2026 北京东城高三二模

生　　物

2026.5

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卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

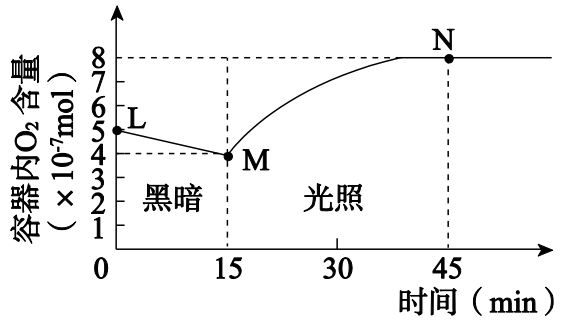
本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1．我国空间站发现了能适应极端空间环境的细菌新物种，命名为“天宫尼尔菌”。关于“天宫尼尔菌”的判断不合理的是

A．遗传信息储存在 DNA 中　　B．主要由脂双层构成细胞膜

C．ATP 为其直接能源物质　　D．通过内质网合成加工蛋白质

2．将火龙果植株置于密闭、恒温的透明容器内进行实验，测得容器内 O_2 含量变化如图，据图分析不能得出的是



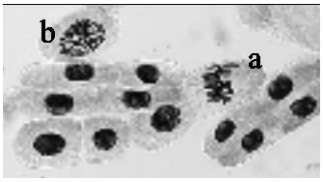
A．LM 段曲线下降是因细胞呼吸消耗氧气

B．MN 段曲线上升说明光合速率不断增加

C．MN 段平均净光合速率为 8×10^7mol/h

D．N 点后有机物合成速率等于分解速率

3．某同学在观察洋葱根尖细胞分裂装片时，拍摄照片如图。下列叙述错误的是



A．需先用低倍镜再换高倍镜观察

B．视野中分裂间期的细胞数量最多

C．细胞 a 中不含有姐妹染色单体

D．细胞 b 中无同源染色体配对现象

4．果蝇的卷翅和直翅、红眼和白眼分别由一对等位基因控制。据表中杂交实验及结果，推测合理的是

亲代	亲本杂交所得 F_1 表型及比例
卷翅白眼(♀)×卷翅红眼(♂)	卷翅红眼(♀)：卷翅白眼(♂)：直翅红眼(♀)：直翅白眼(♂) ＝2：2：1：1

A.控制眼色性状的基因位于常染色体上

B．卷翅和直翅这对相对性状中卷翅为隐性

C．果蝇中可能存在卷翅基因纯合致死现象

D．F_1 中两种卷翅果蝇交配，后代中直翅红眼占 1/8

5．CLH2 基因编码植物叶绿素水解酶，影响叶片颜色。诱变剂 EMS 能使 DNA 中碱基 G 发生烷基化修饰，导致与碱基 T 配对。EMS 处理野生型浅绿色叶片大白菜种子，培养获得深绿色叶片的植株甲和黄色叶片的植株乙。下列叙述错误的是

A．EMS 会使 CLH2 基因中的 GC 替换成 AT

B．说明基因可以通过控制酶的合成控制生物性状

C．植株乙因 CLH2 基因突变导致酶失活，叶片变黄

D．植株甲、乙的出现体现了基因突变的不定向性

6．青藏高原隆升会引起地理隔离。某植物的两个种群甲、乙分别生长在该地的不同区域，甲花期结束约 20 天后，乙才开始开花。下列叙述错误的是

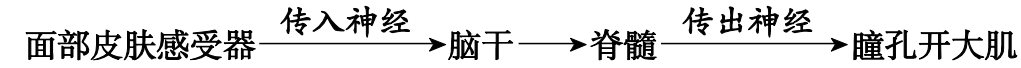
A．花期不同标志着两个种群间形成了不同的物种

B．花期不同可能会增大种群甲和乙的基因库差异

C．地理隔离和花期不同都会限制两个种群间的基因交流

D．两者间人工授粉后形成的种子无活性说明出现生殖隔离

7．当抓捏面部皮肤时，会引起瞳孔开大肌收缩，导致瞳孔扩张，该反射称为瞳孔皮肤反射，反射通路如下图。下列说法错误的是



A．脑干不属于中枢神经系统，该反射属于非条件反射

B．传出神经末梢及其支配的瞳孔开大肌属于效应器

C．脊髓相关区域发生损伤可能会导致该反射无法发生

D．该反射可通过增加瞳孔的通光量来提高视觉敏感度

8．梅尼埃病表现为反复发作的眩晕、听力下降，并伴有内耳淋巴水肿，临床上常用利尿剂治疗。检测正常人及该病患者急性发作期血清中相关激素水平，结果如下表。下列叙述错误的是

