2025 北京顺义高三（上）期末

生　　物

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。

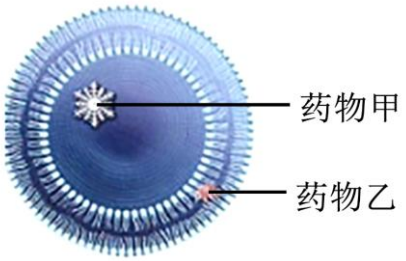
第一部分

本部分共 15 小题，每小题 2 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的项。

1. 用含 ^{32}P 磷酸盐的营养液培养植物，一段时间后叶肉细胞中不带放射性的物质或结构是（　）

A. ATP　　B. 核糖体　　C. 脱氧核糖　　D. 叶绿体

2. 图为磷脂分子构成的脂质体，可作为运载体将药物运送至细胞发挥作用，相关叙述正确的是（　）



A. 构成脂质体的磷脂分子属于脂肪

B. 脂质体膜与细胞膜的成分相同

C. 乙代表水溶性的药物

D. 脂质体可与细胞膜融合

3. 某同学利用淀粉酶探究温度对酶活性的影响，在三个温度条件下开展实验并测定反应体系中的淀粉余量（其他条件相同），由多到少依次为 80℃组、20℃组、50℃组。据此可知（　）

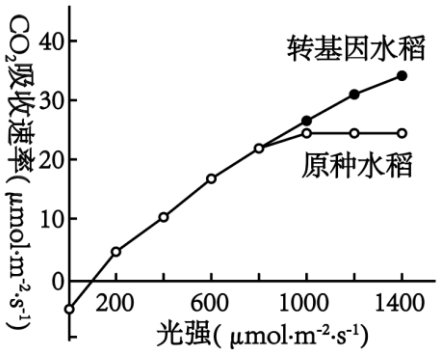
A. 50℃为淀粉酶的最适温度

B. 80℃时的淀粉酶活性低于 20℃

C. 不同酶的最适温度可能不同

D. 高温破坏酶的空间结构，而低温不会

4. 研究者将玉米光合作用的关键酶基因导入水稻，把两种水稻叶片放入叶室中，调节灯泡与叶室之间的距离，测定不同光强下水稻叶片 CO_2 吸收速率，结果见图。相关叙述正确的是（　）



A. 光强低于 100μmol·m^{-2}·s^{-1}，两种水稻叶片均停止光合作用

B. 光强高于 1000μmol·m^{-2}·s^{-1}，原种水稻叶片不再积累有机物

C. 推测高光强地区原种水稻的产量高于转基因水稻

D. 低光强下两种水稻叶片的净光合速率无显著差异

5. 腓骨肌萎缩症是β基因突变导致的 X 染色体显性遗传病。某男性患者与一正常女性婚配后育有一患病男孩，下列不合理的推测是（　）

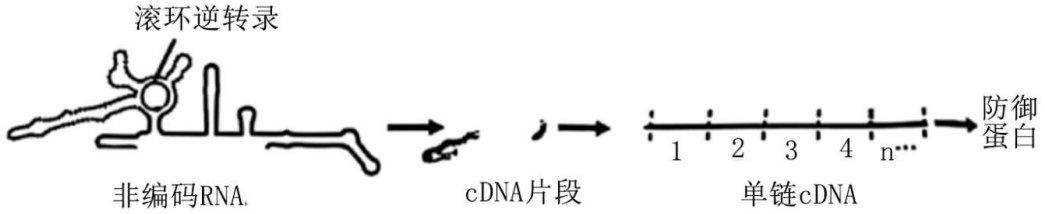
A. 男孩胚胎发育早期β基因突变

B. 母方形成卵细胞时β基因突变

C. 父方减数分裂II时性染色体未分离

D. 父方 X 染色体片段转移至 Y 染色体

6. 某细菌的逆转录酶 RT 可催化其体内的一种非编码 RNA 发生滚环逆转录，即完成一轮逆转录后，RT“跳跃”到起点继续下一轮，每轮产生的 cDNA 片段不能编码蛋白质，但其不断串联形成的单链 cDNA 可在噬菌体感染细菌时编码防御蛋白，过程如下图。相关叙述错误的是（　）



A. 滚环逆转录以 4 种脱氧核苷酸为原料

B. 单链 cDNA 中存在多个重复序列

C. 上述过程仅体现遗传信息由 RNA 向 DNA 流动

D. 细菌基因组中原本不存在编码防御蛋白的基因

7. 2024 年 11 月 3 日，北京马拉松在天安门广场前鸣枪起跑，该过程中运动员呼吸心跳加快，大量消耗糖、水等物质。与安静状态相比，可能发生的生理变化是（　）

A. 抗利尿激素水平升高　　B. 副交感神经活动加强

C. 胰高血糖素水平降低　　D. 甲状腺激素水平降低

8. 癌细胞表面存在与正常细胞相同的蛋白 C 易逃脱巨噬细胞的吞噬。工程菌甲可在肿瘤内部大量繁殖并释放与 C 特异性结合的物质。向小鼠肿瘤内部注射工程菌甲后不会发生（　）

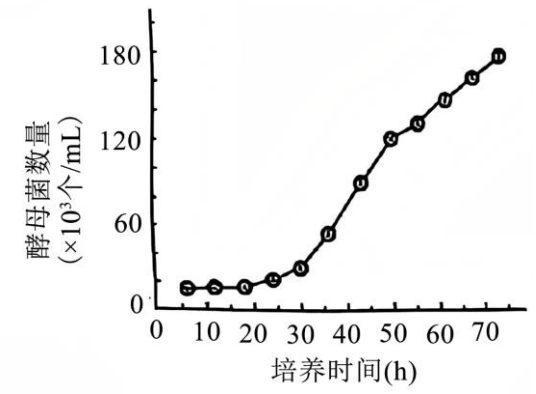
A. 巨噬细胞对癌细胞的吞噬作用加强

B. 巨噬细胞呈递抗原激活特异性免疫

C. 细胞毒性 T 细胞增殖能力加强

D. 浆细胞分泌抗体裂解癌细胞

9. 兴趣小组使用血细胞计数板对一定体积培养液中的酵母菌计数，绘制其种群数量变化曲线（下图），并未获得预期的“S”形曲线，不可能的原因是（　）



A. 培养的时间不够长

B. 种群的出生率小于死亡率

C. 种群数量未达到环境容纳量

D. 计数结果是活菌数和死菌数的总和

10. 贵州某地充分利用果林下的空地，在李子树下种植玉米以及喜阴湿的低矮农作物魔芋，种植模式的改变给当地带来了更高的经济效益。有关该种植模式叙述错误的是（　）

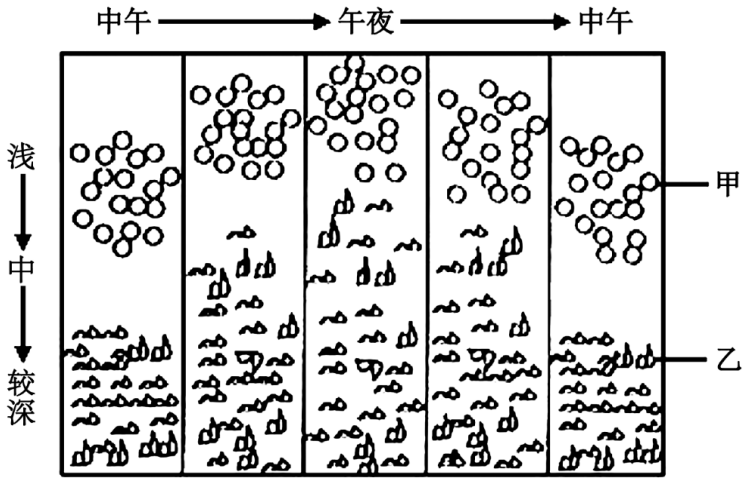
A. 提高群落对果林空间和资源的利用率

B. 提高果林中生产者固定太阳能的总量

C. 更多能量流向对人类有益的部分

D. 各营养级间的能量传递效率更高

11. 某水域分布有甲、乙两种浮游动物，甲主要取食浅水域的植物 a 和水域中层的植物 b，乙除了取食 b，还包括较深水域的植物 c，两者昼夜分布情况如下图。有关甲、乙的分析不合理的是（　）



