

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品高考

第二轮专题

AI智慧教辅

???

载体是物质所作用的对象，一般不负责运输，载体是用于运输的物质，一般呈固白固
实验材料应选择无色或颜色适的材料，这样可以避免材料本身的颜色掩盖反应产生的物质的颜色
如鉴定还原糖一般不用青色的材料，鉴定蛋白质一般不用血红蛋白等

不定
选版

原核细胞内不含复杂的细胞器，其细胞器只有一种，即核糖体
但有的原核生物能进行光合作用或有叶绿体，如光合细菌、蓝藻、硝化细菌等

分离各种细胞器常采用差速离心法
而探究 DNA 的复制方式常采用半保留复制法

含有核膜或发生核膜互补的细胞结构还有细胞核
其内含 DNA、RNA，能发生转录和翻译的过程有 DNA 的复制和转录

“半时法”——测光合作用
有机物的生产量，即单位时间
单位叶面积干物质产生总量

原核细胞内不含复杂的细胞器，其细胞器只有一种，即核糖体

腺体和前庭：不经过生物膜。在草履虫体内
白细胞吞噬细菌、变形虫吞噬食物颗粒均属于胞吞，而胰岛素、胰酶、抗体
淋巴因子等的分泌是通过胞吐实现的

气体体积变化法
测光合作用 O_2 产生
(或 CO_2 消耗) 的体积

主编 肖德好

原著与编注都需要教师能
够理解为学的流动性

生物学
作业手册

本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着
学，扫码后哪题不会选哪题；随
时随地想聊就聊，想问就问。



沈阳出版发行集团
沈阳出版社

CONTENTS



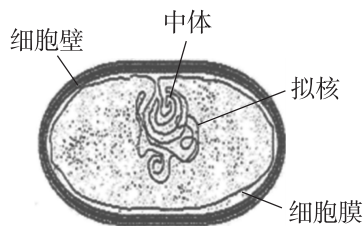
目录

限时集训(一) 细胞的分子组成与结构、物质运输	115
限时集训(二) 酶与 ATP	118
限时集训(三) A 光合作用与细胞呼吸	120
限时集训(三) B 光合作用与细胞呼吸	122
命题热点练(一) “细胞代谢+”	124
非选择题强化练(一)	126
限时集训(四) 细胞的生命历程	128
限时集训(五) A 遗传规律及伴性遗传	130
限时集训(五) B 遗传规律及伴性遗传	132
命题热点练(二) “遗传规律+”	134
限时集训(六) 基因的本质与表达	136
限时集训(七) 变异与进化	139
非选择题强化练(二)	142
限时集训(八) A 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络	144
限时集训(八) B 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络	146
非选择题强化练(三)	148
限时集训(九) 植物生命活动调节	150
命题热点练(三) “植物生命活动调节+”	152
限时集训(十) 种群和群落	154
限时集训(十一) A 生态系统及生态环境的保护	156
限时集训(十一) B 生态系统及生态环境的保护	158
非选择题强化练(四)	160
限时集训(十二) 发酵工程	162
限时集训(十三) 细胞工程	164
限时集训(十四) A 基因工程	166
限时集训(十四) B 基因工程	168
非选择题强化练(五)	170
限时集训(十五) 教材基础实验与科学史实验	173
限时集训(十六) 实验设计的知识梳理及技能训练	175

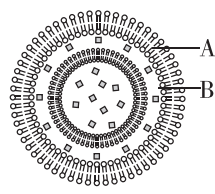
1. [2025·陕青宁晋四省质检] P 是植物必需的三大营养元素之一,在许多生命活动中起着关键作用。缺 P 会引起植物生长、发育的一系列问题。下列叙述错误的是 ()
- A. 缺 P 可能会使植物体内能量的储存和传递受阻
- B. P 在植物体内主要以化合物的形式存在,参与细胞膜等结构的构成
- C. 植物体中的 P 来自无机自然界,但植物体与无机自然界的含 P 量并不相同
- D. 上述信息说明了微量元素对于植物体生命活动的重要性
2. [2025·河南许昌三模] 研究人员发现了锌金属的第一个伴侣蛋白 ZNG1,它可将锌运送到需要锌的蛋白质处发挥作用,参与酶活性的调节。下列叙述错误的是 ()
- A. 锌是组成细胞的微量元素,微量元素既参与细胞结构组成也参与细胞的代谢调节
- B. ZNG1 运送锌的功能与其氨基酸的排列顺序及肽链的盘曲、折叠方式有关
- C. 该实例说明细胞中的无机盐和有机物相互配合才能保证某些生命活动的正常进行
- D. 锌是构成 ZNG1 的重要元素,说明无机盐可以参与构成细胞内的重要化合物
3. [2025·湖北鄂东南一模] 几丁质(由 N-乙酰葡萄糖胺聚合而成)是昆虫外骨骼和大多数真菌细胞壁的主要成分。脱壳期间,昆虫蜕皮腺分泌液中的几丁质酶降解几丁质使其顺利脱壳。下列叙述正确的是 ()
- A. 若干个相连的氮原子形成的结构构成了几丁质的基本骨架
- B. 几丁质合成酶提高了 N-乙酰葡萄糖胺的活化能从而催化其聚合
- C. 几丁质酶在粗面内质网上合成后经加工转运到细胞外发挥作用
- D. 几丁质合成酶抑制剂可用于防治农作物的病虫害和细菌感染
4. [2025·湖南邵阳一模] 2024 年 12 月 13 日《科学》杂志公布了本年度十大科学突破,其中与生物相关的两个突破引起了大家关注,一是研发的艾

滋病预防药物对人体保护期长达六个月;二是发现的贝氏布拉藻通过一种名为“硝基质体”的新型细胞器来固定氮气,这颠覆了以往真核生物无法直接从大气中固定氮气的认知。下列叙述正确的是 ()

- A. HIV 和宿主细胞共有的细胞器只有核糖体
- B. HIV 繁殖的时候需要宿主细胞为其提供物质、能量和模板
- C. 该藻类固定的氮元素可用来合成自身的蛋白质和核酸
- D. 该藻类和蓝细菌没有叶绿体但都能进行光合作用
5. [2025·湖南卷] 蛋白 R 功能缺失与人血液低胆固醇水平相关。蛋白 R 是肝细胞膜上的受体,参与去唾液酸糖蛋白的胞吞和降解,从而调节胆固醇代谢。下列叙述错误的是 ()
- A. 去唾液酸糖蛋白的胞吞过程需要消耗能量
- B. 去唾液酸糖蛋白的胞吞离不开膜脂的流动
- C. 抑制蛋白 R 合成能增加血液胆固醇含量
- D. 去唾液酸糖蛋白可以在溶酶体中被降解
6. [2025·天津武清区二模] 细菌细胞膜内褶而成的囊状结构称为中体,如图所示。与细胞膜相比,中体膜上蛋白质含量较少,而脂质含量相当。中体膜上附着有细菌的有氧呼吸酶系,中体内分布有质粒和核糖体。下列叙述错误的是 ()



- A. 中体膜上可能有水的产生也有水的消耗
- B. 中体内既有 DNA 又有 RNA
- C. 细胞膜的功能比中体膜的功能更简单
- D. 推测中体的形成可能与线粒体的起源有关
7. [2025·安徽合肥一模] 多层脂质体(MLV)由多层磷脂双分子层构成,这种结构类似于洋葱的层状结构,每一层都可以包含水溶性药物,适合运载多种药物或复杂的药物组合。下列说法错误的是 ()



- A. 为了提高脂质体的生物靶向性,通常还需要对脂质体进行表面修饰
- B. 脂质体为药物提供重要的保护屏障,保证其在发挥作用前的稳定性
- C. A、B 两处运输的药物其溶解性一般不同
- D. 脂质体进入细胞的方式属于胞吞,需要膜上的转运蛋白协助