组别	抗利尿激素浓度($ng\cdot L^{1}$)	醛固酮浓度($ng\cdot L^{1}$)

正常对照组	19.83	98.40
急性发病组	24.93	122.82

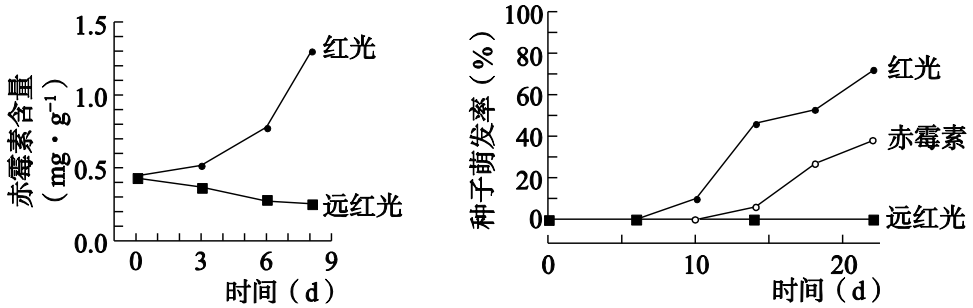
A.内耳淋巴水肿和激素水平异常说明内环境稳态失衡

B．发作期抗利尿激素水平的升高使细胞外液渗透压升高

C．醛固酮促进肾小管对 Na^+的重吸收，加重内耳淋巴水肿

D．急性发作期使用利尿剂治疗的同时应该避免高盐饮食

9．研究红光、远红光及赤霉素对莴苣种子萌发的影响，结果如图。下列叙述错误的是



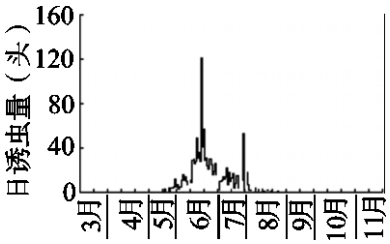
A．红光、远红光、赤霉素都是调节莴苣生命活动的信号

B．红光可能通过增加莴苣种子中赤霉素含量，促进萌发

C．红光处理与赤霉素处理，种子萌发的响应时间不同

D．远红光处理对莴苣种子的萌发无显著影响

10．铜绿丽金龟子为常见田间害虫，成虫具飞行能力，多在夜间活动，一年繁殖一次，在土壤中产卵，幼虫在土壤中过冬。以黑光灯诱捕法调查某农田铜绿丽金龟子数量，结果如图。下列叙述正确的是



A．该农田中所有铜绿丽金龟子成虫构成一个种群

B．该农田中铜绿丽金龟子的环境容纳量是 120 头

C．在 4 月翻动土壤灭虫可降低其种群密度

D．最好在 5 月诱杀成虫以显著降低种群出生率

11．在北京松山自然保护区开展鸟类调查，部分数据见下表。表中数字代表两个生境类型共有的鸟类物种数，共有物种数占两个生境类型物种数之和的比例表示生境相似性。下列分析正确的是

生境	森林	灌丛	草甸	裸岩
森林	—	—	—	—
灌丛	56	—	—	—
草甸	10	3	—	—
裸岩	9	9	6	—

A．群落中植物垂直分层为鸟类提供多样的栖息空间

B．保护区内鸟类占据的不同栖息地就是它的生态位

C．同一生境的不同鸟类会以同种方式适应环境

D．森林与裸岩、灌丛与裸岩的生境相似性相同

12．2026 年全国生态环境保护工作会议强调：要牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持以美丽中国建设为统领，以碳达峰、碳中和为牵引，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，筑牢生态安全屏障。下列叙述错误的是

