**长郡中学2025届高三月考试卷（三）**

**生物学**

**本试题卷包括选择题、非选择题两部分，共10页。时量75分钟。满分100分。**

**第Ⅰ卷 选择题（共40分）**

**一、选择题（本题共12小题，每小题2分，共24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. 糖类和脂质是动植物不可缺少的营养物质。下列关于糖类和脂质的叙述，正确的是（ ）

A. 淀粉、糖原、纤维素均属于多糖，组成单位不同使得它们具有不同功能

B. 植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸，熔点较高，在室温下呈现液态

C. 在糖类代谢发生障碍引起供能不足时，脂肪可大量转化为糖类以补充供能

D. 在农作物播种时，与小麦种子相比，花生、油菜等油料种子需进行浅播

【答案】D

【解析】

【分析】1、糖类大多由C、H、O三种元素组成，分为单糖、二糖和多糖，是主要的能源物质。

2、脂质主要是由C、H、O 3种化学元素组成，有些还含有N和P。脂质包括脂肪、磷脂、和固醇。固醇类物质主要包括胆固醇、性激素、维生素D等。

【详解】A、淀粉、糖原、纤维素均属于多糖，三种多糖的组成单位相同，都是葡萄糖，A错误；

B、植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸，熔点较低，B错误；

C、脂肪不可大量转化为糖类以补充供能，C错误；

D、因脂肪氧化分解时对氧气的需求较高，所以油料种子一般需要浅播，D正确。

故选D。

2. 田螺通常摄食水中的浮游植物、悬浮有机碎屑及幼嫩水生植物等，也会摄食底泥中的腐殖质和细菌。冬季水温降至9℃或夏季水温升至30℃时，田螺会钻入泥层中越冬或避暑；春季水温升至15℃时，田螺会从孔穴中出来活动。下列叙述正确的是（ ）

A. 某天然池塘中，水生植物、田螺和细菌构成了一个生物群落

B. 温度对田螺种群的作用强度随着种群密度的增大而增大

C. 调查田螺的种群密度一般采用标记重捕法

D. 田螺在该生态系统中既是消费者也是分解者

【答案】D

【解析】

【分析】生态系统的组成成分有：非生物的物质和能量：阳光、热能、水、空气、无机盐等。生产者：自养型生物，主要是绿色植物，还包括化能合成作用的生物。消费者：大多数动物，包括植食、肉食动物，杂食和寄生生物等。分解者：腐生生物，包括腐生的细菌、真菌、动物等。

【详解】A、生物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关系的各种生物的总和，包括动物、植物和微生物，A错误；

B、温度为非密度制约因素，对种群的作用强度与种群的密度无关，B错误；

C、田螺的活动能力弱，活动范围小，调查田螺的种群密度一般采用样方法，C错误；

D、田螺通常摄食水中的浮游植物、悬浮有机碎屑及幼嫩水生植物等，也会摄食底泥中的腐殖质和细菌，田螺在该生态系统中既是消费者也是分解者，D正确。

故选D。

3. 细胞膜外表面的糖类分子与蛋白质分子结合形成糖蛋白、或与脂质结合形成糖脂，这些糖类分子（也叫糖被）在细胞生命活动中具有重要的功能。下列叙述正确的是（ ）

A. 糖类、蛋白质和脂质都含有C、H、O元素

B. 蛋白质都是由2条或2条以上多肽链构成的

C. 脂质中磷脂水解的终产物为甘油和脂肪酸

D. 信息分子需要与细胞膜上糖被结合才能被细胞识别

【答案】A

【解析】

【分析】细胞膜的主要由脂质和蛋白质组成，还有少量的糖类；细胞膜的功能：将细胞与外界环境分开；控制物质进出细胞；进行细胞间的物质交流。

【详解】A、糖类一般都是由C、H、O组成，蛋白质和脂质的组成元素是C、H、O、N、P，因此多糖、蛋白质和脂质都含有C、H、O等元素，A正确；

B、大多数蛋白质都是由2条或2条以上的肽链组成，B错误；

C、磷脂的水解产物是甘油、脂肪酸和磷酸及其他衍生物，C错误；

D、信息分子不一定与细胞膜上的糖被结合才能被识别，可能是与细胞膜内的受体结合，如性激素等，D错误。

故选A。

4. 生命科学史中蕴含着丰富的科学思维、科学方法和科学精神，下列说法正确的是（ ）

A. 罗伯特森在高倍显微镜下看到了细胞膜呈“暗—亮—暗”三层结构

B. 摩尔根等人运用假说—演绎法证明了控制果蝇白眼性状的基因位于X染色体上

C. 格里菲思以小鼠为实验材料证明S型肺炎链球菌的遗传物质是DNA

D. 科学家通过同位素标记法和差速离心法证明了DNA的半保留复制方式

【答案】B

【解析】

【分析】1、摩尔根运用假说一演经法证明基因在染色体上。

2、罗伯森特在电子显微镜下看到了细胞膜呈“暗—亮—暗”三层结构。

3、科学家证明DNA的半保留复制方式时运用了同位素标记法以及离心法。

【详解】A、罗伯特森在电镜下看到了细胞膜清晰的“暗—亮—暗”三层结构，提出“三明治”模型，A错误；

B、摩尔根等人的果蝇杂交实验中，运用了假说-演绎法，证明了白眼基因位于X染色体上，B正确；

C、格里菲思以小鼠为实验材料进行了体内转化实验，证明S型肺炎链球菌存在使R型菌发生转化的转化因子，并没有证明转化因子是DNA，C错误；

D、科学家在证明DNA的半保留复制方式时运用了同位素标记法和离心法，在分离细胞器的实验中采用的是差速离心法，D错误。

故选B。

5. 自由基学说和端粒学说都是关于细胞衰老机制的假说，研究发现长期熬夜会导致人体清除自由基的功能受阻，乳腺癌、结肠癌等疾病风险的升高与之有密切联系。下列相关叙述错误的是（ ）

A. 长期熬夜可能提高原癌基因和抑癌基因的突变率

B. 自由基攻击磷脂分子，进而引起生物膜受损的过程存在正反馈

C. 端粒是染色体两端的特殊DNA，端粒变短会导致端粒内基因的损伤

D. 癌变存在基因选择性表达，癌变后的细胞一般不会正常凋亡

【答案】C

【解析】

【分析】细胞凋亡指的是受基因控制的细胞自动结束生命的过程；细胞分化的实质是基因的选择性表达；细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生突变。

【详解】A、癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生突变，长期熬夜可能提高原癌基因和抑癌基因的突变率导致癌症的发生，A正确；