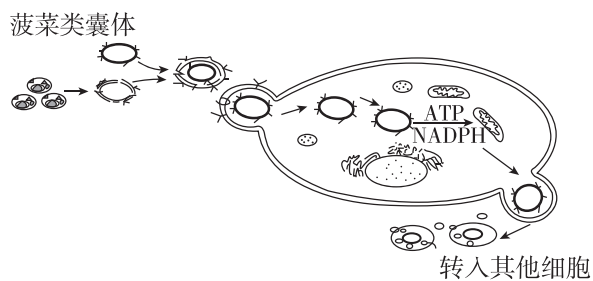
8. [2025·东北师大附中四模] PXo 小体是果蝇肠吸收细胞中的一种具有多层膜的细胞器,其膜上的 PXo 蛋白可以将磷酸盐运入其中,用于合成磷脂。当果蝇摄入磷酸盐不足时,PXo 小体会裂解释放出磷脂并触发新细胞生成的信号。下列说法错误的是 ()

- A. PXo 小体可能通过增加膜的层数来储存磷脂
- B. PXo 蛋白在 PXo 小体中合成后转移到膜上
- C. PXo 蛋白含量降低时肠吸收细胞数量会增加
- D. 核糖体是肠吸收细胞中不含磷脂的细胞器之一

9. [2025·福建宁德二模] 尿酸是嘌呤类碱基代谢的终产物,如果人体血液中的尿酸含量过高,会以尿酸盐结晶的形式在关节及其周围沉积。吞噬细胞吞噬尿酸盐结晶后,会破坏吞噬细胞的溶酶体膜引起吞噬细胞自溶死亡,同时溶酶体中的水解酶等物质被释放,引发急性炎症形成痛风。下列叙述正确的是 ()

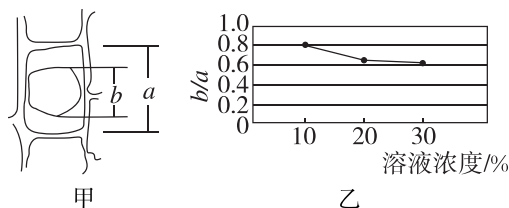
- A. ATP、DNA 和 RNA 的分子组成中都含有嘌呤类碱基
- B. 吞噬细胞摄取尿酸盐结晶时需要消耗能量,属于主动运输
- C. 溶酶体能合成多种水解酶,可以杀死侵入细胞的病毒或病菌
- D. 溶酶体、中心体等细胞器膜和细胞膜、核膜等结构共同构成细胞的生物膜系统

10. [2025·湖北黄冈三模] 我国某研究团队发现,可将菠菜细胞中类囊体“装配”进衰老退变的哺乳动物细胞中,参与重塑细胞内的能量代谢过程,从而让受损细胞恢复活力,过程如图。下列叙述正确的是 ()



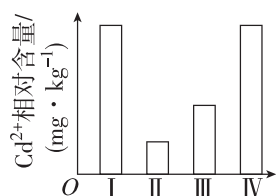
- A. 类囊体装配进动物细胞体现了细胞膜的选择透过性
- B. 菠菜的类囊体运入动物细胞的过程不需要消耗能量
- C. 重塑能量代谢的过程需要体外给予适宜强度的光照
- D. 图中类囊体发挥作用后即被该细胞内的溶酶体分解

11. [2025·河北衡水一模] 某实验小组选用水生植物黑藻作为实验材料,探究外界溶液浓度与植物细胞质壁分离的关系,该小组同学将相同黑藻叶片分别放入不同浓度的蔗糖溶液中,浸泡 10 min,根据记录数据绘制曲线,如图乙所示。下列相关叙述,不正确的是 ()



- A. 浸泡 10 min 可确保细胞已经处于渗透平衡的稳定状态,便于数据统计
- B. 随蔗糖溶液浓度的增加, b/a 的值下降,说明质壁分离程度随溶液浓度的增加而增大
- C. 蔗糖溶液浓度为 30% 时, b/a 约为 0.6,说明此浓度下细胞液中的水分子大量排出细胞
- D. 为了排除细胞本身的原因,应设置清水组作对照,观察清水中黑藻细胞质壁分离的情况

12. [2025·湖北武汉一模] 为探究某植物对镉 (Cd^{2+}) 的跨膜运输方式,在一定 Cd^{2+} 浓度的培养液中水培,设置 4 组实验:对照组(I)、加入 Ca^{2+} 通道抑制剂(II)、加入 ATP 水解酶抑制剂(III)、加入 K^{+} 通道抑制剂(IV),培养一段时间后,测定叶组织中的 Cd^{2+} 含量,结果如图所示。下列叙述错误的是 ()

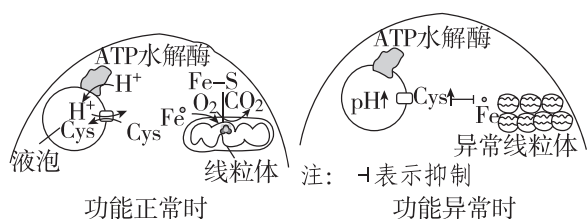


- A. 由图中 I、III 可知,细胞吸收 Cd^{2+} 存在主动运输
- B. 由图中 I、IV 可知, K^+ 通道蛋白不参与吸收 Cd^{2+}
- C. 细胞吸收 Cd^{2+} 过程中, Cd^{2+} 要与 Ca^{2+} 通道蛋白结合
- D. 增加 I 组培养液的 Ca^{2+} 含量,可能降低 Cd^{2+} 吸收量

13. [不定选][2025·山东师大附中一模] 易位子是一种位于内质网膜上的蛋白质复合体,其中心有一个直径大约 2 纳米的通道,能与信号肽结合并引导新合成的多肽链进入内质网,若多肽链在内质网中未正确折叠,则会通过易位子运回细胞质基质。下列说法正确的是 ()

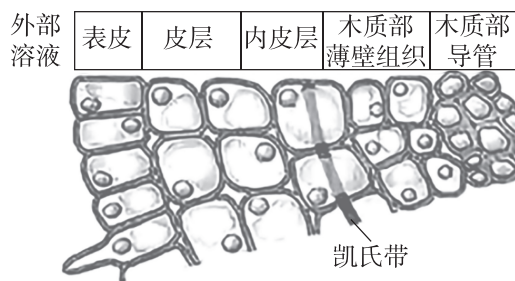
- A. 易位子具有识别能力,体现了内质网膜的选择性
- B. 若多肽链在内质网中正确折叠,则会通过易位子运往高尔基体
- C. 用 ^3H 标记亮氨酸的羧基不可以追踪分泌蛋白的合成和运输过程
- D. 易位子蛋白功能异常可能会影响真核细胞内分泌蛋白的加工和运输

14. [不定选][2025·湖南长沙三模] 在出芽酵母中,溶酶体样液泡和线粒体之间存在功能上的联系,具体机制如下图所示(Cys 为半胱氨酸)。下列叙述正确的是 ()



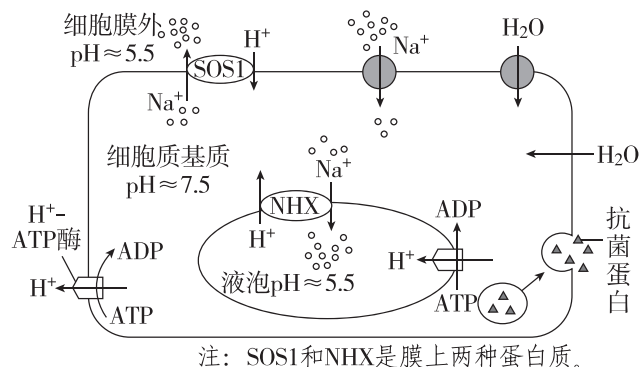
- A. 添加 ATP 水解酶抑制剂可使有氧呼吸受抑制
- B. 液泡酸化异常可导致线粒体中积累大量铁离子
- C. Cys 以主动运输的方式从细胞质基质进入液泡
- D. 线粒体、液泡等细胞器的膜和细胞膜共同构成细胞的生物膜系统

15. [不定选][2025·湖南师大附中一模] 玉米根的横切面如图所示。水和无机盐在根部通过细胞间隙或胞间连丝运输,经过内皮层时因凯氏带阻隔只能跨膜转运,最终沿导管向地上部分运输。内皮层细胞膜的 Na^+-H^+ 反向运输体将 Na^+ 逆浓度运入木质部,以维持木质部高渗透压。该反向运输体不直接消耗 ATP。下列说法错误的是 ()