A．植树造林等扩绿措施能提高生态承载力

B．绿色出行可以扩大生态足迹，推动碳达峰

C．外来物种入侵会破坏本地生态平衡，威胁生态安全

D．过度开采自然资源、环境污染会降低生态系统稳定性

13．将口蹄疫病毒衣壳蛋白 P1 的基因导入水稻愈伤组织，筛选后获得表达 P1 蛋白的转基因水稻。给小鼠饲喂该转基因水稻能激活针对口蹄疫病毒的肠道黏膜免疫反应。下列叙述错误的是

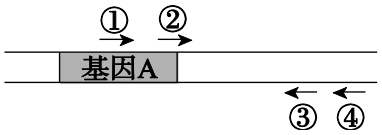
A．将 P1 基因导入愈伤组织的常用方法是显微注射法

B．导入 P1 基因的愈伤组织经再分化获得转基因植株

C．可利用抗原抗体杂交检测 P1 蛋白来筛选转基因植株

D．该种转基因水稻有望作为口蹄疫疫苗直接饲喂动物

14．在某植物中发现一种隐性(aa)突变体，根据野生型(AA)的 DNA 序列设计如下图所示引物，从植株提取 DNA 进行 PCR，结果如下表。下列分析错误的是



引物	①④		②④		②③	
个体	野生型	突变体	野生型	突变体	野生型	突变体
PCR 条带	■	■	■		■	■

A．四种引物均能与突变体的 DNA 进行碱基互补配对

B．突变体中引物②③间的染色体片段发生了位置颠倒

C．若选用引物①③进行 PCR，仅野生型出现扩增条带

D．若选用引物①②进行 PCR，都不能出现扩增条带

15．研究结果的合理推测或推论，可促进科学实验的进一步探究。下列对研究结果的推测或推论不正确的是

选项	研究结果	推测或推论
A	水分子通过细胞膜的速率高于脂双层构成的人工膜	细胞膜存在水分子通道
B	人成熟红细胞磷脂单分子层面积为表面积的 2 倍	细胞膜的磷脂分子排列为两层
C	加热致死的 S 型肺炎链球菌可使 R 型活菌转化为 S 型菌	加热致死的 S 型菌中存在转化因子
D	杂合子的自交后代性状分离比为 3∶1	基因位于染色体上

第二部分

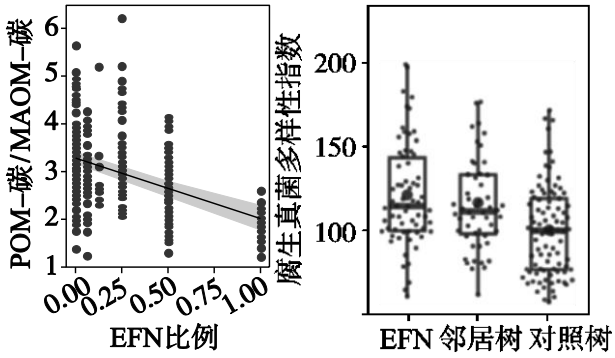
本部分共 6 题，共 70 分。

16．(12 分)森林土壤是陆地生态系统最大的碳库，碳封存对维持生态系统功能稳定、缓解气候变化有重要意义。

(1)植物凋落物及根系等是土壤颗粒有机质(POM)的主要来源，“POM 碳”通过土壤中腐生真菌的作用，生成_____返回大气，实现碳元素在_____之间往复循环；同时产生难以再分解的有机代谢产物，紧密吸附在土壤颗粒表面，成为矿物结合有机质(MAOM)中的“MAOM 碳”，实现土壤的碳封存。

(2)热带、亚热带森林中广泛分布着具有花外蜜腺的植物(EFN)。为研究 EFN 对土壤碳封存的影响，建立足量实验样地。

①取样地中 EFN 树冠下方土壤样品进行检测，结果如图 1，可以看出 EFN 能_____碳封存。



注：邻居树是指与 EFN 相邻种植的某株非 EFN 树

②EFN 的花外蜜腺分泌物富含糖类、氨基酸，可吸引蚂蚁等防御性昆虫来驱赶天敌，EFN 的分泌物、蚂蚁排泄物和残骸等能向土壤提供更多氮元素。土壤中碳氮比例是土壤腐生真菌生存的关键限制因素。分析树冠下土壤中腐生真菌，结果如图 2。实验中选择_____作为对照树，用于验证 EFN 对相邻其他树种的影响。综合上述信息，推测 EFN 影响碳封存的机制是_____。

