2023 北京平谷高三一模

生　　物

2023.3

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案写在答题卡上，在试卷上作答无效。

第一部分（选择题 共 30 分）

本部分共15题，每题2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.细胞内ATP、NADPH耗尽会导致骨关节炎发生。研究者利用植物的光合作用原理来调节动物细胞内的ATP和NADPH浓度。因此，将小鼠的细胞膜包裹的类囊体注射到关节炎小鼠的关节部位，使类囊体成功进入软骨细胞内，发现小鼠的退行性关节软骨细胞恢复到年轻状态。下列说法错误的是（ ）

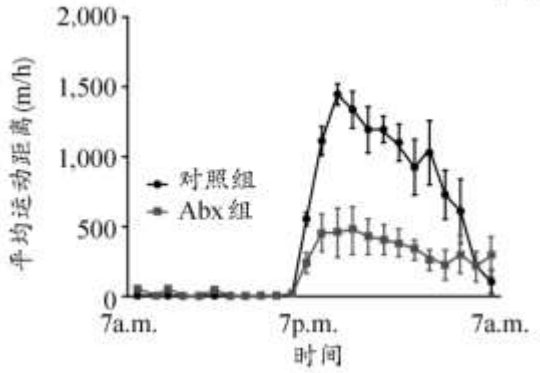
A.类囊体中有相关合成ATP和NADPH的酶

B.实验组需在对小鼠无创伤的光照下进行实验

C.类囊体被小鼠细胞膜包裹可降低免疫排斥反应

D.注射类囊体的实验鼠在生态系统中属于生产者

2.为研究肠道菌群在有氧运动能力中的作用，**用生理盐水溶解抗生素Abx后，灌入小鼠肠胃中，**检测小鼠在跑步机上的运动表现，结果如图。下列分析错误的是（ ）



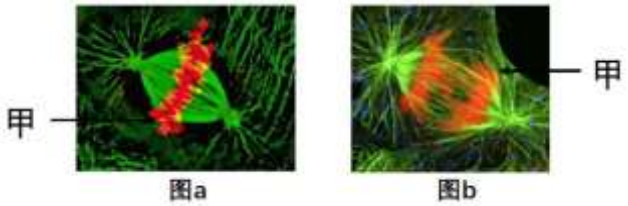
A．对照组用相同剂量的生理盐水灌入小鼠肠胃

B．小鼠有氧呼吸产生CO_2的阶段需要氧气的参与

C． **Abx**清除肠道菌群应用了变量原则的“减法原理”

D． 结果表明肠道菌群促进了小鼠的有氧运动能力

3.下图是动物细胞显微镜下有丝分裂的荧光照片，甲为细胞中的结构。有关细胞的相关叙述错误的是（ ）



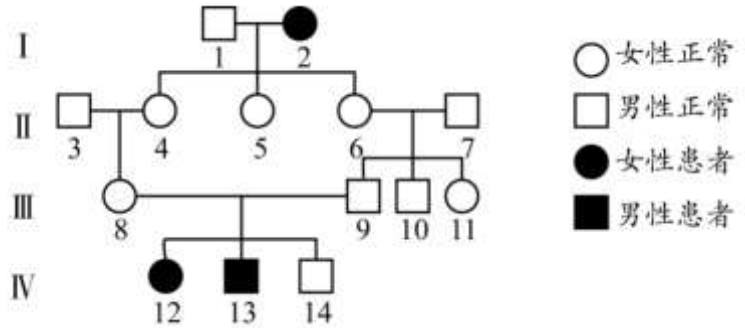
A．图a、图b分别为有丝分裂中期、后期

B．图a、图b中DNA已完成复制，且数目相等

C．常选择图b时期观察染色体形态和数目

D. 甲结构是由蛋白质和DNA分子构成

4.半乳糖血症是一对等位基因控制的遗传病，由于缺少分解半乳糖的某种酶，患者不能分解半乳糖。下图为某半乳糖血症的家族系谱图，下列叙述正确的是（ ）



A.半乳糖血症是由X染色体上隐性基因控制的

B.Ⅲ-8和Ⅲ-9再生一个正常女儿的概率是3/4

C.这体现了基因通过控制酶的合成控制生物性状

D.可在人群中随机抽样调查半乳糖血症的遗传方式

5.DNA 甲基化是指在相关酶的作用下将甲基选择性的连接到胞嘧啶上。遭遇盐胁迫时，小麦 H 基因响应盐胁迫而表达量增大。用甲基化相关酶的抑制剂处理后，小麦 H 基因的启动子区域显著的去甲基化，且 H 基因的转录水平升高，下列分析不合理的是（ ）

A．启动子甲基化会抑制其与核糖体的结合

B．盐胁迫可能使小麦 H 基因的启动子区域去甲基化

C．H 基因启动子甲基化程度高时，其转录水平降低

D．DNA 甲基化不会改变 DNA 碱基对的排列顺序

6.2022 年诺贝尔生理学或医学奖获奖者帕博的研究团队发现：现代人与尼安德特人（尼人）的 TKTL 基因仅存在一个氨基酸的不同，尼人 TKTL 蛋白的 317 位为赖氨酸，现代人的 317 位是精氨酸。这种差异使现代人拥有更多大脑神经元，以及更高的智力水平。据此不能推出（ ）

