 H、h 表示，则 7 号的基因型为 X^hY ，由此可推知 1 号和 5 号（大女儿）的基因型均为 X^HX^h ，则小女儿（4 号）的基因型及概率为 $\frac{1}{2}X^HX^h$ 、 $\frac{1}{2}X^HX^H$ ，其丈夫的基因型为 X^HY ，他们生出血友病男孩的概率为 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 。假如这两个女儿基因型相同，则小女儿的基因型为 X^HX^h ，其所生后代的基因型及比例为： $X^HX^h : X^HX^H : X^hY : X^HY = 1 : 1 : 1 : 1$ ，可见其生出血友病基因携带者女孩的概率为 $\frac{1}{4}$ 。

(3) 血友病为伴 X 染色体隐性遗传病，男性群体中血友病患者的比例为 1%，则该男性群体中血友病致病基因的频率也为 1%；又男性群体和女性群体的该致病基因频率相等，则女性群体中血友病致病基因的频率为 1%，正常基因的频率为 99%，根据遗传平衡定律，在女性群体中携带者的比例为 $2 \times 1\% \times 99\% = 1.98\%$ 。

故答案为：

(1) 如图



(2) $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$

(3) 1% 1.98%

【点评】本题考查伴性遗传的相关知识，要求考生识记伴性遗传的概念、类型，掌握各种伴性遗传病的特点；能根据题干信息绘制遗传系谱图并能据此推断出相应个体的基因型，再进行相关概率的计算，属于考纲理解和应用层次的考查。

[生物--选修1：生物技术实践]

11. (15分) 豆豉是大豆经过发酵制成的一种食品。为了研究影响豆豉发酵效果的因素，某小组将等量的甲、乙两菌种分别接入等量的A、B两桶煮熟大豆中并混匀，再将两者置于适宜条件下进行发酵，并在32h内定期取样观测发酵效果。回答下列问题：

(1) 该实验的自变量是菌种、发酵时间。

(2) 如果发现发酵容器内上层大豆的发酵效果比底层的好，说明该发酵菌是好氧菌。

(3) 如果在实验后，发现32h内的发酵效果越来越好，且随发酵时间呈直线上升关系，则无法确定发酵的最佳时间；若要确定最佳发酵时间，还需要做的事情是延长发酵时间，观测发酵效果，最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间。

(4) 从大豆到豆豉，大豆中的成分会发生一定的变化，其中，蛋白质转变为肽和氨基酸，脂肪转变为甘油和脂肪酸。

【考点】K7：制作腐乳的科学原理及影响腐乳品质的条件。

【专题】114：实验性简答题；544：果酒、果醋、腐乳和泡菜的制作。

【分析】解答本题可借鉴腐乳制作的相关原理。参与腐乳制作的微生物主要是毛霉，其新陈代谢类型是异养需氧型。腐乳制作的原理：毛霉等微生物产生的蛋白酶能将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸；脂肪酶可将脂肪分解成甘油和脂肪酸。

【解答】解：(1) 根据题干信息可知，该实验的自变量是菌种和发酵时间。

- (2) 容器内上层为有氧环境，底层为无氧环境，若发酵容器内上层大豆的发酵效果比底层的好，则说明该发酵菌是好氧菌。
- (3) 如果在实验后，发现 32h 内的发酵效果越来越好，且随发酵时间呈直线上升关系，则无法确定发酵的最佳时间；若要确定最佳发酵时间，还需延长发酵时间继续进行实验。
- (4) 大豆到豆豉的过程中，蛋白质被蛋白酶分解成小分子肽和氨基酸，脂肪被脂肪酶分解成甘油和脂肪酸。

故答案为：

- (1) 菌种 发酵时间
- (2) 好氧菌
- (3) 延长发酵时间，观测发酵效果，最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间
- (4) 肽和氨基酸 甘油和脂肪酸

【点评】本题考查豆豉的制作及相关探究实验，要求考生明确实验的目的，能正确区分实验的自变量和因变量；识记腐乳制作的原理，能进行迁移应用；能根据题干信息推断该微生物的代谢类型，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]

12. 几丁质是许多真菌细胞壁的重要成分，几丁质酶可催化几丁质水解。通过基因工程将几丁质酶基因转入植物体内，可增强其抗真菌病的能力。回答下列问题：

- (1) 在进行基因工程操作时，若要从植物体中提取几丁质酶的 mRNA，常选用嫩叶而不选用老叶作为实验材料，原因是嫩叶组织细胞易破碎。提取 RNA 时，提取液中需添加 RNA 酶抑制剂，其目的是防止 RNA 降解。
- (2) 以 mRNA 为材料可以获得 cDNA，其原理是在逆转录酶的作用下，以 mRNA 为模板按照碱基互补配对的原则可以合成 cDNA。
- (3) 若要使目的基因在受体细胞中表达，需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞，原因是目的基因无复制原点；目的基因无表达所需启动子（答出两点即可）。

- (4) 当几丁质酶基因和质粒载体连接时，DNA 连接酶催化形成的化学键是磷酸二酯键。
- (5) 若获得的转基因植株（几丁质酶基因已经整合到植物的基因组中）抗真菌病的能力没有提高，根据中心法则分析，其可能的原因是目的基因的转录或翻译异常。

【考点】 Q2：基因工程的原理及技术。

【专题】 41：正推法；548：基因工程。

【分析】 基因工程技术的基本步骤：

- (1) 目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。
- (2) 基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。
- (3) 将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。
- (4) 目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因——DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA ——分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质——抗原—抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】 解：(1) 由于嫩叶组织细胞易破碎，因此在进行基因工程操作时，若要从植物体中提取几丁质酶的 mRNA，常选用嫩叶而不选用老叶作为实验材料。提取 RNA 时，提取液中需添加 RNA 酶抑制剂，其目的是防止提取的 mRNA 被 RNA 酶分解。

- (2) 以 mRNA 为材料可以获得 cDNA，原因是在逆转录酶的作用下，以 mRNA 为模板按照碱基互补配对的原则可以合成 cDNA。
- (3) 若要使目的基因在受体细胞中表达，需要通过质粒载体而不能直接将目的基因导入受体细胞，原因是：质粒载体中有启动子、终止子，便于目的基因

的表达；质粒中含有复制原点等。

- (4) DNA 连接酶催化形成的化学键是磷酸二酯键。
- (5) 基因表达包括转录和翻译两个步骤，若获得的转基因植株（几丁质酶基因已经整合到植物的基因组中）抗真菌病的能力没有提高，其可能的原因是几丁质酶基因没有转录或翻译异常。

故答案为：

- (1) 嫩叶组织细胞易破碎 防止 RNA 降解
- (2) 在逆转录酶的作用下，以 mRNA 为模板按照碱基互补配对的原则可以合成 cDNA
- (3) 目的基因无复制原点：目的基因无表达所需启动子
- (4) 磷酸二酯键
- (5) 目的基因的转录或翻译异常

【点评】本题考查基因工程的相关知识，要求考生识记基因工程的原理、操作工具及操作步骤，掌握各操作步骤中需要注意的细节，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记和理解层次的考查。