(3)EFN 对土壤碳的影响是地上地下协同作用的结果。请在答题卡上完成森林生态系统碳循环的示意图(虚线框中填写碳的存在形式，用箭头表示碳循环途径)。

17.(12 分)将橘柚 N 品系和柚 H 品系进行体细胞杂交，培育出柑橘新品种 NH，并对亲本与 NH 展开分析。

(1)体细胞杂交中，需将两个亲本用_____处理得到原生质体，诱导融合后获得杂交细胞，最终培育出 NH。

(2)柑橘类植物果实品质与其酸度、黄酮醇含量有关。酶 G 可催化柠檬酸转化为非酸类物质；酶 F 可催化黄酮醇的合成。测定亲本与 NH 果实的相关指标，结果如图 1。表明酶 G 和酶 F 的乙酰化水平与其酶活性分别呈_____(填“正”或“负”)相关。

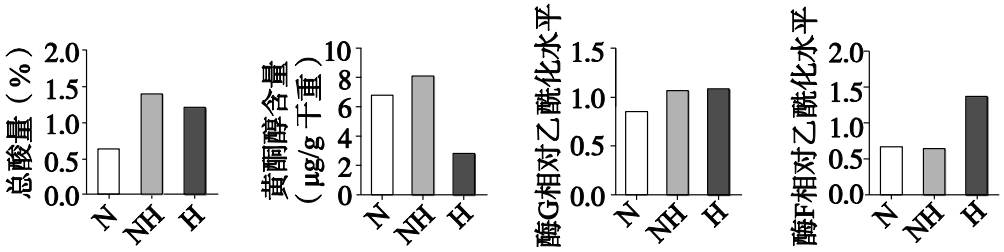


图 1

(3)NH 中蛋白质的乙酰化水平对蛋白质积累量的影响结果如图 2，图中斜实线表示 mRNA 与蛋白质含量变化完全同步，说明斜实线上蛋白质含量主要受_____水平的调控。据图可知，比亲本乙酰化水平高的蛋白质含量与 mRNA 含量的相关性_____(填“高于”“等于”或“低于”)乙酰化水平低的蛋白质；比亲本乙酰化水平高的蛋白质大量集中在图中第四象限，说明 NH 中蛋白质的高乙酰化水平会_____其积累。

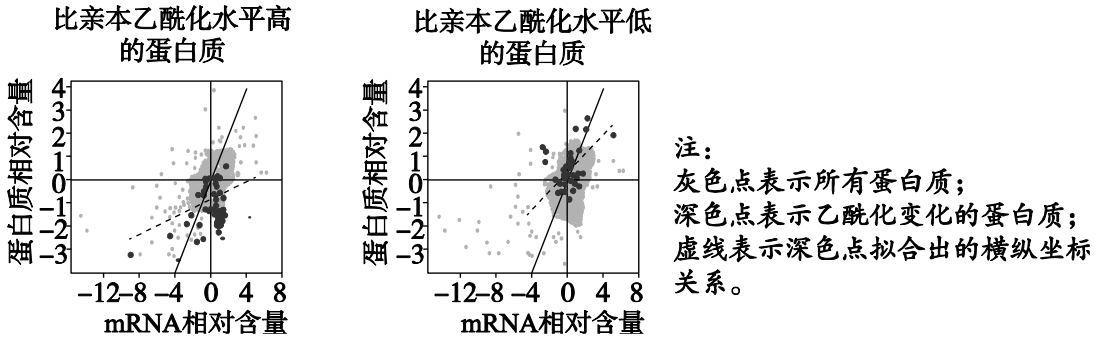


图 2

(4)蛋白质乙酰化修饰发生在其特定位点的赖氨酸上。将赖氨酸改变为谷氨酰胺可模拟乙酰化的赖氨酸；改变为精氨酸会抑制乙酰化发生。酶 S 为蔗糖合成酶，欲培育出蔗糖含量提升的 NH，可将酶 S 基因中