A. 均不具有明显的趋光性　　B. 空间分布体现群落的垂直结构

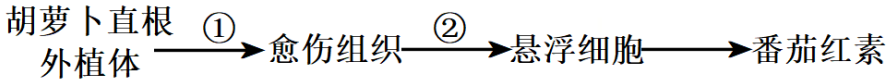
C. 占据完全不同的生态位　　D. 昼夜分布的变化削弱二者竞争

12. 中国是酿酒历史最古老的国家之一，家酿葡萄酒和工业化生产啤酒的过程均需要（　）

A. 利用醋酸菌无氧呼吸的原理　　B. 接种人工选育的单一菌种

C. 为发酵过程提供适宜的温度　　D. 对发酵产物进行分离和提纯

13. 运用植物悬浮培养技术培养胡萝卜细胞获得番茄红素，过程如下图。相关叙述正确的是（　）



A. ①表示脱分化的过程　　B. ②需用胰蛋白酶处理

C. 无需严格的无菌操作　　D. 体现植物细胞的全能性

14. 选择恰当的材料和方法，合理控制实验条件是顺利完成动物细胞工程技术的前提。下列做法最可能取得理想实验结果的是（　）

A. 将动物细胞置于纯氧环境中培养

B. 使用灭活病毒诱导动物细胞融合

C. 早期胚胎移植给同种未发情的雌性个体

D. 在原肠胚期进行胚胎分割获得同卵多胎

15. 下列以酵母菌为对象的高中生物学实验中，操作步骤有误的是（　）

选项	实验名称	操作步骤
A	探究酵母菌细胞呼吸的方式	无氧组盛酵母菌培养液的锥形瓶先封口放置一段时间，再连通澄清石灰水的锥形瓶
B	培养液中酵母菌种群数量的变化	计数时先振荡培养瓶，再吸取培养液
C	制作果酒	先用清水冲洗葡萄，再去枝梗
D	酵母菌的纯培养	配置好的培养基先倒平板，再灭菌

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

第二部分

本部分共 6 小题，共 70 分。

16. 植物进化出强大的免疫防御机制应对病原体，但免疫激活会抑制生长发育。近期我国科学家揭示了水杨酸合成控制因子 SC1 平衡植物免疫和生长的机制。

（1）水杨酸是一种植物激素，可作为_____被受体识别，经信号转导影响细胞内免疫相关_____的表达，激活免疫反应。

（2）SC1 是一种长链非编码 RNA。研究人员用基因敲除技术构建 SC1 突变体，检测不同个体中水杨酸积累量，结果如图 1。对野生型植物幼苗进一步开展四组实验，探究细菌感染对 SC1 积累量的影响，实验处理及结果如图 2。

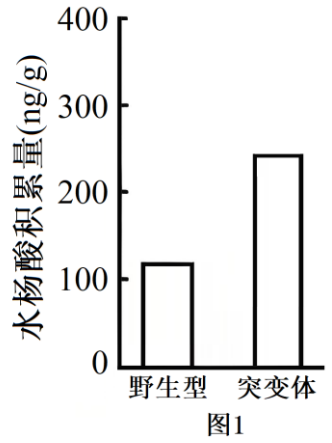


图1

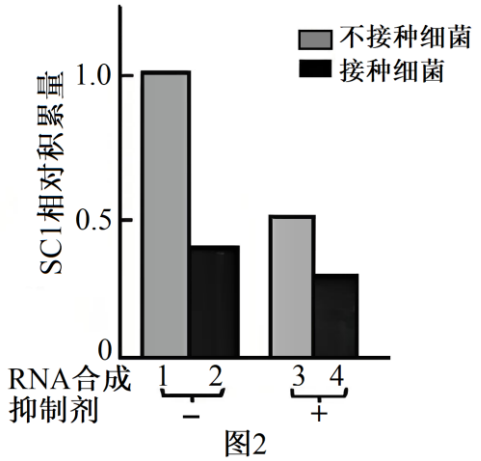


图2

①图 1 结果表明 SC1 可通过_____，抑制植物免疫。

②对比图 2 中_____两组的结果，可说明 SC1 积累量下降是由于细菌感染加速了 SC1 的降解；图 2 中 1 组、2 组的差值大于 3 组、4 组的差值说明细菌感染还可以_____。

（3）N 蛋白可激活水杨酸合成酶基因表达，而 SC1 可招募并结合某种蛋白质，抑制 N 基因表达，为验证这种蛋白质是 C 蛋白，科研人员将 SC1 探针与胞内 C 蛋白、无关蛋白混合并电泳，结果如图 3（生物素量越多则条带颜色越深）。请在“a”、“b”、“c”处填写符号完善实验设计，“+”、“-”代表是否添加，“+”多少代表添加量_____。

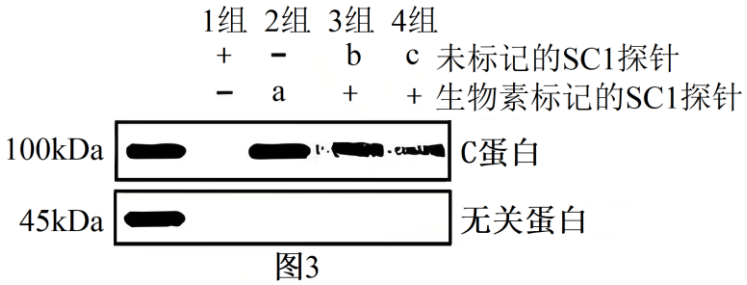


图3

（4）SC1 是调节植物体内水杨酸含量的“分子开关”从物质与能量的角度概括 SC1 如何平衡植物免疫和生长____。

17. 学习以下材料，回答（1）~（4）题。

孕激素与心肌细胞的增殖

哺乳动物的心肌细胞在胚胎期增殖能力较强，但在出生几天后即退出细胞周期。例如，小鼠在出生 7 天后，心肌细胞丧失增殖能力。伴随这一变化，哺乳动物孕激素水平也迅速下降。孕激素可与核膜上的 PR 受体结合，形成“激素-受体复合物”向核内转移，推测孕激素与心肌细胞增殖的调控有关。

多种蛋白与图 1 所示的细胞周期过程相关。Ki67 通常在细胞周期的各时期表达；H3 是染色质的重要成分，在细胞进入 G_2 期开始发生磷酸化形成 pH3，并在染色体变成染色质前完成去磷酸化。Ki67 和 pH3 常作为检测心肌细胞增殖能力的指标。研究人员给出生 2 天的小鼠注射孕激素，7 天后测得小鼠心肌中 Ki67 和 pH3 呈阳性的细胞数量明显增加。进一步分析阳性细胞中核基因表达情况，显示促增殖基因 YAP 表达明显上调。