A．这种功能差异是由基因中碱基对替换导致的

B．TKTL 基因突变为生物进化提供了原材料

C．两者的 TKTL 蛋白均能行使正常的生理功能

D．两者的差异发生在现代人与尼人物种形成过程中

7.为了探究抗生素对细菌的选择作用，某小组进行了图1所示实验，将大肠杆菌的培养液均匀涂抹在培养基上，再放4片含氨苄青霉素（Amp）的圆形滤纸片，培养一段时间后，挑取抑菌圈边缘的菌落，重复以上步骤，培养至第Ⅲ代，每代均测量并记录抑菌圈直径，结果如图2所示。下面说法正确的是（ ）

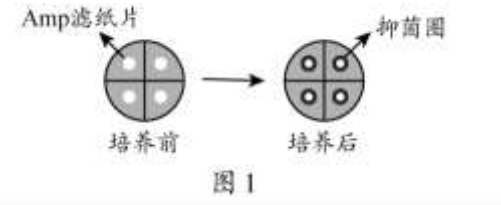
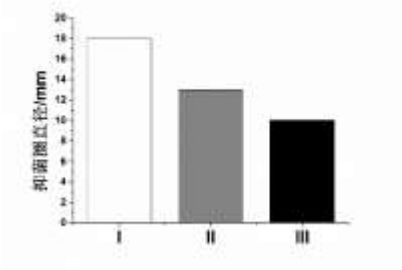


图 1



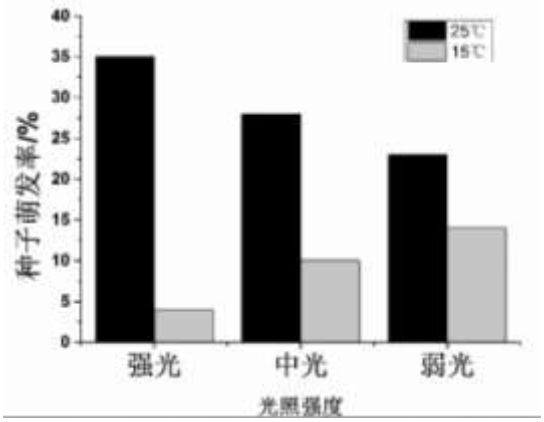
A．细菌的抗性出现在接触氨苄青霉素后

B．抑菌圈直径越大说明细菌抗药性越强

C．抗生素的选择作用使细菌抗药基因的基因频率升高

D．可通过提高抗生素浓度避免“超级细菌”的产生

8.种子萌发受环境条件的影响，研究不同光照强度和温度对长白山红松种子萌发率的影响，结果如下图所示，下列叙述正确的是（ ）



A．光不仅为种子萌发提供能量，还可作为信号调控种子萌发

B．红松种子萌发率随着光照强度的升高逐渐升高

C．在15 ℃时，红松种子萌发对光的需求降低

D．25 ℃为种子萌发的适宜温度，该温度下萌发需弱光

9.普氏原羚是我国特有的濒危动物，现仅分布在青海湖周边地区。1994年普氏原羚数量不足300只，由于采取了必要的保护，近年来普氏原羚数量持续上升，但由于道路和牧场围栏阻隔，普氏原羚被隔离在13个分布区内。下列说法错误是（ ）

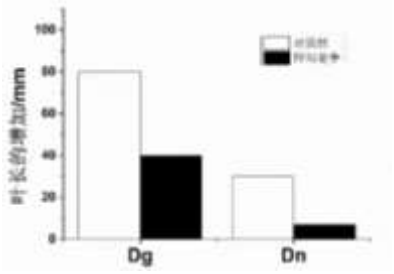
A．青海湖周边地区的普氏原羚是一个种群

B．隔离会降低普氏原羚种群的基因多样性

C．普氏原羚种群数量呈“J”型曲线增长

D．通过标志重捕法调查普氏原羚的种群密度

10.种间竞争会影响草本植物的生长。金钱草属于草本植物，生态学家把两种金钱草（Dg和Dn）的小植株分别种植在异种大植株10cm远的地方，种植在离任何其他植株至少3m远的地方作为对照，检测叶片长度的增长量，结果如图。不能得出的是（ ）



A．本实验研究种间关系是在群落水平上

B．　实验结果表明种间竞争抑制Dg和Dn生长

C．　Dg比Dn的种间竞争力大，是优势竞争者

D．　随着土壤营养水平增加，金钱草种间竞争增强

11.天牛是植食性昆虫，危害侧柏。而管式肿腿蜂体积很小，会随着天牛留下的虫孔钻入树干，在天牛幼虫和蛹体内产卵，吸取营养从而杀死天牛，同时繁殖自身的后代。下列相关叙述错误的是（ ）

A．管式肿腿蜂和天牛之间是寄生关系

B．天牛、侧柏和肿腿蜂组成生物群落

C.天牛、侧柏、肿腿蜂相互适应，协同进化

D.放养肿腿蜂能提高生态系统稳定性

12．宿主细胞膜表面表达出由侵入病毒基因编码的特异性抗原，从而成为免疫应答的靶细胞。新冠病毒的S蛋白是吸附与入侵的关键蛋白质，S基因突变**显著增强了病毒传播性。**研究人员将新冠病毒原始毒株（WT）和S基因突变毒株（D614G）按图1实验步骤获取S基因，检测D614G突变株的S蛋白在细胞膜上的表达量，结果如图2所示，下列说法正确的是（ ）