特定位点编码赖氨酸的序列突变为_____对应序列，请说明理由。

18．(12 分)学习以下材料，回答(1)～(4)题。

线粒体新角色——睡眠节律调节器

果蝇中枢神经系统中存在着进行睡眠稳态调控的 D 神经元，其兴奋可诱导和维持睡眠，睡眠剥夺(强制唤醒)后 D 神经元的兴奋会被抑制。D 神经元线粒体内膜上分布着各种转运蛋白(如图 1)，与睡眠状态相比，睡眠剥夺果蝇 D 神经元中这些转运蛋白对应基因的转录水平均显著上调。

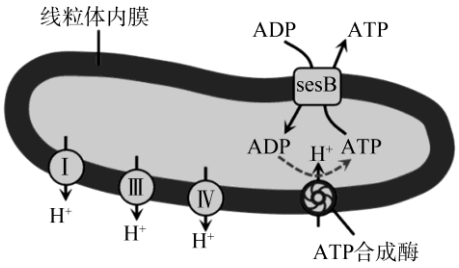


图 1

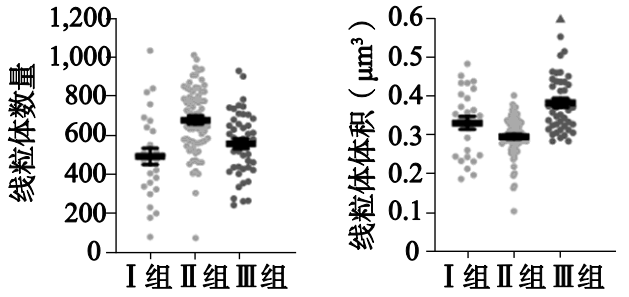


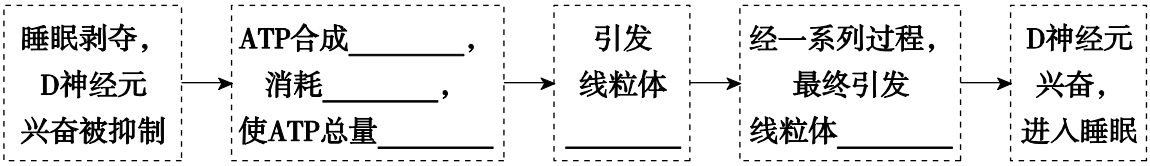
图 2

D 神经元耗能不足会发生“电子泄漏”，生成活性氧，当活性氧的生成速率高于机体消除能力时，会破坏线粒体膜结构，进而出现线粒体碎片化(裂变)。裂变至一定程度，线粒体与内质网接触增强，内质网广阔的膜结构帮助线粒体片段融合、修复，损伤严重的片段会经自噬作用降解。检测不同条件下 D 神经元中线粒体数量和体积，结果如图 2。研究也发现人工诱导线粒体融合可使 D 神经元的兴奋性增加，睡眠变长，阻碍线粒体融合会使果蝇“重度失眠”；而调控线粒体裂变则相反。证明线粒体不仅是能量工厂，更是关键的睡眠节律调节器。

除 D 神经元外，机体其他细胞也会在睡眠时进行线粒体融合、修复。睡眠是优化能量代谢效率的关键生命活动，充足的睡眠对机体健康至关重要。

(1)图 1 线粒体内膜为有氧呼吸第_____阶段的场所，H^+通过Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ运至线粒体膜间隙，并以_____方式通过 ATP 合成酶，进而生成大量 ATP，最终通过转运蛋白 sesB 运输至细胞质基质，为 D 神经元的生命活动供能。

(2)综合文中信息，完善短期睡眠剥夺后 D 神经元中发生的调控过程。



(3)针对这一调控过程的理解正确的有_____。

A．可通过抑制活性氧的产生，促进线粒体裂变

B．过表达促进线粒体裂变的蛋白，睡眠减少

C．自噬可有效清除线粒体受损区域，利于其修复

D．体现线粒体、内质网、溶酶体等分工合作，维持机体稳态

(4)人体中也存在类似的睡眠调控神经元，其调控睡眠的机理与 D 神经元相同。请结合图 2 解释，在日常学习生活中应规避长期睡眠不足的原因。

19.(11 分)发育期大脑如何在持续的长日照视觉输入下，维持机体神经调节的功能稳定。我国科学家以非洲爪蟾的蝌蚪为模型进行了探究。

(1)光照引发的兴奋传至视顶盖(爪蟾视觉中枢)的突触，神经递质会作用于_____上的受体。视觉信息在视顶盖被综合处理。

(2)在蝌蚪的视顶盖发育的关键阶段调节光照周期，检测单个囊泡释放神经递质所引起的兴奋性突触后微小电流(mEPSC)，结果如图 1，说明长日照通过_____引起发育中视顶盖的兴奋性突触功能下调，避免了持续刺激下的兴奋过度导致的调节紊乱。