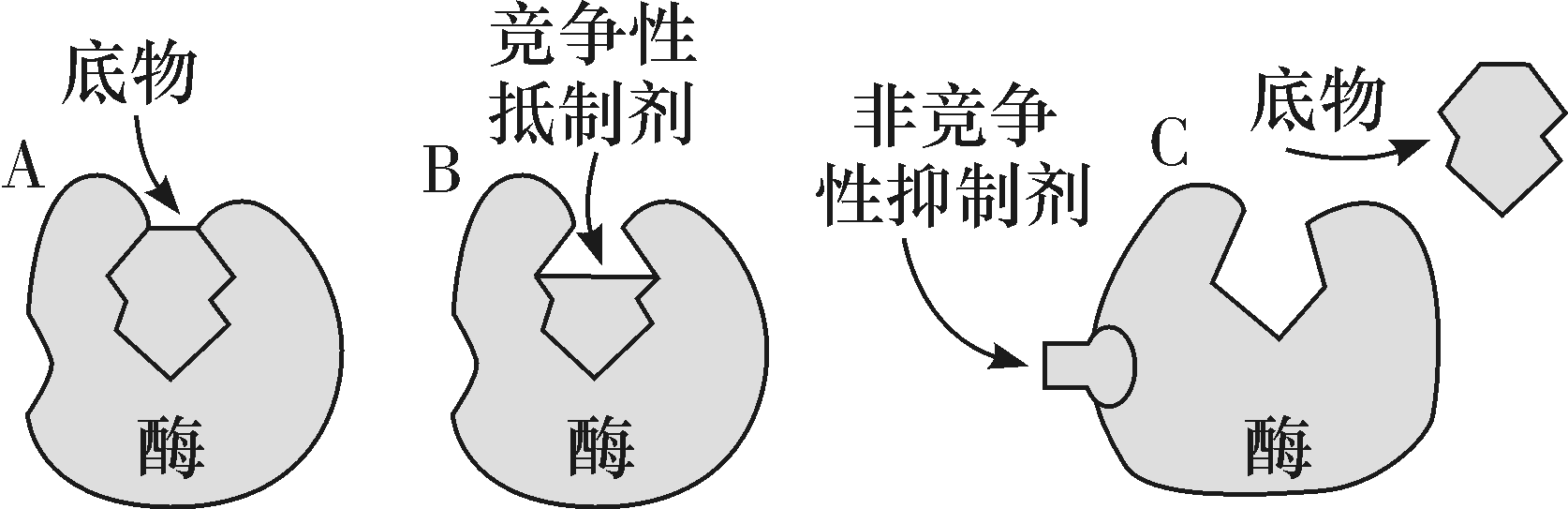
B、当自由基攻击生物膜上的磷脂时，产物同样是自由基，这些新产生的自由基又会去攻击别的分子，由此引发雪崩式的反应，这体现了正反馈调节，B正确；

C、端粒的本质是DNA-蛋白质复合体，C错误；

D、癌变后的细胞无限增殖，一般不会正常凋亡，D正确。

故选C。

6. 抑制剂、pH、温度、底物浓度都会影响酶促反应的速率。下图为酶的作用机理及两种抑制剂影响酶活性的示意图。下表为科研人员对木瓜蛋白酶活性影响的因素开展初步研究的实验结果。下列分析错误的是（ ）



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | pH | 木瓜蛋白酶 | 乙二胺四乙酸（EDTA） | 温度（℃） | 谷蛋白降解率（%） |
| 甲 | 8 | + | — | 35 | 38 |
| 乙 | 8 | + | + | 35 | 58 |
| 丙 | 6 | + | — | 65 | 68 |
| 丁 | 6 | + | + | 65 | 78 |

A. 图中模型可用于解释酶的专一性，通过增加底物浓度可减弱竞争性抑制剂的抑制作用

B. 题中实验的自变量是温度、pH及是否添加EDTA，因变量是谷蛋白降解率

C. 据实验结果分析，EDTA能够提高木瓜蛋白酶的活性

D. 非竞争性抑制剂、pH、温度、底物浓度都可通过改变酶的空间结构影响酶促反应速率

【答案】D

【解析】

【分析】酶是活细胞产生的具有生物催化能力的有机物，大多数是蛋白质，少数是 RNA ；酶的催化具有高效性、专一性、需要适宜的温度和 pH 值。

【详解】A、据图可知，图中的酶与底物结构嵌合，特异性结合，可用于解释酶的专一性，竞争性抑制剂与底物竞争结合位点，故通过增加底物浓度可减弱竞争性抑制剂的抑制作用，A正确；

B、分析题意，实验目的是探究木瓜蛋白酶的最适催化条件，分析题表可知，该实验的自变量为是否添加EDTA、温度、pH，因变量是谷蛋白降解率，B正确；

C、相同pH和温度下，添加EDTA的实验组谷蛋白降解率高，说明EDTA可能是木瓜蛋白酶的激活剂，能够提高木瓜蛋白酶的活性，C正确；

D、非竞争性抑制剂、pH、温度都可通过改变酶的空间结构来影响酶促反应速率，但底物浓度不会，D错误。

故选D。

7. 某种蝗虫正常二倍体雌性个体染色体组成为22＋XX，雄性个体染色体组成为22＋XO（只有一条性染色体）。下列相关叙述正确的是（ ）

A. 雄蝗虫精巢细胞中的X染色体数可能是0条、1条、2条

B. 有丝分裂后期雄蝗虫体细胞中的染色体数比雌蝗虫少一条

C. 雄蝗虫在形成精原细胞的过程中会出现11个四分体

D. 蝗虫的基因组测序应测定13条染色体上的DNA序列

【答案】A

【解析】

【分析】根据题意可知，雌雄蝗虫的性染色体数目不同，雌性产生的雌配子为22+X，雄性产生的雄配子是22+X或22+0。

【详解】A、雄蝗虫体细胞中含有1条性染色体，有丝分裂的后期含有2条染色体，次级精母细胞中含有X染色体的数目可能是0、1、2，A正确；

B、有丝分裂后期，雄蝗虫含有2条性染色体，雌蝗虫含有4条性染色体，雄性比雌性少2条染色体，B错误；

C、雄蝗虫通过有丝分裂形成精原细胞，不会形成四分体，C错误；

D、蝗虫基因组测序应该测11条常染色体和1条性染色体，共12条染色体上的DNA序列，D错误。

故选A。

8. DNA的合成有两条途径，一条途径是复制，以亲代DNA的脱氧核苷酸链为模板合成子代DNA；另一条途径是逆转录，以RNA为模板合成DNA。下列叙述错误的是（ ）

A. 两条DNA合成途径都有磷酸二酯键和氢键的形成

B. 与DNA复制相比，逆转录特有的碱基配对方式是U—A

C. 两条途径中酶均沿着模板链的5′到3′方向催化DNA合成

D. HIV可在宿主细胞内进行两条途径的DNA合成

【答案】C

【解析】

【分析】DNA分子的复制时间：有丝分裂和减数分裂间期；条件：模板（DNA的双链）、能量（ATP水解提供）、酶（解旋酶和DNA聚合酶等）、原料（游离的脱氧核苷酸）；过程：边解旋边复制；结果：一条DNA复制出两条DNA；特点：半保留复制。

【详解】A、两条DNA合成的路径最终都有DNA产生，该过程有磷酸二酯键和氢键的形成，A正确；

B、DNA复制的碱基互补配对方式是A—T、T—A、C—G、G—C，逆转录的碱基互补配对方式是A—T、U—A、C—G、G—C，逆转录特有的碱基配对方式是U—A，B正确；

C、酶是沿着模板链的3′到5′方向催化DNA从5′到3′方向的合成，C错误；

D、HIV是逆转录病毒，可以进行逆转录，逆转录形成的DNA会随宿主细胞的DNA一起复制，D正确。

故选C。

9. 精神刺激因素的作用下，会使人产生不同程度的压力，人在情绪压力（如疼痛、恐惧等）下，机体的调节能力会发生改变。下列有关说法，错误的是（ ）

A. 长期的情绪压力会使得免疫监视功能减弱，机体更容易罹患癌症

B. 情绪压力刺激时，肾上腺皮质分泌肾上腺素，该过程受自主神经支配

C. 细胞免疫过程中，使肿瘤细胞裂解死亡的是细胞毒性T细胞

D. 靶细胞、辅助性T细胞、抗原呈递细胞都将参与细胞毒性T细胞的活化

【答案】B

【解析】

【分析】免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用，免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能。