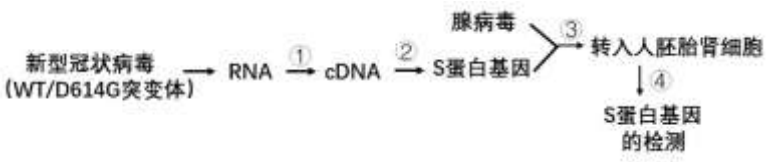


图1

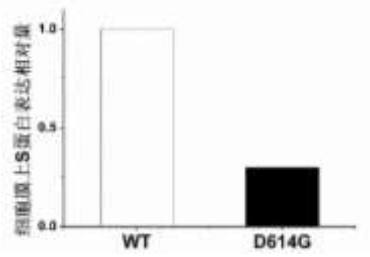


图2

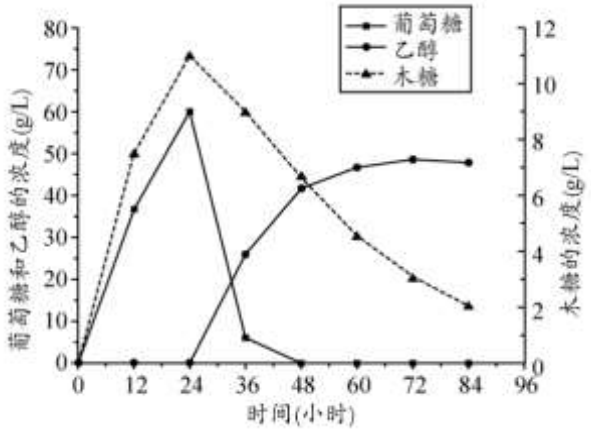
A．新冠病毒侵入细胞后，S蛋白作为抗原刺激机体产生免疫自稳功能

B．步骤③需要限制性内切核酸酶和DNA聚合酶构建表达载体

C．步骤④用抗原-抗体杂交技术检测细胞是否转入S蛋白基因

D．突变株减少S蛋白在细胞膜的表达量，逃避免疫应答，利于病毒传播

13. 木质纤维素水解产物为葡萄糖和木糖。研究者筛选出能利用木糖发酵的酿酒酵母菌株YB，YB能利用可再生木质纤维素生产乙醇，在木质纤维素酶解液的培养基中接种YB进行发酵，得到如下结果：



以下分析错误的是（ ）

A. 生产过程中YB优先利用葡萄糖，其次利用木糖

B. 0-24h之间，木质纤维素被酶催化分解为葡萄糖和木糖

C. 可以采用平板划线法统计YB菌株的数量

D. 发酵初期，发酵罐中应该保留适量的氧气

14. 三七具有重要的药用价值，可用植物组织培养技术快速繁育并提取代谢产物人参皂苷，下列有关说法错误的是（ ）

A. 培养基中添加蔗糖为细胞提供营养、调节渗透压

B. 在植物组织培养过程中要用纤维素酶和果胶酶处理

C. 不同阶段的培养基中细胞分裂素和生长素的比例不同

D. 在脱分化过程中组织细胞的全能性不断增强

15. 下列有关生物学实验的叙述正确的是 （ ）

A. 利用洋葱根尖成熟区细胞观察染色体的形态

B. 鉴定还原糖和蛋白质时，都需要水浴加热

C. 提取和分离光合色素实验中用酒精做层析液

D. 分离大肠杆菌时，几次划线之间接种环均需灼烧灭菌

16.为研究外来植物互花米草对长江河口九段沙湿地生态系统碳循环的影响，科研人员展开了相关实验。

（1） 海三棱藨草是分布于我国沙湿地的一种本土植物，与互花米草具有相似的___，二者之间的关系是竞争。

（2） 图 1 为两类常见的碳固定模式，海三棱藨草通过模式一进行碳固定，互花米草通过模式二进行碳固定。模式一、二都在多种酶的催化作用下，将__转变成糖类。据图分析，互花米草的碳固定效率高于海三棱藨草的原因是

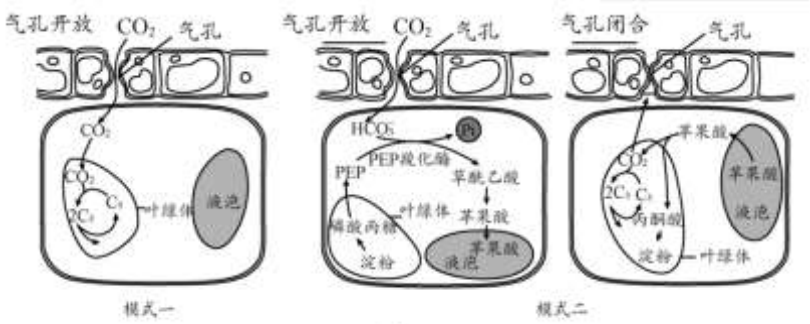
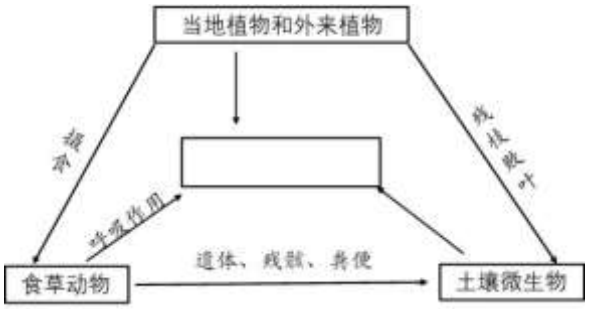