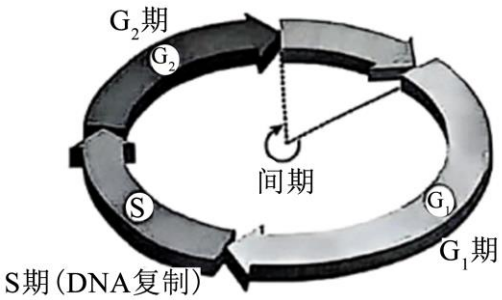


图1

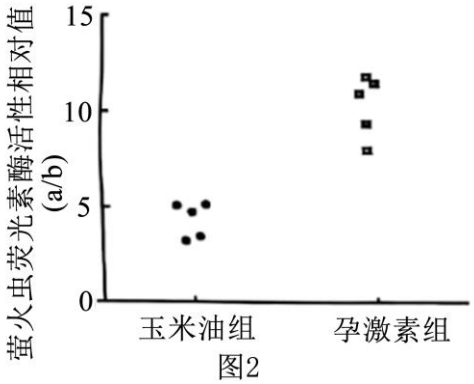


图2

不同荧光素酶可催化各自的底物氧化发出荧光。研究人员将萤火虫荧光素酶基因和海肾荧光素酶基因构建到同一质粒中，分别使用 YAP 基因启动子和另一特定启动子启动表达，该质粒可稳定表达海肾荧光素酶。将上述质粒导入两组离体培养的小鼠心肌细胞，对两组细胞分别给予玉米油或孕激素（溶于玉米油）处理。一段时间后破碎细胞，先向细胞裂解物中加入足量萤火虫荧光素酶的底物，测定荧光强度值为 a，淬灭后再加入足量海肾荧光素酶的底物，测定荧光强度值为 b，得到图 2 所示结果。进一步检测发现孕激素受体 PR 可在 YAP 启动子区域富集，而孕激素处理后会使富集程度增加。

本研究揭示了孕激素在心肌细胞增殖中的作用机制，为治疗心肌梗死提供了新靶点。

（1）细胞周期包括分裂间期和_____两个阶段。哺乳动物进行细胞分裂的主要方式是_____。

（2）结合文中信息分析，有关细胞周期相关蛋白叙述正确的是_____（多选）。

A. 高度分化的细胞通常不表达 Ki67

B. H3 可以在丧失增殖能力的细胞中表达

C. G_1 期的心肌细胞通常可检测到 pH3

D. 小鼠出生后心肌中含 Ki67 的细胞数量逐渐减少

（3）图 2 所示结果中，以 a/b 的值做为萤火虫荧光素酶活性的相对值，可排除不同组别间_____等差异对实验结果的干扰。

（4）综合上述研究结果，构建孕激素调控心肌细胞增殖的机制模型_____。

18. PAA 含被子植物独特的花香成分，为探究嗅觉受体 OR42 在昆虫感知 PAA 寻找蜜源过程中的关键作用，科研人员利用野生型棉铃夜蛾和 OR42 缺失突变体在图 1 装置中开展行为实验。每次实验将 30 只同性别的棉铃夜蛾引入主室，用圆形金属网分别盖住两个子室（每个子室中有一个金属漏斗，漏斗下方有棉签）的入口，10 分钟后移除金属网。10 小时后，记录每个子室中棉铃夜蛾的数量，统计结果如图 2。

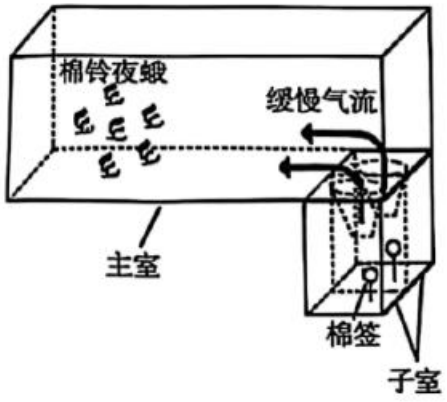


图 1

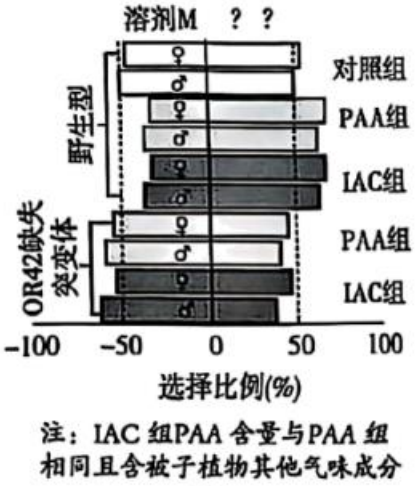


图 2

（1）被子植物释放的 PAA 含量与花蜜含量往往成正比，可做为化学信息影响昆虫取食和传粉行为，说明信息传递可调节群落内部的_____关系。棉铃夜蛾祖先的 OR42 受体与取食花蜜的管状喙同时期出现，且与被子植物（蜜腺位于花蕊底部）大爆发时期重叠，这表明昆虫和植物之间存在_____进化。

（2）为达成实验目的，图 2 各组均有一只棉签蘸取溶剂 M，则“对照组”另一只棉签需蘸取_____。

（3）实验结果表明棉铃夜蛾需借助 OR42 受体感知 PAA，得出此结论的依据是，无论雌雄_____。

（4）若对野生型补充 LAC-PAA 组（去除 IAC 中的 PAA），则可拓展的实验目的是探究_____。

（5）棉铃夜蛾嗅觉感受器中约有 50 种 OR 受体，能分辨成千上万种气味分子。类比“生物体内 4 种碱基编码 21 种氨基酸”，推测感知不同气味分子的_____可能不同。

19. 大白菜的花为两性花，开花后雄蕊成熟且进行异花传粉，叶片相互包裹形成叶球，结球性是决定其产量和品质的重要性状。

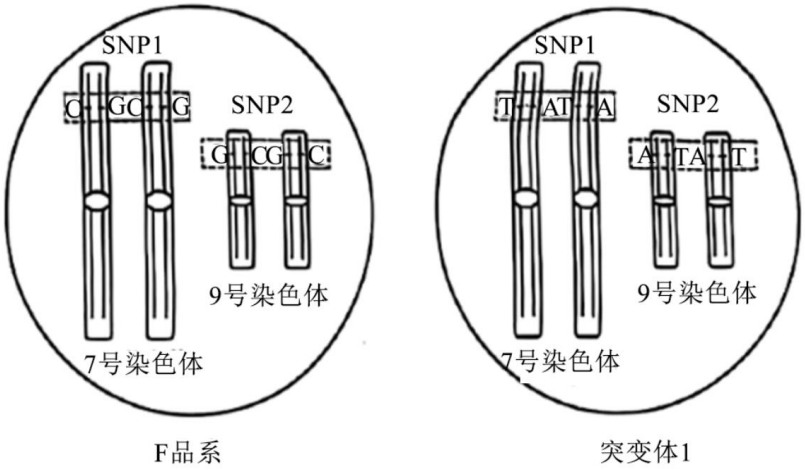
（1）大白菜仅在开花期具有自交不亲和性，即一旦开花，成熟花粉就不能在同品系柱头上萌发。研究者对野生型结球大白菜进行_____培养获得单倍体，经染色体加倍后筛选获得结球性好的纯合 F 品系。若要实现 F 品系自交留种，具体操作是_____。

（2）对 F 品系人工诱变后筛选出三种不结球突变体 1、2、3，并分别与 F 品系杂交，F_1 代均表现出结球表型，F_1 自交获得 F_2 代，结球与不结球的性状分离比均为 3：1。以上结果表明三种突变体的不结球表型均由_____对_____性基因控制。

（3）将上述三种突变体作亲本开展杂交实验，子代表型见下表。三种突变基因分别记作 n1、n2、n3，分析实验结果，在答题纸的染色体上标注出 n1 和 n3 的位置_____。

父本	母本		
	突变体 1	突变体 2	突变体 3
突变体 1	-	结球	结球
突变体 2	结球	-	不结球
突变体 3	结球	不结球	-

（4）SNP 是 DNA 上单个碱基对替换形成的序列差异性。不同品系的个体中，同一 SNP 位点的碱基对类型可能不同。下图表示 F 品系和突变体 1 中 SNP1（7 号染色体）和 SNP2（9 号染色体）位点的碱基对类型。