【详解】A、免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能，长期的情绪压力会使得免疫监视功能减弱，机体更容易罹患癌症，A正确；

B、肾上腺素由肾上腺髓质产生，B错误；

C、细胞免疫过程中，使肿瘤细胞裂解死亡的是细胞毒性T细胞：细胞毒性T细胞可与靶细胞接触，使其裂解死亡，C正确；

D、细胞免疫的过程：被病毒感染的靶细胞膜表面的某些分子发生变化，细胞毒性T细胞识别变化的信号，开始分裂并分化，形成新的细胞毒性T细胞和记忆T细胞。同时辅助性T细胞分泌细胞因子加速细胞毒性T细胞的分裂、分化，靶细胞、辅助性T细胞、抗原呈递细胞都将参与细胞毒性T细胞的活化，D正确。

故选B。

10. 2024年诺贝尔生理学或医学奖授予维克多·安布罗斯和加里·鲁夫昆两位科学家，以表彰他们发现了微小RNA及其在转录后基因调控中的作用。微小RNA虽然不能编码蛋白质，但是在基因调控中发挥关键作用，微小RNA的调节功能异常可导致癌症等重大疾病。下列有关说法，正确的是（ ）

A. 微小RNA不能编码蛋白质，很可能是因为它缺乏起始密码子

B. 微小RNA可与某些蛋白质结合后形成诱导沉默复合体，通过与mRNA的结合，从而影响基因的转录

C. 微小RNA可来自转录或已经存在的RNA前体的剪切，这两个过程分别有磷酸二酯键的形成和氧化分解过程

D. 癌症患者体内微小RNA含量异常，可以据此开发微小RNA药物，用于修复患者的遗传物质

【答案】A

【解析】

【分析】基因表达包括转录和翻译两个过程，其中转录是以DNA的一条链为模板合成RNA的过程，该过程主要在细胞核中进行，需要解旋酶和RNA聚合酶参与；翻译是以mRNA为模板合成蛋白质的过程，该过程发生在核糖体上，需要以氨基酸为原料，还需要酶、能量和tRNA等。

【详解】A、起始密码子位于mRNA上，是翻译的起始位点，微小RNA不能编码蛋白质，很可能是因为它缺乏起始密码子，A正确；

B、mRNA是翻译的模板，微小RNA参与形成的物质与mRNA结合，影响翻译过程，B错误；

C、RNA剪切涉及磷酸二酯键的水解，而非氧化分解，C错误；

D、微小RNA参与基因的调控，不能修复患者的遗传物质，D错误。

故选A。

11. 野生型水稻多为“易落粒”水稻品种，不宜在生产上使用，具有“不落粒”性状的水稻是从野生型水稻中通过长期人工选择驯化获得的。下列有关叙述错误的是（ ）

A. 人工驯化培养过程会提高水稻的基因多样性

B. 水稻“不落粒”性状的出现和基因突变有关

C. 人工选择会使种群的基因频率发生定向改变

D. 水稻“易落粒”性状有利于提高其对自然环境的适应性

【答案】A

【解析】

【分析】根据人类的需求和爱好，经过不断选择而形成生物新品种的过程，叫人工选择。农业生产的水稻不落粒性是驯化过程中人工选择后形成的。对人类有利的性状不一定是最适应环境的性状。

【详解】A、人工驯化过程会对基因进行定向选择，淘汰人们不需要的基因，因此会降低水稻的基因多样性，A错误；

B、新性状的产生和基因突变有关，B正确；

C、人工选择会使种群的基因频率发生定向改变，从而使水稻发生进化，C正确；

D、由于野生型水稻多为“易落粒”水稻，“易落粒”能促进水稻的繁殖，因此水稻“易落粒”性状有利于提高其对自然环境的适应性，D正确。

故选A。

12. 中国科学家基于人工智能图像识别和检测技术而研发出“虫脸识别”技术，能够让机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量。关于该技术的论述，错误的是（ ）

A. 可用于蝗虫等迁飞性害虫的监测工作 B. 根据同一特征识别同种幼虫和成虫

C. 需多个采样点的数据来评估虫害等级 D. 有利于防止盲目大量使用农药灭虫

【答案】B

【解析】

【分析】1、“虫脸识别”技术，能够让机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量。

2、蛾、蝶、蝇等昆虫的发育，要经过卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段，而且幼虫和成虫在形态结构和生活习性上差别很明显，

【详解】A、机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量，可用于蝗虫等迁飞性害虫的监测工作，A正确；

B、有些昆虫如蛾、蝶的成虫与幼虫在形态结构上差别很大，因此不能根据同一特征识别同种幼虫和成虫，B错误；

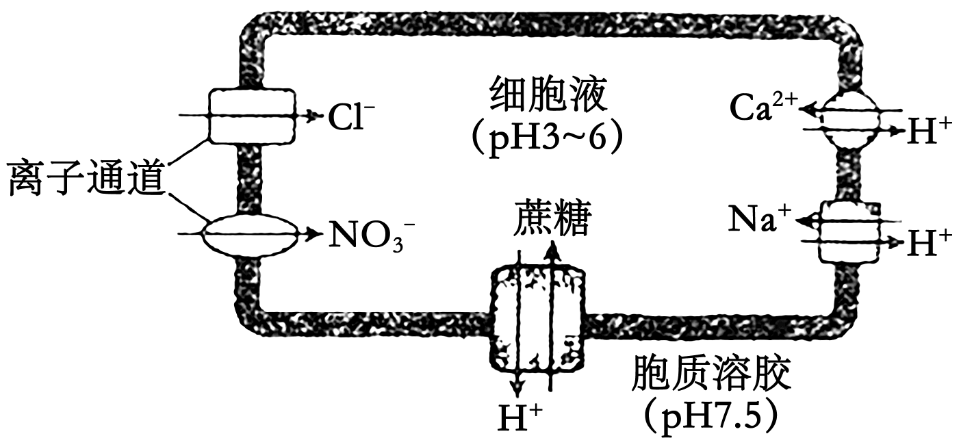
C、采样点越多，所采集的数据越接近实际情况，因此为避免偶然性，需多个采样点的数据来评估虫害等级，C正确；

D、机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫数量，可以有效提供相应数据，适当适量使用农药，有利于防止盲目大量使用农药灭虫，D正确。

故选B。

**二、选择题（本题共4小题，每小题4分，共16分。在每小题给出的四个选项中，有一项或多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分）**

13. 植物细胞胞质溶胶中的Cl-、NO3-通过离子通道进入液泡，Na+，Ca2+逆浓度梯度转运到液泡，以调节细胞渗透压。白天光合作用合成的蔗糖可富集在液泡中，夜间这些蔗糖运到胞质溶胶。植物液泡中部分离子与蔗糖的转运机制如图所示。下列叙述正确的是（ ）