图 1

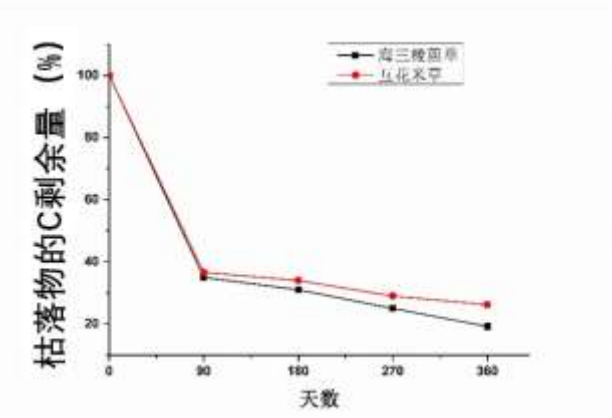
（3） 请在图中补充文字、箭头及相应的生理过程，完善湿地生态系统的碳循环过程

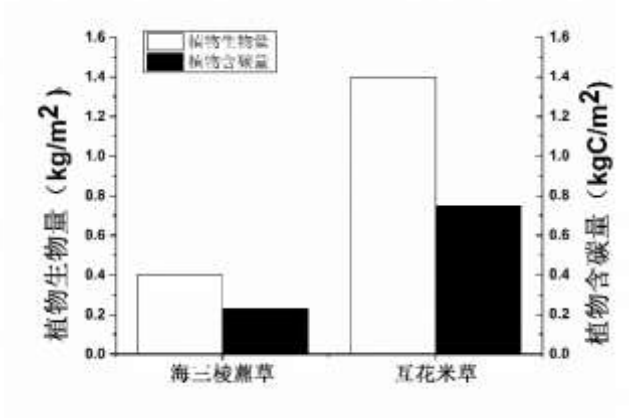
（4）研究人员在九段沙湿地进行调查，在每块湿地随机选取 3～5 个取样点，采集植物样本，测定相关数



据，并且检测枯落物 C 剩余量，结果如下图。

结果表明互花米草入侵促进了生态系统的“碳储存”，依据是：与海三棱藨草群落相比，_____。





（5）近期我国的政府工作报告中提出了“碳中和”的目标，即通过某种方式抵消生态系统产生的 CO_2，实现 CO_2“零排放”。根据实验结果及所学知识，辩证分析引入互花米草对碳中和的影响。

17. 已有研究发现，免疫疗法可能改善人体自身的衰老细胞或衰老疾病，科研人员对此进行相关实验

（1）据图 1 所示，肿瘤细胞膜表面表达某些抗原分子信号，___细胞识别分子信号，分裂并分化，一部分新形成的细胞可以在体液中循环，它们可以识别、接触并_____所识别的肿瘤细胞。但是某些肿瘤细胞通过表达_____蛋白，从而“伪装”自己，导致机体免疫很难清除这些肿瘤细胞。基于以上原理，研发了免疫疗法，主要用于治疗肿瘤。

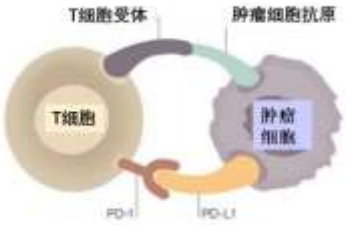


图 1

（2） 研究者检测衰老小鼠模型中表达 PD-L1 蛋白的衰老细胞比例，结果如图 2，根据所学知识和实验结果推测：衰老细胞可能通过促进 PD-L1 表达，与 T 细胞的 PD-1 结合的方式，“迷惑”免疫细胞，逃脱免疫监视。

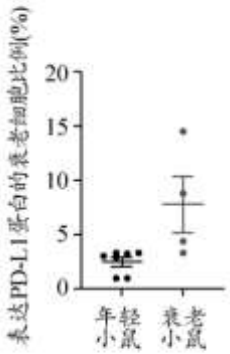


图 2

注：年轻小鼠是 2 月龄，衰老小鼠是 24－26 月龄

（3） 欲为上述推测提供证据证明，合理的实验方案包括（ ）

A．衰老小鼠模型注入 PD-1 抗体或无关抗体，检测表达 PD-L1 蛋白的细胞数量

B．衰老小鼠注入 PD-1 抗体或无关抗体，检测表达 PD-L1 蛋白的衰老细胞比例

C．衰老小鼠注射 PD-1 抑制剂，检测与衰老有关的表型

D．体外细胞实验，检测表达 PD-L1 的衰老细胞对免疫监视的抵抗

(4) 进一步研究衰老细胞中 PD-L1 含量的变化机制，科研人员在 PD-L1 蛋白含量低的衰老细胞中分别加入相关蛋白酶抑制剂 E 或 B 后，检测 PD-L1 的蛋白含量及 PD-L1+衰老细胞群比例，结果如图所示，结果表明：_____。