F品系　　突变体1

已知同一条染色体上两个基因距离足够近则不会发生互换。现将 F 品系和突变体 1 杂交，提取 F_2 代不结球植株的 DNA，将不同株 DNA 等量混合，扩增并测序。统计所有 F_2 不结球植株的 SNP1 和 SNP2 位点的碱基对类型及比例，若_____，则 n1 位于 7 号染色体，且与 SNP1 距离足够近。

（5）后续研究表明，n1、n2、n3 均为赤霉素合成途径中关键酶基因的突变基因。若要证实赤霉素含量不足降低大白菜结球性，运用“加法”和“减法”原理设计合理的实验方案_____。

20. 嗅觉的初级中枢嗅球（图 1）含大量星形胶质细胞，该细胞释放某些神经递质影响其周边神经元活动。研究者对嗅球星形胶质细胞调节嗅觉行为的机制展开研究。

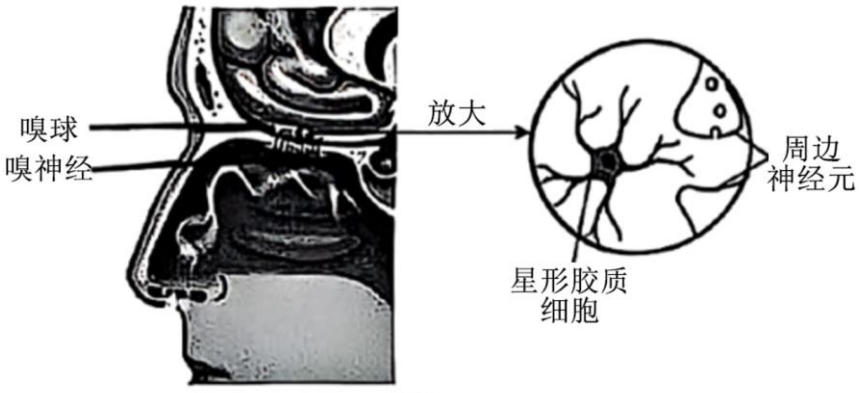


图1

（1）气味分子进入鼻腔后与嗅神经元膜上的气味受体结合，经一系列信号转导使神经元膜上的 Na^+ 通道打开，嗅神经元膜两侧的电位表现为_____的兴奋状态，产生的神经冲动沿嗅神经传至嗅球，再传至_____产生嗅觉。

（2）研究发现神经冲动传至嗅球星形胶质细胞后，该细胞中 S 基因表达明显上调。柠檬烯是小鼠喜爱的气味剂，为探究 S 基因对嗅觉行为的作用，研究者先将野生型和 S 基因缺失突变体小鼠置于含 A 型柠檬烯的环境中一段时间，再利用图 2 所示的三室法评估两组小鼠对新气味的辨别能力。已知小鼠运动轨迹反映嗅闻次数。图 2 结果显示，突变体对两种柠檬烯嗅闻次数的差异_____于野生型，说明 S 基因缺失

_____。

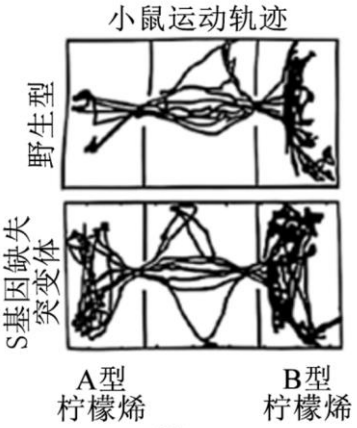


图2

（3）抑制性递质 GABA 通常由神经元释放，星形胶质细胞也能释放 GABA，作用于其周边神经元的突触后膜引起 Cl^- 内流，引发抑制性突触后电流。S 基因编码血清素转运体，介导血清素进入星形胶质细胞与 DNA 上的组蛋白结合。科研人员推测，减少血清素与组蛋白的结合可导致星形胶质细胞释放的 GABA 减少，进而降低其对周边神经元的影响。科研人员检测不同类型小鼠星形胶质细胞周边神经元的抑制性突触后电流，结果如图 3。判断该实验能否充分证实上述推测，并说明理由_____。

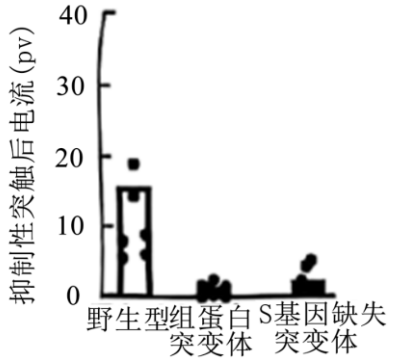


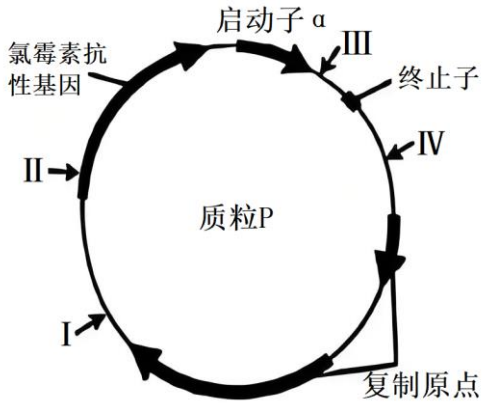
图3

（4）星形胶质细胞释放 GABA 抑制其周边神经元兴奋，使动物“入芝兰之室，久而不闻其香”，产生嗅觉适应性。结合上述研究结果，分析嗅觉适应性对个体生存的意义_____。

21. 胰高血糖素样肽 GLPI 作用于肠道受体，通过激活相关神经影响中枢神经系统使人产生饱腹感。科研人员设计可在光控条件下产生 GLP1 的乳酸乳球工程菌。

（1）培养乳酸乳球菌需在培养基中添加水、无机盐、葡萄糖、蛋白胨等成分，其中葡萄糖主要为其提供的营养是_____。

（2）为获得能在光控条件下产生 CLP1 的工程菌，科研人员利用如图所示的质粒 P 对乳酸乳球菌进行改造。



①需将 GLP1 基因插入质粒 P 的_____（填图 1 中序号）点，构建重组质粒，导入经_____处理的乳酸乳球菌，使之能合成 GLP1。

②阻遏蛋白 CL 可抑制启动子 λ 的活性，YF/FJ 双蛋白调节系统由共用同一启动子的相邻基因编码，前者具有磷酸化酶活性，感应蓝光后活性丧失，后者磷酸化后可激活 FJ 基因下游启动子 β。若要使①的乳酸乳球菌仅在蓝光照射时合成 GLP1，还需在图 1 质粒 P 的启动子 α 后增设序列组合，调控 GLP1 基因表达。以下主要元件在该序列组合中的合理排序是_____。

a．启动子 β b．启动子 λ c．CL 基因 d．FJ 基因 e．YF 基因

（3）海藻酸钠微珠常用于生物活性物质的口服递送，它可在 pH 低于 3.4~4.4 时形成水凝胶沉于溶液底层，pH 升高时涨破，将内容物释放到环境溶液中。工程菌发挥作用的主要部位在肠道，且易被胃酸降解。请利用以下材料和设备设计实验，为海藻酸钠微珠可防止工程菌在胃液中释放提供证据支持。