- A. 内皮层细胞利用通道蛋白将 H^+ 排入木质部
- B. Na^+ 的浓度从表皮到木质部的各层细胞依次上升
- C. 若叶片的蒸腾作用停止,水分无法从根部向上运输
- D. 玉米根部遭受水淹时,植株吸水量会下降

16. [不定选][2025·湖南益阳三模] 盐碱地中含大量的 NaCl 、 Na_2CO_3 等钠盐,会威胁海水稻的生存。同时一些病原菌也会感染水稻植株,影响其正常生长。下图为海水稻抵抗逆境的生理过程示意图,下列相关叙述正确的是 ()



- A. 细胞膜上的 H^+-ATP 酶磷酸化时伴随着空间构象的改变,同时活性也被改变
- B. 海水稻细胞通过胞吐方式分泌抗菌蛋白抵御病原菌的侵染
- C. 液泡逆浓度梯度吸收 Na^+ 增大细胞液的浓度以适应高浓度盐环境
- D. H^+-ATP 酶抑制剂会干扰 H^+ 的转运,但不影响 Na^+ 转运

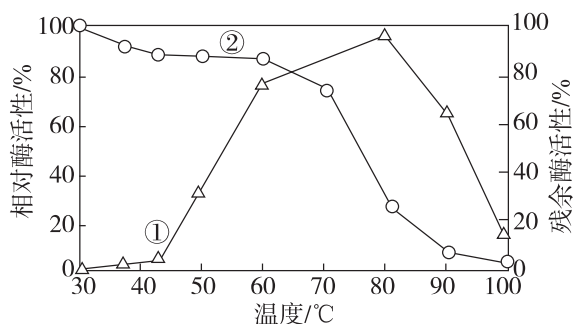
1. [2025·湖南邵阳二模] 诺如病毒(Norovirus, NV)又称诺瓦克病毒,为无包膜单股正链RNA病毒,内含RNA依赖性RNA聚合酶。下列叙述正确的是 ()

- A. 该RNA聚合酶在宿主细胞内合成并发挥作用,在宿主细胞外无活性
B. 该RNA聚合酶在最适温度下活性最高,但需低温保存
C. 该RNA聚合酶空间结构一旦发生改变就会失活
D. 在探究该RNA聚合酶的最适温度时,可设置0℃、5℃、10℃、15℃、20℃五个温度梯度

2. [2025·湖南株洲一模] 酶变体FAST-PETase(由肽链构成,与天然酶比较,性质更稳定)能在短时间内分解无机催化剂需要数百年才能降解的PET塑料。下列相关叙述错误的是 ()

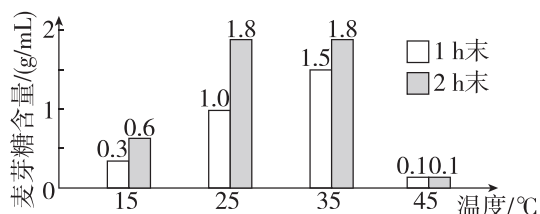
- A. FAST-PETase降解PET具有高效性
B. FAST-PETase与双缩脲试剂反应会呈紫色
C. 强酸和强碱会影响FAST-PETase的催化活性
D. FAST-PETase的结构与天然酶相同

3. [2025·河南洛阳二模] 科研工作者对某种淀粉酶的最佳使用温度范围进行测定,图中曲线①表示在不同温度下酶活性相对最高酶活性的百分比。将酶在不同温度下保温足够长的时间,再在酶活性最高的温度下测其残余酶活性,由此得到的数据为酶的热稳定性值,用曲线②表示。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 曲线①中数值越大,代表相应温度条件下的酶活性越高
B. 曲线②中各个数据点的残余酶活性是在80℃条件下测得的
C. 依据曲线①和②可知,工业生产中该酶使用的最佳温度为70~80℃
D. 依据曲线①和②可知,该淀粉酶适宜在30℃以下进行低温保存

4. [2025·福建莆田一模] 某淀粉酶能催化淀粉水解成麦芽糖。取适量该淀粉酶分别在不同温度下水解等量淀粉,并在1小时末和2小时末测定产物麦芽糖的含量,结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



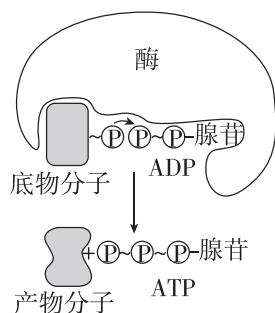
- A. 100℃高温处理后逐渐降低温度淀粉酶活性可恢复
B. 不同温度下处理1 h,各实验组淀粉均被完全水解
C. 35℃条件下,淀粉酶为淀粉分解提供的活化能最多
D. 15℃条件下,6 h末麦芽糖含量可能达到1.8 g/mL

5. [2025·江西新余二模] 磷酸肌酸主要储存于动物和人的肌细胞中,是一种高能磷酸化合物。ATP和磷酸肌酸在一定条件下可相互转化。下列叙述正确的是 ()



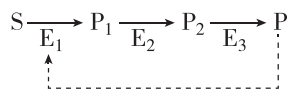
- A. 1个ATP分子中含有1分子核糖、1分子腺苷以及3分子磷酸基团
B. ATP分子和ADP分子之间的相互转化是两个完全可逆的过程
C. 腹肌细胞中ATP和磷酸肌酸相互转化的速率比心肌细胞中快
D. 磷酸肌酸和肌酸的相互转化与ATP和ADP的相互转化相偶联

6. [2025·湖南湘潭一模] 底物水平去磷酸化是一种产生ATP的机制(如图),其中磷酸基团被转移到ADP上形成ATP。下列叙述正确的是 ()



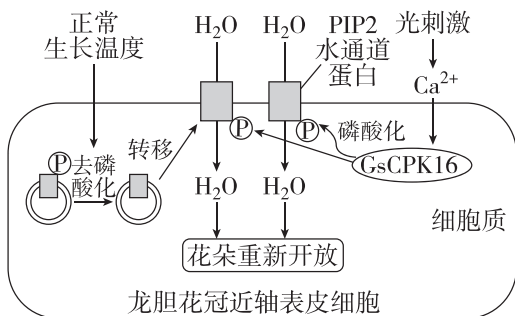
- A. 图中酶和 ATP 的元素组成相同
B. 图中酶通过为该反应提供化学能而发挥催化作用
C. ADP 去掉一个磷酸基团后的结构可直接参与 DNA 的合成
D. ATP 能将磷酸基团转移给载体蛋白并为主动运输供能

7. [不定选][2025·河北石家庄二模] 在细胞内的某反应途径中,从底物 S 转化为产物 P 需依次经酶 E_1 、 E_2 、 E_3 催化,具体过程如图所示。当产物 P 积累过多时,会与 E_1 的非活性中心抑制位点可逆性结合,使 E_1 构象改变,降低 E_1 与 S 的结合能力,反应减慢或停止。下列相关叙述正确的是 ()



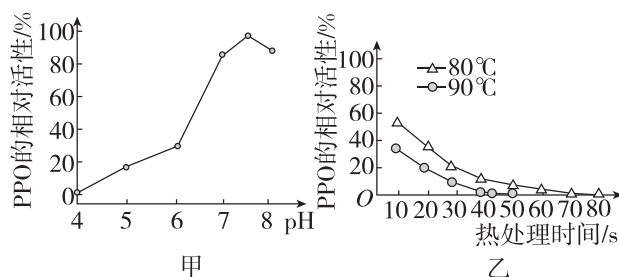
- A. 该反应途径体现了细胞内酶促反应需相互配合有序进行
B. 产物 P 对 E_1 的抑制作用会减少细胞内物质和能量的浪费
C. 酶 E_1 具有与底物 S 结合的活性位点和与产物 P 结合的抑制位点
D. 产物 P 与 E_1 结合使 E_1 变性失活从而降低反应速率

8. [不定选][2025·湖南长沙模拟] 低温下龙胆花会闭合,置于正常生长温度、一定光照后会重新开放,其机理如图,其中 GsCPK16 是一种蛋白激酶,可使水通道蛋白磷酸化后活性增强。下列说法正确的是 ()