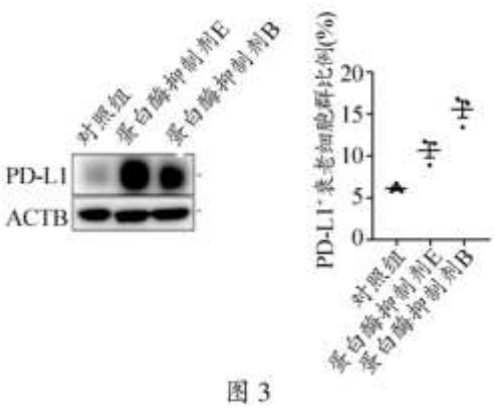


图 3

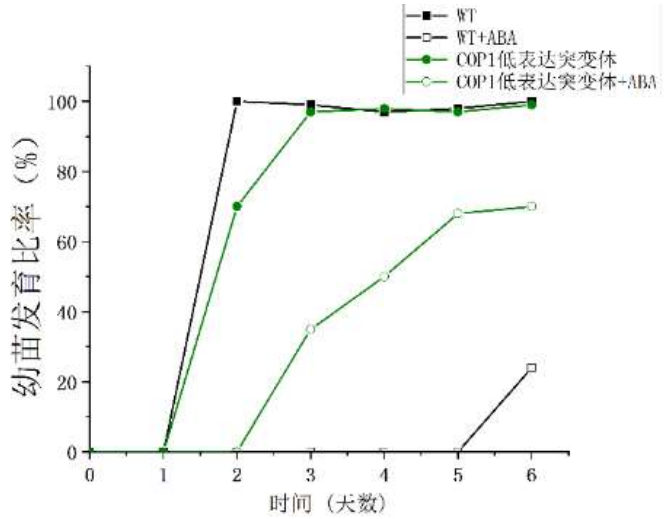
注：ACTB 是细胞骨架肌动蛋白，在细胞中表达稳定，PD－L1+衰老细胞群为表达 PD－L1 的衰老细胞

（5）根据实验信息和所学知识，评价研发 PD-1 抗体或 PD-L1 抗体作为潜在治疗衰老疾病的优势和不足

18.脱落酸（ABA）参与了种子萌发和幼苗发育的调控。为探究泛素连接酶 *COP1* 基因在 ABA 调控幼苗发育中的作用，研究人员进行了系列实验。

（1）泛素连接酶 COP1 是胞内酶，由细胞质内合成，通过核膜上的_____进入细胞核，与需要降解的蛋白质连接，进而被 26S 蛋白酶体降解。

（2）为研究 *COP1* 基因的功能，研究人员观察并统计野生型拟南芥 WT 和 *COP1* 基因低表达突变体幼苗发育比率，结果如图 1。由图可知：ABA_____幼苗发育，而 *COP1*____ ABA 对幼苗发育的影响。



（3）研究人员推测：黑暗条件下 COP1 通过上调 ABI（ABA 信号通路中关键蛋白）表达参与调节幼苗发育。为验证推测，请从下列选项中选取所需材料进行组合完成实验设计，检测幼苗发育率，并写出预期结果。

实验材料及条件：

①野生型拟南芥种子

②COP1 低表达突变体拟南芥种子

③ABI 低表达突变体拟南芥种子

④*COP1* 基因过表达载体

⑤*ABI* 基因过表达载体

⑥含有 ABA 溶液的 MS 培养基

⑦MS 培养基

组别	实验条件	预期结果
对照组 1：	⑥	
对照组 2：②		
实验组：		

（4）为探究黑暗环境下 COP1 影响 ABI 蛋白含量的原因，科研人员进行实验如下：

实验 1：野生型拟南芥 WT 和 COP1 低表达突变体拟南芥种子在黑暗中培养 4 天，ABA 处理，检测 *ABI* mRNA 相对表达水平，结果如图 2

实验 2：野生型拟南芥 WT 和 COP1 低表达突变体拟南芥种子在黑暗中培养 4 天，用 ABA 和 CHX（翻译抑制剂）处理，检测拟南芥中 ABI 蛋白的含量，结果如图 3

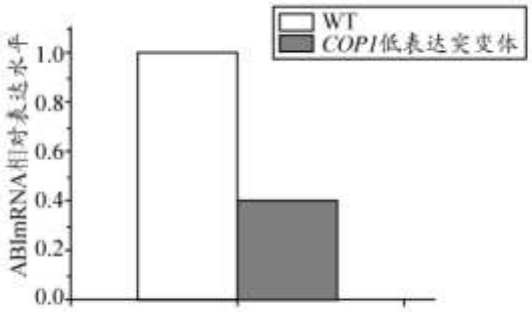


图 2

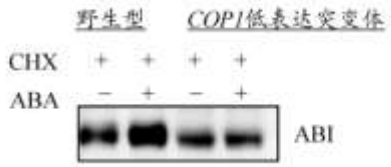


图 3

注：+表示进行处理，−表示未进行处理

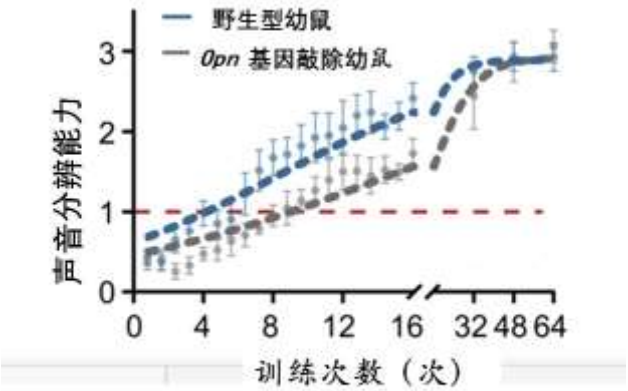
实验 1 结果说明 COP1 能_____，实验 2 证明了 COP1 抑制 ABI 蛋白的降解，理由是