主要实验材料和设备：包裹工程菌的海藻酸钠微珠、缓冲液 1（pH=2）、缓冲液 2（pH=8）、含氯霉素的平板（两个）、细菌培养箱。

实验方案及预期结果为_____。

参考答案

第一部分

本部分共 15 小题，每小题 2 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的项。

1.【答案】C

【分析】细胞吸收的磷酸盐用于合成含有 P 的物质或结构，因此用含 ^{32}P 的磷酸盐的营养液培养细胞，一段时间后，含有 P 的物质或结构都可能出现放射性。

【详解】A、ATP 的元素组成是 C、H、O、N、P，含有 P 元素，因此可能会出现放射性，A 不符合题意；

B、核糖体的组成成分是蛋白质、RNA，RNA 含有 P 元素，B 不符合题意；

C、脱氧核糖属于糖类，元素组成为 C、H、O，不含有 P 元素，因此不可能含有放射性，C 符合题意；

D、叶绿体含有 DNA、RNA、ATP、ADP 等含有 P 元素的化合物，因此可能会出现放射性，D 不符合题意。

故选 C。

2.【答案】D

【分析】细胞膜的主要成分是脂质和蛋白质，此外还有少量的糖类。组成细胞膜的脂质中，磷脂最丰富，磷脂构成了细胞膜的基本骨架。蛋白质在细胞膜行使功能方面起重要作用，因此功能越复杂的细胞膜，蛋白质的种类和数量越多。

【详解】A、构成脂质体的磷脂分子属于脂质，脂肪也属于脂质，磷脂不属于脂肪，A 错误；

B、细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质组成，除此之外，还含有糖类分子，脂质体膜的成分是磷脂分子，所以脂质体膜与细胞膜的成分不完全相同，B 错误；

C、磷脂分子的头部亲水，尾部疏水，所以脂质体内部是亲水性的，即药物甲为水溶性药物，药物乙为脂溶性药物，C 错误；

D、脂质体膜的成分是磷脂分子，细胞膜主要由磷脂分子和蛋白质组成，依据相似相溶原理，脂质体可与细胞膜融合，D 正确。

故选 D。

3.【答案】B

【分析】酶具有高效性、专一性和需要适宜的温度和 pH。

【详解】A、在 80℃组、20℃组、50℃组三组实验中，50℃时酶的活性相对较高，但 50℃不一定是淀粉酶的最适温度，A 错误；

B、依据题干信息，淀粉余量 80℃组＞20℃组＞50℃组，说明 80℃时的淀粉酶活性低于 20℃，20℃时的酶活性低于 50℃，B 正确；

C、不同酶的最适温度可能不同，此结论不能依据题干信息获得，C 错误；

D、结合 B 项和题干信息，仅能得出 80℃时的淀粉酶活性低于 20℃，20℃时的酶活性低于 50℃的结论，但并不能得出高温破坏酶的空间结构，而低温不会破坏酶的空间结构的结论，D 错误。

故选 B。

4.【答案】D

【分析】题图分析：实验目的是探究不同光强对不同水稻叶片 CO_2 吸收速率的影响，自变量为不同光强，水稻种类，因变量为 CO_2 吸收速率。

【详解】A、光强等于 100μmol·m^{-2}·s^{-1} 时，两种水稻叶片处于光补偿点，即光合作用强度等于呼吸作用强度，所以低于 100μmol·m^{-2}·s^{-1} 时，两种植物叶片的光合作用强度大于呼吸作用强度，即仍能进行光合作用，A 错误；

B、光强高于 1000μmol·m^{-2}·s^{-1}，两种水稻叶片的 CO_2 吸收速率大于 0，即转基因水稻叶片和原种水稻叶片的净光合速率大于 0，仍能积累有机物，B 错误；

C、据图可知，光强高于 1000μmol·m^{-2}·s^{-1} 时，原种水稻叶片已到达光饱和点，转基因水稻还没有到达光饱和点，所以可推测高光强地区原种水稻的产量低于转基因水稻，C 错误；

D、据图可知，两种水稻叶片在低光强（小于 1000μmol·m^{-2}·s^{-1}）时，曲线重叠，说明两种水稻叶片的净光合速率无显著差异，D 正确。

故选 D。

5.【答案】C

【分析】1、人的体细胞中有 23 对染色体，22 对是常染色体，1 对是性染色体，在女性中，这对性染色体是同型的，用 XX 表示；在男性中，这对性染色体是异型的，用 XY 表示。

2、基因突变是指 DNA 分子中发生碱基的替换、增添或缺失，而引起的基因碱基序列的改变，是产生新基因的途径。

【详解】腓骨肌萎缩症是 β 基因突变导致的 X 染色体显性遗传病，男性患者与一正常女性婚配，母亲的 X 染色体上不含有致病基因，后代男孩的 X 染色体来自母亲，不应患病，先出现患病男孩，可能是男孩胚胎发育早期 β 基因突变、或母方形成卵细胞时 β 基因突变、或父方含有致病基因的 X 染色体片段转移至 Y 染色体、或父方性染色体在减数第一次分裂时分离，ABD 正确，C 错误。

故选 C。

6.【答案】C

【分析】中心法则：（1）遗传信息可以从 DNA 流向 DNA，即 DNA 的复制；（2）遗传信息可以从 DNA 流向 RNA，进而流向蛋白质，即遗传信息的转录和翻译。后来中心法则又补充了遗传信息从 RNA 流向 RNA 以及从 RNA 流向 DNA 两条途径。

【详解】A、滚环逆转录的产物是 DNA，合成 DNA 的原料是脱氧核糖核苷酸，A 正确；

B、题干信息“每轮产生的 cDNA 片段不能编码蛋白质，但其不断串联形成的单链 cDNA”可知，单链 cDNA 中存在多个重复序列，B 正确；

C、上述过程中单链 cDNA 转录翻译出防御蛋白，会发生遗传信息由 DNA 向 RNA 流动，C 错误；

D、题干信息“不断串联形成的单链 cDNA 可在噬菌体感染细菌时编码防御蛋白”可知，细菌基因组中原本不存在编码防御蛋白的基因，D 正确。

故选 C。

7.【答案】A

【分析】当人体处于兴奋状态时，交感神经活动占据优势，心跳加快，支气管扩张，但胃肠的蠕动和消化腺的分泌活动减弱；而当人处于安静状态时，副交感神经活动则占据优势，此时，心跳减慢，但胃肠的蠕动和消化液的分泌会加强，有利于食物的消化和营养物质的吸收。交感神经和副交感神经对同一器官的作用，犹如汽车的油门和刹车，可以使机体对外界刺激作出更精确的反应，使机体更好地适应环境的变化。

【详解】A、长跑过程排汗增多，抗利尿激素分泌增多，尿量减少以调节水盐平衡，A 正确；

B、此时交感神经兴奋，心跳加快、呼吸加快，B 错误。

C、大量运动后，葡萄糖被消耗，胰岛素含量下降，胰高血糖素含量上升，C 错误；

D、运动过程中甲状腺激素水平升高，以维持神经系统较高的兴奋性，D 错误。

故选 A。

8.【答案】D

【分析】B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞都能摄取和加工处理抗原，并且可以将抗原信息暴露在细胞表面，以便呈递给其他免疫细胞，因此，这些细胞统称为抗原呈递细胞。

【详解】A、工程菌甲在肿瘤内部大量繁殖并释放与 C 特异性结合的物质，使得癌细胞不易逃脱巨噬细胞的吞噬，因此巨噬细胞对癌细胞的吞噬作用加强，A 不符合题意；

B、巨噬细胞是抗原呈递细胞，能够呈递抗原激活特异性免疫，B 不符合题意；

C、巨噬细胞对癌细胞的吞噬作用加强，呈递抗原激活特异性免疫，细胞毒性 T 细胞增殖能力加强，C 不符合题意；

D、抗体不能裂解靶细胞，D 符合题意。

故选 D。

9.【答案】B

【分析】酵母菌计数方法：抽样检测法：先将盖玻片放在计数室上，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入。多余培养液用滤纸吸去。稍待片刻，待细菌细胞全部沉降到计数室底部，将计数板放在载物台的中央，计数一个小方格内的酵母菌数量，再以此为根据，估算试管中的酵母菌总数。本实验中从试管中吸出培养液进行计数前，需将试管轻轻振荡数次，目的是使培养液中的酵母菌均匀分布，减少误差。