A. 液泡通过主动运输方式维持膜内外的H+浓度梯度

B. Cl-，NO3-与离子通道结合后便可进入液泡，不需要ATP供能

C. Na+、Ca2+进入液泡需要载体蛋白协助不需要消耗能量

D. 白天液泡富集蔗糖有利于光合作用的持续进行

【答案】AD

【解析】

【分析】小分子物质跨膜运输的方式包括：自由扩散、协助扩散、主动运输。自由扩散高浓度到低浓度，不需要载体，不需要能量；协助扩散是从高浓度到低浓度，不需要能量，需要载体；主动运输从低浓度到高浓度，需要载体，需要能量。大分子或颗粒物质进出细胞的方式是胞吞和胞吐，不需要载体，消耗能量。

【详解】A、由图可知，细胞液的pH为3～6，胞质溶胶的pH为7.5，说明细胞液的H+浓度高于胞质溶胶，若要长期维持膜内外的H+浓度梯度，需通过主动运输将胞质溶胶中的H+运输到细胞液中，A正确；

B、通道蛋白运输物质时被运输物质不需要与通道蛋白结合，B错误；

C、液泡膜上的载体蛋白能将H+转运出液泡的同时将细胞质基质中的Na+、Ca2+转运到液泡内，说明Na+、Ca2+进入液泡的直接驱动力是液泡膜两侧的H+电化学梯度，因此该过程Na+、Ca2+进入液泡的方式为主动运输，需要消耗能量，能量由液泡膜两侧的H+电化学梯度提供，C错误；

D、白天蔗糖进入液泡，使光合作用产物及时转移，减少光合作用产物蔗糖在细胞质基质中的过度积累，有利于光合作用的持续进行，D正确。

故选AD。

14. 单位时间内细胞呼吸产生的CO2量和消耗的O2量的比值被称为呼吸熵（RQ），同种生物在不同环境或利用不同底物进行细胞呼吸时的RQ并不相同。取甜菜新鲜的叶片和块根分别在不同环境中进行测试，测得的RQ分别为a和b。下列叙述正确的是（ ）

A. 若在O2充足环境下，a<1，则细胞呼吸的底物中有脂肪

B. 若在O2充足的环境下，b=1，则细胞呼吸的底物是葡萄糖

C. 若在低氧环境下，细胞呼吸的底物只有葡萄糖，则a>1

D. 若在低氧环境下，细胞呼吸的底物只有葡萄糖，则b>1

【答案】ABC

【解析】

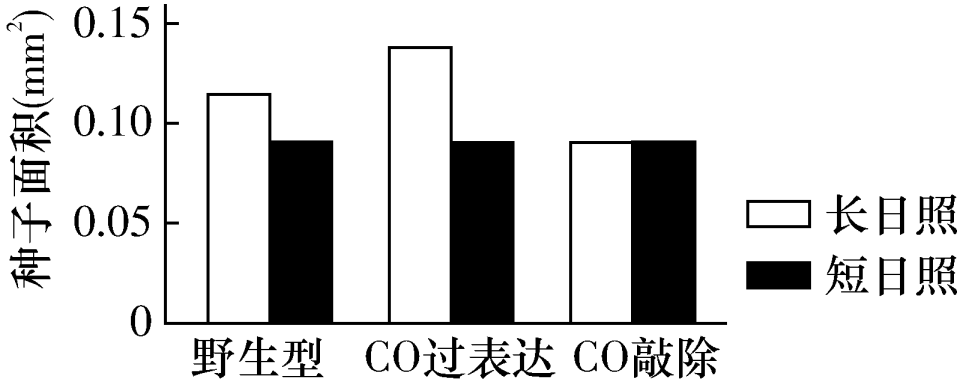
【分析】甜菜新鲜的叶片和块根在进行无氧呼吸时，生成的产物不同。甜菜新鲜的叶片进行产生酒精和CO2的无氧呼吸，而块根进行产生乳酸的无氧呼吸，故同种生物在不同环境或利用不同底物进行细胞呼吸时的RQ并不相同。

【详解】AB、在O2充足的环境下，甜菜新鲜的叶片和块根均进行有氧呼吸，若底物只有葡萄糖，则有氧呼吸消耗的O2量和产生的CO2量相等，RQ＝1；由于脂肪分子中O的含量远远低于糖类，而H的含量更高，当细胞呼吸的底物中含有脂肪时，消耗的O2量较多，因此RQ<1，AB正确；

CD、在低氧环境下，若细胞呼吸的底物只有葡萄糖，甜菜新鲜的叶片既进行有氧呼吸，也进行产生酒精和CO2的无氧呼吸，故产生的CO2量大于消耗的O2量，a>1；甜菜的块根既进行有氧呼吸，也进行产生乳酸的无氧呼吸，故产生的CO2量等于消耗的O2量，b＝1，C正确，D错误。

故选ABC。

15. 光周期广泛调控植物生长发育的多个方面，光周期响应因子（CO）在此过程中发挥重要作用。研究者测量了不同光照条件下拟南芥种子的大小，结果如图。



下列说法正确的是（ ）

A. 光敏色素是植物接受光信号的分子，主要吸收红光和蓝光

B. 长日照条件通过促进CO基因的表达进而使种子增大

C. 长日照、CO蛋白与乙烯对种子大小有相同的调节作用

D. 图示结果说明环境、基因和激素三者共同影响种子大小

【答案】B

【解析】

【分析】分析题意，本实验的自变量是日照长短和植物类型，因变量是种子面积，据此分析作答。

【详解】A、光敏色素主要吸收红光和远红光，A错误；

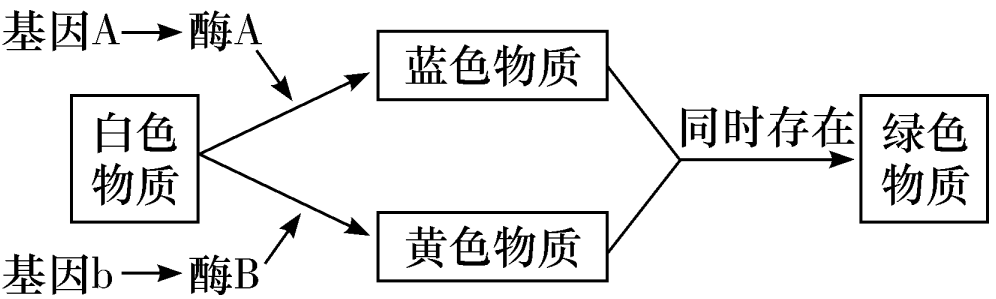
B、由图可知，CO敲除后长日照与短日照种子面积相同，说明长日照通过CO起作用，而CO过表达之后长日照种子面积更大，说明长日照通过促进CO表达而发挥作用，B正确；

C、本实验没有做乙烯对种子大小的影响实验，作用未知，C错误；

D、该实验未说明激素的作用，D错误。

故选B。

16. 某昆虫（2N=6）雌体的性染色体成对，为XX，雄体只有一条单一的X染色体，为XO，一对蓝翅昆虫杂交产生的子代中绿翅昆虫全是雄性，且有一只绿翅昆虫出现了黄色斑点。昆虫翅色遗传机理如图所示，基因A/a和B/b独立遗传。关于该变异昆虫出现的原因，分析正确的是（ ）



A. 可能是基因突变，该变异昆虫的基因型可能为AaXbO

B. 可能是基因重组，该变异昆虫出现的概率是1/16

C. 可能是染色体结构变异，该变异昆虫部分细胞发生了含A的片段缺失

D. 可能是染色体数目变异，该变异昆虫部分细胞发生了常染色体缺失

【答案】ACD

【解析】

【分析】分析题图昆虫翅色遗传机理：基因A控制酶A的合成，酶A催化蓝色物质合成；基因b控制酶B的合成，酶B催化黄色物质合成；两种物质同时存在可合成绿色物质。即白翅昆虫无A有B、蓝翅昆虫有A有B、黄翅昆虫无A无B、绿翅昆虫有A无B。