_____

19. 大脑突触生成状况是大脑早期发育的标志之一，光刺激能促进大脑多个区域的突触生成。科研人员对光影响大脑发育的机制进行了一系列研究。

（1）视网膜的感光细胞接受光的刺激产生_____，沿_____神经传导到神经中枢，最终使下丘脑神经元分泌催产素（oxy），与相关神经元膜表面的_____结合，发挥信号分子作用。

（2）研究发现，分布于大脑皮层的视网膜自感光神经节细胞（ipRGCs），可以通过感光蛋白（Opn）感知光刺激。为探究早期缺乏光感知对小鼠学习能力的影响，研究人员进行了相关实验，结果如下图。实验结果说明：_____



注：利用声音辨别任务来测试小鼠的学习能力，声音分辨能力越强表示学习能力越强

图 1

（3）进一步给予野生型和敲除 *Opn* 基因幼鼠光照，检测大脑皮层和海马体兴奋性突触后电流（mEPSC）频率和神经元树突棘数量，结果如图 2。

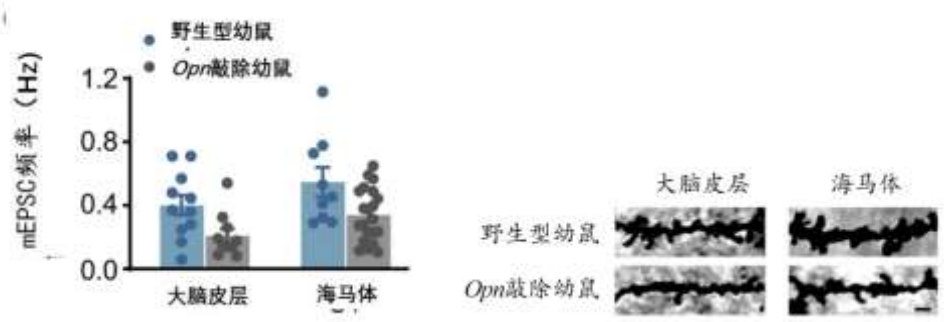


图 2

注：mEPSC 频率代表神经元突触连接强度。树突棘是树突分枝上的棘状突起，是神经元间形成突触的主要部位

实验结果表明：在发育早期，分布于大脑皮层的视网膜自感光神经节细胞 ipRGCs 通过感光蛋白 Opn 感受光刺激，进而促进了神经元突触的生成，依据是

（4）研究人员推测感光蛋白 Opn 感知光刺激后，通过下丘脑神经元分泌催产素促进神经元突触生成。为验证该推测，光照条件下，实验组为*Opn*敲除幼鼠注射催产素，对照组野生型小鼠注射生理盐水，检测 mEPSC 频率和神经元树突棘数量，请评价实验方案并完善

20.学习以下资料，回答（1）~（4）题

溶酶体损伤通过 PITT 途径修复

溶酶体是单层膜围绕、内含有多种酸性水解酶的细胞器，溶酶体膜上嵌有质子泵，能借助水解 ATP 将 H^+泵入，并具有多种载体蛋白和高度糖基化的膜蛋白。研究表明，溶酶体损伤参与了衰老和疾病的发生。因此，维持溶酶体的完整性及水解能力有助于延缓衰老并推迟疾病发生。然而，研究者对细胞监测和修复溶酶体损伤的途径仍不清楚。

最近，研究发现受损溶酶体膜表面特异性地富集 PI4P 脂质信号的相关蛋白，包括生产 PI4P 的激酶 PI4K2，以及多个 PI4P 的效应蛋白 (ORP9/10/11)，表明受损溶酶体表面可能激发了新的 PI4P 信号通路。

进一步研究发现，PI4P 直接推动了 ORP 家族效应蛋白的招募，这些 ORP 蛋白一端结合溶酶体上面的 PI4P，另一端结合在内质网上，从而介导了内质网和受损溶酶体之间的膜互作。在内质网-溶酶体互作位点，ORP 蛋白还介导内质网和溶酶体之间的脂质交换，进而把溶酶体上的 PI4P 转换成胆固醇和磷脂酰丝氨酸的脂质（PS）。胆固醇可以显著提高细胞膜的稳定性以及强度。但在没有胆固醇的情况下，溶酶体上 PS 的富集也可以极大地促进溶酶体的修复。研究者认为，PS 的转运本身不足以修复溶酶体漏洞，因为转运一个 PS 到溶酶体的同时，溶酶体上就会丢失一个 PI4P 分子。因此，PS 的富集并不能增加溶酶体上的脂质数量。因此推测 PS 可能激活了另外的大规模脂质转运蛋白来填补溶酶体漏洞。

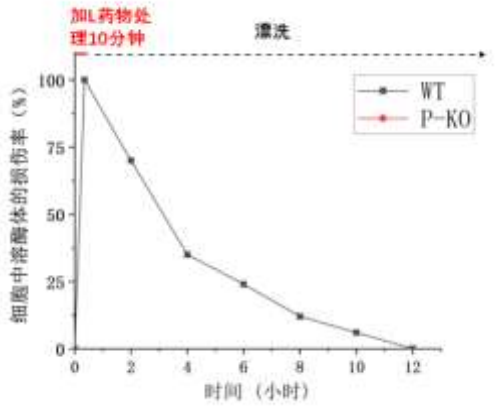
深入研究发现，脂质转运蛋白 ATG2 可以被溶酶体上的 PS 激活，在溶酶体修复中起着关键作用。