【详解】A、图中显示的酵母菌种群数量变化并未显示出 S 形增长，且种群数量依然呈上升趋势，因而推测，其原因是培养的时间不够长，培养液中营养比较丰富，A 正确；

B、根据图示可以看出，酵母菌的种群数量处于上升趋势，因而推测，种群的出生率大于死亡率，B 错误；

C、根据图中酵母菌的种群数量变化可推测，此时种群数量未达到环境容纳量，C 正确；

D、该实验中用到的计数方法是显微直接计数，该方法计数结果是活菌数和死菌数的总和，D 正确。

故选 B。

10.【答案】D

【分析】群落的空间结构：（1）垂直结构：植物群落的垂直结构表现垂直方向上的分层性，其中植物的垂直结构决定了动物的垂直分层；（2）水平结构：水平方向上由于光照强度地形明暗湿度等因素的影响，不

同地段上分布着不同的生物种群。

【详解】ABC、充分利用果林下的空地，在李子树下种植玉米以及喜阴湿的低矮农作物魔芋，提高了群落对果林空间和资源的利用率，也提高果林中生产者固定太阳能的总量，使更多能量流向对人类有益的部分，ABC 正确；

D、能量传递效率是指相邻两个营养级之间同化量的比值，该种植模式不能提高营养级间的能量传递效率，D 错误。

故选 D。

11.【答案】C

【分析】一个物种在群落中的地位或作用，包括所处的空间位置，占用资源的情况，以及与其他物种的关系等，称为这个物种的生态位。因此，研究某种动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。研究某种植物的生态位，通常要研究它在研究区域内的出现频率、种群密度、植株高度等特征，以及它与其他物种的关系等。

【详解】A、由图可知，甲乙中午都会下沉，说明两者均不具有明显的趋光性，A 不符合题意；

B、植物 a 和植物 b 有垂直分层现象，甲、乙也有垂直分层现象，空间分布体现群落的垂直结构，B 不符合题意；

C、甲乙都会取食植物 b，说明两者的生态位并非完全不同，C 符合题意；

D、甲乙昼夜分布的变化使得两者不在同一水层，削弱了两者的竞争，D 不符合题意。

故选 C。

12.【答案】C

【分析】发酵过程分为主发酵和后发酵两个阶段。酵母菌的繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成。主发酵结束后，发酵液还不适合饮用，要在低温、密闭的环境下储存一段时间进行后发酵，这样才能形成澄清、成熟的啤酒。发酵的温度和发酵的时间随啤酒品种和口味要求的不同而有所差异。

【详解】A、家酿葡萄酒和工业化生产啤酒是利用酵母菌无氧呼吸产生酒精的原理，A 错误；

B、家酿葡萄酒不需要接种人工选育的单一菌种，B 错误；

C、酵母菌的发酵需要适宜的温度，所以家酿葡萄酒和工业化生产啤酒的过程需要为发酵过程提供适宜的温度，C 正确；

D、家酿葡萄酒一般不会再对产物进行分离和提纯处理，或者仅采用简单的沉淀、过滤等方法来分离，D 错误。

故选 C。

13.【答案】A

【分析】图中①表示脱分化过程，②表示将愈伤组织分散成单个细胞进行培养。

【详解】A、①表示已分化的细胞恢复分裂能力的脱分化的过程，A 正确；

B、胰蛋白酶用于获得动物细胞悬液，B 错误；

C、组织培养过程需需严格的无菌操作，避免杂菌感染，C 错误；

D、图示过程未形成完整生物个体，不体现植物细胞的全能性，D 错误。

故选 A。

14.【答案】B

【分析】胚胎移植的基本程序主要包括：①对供、受体的选择和处理（选择遗传特性和生产性能优秀的供体，有健康的体质和正常繁殖能力的受体。用激素进行同期发情处理，用促性腺激素对供体母牛做超数排卵处理）。②配种或人工授精。③对胚胎的收集、检查、培养或保存。④对胚胎进行移植。⑤移植后的检查。

【详解】A、将动物细胞置于 95%的空气和 5%的二氧化碳组成的混合气体环境中培养，此时二氧化碳的作用是维持培养液的 pH，A 错误；

B、使用灭活病毒诱导动物细胞融合，该方法是诱导动物细胞融合特有的方法，B 正确；

C、胚胎移植时，供体母畜需选择遗传性能和生产性能优秀的个体，受体母畜需要经过同期发情处理，C 错误；

D、在桑葚胚期或囊胚期进行胚胎分割可获得同卵多胎，该生殖方式属于无性繁殖，D 错误。

故选 B。

15.【答案】D

【分析】酵母菌在有氧条件下，进行有氧呼吸产 CO_2 和 H_2O，在无氧条件下，进行无氧呼吸产生 CO_2 和酒精。

【详解】A、探究酵母菌细胞呼吸的方式， 无氧组盛酵母菌培养液的锥形瓶先封口放置一段时间，再连通澄清石灰水的锥形瓶，以消耗掉瓶中的氧气，创造无氧环境，A 正确；

B、培养液中酵母菌种群数量的变化 计数时先振荡培养瓶，使酵母菌分布均匀，再吸取培养液，B 正确；

C、制作果酒，先用清水冲洗葡萄，再去枝梗，先去枝梗容易造成杂菌污染，C 正确；

D、酵母菌的纯培养， 配置好的培养基先灭菌，再倒平板，D 错误。

故选 D。

第二部分

本部分共 6 小题，共 70 分。

16.【答案】（1） ①. 信息分子 ②. 基因

（2） ①. 抑制水杨酸的合成 ②. 接种细菌组和不接种细菌 ③. 加速了 SC1 的降解

（3）“+”、“+”、“++”

（4）SC1 可招募并结合 C 蛋白实现对 N 蛋白相关基因表达的抑制，N 蛋白含量下降，而 N 蛋白可激活水杨酸合成酶基因表达，因而表现为水杨酸合成量减少，植物的免疫反应不能被激活，植物正常生长，而当植物受到细菌感染后，细菌能抑制 SCI 的合成，进而减少了对 C 蛋白的结合，此时 N 蛋白合成量上升，导致水杨酸合成增多，激活植物的免疫反应，起到了消灭细菌的作用，细菌感染消灭后 SCI 的合成量上升，进而通过调节使得水杨酸合成量下降，植物生长发育过程被激活。

【分析】植物激素是指植物体内产生的一些微量而能调节自身生理过程的有机化合物。激素调节在植物的生长发育和对环境的适应过程中发挥着重要作用，但是，激素调节只是植物生命活动调节的一部分。植物

的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果。光照、温度等环境因子的变化，会引起植物体内产包括植物激素合成在内的多种变化，进而对基因组的表达进行调节。

【小问 1 详解】

水杨酸是一种植物激素，可作为信息分子被受体识别，经信号转导影响细胞内免疫相关基因的表达，激活免疫反应，抑制生长发育。

【小问 2 详解】

①图 1 结果表明 SC1 可通过抑制水杨酸的合成减弱对植物免疫相关基因表达的促进作用，抑制植物免疫。②对比图 2 中接种细菌组和不接种细菌两组的结果，可说明 SC1 积累量下降是由于细菌感染加速了 SC1 的降解；图 2 中 1 组、2 组的差值大于 3 组、4 组的差值说明细菌感染还可以抑制 RNA 的合成，进而表现为 SCI 的积累量下降。