- A. 磷酸化的水通道蛋白与水分子结合后将水分子转运进细胞
B. 低温下外施 Ca^{2+} 溶液,龙胆花会提前开放
C. 降低 GsCPK16 的基因表达可促进花冠的展开,利于花的开放
D. 正常生长温度下,细胞膜上水通道蛋白数量会增多

9. [2025·江西景德镇三模] 浮梁红茶(又称“浮红”)因其形美、色艳、香郁、味醇的特点享誉海内外。发酵是浮红制作的关键工序,将揉捻后的茶叶置于特定环境,茶叶中的多酚氧化酶(PPO)能催化无色的多酚类物质氧化为褐色醌类物质。科研人员探究了 pH、高温等因素对 PPO 活性的影响,结果如图所示。回答下列问题:



- (1) PPO 催化无色物质生成褐色物质的机理是_____。制作绿茶时,在揉捻之前需经过焙火杀青,其目的是将茶叶经_____处理,防止酶促褐变。
(2) 据图可知,温度越高, PPO 维持活性的时间越_____。 PPO 粗提取液应在低温下临时保存的原因是_____。

- (3) 结合图甲中信息,拟设计实验进一步探究浮红茶叶中 PPO 的最适 pH(注: PPO 的最适温度约为 35°C)。在制备 PPO 粗提取液时一般会加入少量二氧化硅,目的是_____。现有充足的 PPO 粗提取液、茶多酚、仪器设备(如分光光度计,可定量测量有色物质的吸光值,进而反映有色物质的含量)、pH 不同的缓冲液(请自主设置 pH 范围)和玻璃器皿,简要描述实验过程:

- ① 取 5 支洁净的试管,编号为 A、B、C、D、E,分别加入等量的 PPO 粗提取液。

- ② _____。

- ③ 在每支试管中加入等量(且足量)的等浓度的茶多酚溶液。

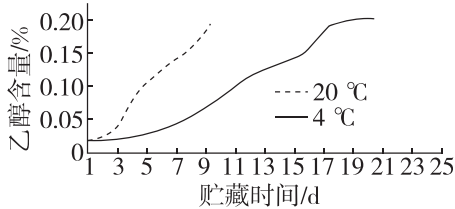
- ④ _____。

- (4) 桃、苹果、香蕉、荔枝等果实中也含有较多的 PPO,褐变会导致果实品质下降,甚至腐败。为降低去皮后的果实和果汁褐变的速度,以利于保存。综合上述信息,请你提出两点合理的建议:_____

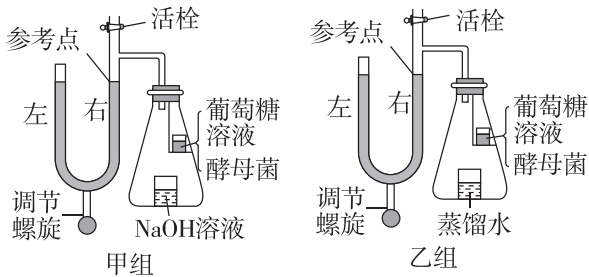
(答出 2 点即可)。

1. [2025·湖南常德二模] 呼吸跃迁是指果蔬在采摘后,呼吸速率突然升高,随后迅速下降的现象。下列叙述错误的是 ()
- A. 果蔬窖藏可以抑制呼吸跃迁,延长保鲜期
- B. 跃迁阶段消耗的营养物质增多,但口感可能会更佳
- C. 跃迁期间,果蔬细胞内 ATP 的含量会出现显著变化
- D. 跃迁期间果实颜色变化与色素合成相关基因的表达有关

2. [2025·北京西城区二模] 研究人员选取大小、成熟度一致且无损伤的冬枣若干,放在不同温度条件下储藏,检测乙醇含量,结果如图。下列推断错误的是 ()



- A. 受损伤的冬枣易滋生微生物而腐烂
- B. 储藏的冬枣细胞呼吸不产生 CO_2
- C. 乙醇是冬枣细胞无氧呼吸的产物
- D. 低温利于延长冬枣贮藏保鲜期
3. [2025·辽宁大连二模] 科研小组欲通过以下实验装置检测酵母菌的呼吸方式,下列说法错误的是 ()



- A. 乙组左管液面升高,变化量表示酵母菌呼吸产生 CO_2 的量
- B. 该实验应加设一个对照组排除物理因素对实验结果的影响
- C. 甲组右管液面升高,乙组液面不变,说明酵母菌只进行有氧呼吸
- D. 用两装置测定芝麻种子有氧呼吸的气体变化,则甲、乙组右管液面均升高

4. [2025·河北卷] 对绿色植物的光合作用和呼吸作用过程进行比较,下列叙述错误的是 ()
- A. 类囊体膜上消耗 H_2O ,而线粒体基质中生成 H_2O
- B. 叶绿体基质中消耗 CO_2 ,而线粒体基质中生成 CO_2
- C. 类囊体膜上生成 O_2 ,而线粒体内膜上消耗 O_2
- D. 叶绿体基质中合成有机物,而线粒体基质中分解有机物
5. [2025·湘豫名校三模] 研究发现,在低光照强度胁迫下水稻叶绿体变厚增大,基粒变厚、类囊体片层数增多,光合作用效率得到有效提高。下列相关分析错误的是 ()
- A. 叶绿体与线粒体增大膜面积的方式存在差异
- B. 叶黄素与胡萝卜素捕获蓝紫光的效率得到提高
- C. 基粒变厚、片层数增多有利于增大接触与吸收 CO_2 的面积
- D. 可用纸层析法分离叶绿体中的色素并分析其相对含量

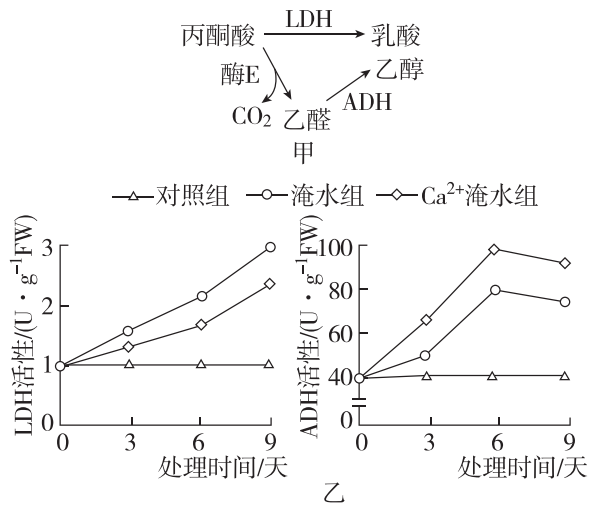
6. [2025·广东佛山一模] 研究人员对茶树幼苗与不同药用植物间作时的光合生理指标进行了研究,结果如表所示。下列叙述错误的是 ()

组别	种植方式	叶绿素含量 /($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	气孔导度 /($\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	净光合速率 /($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
①	茶树单作	1.50	0.31	15.41
②	元胡— 茶树间作	1.75	0.34	21.28
③	紫云英— 茶树间作	1.27	0.27	14.88
④	崧蓝— 茶树间作	1.14	0.24	13.08

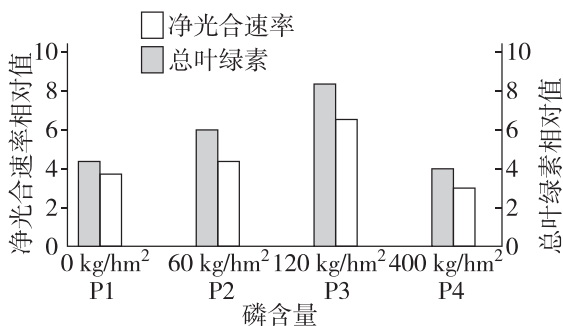
- A. 叶绿素含量与光照强度、无机盐含量等因素有关
- B. ②组茶树气孔导度增加可能与局部温度降低有关

- C. 与③组相比,②组茶树光反应和暗反应速率均提高
- D. ④组茶树光合速率降低仅由 CO_2 供应不足引起

7. [不定选][2025·湖南岳阳模拟] ADH(乙醇脱氢酶)和 LDH(乳酸脱氢酶)是无氧呼吸的关键酶。科研人员通过探究 Ca^{2+} 对淹水胁迫辣椒幼苗根无氧呼吸的影响,发现一个辣椒幼苗细胞内可能存在的部分代谢途径如图甲所示,实验结果如图乙所示。下列说法错误的是 ()