研究者将这一全新溶酶体修复机制命名为 PITT 途径。PITT 途径可以被多种疾病相关的溶酶体损伤所激活，表明它是一种通用的溶酶体质量控制机制。PITT 途径的发现是理解和治疗与溶酶体功能障碍相关的衰老和疾病的重要一步。

（1）溶酶体膜的主要成分是_____。 ORP 蛋白介导了内质网和受损溶酶体之间的膜互作体现了生物体膜具有_____性。

（2）依据资料信息，举例说明溶酶体膜的功能。

（3）研究发现，激酶 PI4K2 被激活后能特异性修复溶酶体，为验证这一结论，用野生型细胞株 WT 构建了 *PI4K2* 敲除细胞株 P-KO，加入 L 药物诱导溶酶体膜损伤后，检测溶酶体损伤率结果如图。实验结果证实了结论，请 P-KO 的结果将补充在答题卡



（4）综合以上信息，以文字和箭头的方式，阐述 PITT 途径修复溶酶体的机制。



21.黄瓜是世界上重要的蔬菜作物之一，果皮与果肉颜色是商品品质的重要特征。科学家进行了以下研究：

（1）为研究黄瓜果皮颜色的遗传规律，进行以下杂交实验如图 1，图 2 为黄瓜果皮叶绿素的代谢途径，F2 中白色个体的基因型是_____



图 1

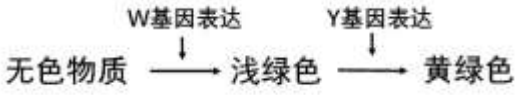


图 2

（2）为研究黄瓜果肉颜色的遗传规律，以果肉绿色的野生型和果肉白绿色突变体丙为亲本进行正反交，F1 表现型均为野生型，F1 个体全部自交，F2 的表现型及比例是 ___，说明果肉颜色（白绿色和绿色）由一对等位基因（WG / wg）控制。

（3）①科研人员选择突变体丙进行了图 3 所示的杂交实验。

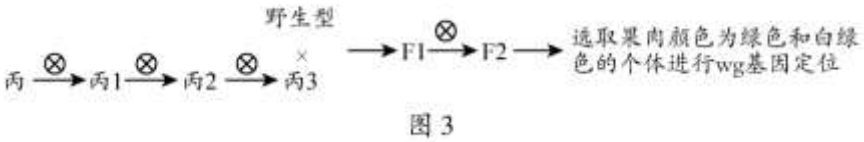


图 3

图 3

丙多代自交的目的是_____

② SSR 是 DNA 中的简单重复序列，非同源染色体上的 SSR 重复单位不同（如 CA 重复或 GT 重复），不同品种的同源染色体上的 SSR 重复次数不同，因此常用于染色体特异性标记。研究者取 F2 中白绿色和绿色个体各 20 株，提取 DNA，表型一致的 DNA 作混合样本，用不同的 SSR 引物扩增不同样本的 SSR 遗传标记，电泳结果如图 4。

为了一次性扩增出条带，加入一个 PCR 管的多对 SSR 引物扩增应满足（ ）

A. 每对引物扩增的产物长度不同

B. 每对引物扩增的产物长度相同

C. 所有上下游引物不能碱基互补配对

D. 所有引物的长度必须相同

③ 根据电泳结果推测 wg 基因位于 3 号染色体上(不考虑交叉互换)，其理由是

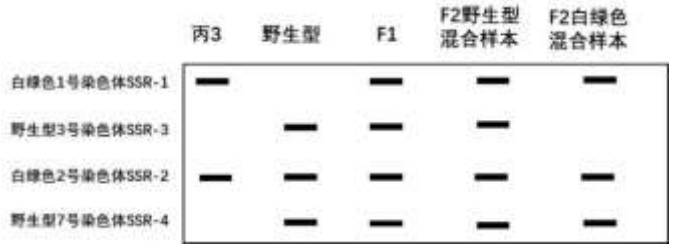


图 4

（4）测定突变体 3 号染色体上基因的碱基序列，结果如图 5 所示

野生型---GCAGGGC—TGCAAGCTGA---

突变型---GCAGGGGGTGCAAGCTGA---

图5　野生型及突变体基因非模板链部分编码序列

注:可能用到的密码子 GCA－丙氨酸　GGT/GGG－甘氨酸　UGA－终止密码子
GTG－缬氨酸　GAT－天冬氨酸　CAA－谷氨酰胺

从分子水平推测白绿色产生的原因_____

参考答案

第一部分　选择题（共 30 分）

1～15 题每题 2 分

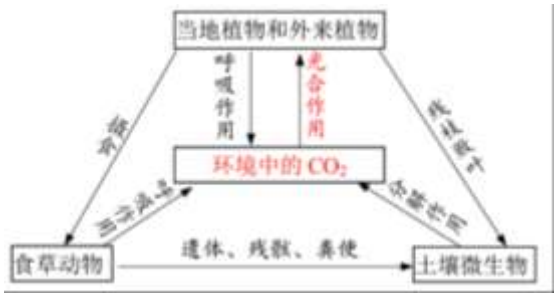
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	C	C	A	D	C	C	C	D
11	12	13	14	15					
B	D	C	B	D					