【小问 3 详解】

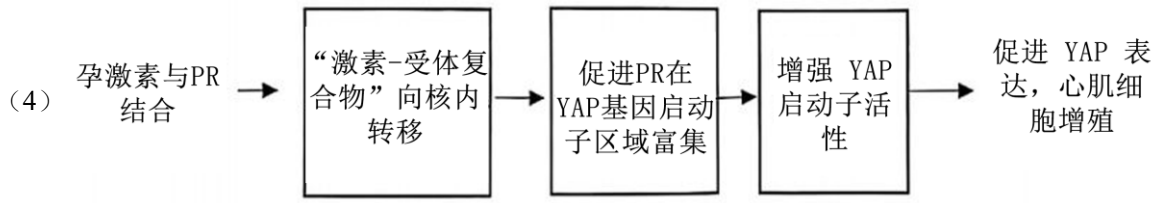
N 蛋白可激活水杨酸合成酶基因表达，而 SC1 可招募并结合某种蛋白质，抑制 N 基因表达，为验证这种蛋白质是 C 蛋白，即本实验的目的是验证 SCI 和 C 蛋白可以发生特异性结合，实验中所用 SC1 探针可与 SCI 结合，因此当探针与 ACI 结合后也可检测到胞内 C 蛋白的存在，而无关蛋白不会与 ACI 结合，据此做出判断，根据图 3 结果推测，“a”、“b”、“c”处的处理分别为“+”、“+”、“++”。

【小问 4 详解】

SC1 是调节植物体内水杨酸含量的“分子开关”，其相关机理为 SC1 可招募并结合 C 蛋白实现对 N 蛋白相关基因表达的抑制，N 蛋白含量下降，而 N 蛋白可激活水杨酸合成酶基因表达，因而表现为水杨酸合成量减少，植物的免疫反应不能被激活，植物正常生长，而当植物受到细菌感染后，细菌能抑制 SCI 的合成，进而减少了对 C 蛋白的结合，此时 N 蛋白合成量上升，导致水杨酸合成增多，激活植物的免疫反应，起到了消灭细菌的作用，细菌感染消灭后 SCI 的合成量上升，进而通过调节使得水杨酸合成量下降，植物生长发育过程被激活，可见在该过程中 SC1 起到了调节植物体内水杨酸含量“分子开关”的作用，既能起到激活免疫的作用，也能避免过多的能量浪费。

17.【答案】（1） ①. 分裂期 ②. 有丝分裂 （2）ABD

（3）细胞活性(或质粒的转化效率)

（4）

【分析】一个细胞周期包括分裂间期和分裂期两个阶段，其中大部分时间处于分裂间期，该时期的主要变化是完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成。

【小问 1 详解】

细胞周期是指细胞从一次分裂结束到下一次分裂开始所经历的所有变化的过程。细胞周期通常分为两个主要阶段：分裂间期和分裂期。有丝分裂是绝大多数哺乳动物细胞主要的分裂方式。通过这一过程，母细胞分裂为两个遗传物质完全相同的子细胞。

【小问 2 详解】

A、Ki67 是一种细胞增殖标志物，通常在增殖活跃的细胞中表达，而在高度分化、丧失分裂能力的细胞中通常不表达，A 正确；

B、H3 是染色质的重要成分，其磷酸化形式 pH3 通常在细胞进入 G_2 期时，但丧失增殖能力的细胞中存在染色质，所以 H3 可以在丧失增殖能力的细胞中表达，B 正确；

C、H3 在细胞进入 G_2 期开始发生磷酸化形成 pH3，C 错误；

D、根据文中信息提到，小鼠在出生 7 天后心肌细胞丧失增殖能力，而 Ki67 通常在细胞周期的各时期表达，这表明含 Ki67 的细胞数量会逐渐减少，D 正确。

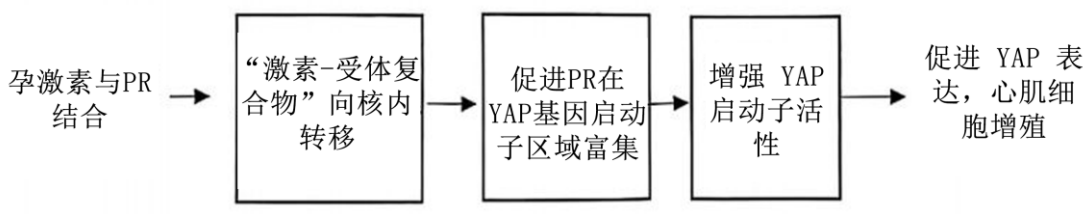
故选 ABD。

【小问 3 详解】

如不同细胞活性(或质粒的转化效率)等，均对荧光强度有影响。通过计算相对活性 a/b，可以在衡量萤火虫荧光素酶活性的同时，消除这些变量引入的干扰，使得结果更具可靠性。

【小问 4 详解】

哺乳动物的心肌细胞在胚胎阶段具有较强的增殖能力，但在出生后几天内，该增殖能力显著下降。伴随这一变化，孕激素水平的快速下降是一个重要的因素。①孕激素通过与核膜上的孕激素受体（PR）结合，形成“激素-受体复合物”。②该复合物转移至细胞核内，调节特定基因的转录。③孕激素处理后，PR 在 YAP 启动子区域的富集程度增加，增强 YAP 启动子活性，说明孕激素可能通过增加 YAP 的表达来促进心肌细胞的增殖。



18.【答案】（1） ①. 种间 ②. 协同

（2）溶剂 M （3）突变体对 PAA 的选择比例低于溶剂 M，野生型对 PAA 的选择比例高于溶剂 M

（4）棉铃夜蛾能否感知 IAC 中其他气味成分 （5）受体组合

【分析】1、生态系统中信息的种类：（1）物理信息：生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等，通过物理过程传递的信息，如蜘蛛网的振动频率。（2）化学信息：生物在生命活动中，产生了一些可以传递信息的化学物质，如植物的生物碱、有机酸，动物的性外激素等。（3）行为信息：动物的特殊行为，对于同种或异种生物也能够传递某种信息，如孔雀开屏。

2、生态系统中信息的应用：（1）提高农产品和畜产品产量。（2）对有害动物进行控制。

【小问 1 详解】

PAA 可做为化学信息影响昆虫取食和传粉行为，说明信息传递可调节群落内部的种间关系，调节生态系统平衡。

棉铃夜蛾祖先的 OR42 受体与取食花蜜的管状喙同时期出现，且与被子植物（蜜腺位于花蕊底部）大爆发时期重叠，这表明昆虫和植物之间存在协同进化。

【小问 2 详解】

实验目的是探究嗅觉受体 OR42 在昆虫感知 PAA 寻找蜜源过程中的关键作用，实验实验自变量是昆虫的种类，所以对照组和实验组需要保持单一变量，都用棉签蘸取溶剂 M。

【小问 3 详解】

从图 2 可以看出，突变体对 PAA 的选择比例低于溶剂 M，野生型对 PAA 的选择比例高于溶剂 M，所以可以得出结论：铃夜蛾需借助 OR42 受体感知 PAA。

【小问 4 详解】

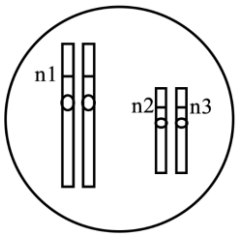
如果去除 IAC 中的 PAA，由于 IAC 组含有被子植物其他气味成分，所以实验自变量是有无 IAC 中其他气味成分，所以可探究棉铃夜蛾能否感知 IAC 中其他气味成分。