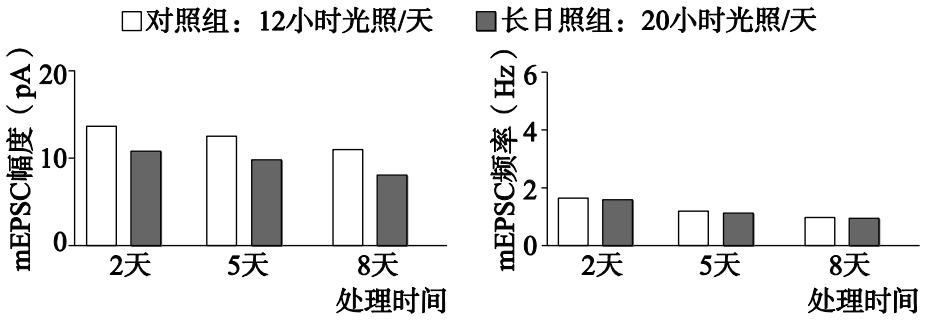


图 1

(3)为探究长日照对突触的影响机制，在第 5 天检测各组视顶盖的 mRNA 含量，筛选长日照的靶基因。实验中还补充了短日照组，目的是从响应长日照的基因中排除_____。在筛选得到的下调基因中，有兴奋性递质受体 AR 的基因；上调基因中有参与 AR 转运的内吞蛋白 R5 的基因。由此推测长日照对兴奋性突触功能调节的机制是_____。

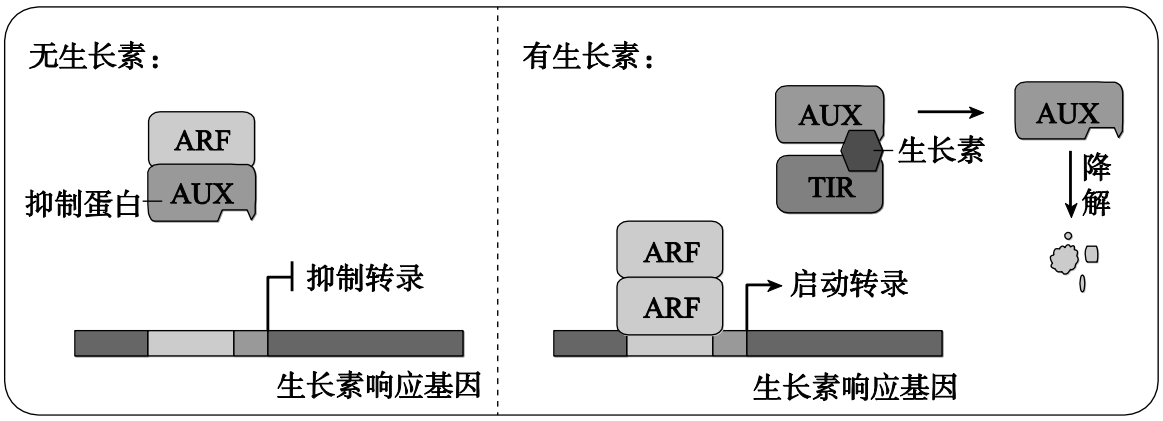
(4)进一步研究这种改变发生后，机体是否仍能维持神经调节的有效性。

①要证明突触功能变化为稳态调节，而非病理改变，需在(2)实验基础上补充一组实验，处理为_____。

②检测视顶盖处单个神经元的兴奋性，发现在相同强度电刺激下，长日照组的神经元动作电位更易出

现。基于上述信息，简述长日照下机体如何维持神经调节的功能稳定。

20.(12 分)研究者利用拟南芥突变体研究生长素调控根系发育的机制。下图表示野生型拟南芥生长素响应途径。



(1)研究发现，在外源试剂 CPD 的作用下，拟南芥根部会积累较高水平的生长素，从而抑制主根伸长。研究者用化学诱变剂处理拟南芥种子，并在 CPD 条件下培养幼苗，从中筛选出根长明显_____于野生型的幼苗，即为生长素不敏感植株。