第二部分 非选择题（共 70 分）

16.（12 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

（1） 生态位

（2）CO_2（1 分）　模式二气孔打开，固定 CO_2 形成苹果酸，储存在液泡中；气孔关闭时苹果酸分解提供暗（碳）反应所需的二氧化碳，不影响光合作用进行。

（3）

（3 分，光合作用 1 分，环境中 CO_2 1 分，分解作用，呼吸作用 1 分）

（4）互花米草的干生物量和含碳量，枯落物的 C 剩余量升高。（或枯落物的 C 剩余量相似）

（5）已知互花米草的碳固定效率高，结果表明互花米草入侵促进了生态系统的“碳储存”，有利于碳中和，但引入外来植物，可能造成生物入侵，导致当地生物多样性降低，破坏生态系统的稳定性，不利于碳中和。（**2 分，分要点给分，每个要点 1 分**）

17.（12 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

（1）细胞毒性 T 细胞/T（2 分）　裂解 （1 分）　PD-L1（1 分）

（2）表达 PD-L1 蛋白，与细胞毒性 T 细胞的 PD-1 结合

（3）BCD　（**答对两个选项给 1 分，全对给 2 分，有错误不给分**）

（4）衰老细胞的 PD-L1 含量高是由于蛋白酶活性低，PD-L1 分解少，因此积累量多。

（5）优势：衰老细胞通过表达 PD-L1 蛋白，与毒性 T 细胞的 PD-1 结合，“迷惑”免疫细胞，逃脱免疫监视，PD-1 或 PD-L1 抗体阻断两者结合，使免疫细胞识别衰老细胞，清除。

不足：过度阻断 PD-1、PD-L1 信号通路，可能引起过强的免疫反应，长期使用导致自身免疫性疾病。

（2 分，分要点给分，每个要点 1 分）

18.（12 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

（1）核孔

（2）抑制 （1 分） 促进（1 分）

（3）（5 分，实验设计全对 3 分，有错误 0 分，预期结果 2 分）

组别	实验条件	预期结果
对照组 1：①	⑥	实验组幼苗发育率低于对照组 2 ，实验组幼苗发育率接近对照组 1 对照组 2 幼苗发育率高于对照组 1（多写不扣分）
对照组 2：②	⑥	
实验组：②⑤	⑥	

（4）促进 ABI 的转录水平（1 分）

加入 CHX 后抑制新的 ABI 蛋白翻译合成，但无论有无 ABA，cop1 低表达突变体的 ABI 含量均低于野生型 ，说明 COP1 低表达突变体的 ABI 蛋白降解速度快于野生型。

19. （10 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

（1）神经冲动/兴奋（1 分） 传入（1 分） 特异性受体/受体（1 分）

（2）早期光感知缺乏抑制小鼠的学习能力。

（3）与对照组幼鼠相比，*Opn* 敲除幼鼠的兴奋性突触后电流（mEPSC）频率和神经元树突棘数量减少(或：实验组突触后电流（mEPSC）频率和神经元树突棘数量比对照组少)

（4）该实验方案设计不合理，检测指标不全面

①完善方案一：实验组 *Opn* 敲除幼鼠，对照组是野生型小鼠，检测催产素的量和 mEPSC 频率和神经元树突棘数量

或②完善方案二：实验组 *Opn* 敲除幼鼠体内注射催产素，对照组是 *Opn* 敲除幼鼠（注射生理盐水），检测催产素的量和 mEPSC 频率和神经元树突棘数量

（实验组和对照组设计合理给 2 分，检测指标 1 分）

20（12 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

（1）磷脂/脂质、蛋白质、糖类（少答糖类不扣分） 流动

（2）有质子泵，能借助水解 ATP 能量将 H^+ 泵入，——控制物质进出、能量转换

多种载体蛋白，把水解产物运出细胞——控制物质进出

有脂质转运蛋白，促进脂质转运修复溶酶体——控制物质进出

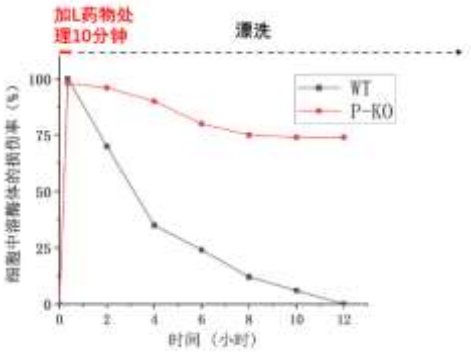
高度糖基化的膜蛋白可以保护膜不被自身水解酶水解——保护

维持溶酶体内高浓度的酸性环境，利于酸性水解酶催化——边界

受损溶酶体膜表面特异性地富集 PI4P 脂质信号的相关蛋白——信息传递

（举一例，合理即给分）

（3）（给分要点①0-10 分钟，损伤率达到 100%，②10 分钟-12 小时，P-KO 比 WT 损伤率高即可）





（4） 4 分

21（12 分）本题除特殊说明外，每空 2 分

(1) wwYY， wwYy， wwyy （3 分，1 个 1 分）

(2) 绿色：白绿色=3：1

(3) ①筛选白绿色性状/突变体稳定遗传的个体 （1 分）

②AC（**答对一个选项给 1 分，全对给 2 分）**

③结果说明野生型的 WG 基因与 SSR-3 都位于 3 号染色体上，wg 基因是等位基因。也位于 3 号染色体上

（4）突变体基因发生基因突变/1 个单核苷酸增加，导致移码突变，终止密码子 UGA 提前出现，从而造成该蛋白氨基酸缺失，功能发生改变