- A. 检测到水淹的辣椒幼苗根有 CO_2 的产生,不能判断是否有酒精生成
- B. 辣椒幼苗根每个细胞无氧呼吸只能产生乳酸或乙醇一种产物
- C. 与淹水组相比, Ca^{2+} 影响 ADH、LDH 的活性,能减少乙醛和乳酸积累造成的伤害
- D. ADH 和 LDH 催化反应释放的能量大部分以热能形式散失,少部分合成 ATP
8. [不定选][2025·江西九江三模] 磷是维持植物正常生长发育所必需的元素。研究人员在环境条件相同的情况下,对长势一致的 4 组当归植株,分别补充一定量的磷(如图),测定其叶肉细胞的净光合速率和总叶绿素含量。下列说法正确的是 ()



- A. 当归叶肉细胞的细胞膜、核膜和细胞器膜含有较多的磷元素
- B. 磷元素是当归叶肉细胞合成叶绿素的原料
- C. 实验组当归叶肉细胞单位时间单位叶面积的 CO_2 吸收量不一定都高于对照组
- D. 可选取 $60 \sim 400 \text{ kg/hm}^2$ 磷浓度范围进一步探究磷的最适补充含量以提高当归产量

9. [2025·湖南湘潭二模] 褪黑素可作为一种抗氧化剂参与许多细胞活动。为研究外源褪黑素对高温胁迫下草莓幼苗光合作用的影响,科研人员在 40°C (高温)下分别用蒸馏水和等量的不同浓度的褪黑素处理各组草莓幼苗,并于 6 天后检测生理指标,结果如下表所示。请回答下列问题:

处理	叶绿素含量/(mg/g)	气孔导度/($\text{mmol} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)	净光合速率/($\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)	丙二醛含量/(ng/g)	SOD 酶活性/(U/g)
高温组	1.48	15.20	3.16	9.16	122
高温+100MT	1.80	23.81	5.32	8.21	132
高温+300MT	2.52	36.70	7.97	7.73	146
高温+500MT	2.38	32.31	6.81	8.42	133

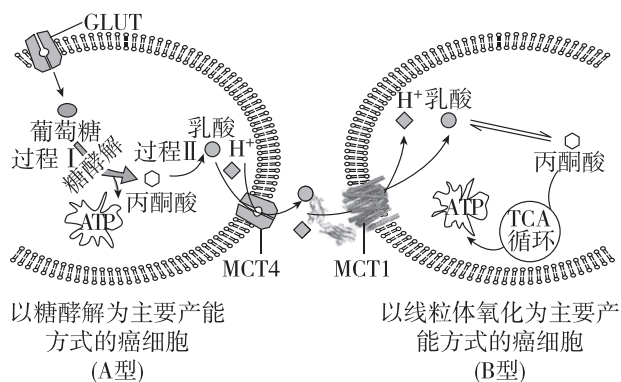
注:MT 为褪黑素的浓度单位,丙二醛为膜脂氧化物,生物膜受损程度与其含量呈正相关,SOD 酶具有清除氧化物的功能。

- (1)草莓叶肉细胞中叶绿素主要吸收光为_____。可用_____ (填具体方法)分离色素,色素在滤纸条上的扩散速度与_____ 有关。
- (2)在进行实验之前,需要将各组放置于光照培养箱,温度 24°C ,相对湿度 70%,光照强度 $500 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 条件下缓苗一周,目的是_____。
- (3)该实验能否确定喷施褪黑素的最适浓度为 300MT? 若是,请说明理由;若否,请写出进一步的实验思路:_____。
- (4)据图表分析,高温胁迫下,喷施适宜浓度褪黑素能缓解草莓幼苗光合速率下降的作用机制是_____ (答三点)。

1. [2025·福建福州四模] 某温室大棚利用 AI 技术实现环境实时监控,可精准调节温度、湿度、光照强度等,显著提升产量。下列 AI 增产措施中蕴含的生物学原理,错误的是 ()

- A. 检测到夜间温度升高开启动态降温,抑制呼吸以减少有机物消耗
B. 检测到培养液中 O_2 浓度降低,及时通入空气以促进无机盐的吸收
C. 检测到光照强度升高,及时开启 CO_2 发生器以促进暗反应的进行
D. 检测到连续阴雨天气,开启补光系统以增强光敏色素对光的捕获

2. [2025·湖南邵阳一模] 研究发现多种癌细胞高表达 MCT1、MCT4 载体,连接以糖酵解(葡萄糖分解为丙酮酸)为主要产能方式和以线粒体氧化(有氧呼吸第二阶段:TCA 循环即三羧酸循环)为主要产能方式的两种癌细胞,形成协同代谢,如下图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. A、B 型癌细胞的合作有助于其抢夺到更多的葡萄糖
B. TCA 循环需要消耗 H_2O ,同时产生 CO_2 和大量 ATP
C. A 型癌细胞和 B 型癌细胞中的核基因和 mRNA 均相同
D. 可以通过促进 MCT1 和 MCT4 的作用来杀死癌细胞

3. [2025·安徽合肥一中三模] 探究磷酸对光合作用的影响,科研人员向菠菜叶绿体悬浮液中加入磷酸(P_i),照光并通入 $^{14}CO_2$,数分钟后取样,分离叶绿体并测定 ^{14}C 标记化合物的相对含量,结果如表所示(注:TP 和 PGA 为暗反应中的三碳化合物)。关于此实验,判断错误的是 ()

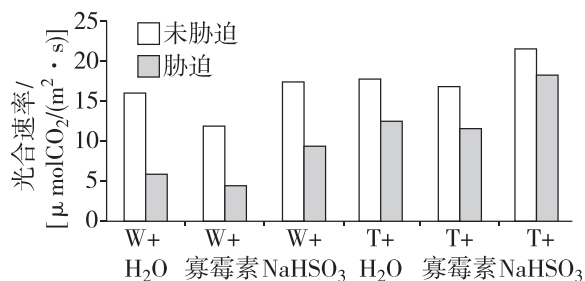
加入 P_i 的浓度/(mmol/L)	^{14}C 标记化合物的相对含量	TP/PGA
0	10	0.8
1	60	5.5

- A. 科研人员分离叶绿体所用缓冲液应为叶绿体基质的等渗溶液
B. 悬浮液中加入磷酸可以增加碳的固定量,提高 TP/PGA 的值
C. 悬浮液中加入磷酸可能会促进 ATP 的合成,从而抑制 CO_2 固定
D. 若延长光照时间,会在五碳化合物和培养液内的有机物中检出 ^{14}C

4. [2025·山东滨州模拟] 高效液相色谱法(HPLC)可以检测叶绿素含量,原理是利用不同极性的溶剂对叶绿素各组分的溶解度不同,通过改变流动相的极性,使叶绿素溶液流过色谱柱时实现成分分离,然后根据各组分的吸光度,从而定量测定叶绿素的含量。流程包括:样品处理→色谱柱和流动相选择→分光光度检测和定量计算。下列叙述错误的是 ()

- A. 样品处理时加入无水乙醇的目的是溶解叶绿体中的色素
B. 吸光度大小是定量测定叶绿素 a、叶绿素 b 和总叶绿素含量的依据
C. 可利用相似相溶原理将脂溶性的花青素过滤掉再进行液相色谱法分离
D. 色素分子大小、性质不同会影响其在色谱柱中的运动速度和保留时间

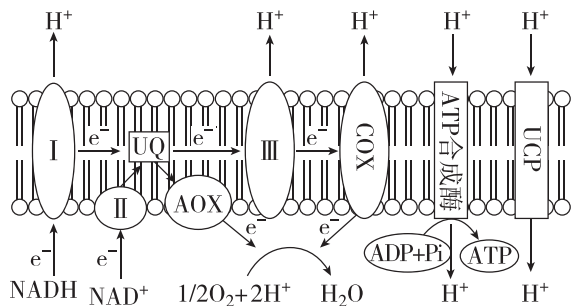
5. [2025·广东广州二模] 取野生型小麦(W)和转 Z 基因的小麦(T)各数株,分组后分别喷施蒸馏水、寡霉素和 $NaHSO_3$,24 h 后进行干旱胁迫处理,测得未胁迫组和胁迫组植株 8 h 时的光合速率如下图所示。下列叙述错误的是 ()