(2)在筛选得到的突变体中，发现 TIR 活性丧失的纯合突变体甲(T_1T_1)，将其与野生型(TT)杂交，F_1 自交，并在施加 CPD 的条件下检测 F_2，结果如下表。A 类、B 类、C 类的基因型及比例为_____。

F_2 类型	A 类	B 类	C 类
根长表型(mm)	15.7±0.3	10.9±0.3	7.8±0.1

(3)另有研究获得两种突变体：纯合 TIR 突变体乙(T_2T_2)的 TIR 与 AUX 的亲和力增强，较野生型侧根数量显著增加；纯合 ARF 突变体丙(A_1A_1)的 ARF 基因发生插入突变，侧根数量显著减少。

推测植株 $A_1A_1T_2T_2$ 的侧根数量表现会更接近乙还是丙？请结合上图说明理由。

(4)研究者还发现一株 B 功能缺失突变体丁(B_1B_1)，推测 B 基因与 TIR 基因功能相同且叠加，并独立遗传。为验证该推测，最佳方案是将丁与突变体_____杂交获得 F_1，F_1 自交，检测 F_2。若推测成立，请写出 F_2 中纯合个体基因型及根部生长素敏感程度的比较结果。

21.(11 分)体液免疫反应会因反复接触抗原而增强，对 B 细胞的成熟和分化进行研究。

(1)B 细胞在_____中发育和成熟后，进入血液和淋巴循环，此时 B 细胞尚未接触外界抗原，称为初始 B 细胞。

(2)初始 B 细胞在淋巴结中接触抗原后的成熟过程如图 1。

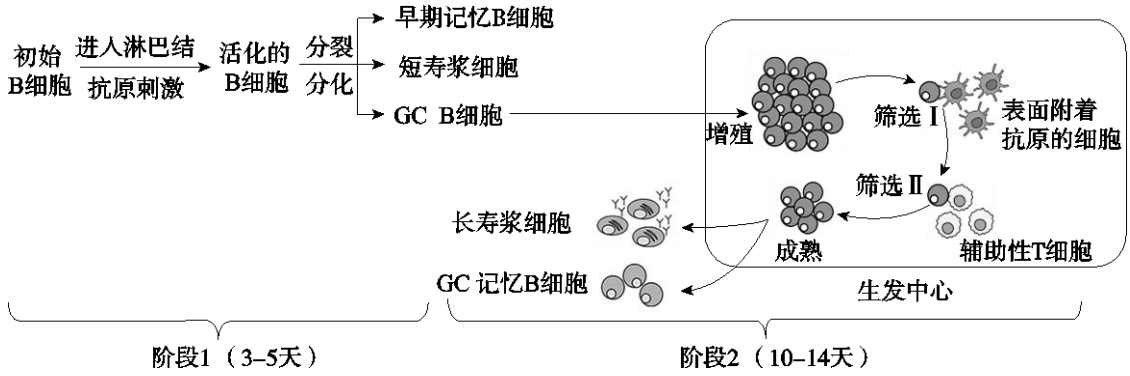


图 1

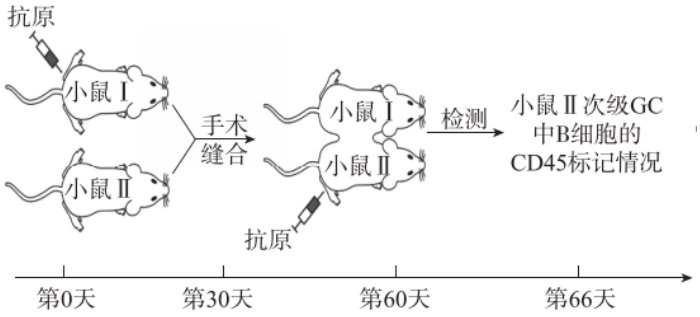
①亲和力代表抗体或 B 细胞结合抗原的能力。短寿浆细胞分泌低亲和力抗体，仅存活 3～5 天；长寿浆细胞分泌高亲和力抗体，可存活数月。阶段 1 产生的短寿浆细胞对机体抵抗感染的意义是_____。