【详解】A、结合题干“一对蓝翅昆虫杂交产生的子代中绿翅昆虫全是雄性”和“基因A/a和B/b独立遗传”，说明B/b位于X染色体上，A/a位于常染色体上。所以亲本蓝翅昆虫基因型为A\_XBXb和A\_XBO，子代中绿翅昆虫基因型为A\_XbO，若是基因突变，则甲出现黄色斑点的原因可能是变异细胞的基因型由A\_XbO突变为aaXbO，A正确；

B、子代中绿翅昆虫基因型为A\_XbO，若是基因重组，亲本蓝翅昆虫基因型为AaXBXb和AaXBO，产生aaXbO个体概率为1/16，但表型应为黄翅，而不是出现黄色斑点，B错误；

C、子代中绿翅昆虫基因型为A\_XbO，若是染色体结构变异，则变异细胞可能发生含A的染色体片段缺失，导致该细胞基因型变为（aXbO或XbO）而表现为黄色，C正确；

D、子代中绿翅昆虫基因型为A\_XbO，若是染色体数目变异，则变异细胞可能发生A所在的常染色体缺失，D正确。

故选ACD。

**第Ⅱ卷 非选择题（共60分）**

**三、非选择题（本题共5小题，共60分，考生根据要求作答）**

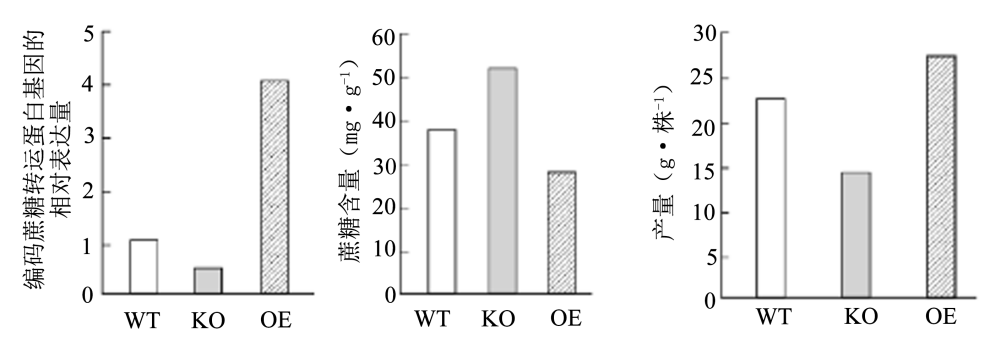
17. 为探究基因 OsNAC 对光合作用的影响研究人员在相同条件下种植某品种水稻的野生型(WT)、OsNAC 敲除突变体(KO)及 OsNAC 过量表达株(OE)，测定了灌浆期旗叶(位于植株最顶端)净光合速率和叶绿素含量,结果见下表。回答下列问题。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 净光合速率（umol.m2.s-1） | 叶绿素含量（mg·g-1） |
| WT | 24.0 | 4.0 |
| KO | 20.3 | 3.2 |
| OE | 27.7 | 4.6 |

（1）旗叶从外界吸收1分子 CO2与核酮糖-1,5-二磷酸结合，在特定酶作用下形成2分子3-磷酸甘油酸；在有关酶的作用下，3-磷酸甘油酸接受\_\_\_\_\_\_\_释放的能量并被还原，随后在叶绿体基质中转化为\_\_\_\_\_\_\_。

（2）与WT相比，实验组KO与OE的设置分别采用了自变量控制中的\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_（填科学方法）。

（3）据表可知，OsNAC过量表达会使旗叶净光合速率\_\_\_\_\_\_\_。为进一步探究该基因的功能，研究人员测定了旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的相对表达量、蔗糖含量及单株产量，结果如图。



结合图表，分析OsNAC过量表达会使旗叶净光合速率发生相应变化的原因：①\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；②\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1） ①. ATP 和 NADPH ②. 核酮糖-1,5－二磷酸和淀粉等

（2） ①. 减法原理 ②. 加法原理

（3） ①. 增大 ②. 与 WT 组相比，OE组叶绿素含量较高，增加了对光能的吸收、传递和转换，光反应增强，促进旗叶光合作用 ③. 与 WT 组相比OE组旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的表达量较高,可以及时将更多的光合产物(蔗糖)向外运出,从而促进旗叶的光合作用速率

【解析】

【分析】在对照实验中，控制自变量可以采用“加法原理”或“减法原理”。与常态比较，人为增加某种影响因素的称为“加法原理”。与常态比较，人为去除某种影响因素的称为“减法原理”。

【小问1详解】

在光合作用的暗反应阶段，CO2被固定后形成的两个3-磷酸甘油酸（C3）分子，在有关酶的催化作用下，接受ATP和NADPH释放的能量，并且被NADPH还原。随后在叶绿体基质中转化为核酮糖-1,5－二磷酸（C5）和淀粉等。

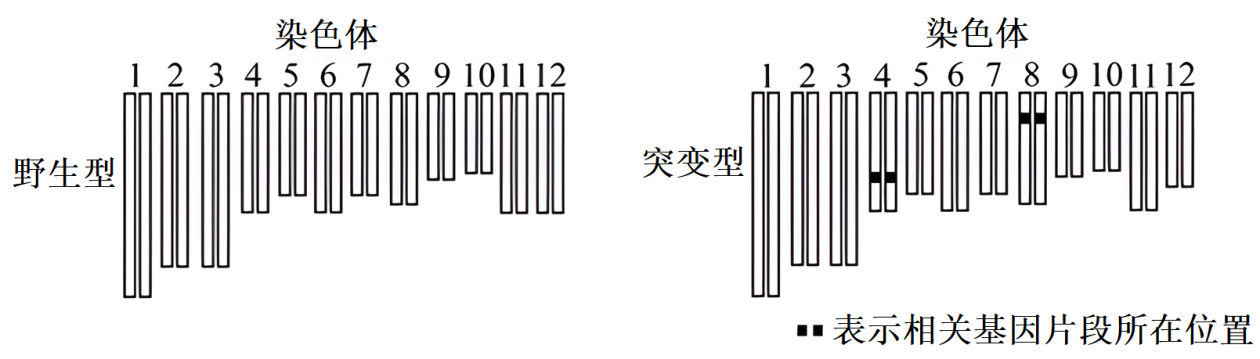
【小问2详解】

与某品种水稻的野生型（WT）相比，实验组KO为OsNAC 敲除突变体，其设置采用了自变量控制中的减法原理；实验组OE 为 OsNAC 过量表达株，其设置采用了自变量控制中的加法原理。

【小问3详解】

题图和表中信息显示：OE组的净光合速率、叶绿素含量、旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的相对表达量、单株产量都明显高于WT 组和KO组，OE组蔗糖含量却低于WT 组和KO组，说明OsNAC过量表达会使旗叶净光合速率增大，究其原因有：①与 WT 组相比，OE组叶绿素含量较高，增加了对光能的吸收、传递和转换，光反应增强，促进旗叶光合作用；②与 WT 组相比OE组旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的表达量较高，可以及时将更多的光合产物（蔗糖）向外运出，从而促进旗叶的光合作用速率。