注:寡霉素抑制光合作用和细胞呼吸中ATP合成酶的活性。

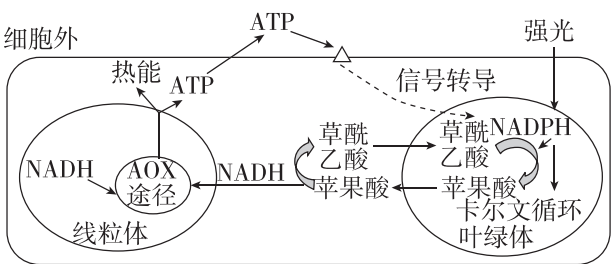
- A. 寡霉素在细胞呼吸过程中起作用的部位主要在线粒体内膜
B. 寡霉素对光合作用的抑制作用可以通过提高 CO_2 的浓度来缓解
C. 在干旱胁迫和未胁迫环境下,喷施 $NaHSO_3$ 都能促进光合作用
D. Z 基因能提高光合作用速率,且减缓干旱胁迫引起的光合速率的下降

6. [不定选][2025·湖南岳阳质检] 植物在正常情况下,线粒体电子传递过程电子泄漏较少,主要通过细胞色素氧化酶(COX)传递给 O_2 形成水,但逆境条件下电子传递受阻,电子极易泄漏出来形成自由基,此时通过交替氧化酶(AOX)将电子传递给 O_2 形成水,有效减少自由基的产生,其原理如图所示。下列相关说法正确的有 ()



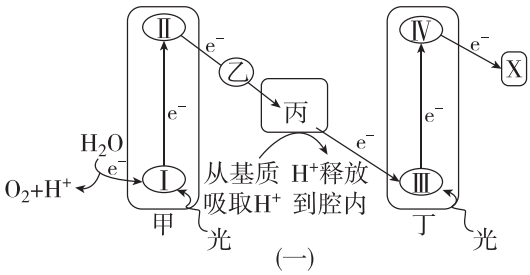
- A. 与 COX 相比, AOX 对逆境条件的敏感性较低
- B. 图中 ATP 合成酶和 UCP 将 H^+ 运至线粒体基质的方式不相同
- C. 逆境条件下电子传递过程中 H^+ 跨膜转运减少, 导致生成的 ATP 较少
- D. 推测适于生长在低寒地带的沼泽植物的线粒体中可能含有大量的 AOX

7. [不定选][2025·湖南长郡中学三模] 强光照射时,光反应产生的 NADPH 大量积累进而造成叶绿体损伤。细胞可通过草酰乙酸—苹果酸循环及 AOX(交替氧化酶)途径消耗掉叶绿体中过剩的 NADPH, 相关过程如图所示。AOX 能促进 NADH 与 O_2 反应生成 H_2O , 此过程产生极少量 ATP。下列说法正确的是 ()



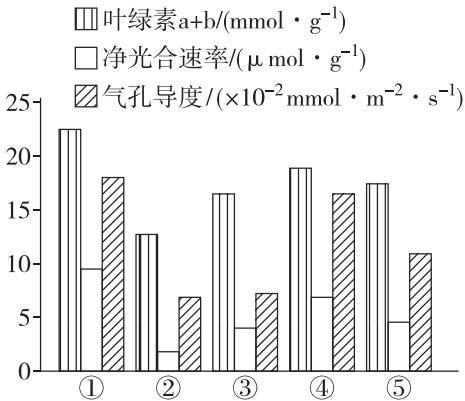
- A. NADPH 和 NADH 均为还原剂, 其消耗场所均在膜上
- B. AOX 途径生成的 ATP 主要为细胞内外的生命活动供能
- C. 强光照射时阻断草酰乙酸—苹果酸循环, 细胞产热减少
- D. 强光时增大 CO_2 浓度可致 AOX 途径生成的 H_2O 减少

8. [2025·湖南永州二模] 百合科植物黄精具有补气养阴、健脾、润肺、益肾的功效, 如图(一)为黄精光反应过程的电子传递示意图, I~IV 表示结构, X 表示化学反应, 请回答下列问题:



(1) 叶绿素分布于 [从图(一)中 I~IV 中选填] 等结构上, 提取时为避免色素被破坏应加入少许 。吸收的光能将一些叶绿素中的高能电子激发出来。这些高能电子经过一系列传递后参与化学反应 X, 该反应的反应式为 。失去电子的叶绿素最终从 中夺取电子后, 参与光反应。

(2) 为扩大种植面积并提高黄精的产量, 科研工作者以黄精幼苗为实验材料, 通过在完全营养液中添加适量且适宜浓度的 NaCl 溶液(模拟盐胁迫即盐碱地条件) 和不同浓度的植物激素 MT 溶液(数字表示浓度), 研究在盐胁迫下 MT 对该植物幼苗光合速率的影响, 实验结果如图(二)所示。

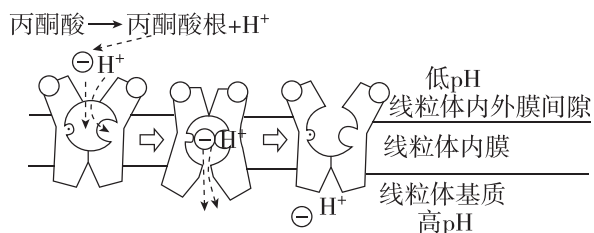


注: ①对照组, ②NaCl, ③NaCl+MT50, ④NaCl+MT100, ⑤NaCl+MT200。

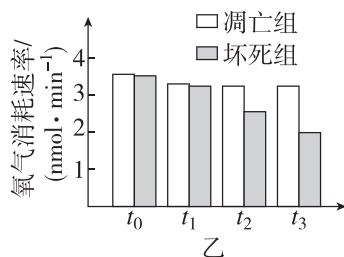
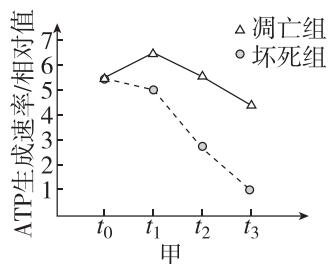
研究人员测定各组黄精胞间 CO_2 浓度, 发现②组的胞间 CO_2 浓度高于对照组, 其原因是

。一定浓度的植物激素 MT 可以提高黄精的产量, 分析图(二)可知, 其能提高黄精产量的原因是 。图中的结果 (填“能”或“不能”) 支持植物激素 MT 对盐胁迫下的黄精的光合作用具有一定的抑制作用, 依据是 。

1. [2025·陕青宁晋卷] 丙酮酸是糖代谢过程的重要中间物质。丙酮酸转运蛋白(MPC)运输丙酮酸通过线粒体内膜的过程如下图。下列叙述错误的是 ()



- A. MPC 功能减弱的动物细胞中乳酸积累将会增加
B. 丙酮酸根、 H^+ 共同与 MPC 结合使后者构象改变
C. 线粒体内外膜间隙 pH 变化影响丙酮酸根转运速率
D. 线粒体内膜两侧的丙酮酸根浓度差越大其转运速率越高
2. [2025·重庆卷] 在 T 细胞凋亡和坏死过程中, ATP 生成速率和氧气消耗速率如图甲、乙所示, 下列说法错误的是 ()

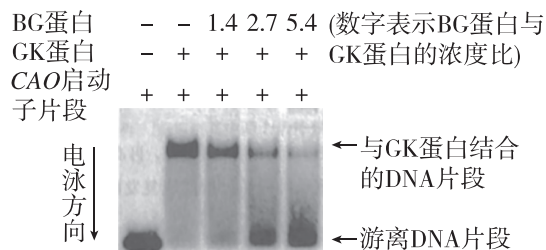


- A. 可根据氧气的消耗速率计算 ATP 生成的总量
B. 有氧呼吸中氧气的消耗发生在线粒体的内膜
C. 在 t_1 时, 凋亡组产生的乳酸比坏死组多
D. 在 t_2 时, 凋亡组产生的 CO_2 比坏死组多