②阶段 2 中，GC B 细胞大量增殖形成生发中心(GC)，此过程中会因突变得到亲和力不同的多种 B 细胞，2 次筛选依次保留_____的 B 细胞。

(3)机体初次接触抗原形成的 GC 称为初级 GC，30 天后退化消失。再次接触相同抗原时新形成的 GC 称为次级 GC。对次级 GC 中 B 细胞的来源进行研究。

①给小鼠注射抗原诱发初级 GC，荧光标记 GC 记忆 B 细胞。30 天后再次注射相同抗原，检测到次级 GC 中_____，说明 GC 记忆 B 细胞几乎不参与次级 GC 的形成。分析二次免疫时，GC 记忆 B 细胞的主要作用是_____。

②继续研究次级 GC 中无荧光标记的 B 细胞来源。进行如图 2 小鼠异体共生实验，缝合后的两只小鼠共享血液循环系统。



注:

CD45 为 B 细胞表面蛋白;

小鼠Ⅰ为 CD45Ⅰ标记;

图 2

结果说明次级 GC 中的 B 细胞只来自初始 B 细胞，而非早期记忆 B 细胞。请在答题卡中画出符合结论的实验结果。

参考答案

第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	C	C	C	A	A	B	D	C
题号	11	12	13	14	15					
答案	A	B	A	D	D					

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. （12 分）

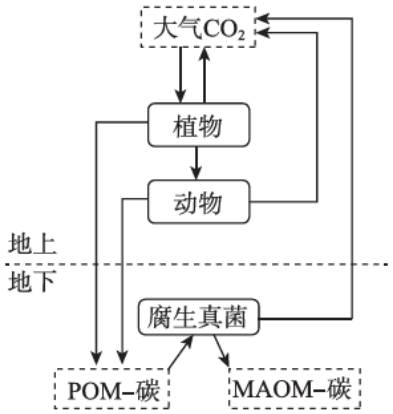
（1）CO_2　　非生物环境和生物群落

（2）　① 促进

② 在无 EFN 的样地，与邻居树品种相同的树木

EFN 能提高土壤氮元素含量，使自身和邻居树下土壤碳氮比例降低，提高土壤腐 生真菌多样性；促进 POM-碳转化为 MAOM-碳，提高碳封存

（3）



17. （12 分）

（1）纤维素酶、果胶酶

（2）负、负

（3）转录　低 于　抑制

（4）精氨酸

将酶 S 特定位点赖氨酸变为精氨酸，降低酶 S 的乙酰化水平，增加酶 S 的活性和含量，促进蔗糖合成。

18.（12 分）

（1）三　协助扩散

（2）增加　减少　增加　裂变　融合、修复

（3）BCD

（4）据图 2 可知，解除睡眠剥夺后，可以修复因睡眠剥夺导致裂变的线粒体；但长期睡眠 不足会导致裂变的线粒体得不到及时、有效的融合、修复，影响细胞正常功能。

19.（11 分）

（1）突触后膜

（2）减弱 mEPSC 幅度

（3）短日照和长日照均响应的基因

一方面降低 AR 的表达，另一方面增加 R5 的表达，促进突触后膜上 AR 的内吞回收， 两方面协同促进突触后膜上 AR 减少

（4）①先进行 20 小时光照/天，再转为 12 小时光照/天

②长日照使视顶盖兴奋性突触功能下调，避免持续刺激输入过强，而神经元在低强度 信号输入下仍能产生动作电位，保证兴奋传递。

20. （12 分）

（1）长

（2）T_1T_1:TT_1:TT=1:2:1

（3）丙

生长素响应途径中 ARF 在 TIR 作用下游；$A_1A_1T_2T_2$植株与丙均为 ARF 功能受损，无法启动生长素响应基因表达，都表现出侧根数量显著减少。

（4）甲　根部生长素敏感程度：TTBB>T_1T_1BB≈TTB_1B_1>$T_1T_1B_1B_1$

21.（11 分）

（1）骨髓

（2）　①短时间内迅速产生抗体，控制早期感染

②与抗原结合亲和力高、与辅助性 T 细胞结合

（3）　①荧光标记的 B 细胞数量极少

快速增殖分化为浆细胞，产生大量抗体

②