18. 某自花传粉、雌雄同株植物野生型和突变型植株内的染色体如图所示。抗倒伏基因D位于突变型的4号染色体上，易染条锈病基因T位于突变型的8号染色体上，野生型相应染色体上分布着隐性基因d、t。将野生型和纯合突变型杂交得到F1，F1自交获得F2。统计并检测F2的基因型及相应基因型个体数，如表所示。回答下列问题：



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 基因型 | DD | Dd | dd | TT | Tt | tt |
| 相应基因型数目 | 507 | 1028 | 498 | 340 | 1362 | 1021 |

（1）D、T基因分别由位于不同染色体上的相应野生型基因突变而来，这体现了基因突变具有\_\_\_\_\_\_性。

（2）F1自交，F2中既抗倒伏又抗条锈病的植株所占比例为\_\_\_\_\_\_。

（3）研究人员发现易染条锈病基因的遗传结果与理论有差异，又重复做了该实验，发现基因型TT、Tt、tt的个体数量之比总是与表中数据接近，即TT:Tt:tt≈\_\_\_\_\_\_。研究人员从雌雄配子活性的角度提出一种假说：雌配子活性均正常，含\_\_\_\_\_\_（填“T”或“t”）基因的雄配子成活率为\_\_\_\_\_\_，含另一等位基因的雄配子活性均正常。

（4）现有野生型、突变型、F1植株若干，设计杂交实验验证以上假说，并预测子代的表型及比例。实验设计：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。预测结果：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）随机 （2）9/32

（3） ①. 1:4:3 ②. T ③. 1/3

（4） ①. F1与野生型做正交和反交，统计后代的表型和比例 ②. F1作父本时，子代中易染条锈病植株:抗条锈病植株=1:3；F1作母本时，子代中易染条锈病植株:抗条锈病植株=1:1

【解析】

【分析】基因突变是基因结构的改变，包括碱基对的增添、缺失或替换。基因突变发生的时间主要是细胞分裂的间期。基因突变的特点是低频性、普遍性、少利多害性、随机性、不定向性。

【小问1详解】

基因突变的随机性，表现为基因突变可以发生在生物个体发育的任何时期；可以发生在细胞内不同的DNA分子上，以及同一个DNA分子的不同部位。D、T基因分别发生在不同染色体上，这体现了基因突变的随机性。

【小问2详解】

由亲代和F2的基因型及相应基因型个体数可知，F2中TT:Tt:tt=340∶1362∶1021≈1:4:3，F2中DD:Dd:dd≈1:2:1。亲本野生型的基因型为ddtt，纯合突变型的基因型为DDTT，若F1自交，F2中既抗倒伏又抗条锈病植株（D\_tt）占3/4×3/8=9/32。

【小问3详解】

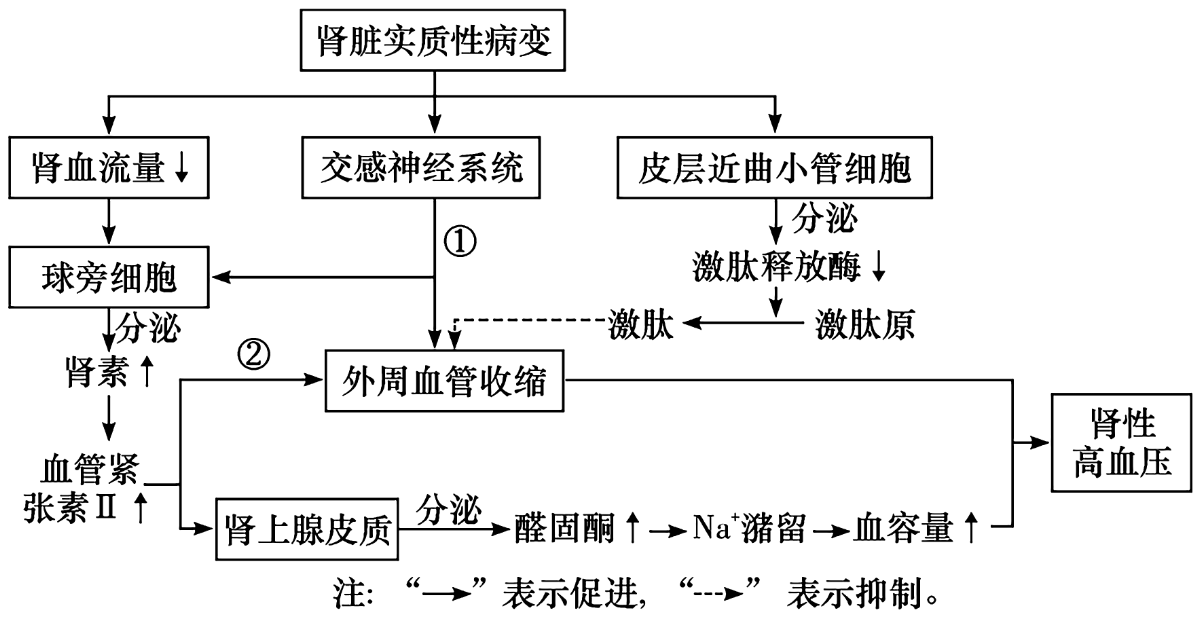
由表中数量可知，F2中TT:Tt:tt=340∶1362∶1021≈1:4:3；野生型（tt）和纯合突变型（TT）杂交得到F1（Tt），若不考虑配子活性下降，则F1自交获得的F2中TT:Tt:tt应为1:2:1。与实际比值相比，F2中tt的比例增大，由此可知含T基因的配子成活率下降，由“假设雌配子活性均正常”可以推知，F1产生的含T基因的雌配子和含t基因的雌配子之比为1:1，若含T基因的雄配子成活率为x，含t基因的雄配子活性均正常，由配子法和“F2中TT:Tt:tt=1:4:3”可知，含T基因的雄配子成活率为1/3。

【小问4详解】

由题可知，实验目的有：验证①雌配子活性均正常；②含T基因的雄配子成活率为1/3，含t基因的雄配子活性均正常。因此实验设计：应设计F1与野生型（tt）做正交和反交，统计后代的表型和比例。

预测结果：若F1（Tt）作父本，含T基因的雄配子成活率为1/3，含t基因的雄配子活性均正常，即T:t=1:3，则杂交子代中易染条锈病植株与抗条锈病植株的比例为1:3；若F1（Tt）作母本，雌配子活性均正常，即T:t=1:1，则杂交子代中易染条锈病植株与抗条锈病植株的比例为1:1。

19. 肾性高血压是一种常见的继发性高血压，肾脏实质性病变是引起肾性高血压的主要原因。下图为肾性高血压发生的部分机制示意图，其中，肾素是一种蛋白水解酶，能催化血管紧张素原生成血管紧张素Ⅰ，再经血管紧张素转化酶作用而生成血管紧张素Ⅱ。请回答下列问题：