3. [2025·北京卷节选] 植物的光合作用效率与叶绿体的发育(形态结构建成)密切相关。叶绿体发育受基因的精细调控, 以适应环境。科学家对光响应基因 BG 在此过程中的作用进行了研究。

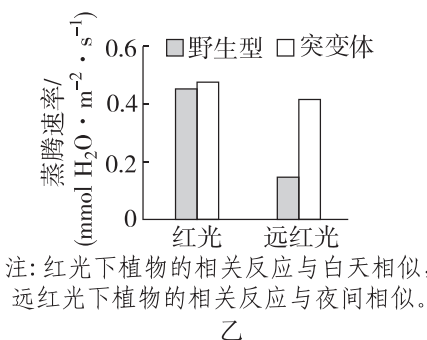
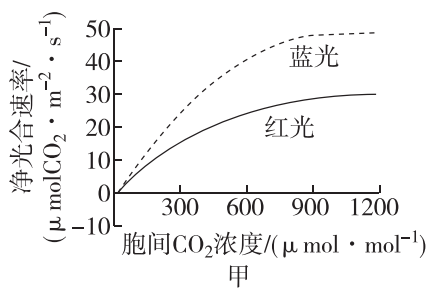
(1) 已知 GK 蛋白促进叶绿体发育相关基因的转录, BG 蛋白可以与 GK 蛋白结合。研究者构建了 GK 功能缺失突变体 *gk* (叶绿素含量降低) 及双突变体 *bggk*。对三种突变体进行观察, 发现双突变体的表型与突变体 _____ 相同, 由此推测 BG 通过抑制 GK 的功能影响叶绿体发育。

(2) 为进一步证明 BG 对 GK 的抑制作用并探索其作用机制, 将一定浓度的 GK 蛋白与一系列浓度 BG 蛋白混合后, 再加入 GK 蛋白靶基因 CAO 的启动子 DNA 片段, 反应一段时间后, 经电泳检测 DNA 所在位置, 结果如图。分析实验结果可得出 BG 抑制 GK 功能的机制是 _____



(3) 基于突变体 *bg* 的表型, 从进化与适应的角度推测光响应基因 BG 存在的意义: _____

4. [2025·广东卷] 我国科学家以不同植物为材料, 在不同光质条件下探究光对植物的影响。测定了番茄的光合作用相关指标并拟合 CO_2 响应曲线(图甲); 比较了突变体与野生型水稻水分消耗的差异(图乙), 鉴定到该突变体发生了 *PIL15* 基因的功能缺失, 并确定该基因参与脱落酸信号通路的调控。

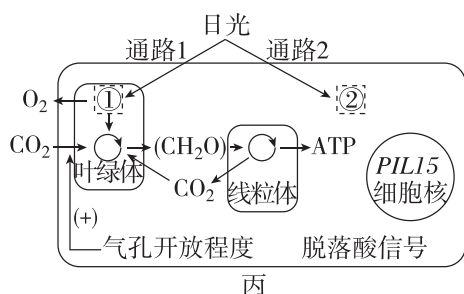


回答下列问题:

(1)图甲中,当胞间 CO_2 浓度在 $900 \sim 1200 \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 范围时,红光下光合速率的限制因子是_____。推测此时蓝光下净光合速率更高的原因是_____。

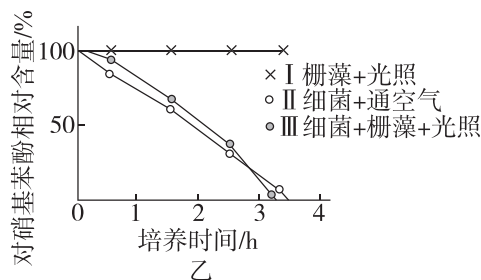
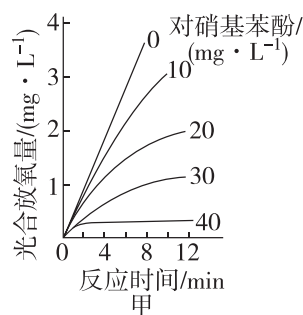
(2)图乙中,突变体水稻在远红光与红光条件下蒸腾速率接近,推测其原因是_____。

(3)归纳上述两个研究内容,总结出光影响植物的两条通路(图丙)。通路1中,①吸收的光在叶绿体中最终被转化为_____。通路2中吸收光的物质②为_____。用箭头完成图丙中②所介导的通路,并在箭头旁用“(+)”或“(−)”标注前后两者间的作用,(+)表示正相关,(−)表示负相关。



(4)根据图丙中相关信息,概括出植物利用光的方式:_____。

5. [2025 · 湖南卷] 对硝基苯酚可用于生产某些农药和染料,其化学性质稳定。研究发现,某细菌不能在无氧条件下生长,在适宜条件下能降解和利用对硝基苯酚,并释放 CO_2 。在 Burk 无机培养基和光照条件下,培养某栅藻(真核生物)的过程中,对硝基苯酚含量与栅藻光合放氧量的关系如图甲。为进一步分析栅藻与细菌共培养条件下对硝基苯酚($40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)的降解情况,开展了I、II和III组对比实验,结果如图乙。回答下列问题:



(1)栅藻的光合放氧反应部位是_____ (填细胞器名称)。图甲结果表明,对硝基苯酚_____栅藻的光合放氧反应。

(2)细菌在利用对硝基苯酚时,限制因子是_____。

(3)若I中对硝基苯酚含量为 $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,培养 10 min 后,推测该培养液 pH 会_____,培养液中对硝基苯酚相对含量_____。

(4)细菌与栅藻通过原始合作,可净化被对硝基苯酚污染的水体,理由是_____。

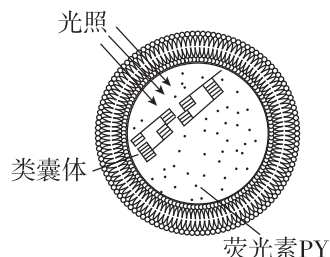
1. [2025·江苏卷] 科研人员从植物叶绿体中分离类囊体,构建含类囊体的人工细胞,并探究光照等因素对人工细胞功能的影响。请回答下列问题:

(1)细胞破碎后,在适宜温度下用低渗溶液处理,涨破_____膜,获得类囊体悬液。经离心分离获得类囊体,为保持其活性,需加入_____溶液重新悬浮,并保存备用。

(2)类囊体浓度用单位体积类囊体悬液中叶绿素的含量表示。吸取 $5\ \mu\text{L}$ 类囊体悬液溶于 $995\ \mu\text{L}$ 的_____溶液中,混匀后,测定出叶绿素浓度为 $3\ \mu\text{g}/\text{mL}$,则类囊体的浓度为_____ $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

(3)为检测类囊体活性,实验前需对类囊体进行多次洗涤,目的是消除类囊体悬液中原有光反应产物对后续实验结果的影响,这些产物主要有_____。

(4)已知荧光素 PY 的强弱与 pH 大小呈正相关。图示具有光反应活性的人工细胞,在适宜光照下,荧光强度_____ (填“变强”“不变”或“变弱”),说明类囊体膜具有的功能有_____。



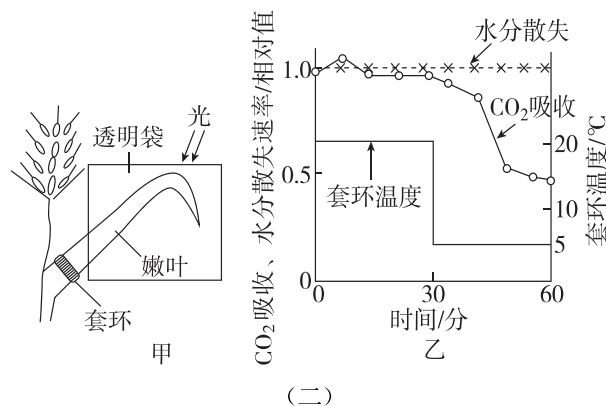
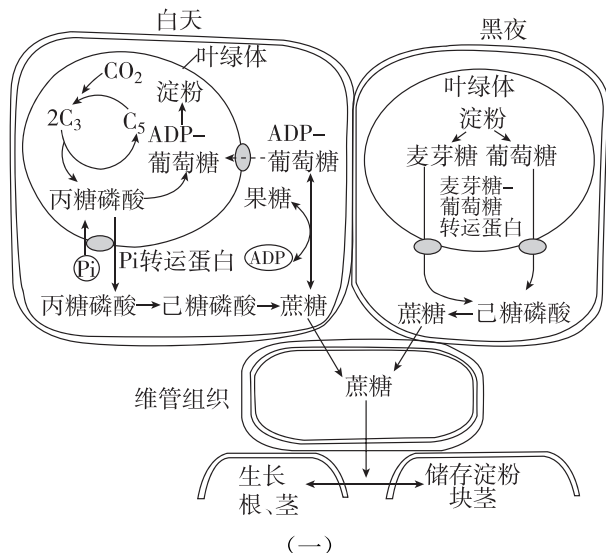
(5)在光反应研究的基础上,利用人工细胞开展类似碳反应生成糖类的实验研究,理论上还需要的物质有_____。