【小问 5 详解】

棉铃夜蛾嗅觉感受器中约有 50 种 OR 受体，能分辨成千上万种气味分子，可以推测不同气味分子的受体组合不同，因此棉铃夜蛾感知气体不同。

19.【答案】（1） ①. 花药离体##花粉离体 ②. 花蕾期人工涂抹同品系成熟花粉

（2） ①. 一##1 ②. 隐

（3）

（4）SNP1 位点的碱基对均为 TA，SNP2 位点的碱基对为 AT 对：GC 对=1:1

（5）对突变体外施赤霉素，抑制 F 品系赤霉素的合成，观察表型变化（原则：对突变体做加法，对野生型做减法）

【分析】常见显隐性性状的判断方法：

1、根据概念进行判断：具有一对相对性状的纯合子亲本杂交，子一代所表现出来的性状即为显性性状，则亲本的另一性状即为隐性性状；

2、根据性状分离现象判断：具有相同性状的亲本相交，如果子一代发生性状分离的现象，说明亲本具备的性状为显性性状，子代新出现的性状为隐性性状；

3、根据性状分离比判断：具有相同性状的亲本相交，如果子一代发生性状分离的现象，且分离比接近 3:1，则占 3 的 性状为显性性状，占 1 的性状为隐性性状。

【小问 1 详解】

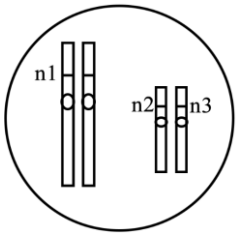
纯合 F 品系的培育一般经过两个步骤：一是先对野生型结球大白菜进行花药离体培养获得单倍体，二是经染色体加倍后筛选获得结球性好的纯合 F 品系。由于大白菜仅在开花期具有自交不亲和性，即一旦开花，成熟花粉就不能在同品系柱头上萌发，所以若要实现 F 品系自交留种，一般选择在花蕾期人工涂抹同品系成熟花粉来实现。

【小问 2 详解】

依据题干信息，三种不结球突变体 1、2、3，分别与 F 品系杂交，F_1 代均表现出结球表型，且 F_1 自交获得 F_2 代，结球与不结球的性状分离比均为 3：1，说明三种突变体的不结球表型均由一对等位基因控制，且不结球表型由隐性基因控制。

【小问 3 详解】

结合第二小问，三种突变体的不结球表型均由一对等位基因控制，且不结球表型由隐性基因控制，依据表格信息，突变体 1×突变体 2→F：均为结球表型，说明 n1、n2 位于两对不同的同源染色体上；突变体 1×突变体 3→F：均为结球表型，说明 n1、n3 位于两对不同的同源染色体上；突变体 2×突变体 3→F：均为不结球，说明 n2、n3 位于一对同源染色体上，综上，基因在染色体上的位置可能为：



。

【小问 4 详解】

若 n1 位于 7 号染色体，且与 SNP1 距离足够近，则不会发生互换，则 F 品系与突变体 1 杂交，F_2 代不结球植株（隐性性状）的 DNA，且将不同株 DNA 等量混合，扩增测序后，则 SNP1 位点的碱基对均为 TA，而 SNP2 位点的碱基对为 AT 对：GC 对=1:1。

【小问 5 详解】

实验目的是验证赤霉素含量不足降低大白菜结球性，则自变量为是否施加赤霉素，因变量为大白菜结球性的变化，故运用“加法”和“减法”原理设计实验方案应为：对突变体外施赤霉素（加法），抑制 F 品系赤霉素的合成（减法），观察表型变化。

20.【答案】（1） ①. 内正外负##外负内正 ②. 大脑皮层

（2） ①. 低 ②. 降低了对新气味的辨别能力

（3）不能，缺少对星形胶质细胞释放 GABA 量的检测，不能排除神经元释放 GABA 对抑制性突触后电流的影响。

（4）使个体忽略常规气味，快速辨别新气味，提高对环境变化的能力。

【分析】1、静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子内流，形成内正外负的动作电位，兴奋部位和非兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋传导的方向与膜内电流方向一致。

2、兴奋在神经元之间需要通过突触结构进行传递，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，其具体的传递过程为：兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将兴奋传递到下一个神经元。

【小问 1 详解】

气味分子进入鼻腔后与嗅神经元膜上的气味受体结合，经一系列信号转导使神经元膜上的 Na^+通道打开，产生动作电位，嗅神经元膜两侧的电位表现为内正外负的兴奋状态，产生的神经冲动沿嗅神经传至嗅球，再传至大脑皮层产生嗅觉。

【小问 2 详解】

分析图 2 可知，由于将野生型和 S 基因缺失突变体小鼠置于含 A 型柠檬烯的环境中一段时间，突变体对两种柠檬烯嗅闻次数均小于野生型，故说明 S 基因缺失降低了小鼠对新气味的辨别能力。

【小问 3 详解】

据题意分析可知，S 基因编码血清素转运体，介导血清素进入星形胶质细胞与 DNA 上的组蛋白结合。减少血清素与组蛋白的结合可导致星形胶质细胞释放的 GABA 减少，星形胶质细胞释放 GABA，作用于其周边神经元的突触后膜引起 Cl^-内流，引发抑制性突触后电流。若 S 基因缺失，则血清素转运体减少，血清素减少，星形胶质细胞释放的 GABA 减少，抑制性突触后电流降低，但缺少对星形胶质细胞释放 GABA 量的检测，不能排除神经元释放 GABA 对抑制性突触后电流的影响。

【小问 4 详解】

星形胶质细胞释放 GABA 抑制其周边神经元兴奋，使动物“入芝兰之室，久而不闻其香”，产生嗅觉适应性。嗅觉适应性使个体忽略常规气味，快速辨别新气味，提高对环境变化的能力。

21.【答案】（1）碳源　（2）　①. Ⅲ　②. $CaCl_2$　③. edacb##deacb

（3）

实验方案：先将海藻酸钠微珠浸于缓冲液 1 一段时间，再转移到缓冲液 2 处理相同时间，取两种缓冲液的上清液分别涂布两个含氯霉素的平板上，培养并观察菌落生长情况

预期结果：仅在涂抹缓冲液 2 上清液的平板上生长大量工程菌菌落

【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，标记基因可便于目的基因的鉴定和筛选。（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。

【小问 1 详解】

虽然各种培养基的配方不同，但一般都含有水、碳源 （提供碳元素的物质）、氮源（提供氮元素的物质）和无机 盐等营养物质；培养乳酸乳球菌需在培养基中添加水、无机盐、葡萄糖、蛋白胨等成分，其中葡萄糖主要为其提供的营养是碳源。

【小问 2 详解】

①GLP1 基因需要表达，可见需要将其插入启动子与终止子之间，题图可知，需将 GLP1 基因插入质粒 P 的 Ⅲ 点，构建重组质粒，导入经 $CaCl_2$ 处理的乳酸球菌，使之能合成 GLP1。

②阻遏蛋白 CL 可抑制启动子 λ 的活性，根据题意可知，没有蓝光照射时，CL 基因表达从而抑制启动子 λ 的活性，从而抑制 GLP1 基因表达，而蓝光照射时，YF 基因表达的磷酸化酶失活，导致 CL 基因不表达，从而解除对启动子 λ 的抑制作用，导致 GLP1 基因表达，故主要元件在该序列组合中的合理排序是 edacb 或 deacb。

【小问 3 详解】

实验需要遵循对照原则、单一变量原则和控制无关变量原则，实验目的是验证海藻酸钠微珠可防止工程菌

在胃液中释放，根据题干信息可知，实验方案：先将海藻酸钠微珠浸于缓冲液 1 一段时间，再转移到缓冲液 2 处理相同时间，取两种缓冲液的上清液分别涂布两个含氯霉素的平板上，培养并观察菌落生长情况；预期结果：仅在涂抹缓冲液 2 上清液的平板上生长大量工程菌菌落。