（1）临床上诊断高血压时，要测定血浆醛固酮的含量，这是因为醛固酮分泌增加可促进\_\_\_\_\_\_对Na+的重吸收，最终引起血压升高。

（2）图示血压的调节方式是\_\_\_\_\_\_，图中直接使外周血管收缩的信号分子有\_\_\_\_\_\_。

（3）金鸡菊主要种植于我国新疆和田地区，可当茶饮用，具有降压效果。为探究其降压机制，科研人员利用卡托普利（一种血管紧张素转化酶抑制剂）、氯沙坦（一种血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂）和金鸡菊提取物进行了相关研究，结果如下表：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 实验动物 | 灌胃处理/40mg·kg-1持续4周 | 4周后实验结果 | | | |
| 收缩压/kPa | 血管紧张素Ⅰ/μg·L-1 | 血管紧张素Ⅱ/μg·L-1 | 醛固酮/μg·L-1 |
| 1 | 正常大鼠 | 生理盐水 | 17.15 | 10.92 | 389.59 | 0.20 |
| 2 | 肾性高血压大鼠 | 生理盐水 | 24.01 | 13.86 | 526.11 | 0.30 |
| 3 | 肾性高血压大鼠 | 卡托普利 | 17.27 | 15.03 | 374.48 | 0.16 |
| 4 | 肾性高血压大鼠 | 氯沙坦 | 17.13 | 13.83 | 1036.12 | 0.15 |
| 5 | 肾性高血压大鼠 | 金鸡菊提取物 | 19.51 | 14.74 | 401.77 | 021 |

a.与组别2相比，组别4中血管紧张素Ⅱ显著增加，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

b.研究结果表明，金鸡菊调节血压的方式与\_\_\_\_\_\_（填“卡托普利”或“氯沙坦”）相似，可能的作用机制是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）肾小管和集合管

（2） ①. 神经—体液调节 ②. 神经递质和血管紧张素Ⅱ

（3） ①. 氯沙坦能阻滞血管紧张素Ⅱ与其受体发生特异性结合，血管紧张素Ⅱ因未被利用而不断积累，含量显著增加 ②. 卡托普利 ③. 通过抑制血管紧张素转化酶活性，使血管紧张素Ⅱ含量下降，最终起到降血压的作用

【解析】

【分析】题图分析：肾脏病变后，肾血流量减少，肾素分泌增加，血管紧张素增加，血管收缩，最终导致出现肾性高血压。

【小问1详解】

肾上腺皮质分泌醛固酮，可促进肾小管和集合管对Na+的重吸收。

【小问2详解】

结合图示可以看出，图示血压的调节既有伸进提供的参与，也有激素参与，故是神经调节和体液调节共同作用的结果；图中显示，直接使外周血管收缩受交感神经系统的影响和激素的影响，故信号分子有神经递质和血管紧张素Ⅱ。

【小问3详解】

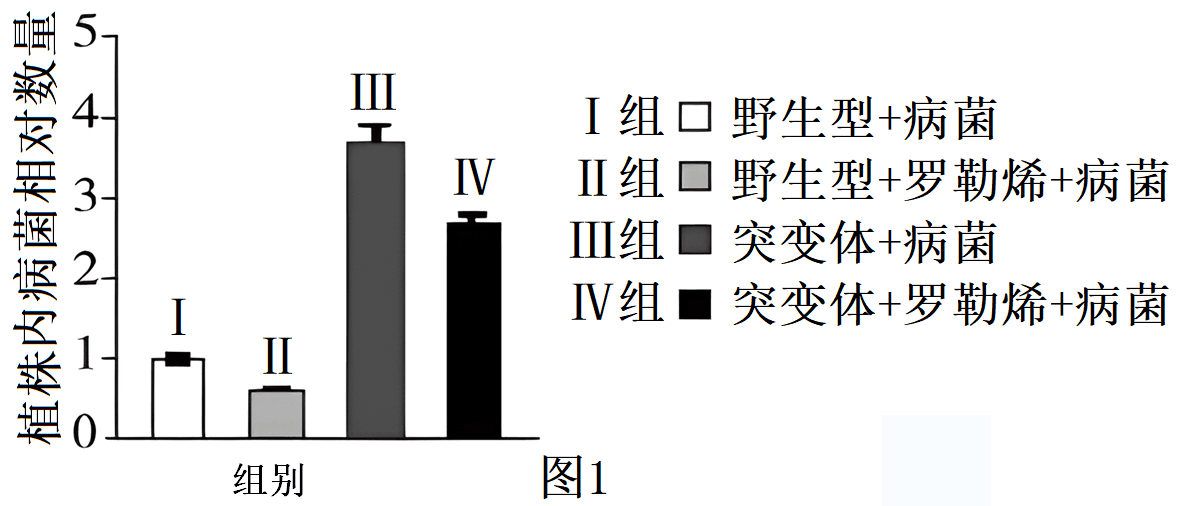
a.组别4中氯沙坦是一种血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂，根据激素的作用机理可推测，氯沙坦能阻滞血管紧张素Ⅱ与其受体发生特异性结合，无法被利用，从而导致血管紧张素Ⅱ不断积累，含量显著增加。

b.研究结果表明，金鸡菊对血压调节的作用效果与卡托普利相似，因而可推测，其可能通过抑制血管紧张素转化酶活性，使血管紧张素Ⅱ含量下降，最终起到降血压的作用。

20. 植物在进化过程中对生物胁迫（如病原微生物侵染和动物取食等）形成了多种防御机制。

（1）生物胁迫会诱导水杨酸合成。水杨酸是植物防御生物胁迫的一种核心激素，它是植物体产生的对生命活动具有\_\_\_\_\_\_作用的微量有机物。水杨酸通过与其\_\_\_\_\_\_结合传递信息，从而增强植物对生物胁迫的抗性。但是水杨酸作用还会抑制植物体的生长发育，因此不宜直接用于植物病虫害的生物防治。

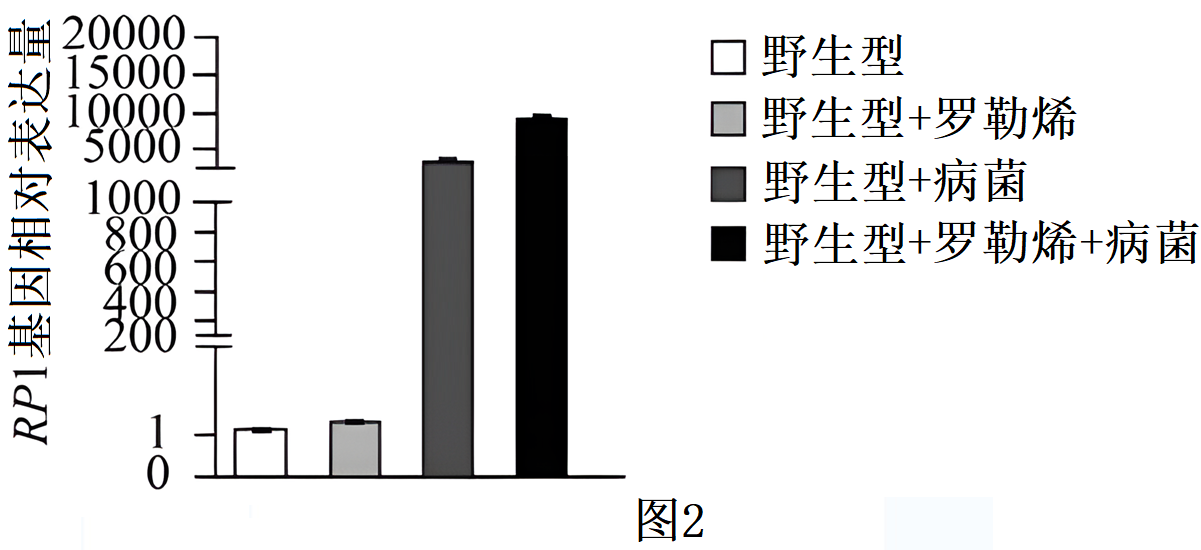
（2）为开发适宜的生物防治手段，研究者以拟南芥为材料，利用植物被昆虫取食后释放的一种气体成分——罗勒烯进行了相关研究。用罗勒烯分别处理野生型植株和水杨酸受体缺失突变体，一段时间后再进行病菌接种实验，然后检测植株中病菌数量，结果如图1所示。