2. [2025·湖南师大附中一模] 植物光合产物的产生器官被称作“源”,光合产物卸出和储存的部位被称作“库”。图(一)为植株光合产物合成及运输过程示意图。

(1)淀粉、蔗糖合成的场所分别是_____、_____。与葡萄糖相比,蔗糖作为光合产物的运输形式,其优点是_____。

(2)据图分析,缺磷会抑制植株的光合作用,原因是_____。

_____。(从物质合成和运输的角度作答)



- (3)将旗叶(禾本科作物茎秆最顶端的叶片)包在一透明的袋中(图甲),袋中始终保持 $25\ ^\circ\text{C}$ 及充足的 CO_2 ,在旗叶基部安装一个可调节温度的套环。实验开始时,套环温度调节到 $20\ ^\circ\text{C}$,测定 30 分钟内透明袋中的 CO_2 吸收速率、叶片水分散失速率。然后将基部套环温度调节到 $5\ ^\circ\text{C}$ 时,发现蔗糖从旗叶向穗运输的过程被抑制,继续测定 30 分钟内透明袋中的 CO_2 吸收速率、叶片水分散失速率,测得的结果如图乙所示。请据图回答:

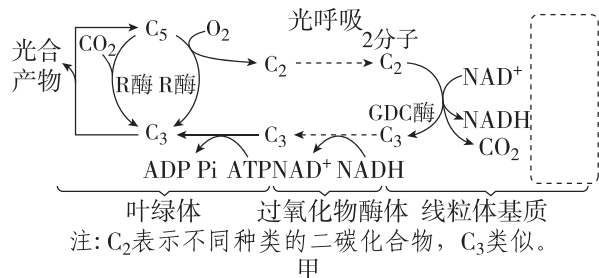
①旗叶基部处于低温($5\ ^\circ\text{C}$)状态时,后 30 分钟, CO_2 的吸收速率下降与叶片气孔开闭状态是否有关? _____,依据是_____。

② CO_2 的吸收速率下降的主要原因是_____。

3. [2025·重庆渝北区二模] 在拟南芥叶肉细胞中,有机物分解释放 CO_2 的代谢途径有光呼吸和细胞呼吸等。其中光呼吸与光合作用密切关联,二者强度受 CO_2 和 O_2 相对浓度等因素调节。相关

有机物的演变及其关键酶促反应如图甲所示,回答下列问题。

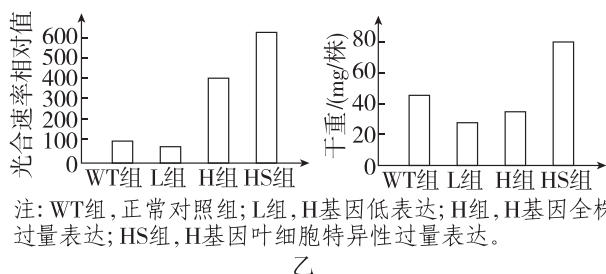
(1)细胞呼吸代谢途径与光呼吸存在交集,都与生命活动的能量代谢有关。请参考图甲中的表



示形式,在虚线框中补充有关的物质变化,使光呼吸和细胞呼吸的代谢途径联系在一起。

(2)据图甲分析,能与 R 酶结合的底物是 _____,完成光呼吸需要 _____ (细胞器) 参与。

(3)图甲中 GDC 酶在非光合组织中含量与活性都极低,H 蛋白是其重要组分。为了探究 H 蛋白对拟南芥幼苗生长的影响,研究者在充足光照条件下,做了相关研究,结果如下:

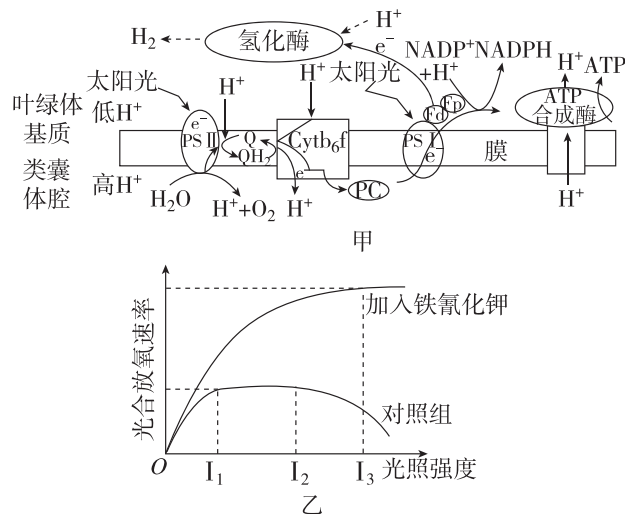


①强光下,光、暗反应失衡,过剩能量会转移给 O_2 形成氧自由基。图乙中 H 组和 HS 组光合速率高于 WT 组的原因是 _____,从而减少氧自由基的含量,使叶绿体的膜损伤程度降低,有利于光反应强度的维持。

②检测结果表明,与 WT 组相比,H 组植株光合速率更高,但生长却受到了抑制。对此,同学甲给出的解释是在 H 组全株细胞的线粒体中,“ $2C_2 \rightarrow C_3 + CO_2$ ”(脱羧反应)的反应增强,使线粒体内 $NADH/NAD^+$ 升高,导致有氧呼吸因 NAD^+ 供应不足而减弱,无氧呼吸分解的有机物增多,干重下降。对于这个解释,你认为是否合理? _____ (填“是”或“否”),理由是 _____。

(4)综上所述,要减轻强光对植物的伤害,在不遮光的前提下,可采取的措施有 _____ (答出 2 点)。

4. [2025·湖南郴州三模] 植物吸收的光能超过光合作用所能利用的量时,引起光能转化效率下降的现象,称为光抑制。光抑制主要发生在光合系统 PS II,PS II 是由蛋白质和光合色素组成的复合物,能将水光解释放出电子 e^- ,若 e^- 积累过多会产生活性氧破坏 PS II,使光合速率下降。研究发现,某种真核微藻在低氧环境中,其叶绿体内氢化酶活性提高;部分 e^- 流向参与生成氢气的代谢过程,如图甲。中国科学院研究人员提出“非基因方式电子引流”的策略,利用能接收电子的人工电子梭(铁氰化钾)有效解除微藻的光抑制现象,实验结果如图乙所示。据图回答下列问题。



(1)从物质和能量转化角度分析,叶绿体的光合作用即在光能驱动下,水分解产生 _____;光能转化为电能,再转化为 $NADPH$ 和 ATP 中储存的化学能,用于暗反应过程。

(2)由图甲可知, O_2 最先在 _____ (填具体场所) 释放,至少需穿过 _____ 层磷脂分子才能离开叶绿体所在的植物细胞。

(3)低氧环境中,生成氢气的代谢过程会使该微藻生长不良。结合图示,从光合作用物质转化的角度分析原因: _____。

_____。

(4)据图乙分析,当光照强度由 I_1 增加到 I_2 的过程中,对照组微藻的光能转化效率 _____ (填“下降”“不变”或“上升”),理由是 _____。

_____。

(5)结合题目信息,根据实验结果可知,当光照强度过大时,加入铁氰化钾能够有效解除光抑制,原因是 _____。

_____。