①图1实验结果显示，突变体对病菌的抗性\_\_\_\_\_\_（填“高于”或“低于”）野生型植株。请结合第（1）小题信息分析其中的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②实验结果还表明，罗勒烯能够增强植株对病菌的抗性，且该作用不必依赖于水杨酸。依据是\_\_\_\_\_\_。

（3）RP1是一种由RP1基因编码的蛋白质，在植物对生物胁迫的防御中起着重要作用。为探究罗勒烯的作用机制，研究者在第（2）小题实验的基础上，检测了相应植株中RP1基因的表达量，结果如图2所示。



结合上述各实验数据分析，下列推测合理的是\_\_\_\_\_\_。

A. RP1蛋白参与植物对病菌的防御应答，其含量的提高能够增强植物的抗病能力

B. 罗勒烯处理能够直接引发植物产生全面的防御反应，从而增强植物对生物胁迫的防御应答

C. 以上实验结果还不能说明罗勒烯可以替代水杨酸用于植物病虫害的生物防治

【答案】（1） ①. 调节 ②. 特异性受体

（2） ①. 低于 ②. 水杨酸是植物防御生物胁迫的一种核心激素，该突变体缺乏水杨酸受体，导致病菌感染诱导合成的水杨酸无法发挥作用，因此突变体对病菌的抗性低于野生型植株 ③. 野生型+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于野生型+病菌组，且突变体+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于突变体+病菌组 （3）AC

【解析】

【分析】根据图1可知，野生型+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于野生型+病菌组，且突变体+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于突变体+病菌组；根据图2可知，各组RP1基因的表达量从大到小依次是：野生型+罗勒烯+病菌组、野生型+病菌组、野生型+罗勒烯组、野生型组。

【小问1详解】

由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，具有调节作用，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物，叫作植物激素；水杨酸通过与细胞膜上的特异性受体结合传递信息。

【小问2详解】

①由图可知，突变体中病菌的含量高于野生型组，故推测突变体对病菌的抗性低于野生型植株。可能是由于水杨酸是植物防御生物胁迫的一种核心激素，该突变体缺乏水杨酸受体，导致病菌感染诱导合成的水杨酸无法发挥作用，因此突变体对病菌的抗性低于野生型植株。②根据野生型+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于野生型+病菌组，且突变体+罗勒烯+病菌组的病菌数量少于突变体+病菌组可知，罗勒烯能够增强植株对病菌的抗性，且该作用不必依赖于水杨酸。

【小问3详解】

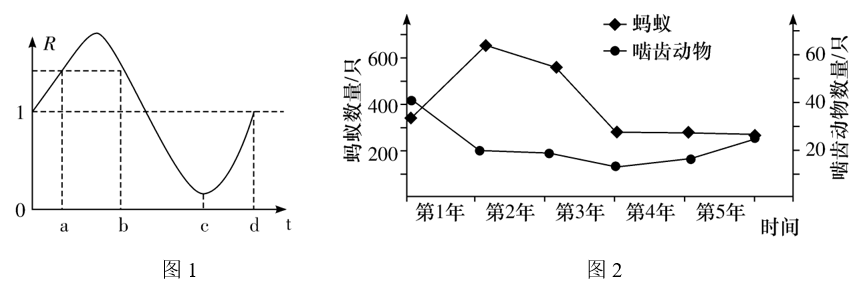
A、根据图1可知，罗勒烯处理组，病菌含量较少，根据图2，罗勒烯处理组RP1基因的表达量较大，说明RP1蛋白参与植物对病菌的防御应答，其含量的提高能够增强植物的抗病能力，A正确；

B、罗勒烯处理不能直接引发植物产生全面的防御反应，其通过诱导相关基因的表达来增强植物对生物胁迫的防御应答，B错误；

C、罗勒烯适宜用于大棚中植物病虫害的防治的理由应包括在植物遭受生物胁迫之前使用罗勒烯处理，既能增强植物在受生物胁迫之后的防御应答反应，又不影响植物在遭受生物胁迫之前的正常生长发育。实验数据未说明罗勒烯对植物正常生长发育的影响，C正确。

故选AC。

21. 研究发现，草原中的啮齿动物有许多种类，它们和蚂蚁都以植物的种子为食，啮齿动物喜欢取食大粒种子，蚂蚁偏爱小粒种子。为了研究啮齿动物和蚂蚁的种群动态，某科研小组在某区域进行了多年的调查研究，相关结果如图所示。请回答下列问题：



（1）对种群密度调查研究有多种方法，在调查草原中分布范围较小、个体较大的种群时，可以采用\_\_\_\_\_\_的方法。

（2）调查蚂蚁种群密度一般采用样方法，在选取样方时除要做到随机取样外，还要考虑\_\_\_\_\_\_（答出两点）。

（3）图1表示该地区某种啮齿动物出生率和死亡率的比值变化（R=出生率/死亡率），b～c段时间该种群数量变化最可能是\_\_\_\_\_\_。如果在d时间，少量该种啮齿动物从其他地区迁入该地区，则这种动物在该地区的K值将\_\_\_\_\_\_（填“增大”“减小”或“基本不变”），原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）图2是啮齿动物和蚂蚁这两类动物的数量关系图，据图可知，从第2年到第3年蚂蚁数量逐渐减少，进一步探究发现，大粒种子植物比小粒种子植物更具有生存优势，请结合图解释该时间段内蚂蚁数量下降的原因：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】（1）逐个计数

（2）样方的大小、样方的数量

（3） ①. 先增加后减少 ②. 基本不变 ③. K值是由环境资源量决定的，与迁入率无关

（4）第一年内啮齿动物减少，导致大粒种子植物增多，大粒种子植物在与小粒种子植物的竞争中占优势，小粒种子植物减少，造成蚂蚁食物减少

【解析】

【分析】根据题意，大粒种子植物在与小粒种子植物的竞争中处于优势，移走全部啮齿动物后，大粒种子植物因没有捕食者及和小粒种植物的竞争中占据优势而数量剧增，小粒种子植物占据劣势，进而导致蚂蚁数量减少。

【小问1详解】

在调查分布范围较小、个体较大种群时，可以逐个计数。

【小问2详解】

选取样方时除要做到随机取样外，还要考虑样方的大小、样方的数量。

【小问3详解】

R=出生率/死亡率，不考虑其他因素，若R>1，说明出生率>死亡率，种群数量会增大；若R=1，说明出生率=死亡率，种群数量相对稳定；若R<1，说明出生率<死亡率，种群数量会下降；b～c段时间，R值由大于1逐渐下降到小于1，所以该段时间内该种啮齿动物种群数量变化可能是先增加后减少；K值是由环境资源量决定的，与迁入率无关，故如果在d时间，少量该种啮齿动物从其他地区迁入该地区，这种动物在该地区的K值基本不变。

【小问4详解】

据图可知，从第2年到第3年蚂蚁数量逐渐减少，是因为第一年内啮齿动物减少，大粒种子植物增多，大粒种子植物在与小粒种子植物的竞争中占优势，小粒种子植物减少，造成蚂蚁食物减少。