

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

???

受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，一般是蛋白质
实验材料应选择无色或颜色浅的材料，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

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固氮酶，如光合细菌、蓝藻、硝化细菌等

分离各种细胞器常用差速离心法
而探究 DNA 的复制方式常用密度梯度离心法

含有核糖体能发生碱基互补配对的细胞结构还有细胞核
其内含 DNA、RNA，能发生碱基互补配对的过程有 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

腺苷和腺苷：不是过氧化物，在总核糖体中
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、胰液、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

生物学
作业手册

主编 肖德好

腺苷与腺苷都需消耗能量
原因为核糖体

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

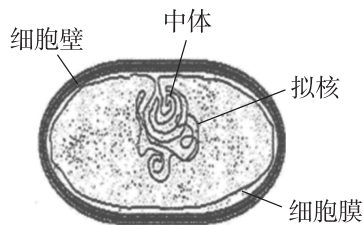


目录

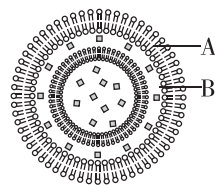
限时集训(一) 细胞的分子组成与结构、物质运输	115
限时集训(二) 酶与 ATP	118
限时集训(三) A 光合作用与细胞呼吸	120
限时集训(三) B 光合作用与细胞呼吸	122
命题热点练(一) “细胞代谢+”	124
非选择题强化练(一)	126
限时集训(四) 细胞的生命历程	128
限时集训(五) A 遗传规律及伴性遗传	130
限时集训(五) B 遗传规律及伴性遗传	132
命题热点练(二) “遗传规律+”	134
限时集训(六) 基因的本质与表达	136
限时集训(七) 变异与进化	139
非选择题强化练(二)	142
限时集训(八) A 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络	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

- [2025·河南郑州二模] 甲型流感和支原体肺炎是秋冬季常见的呼吸道疾病,分别由甲型流感病毒和肺炎支原体引起。下列叙述正确的是 ()
 - 甲型流感病毒与支原体在结构上最主要的区别是有无以核膜为界限的细胞核
 - 甲型流感病毒主要通过飞沫进行传播,其生活和繁衍离不开活细胞
 - 肺炎支原体感染机体后,其增殖所需 ATP 直接由宿主细胞提供
 - 罗红霉素可以抑制支原体细胞壁的合成,从而治疗支原体肺炎
- [2025·河北卷] 下列对生物体有机物的相关叙述,错误的是 ()
 - 纤维素、淀粉酶和核酸的组成元素中都有 C、H 和 O
 - 糖原、蛋白质和脂肪都是由单体连接成的多聚体
 - 多肽链和核酸单链可在链内形成氢键
 - 多糖、蛋白质和固醇可参与组成细胞结构
- [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 ()
 - 缺 P 可能会使植物体内能量的储存和传递受阻
 - 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
 - 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
 - 上述信息说明了微量元素对于植物体生命活动的重要性
- [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 ()
 - 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
 - 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

- 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
 - 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
- [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 ()
 - 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
 - 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
 - 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
 - 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
 - [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 ()



- 中体膜上可能有水的产生也有水的消耗
 - 中体内既有 DNA 又有 RNA
 - 细胞膜的功能比中体膜的功能更简单
 - 推测中体的形成可能与线粒体的起源有关
- [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 ()

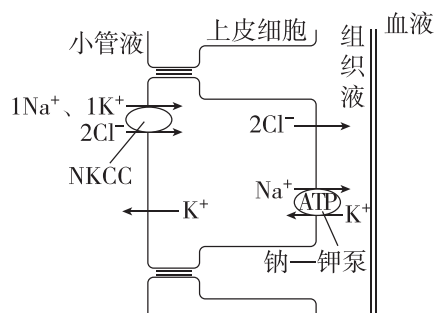
- A. ATP、DNA 和 RNA 的分子组成中都含有嘌呤类碱基
- B. 吞噬细胞摄取尿酸盐结晶时需要消耗能量,属于主动运输
- C. 溶酶体能合成多种水解酶,可以杀死侵入细胞的病毒或病菌
- D. 溶酶体、中心体等细胞器膜和细胞膜、核膜等结构共同构成细胞的生物膜系统

10. [2025·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。下列说法错误的是 ()

- 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

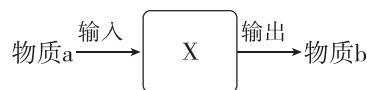
D. 易位子蛋白功能异常可能会影响真核细胞内分泌蛋白的加工和运输

11. [2025·江西景德镇三模] 钠钾氯共转运蛋白(NKCC)是一类帮助钠离子、钾离子、氯离子进行运输的膜蛋白,在肾脏的尿液浓缩过程中 NKCC 利用细胞外相对较高的 Na^+ 浓度作为驱动力,逆浓度梯度转运 K^+ 和 Cl^- 进入细胞(如图)。下列关于肾小管上皮细胞对离子吸收和转运的说法,错误的是 ()



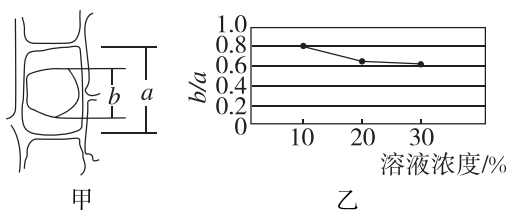
- A. Na^+ 进出上皮细胞的跨膜运输方式不同
- B. 钠-钾泵发挥作用时发生磷酸化导致其空间结构改变
- C. 抑制钠-钾泵活性会提高 NKCC 重吸收 Na^+ 的能力
- D. K^+ 可借助不同的载体蛋白通过主动运输进入上皮细胞

12. [多选][2025·江苏南京一模] 图示模型为真核细胞中物质变化的相关过程,X 是某种细胞结构。下列叙述正确的是 ()



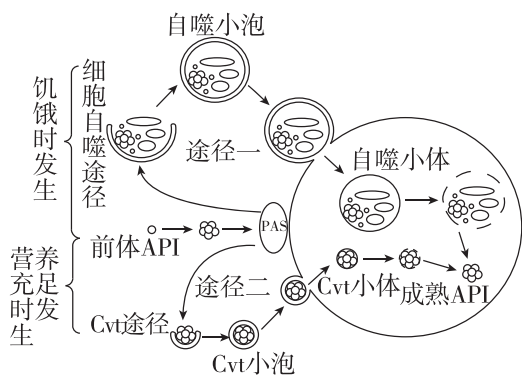
- A. 若 a 是 ADP, b 是 ATP, 则 X 可属于半自主性细胞器
- B. 若 a 是脂肪酸, b 是磷脂, 则 X 可参与膜蛋白的合成
- C. 若 a 是氨基酸, b 是多肽, 则 X 属于生物膜系统
- D. 若 a 是脱氧核苷酸, b 是 DNA, 则 X 可存在于原核细胞

13. [多选][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,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

14. [多选][2025·江苏宿迁二模] API 蛋白是一种存在于酵母菌液泡中的蛋白质,前体 API 蛋白进入液泡后才能形成成熟 API 蛋白。如图表示前体 API 蛋白进入液泡的两种途径,下列相关分析正确的是 ()



- A. 可以利用同位素 ^3H 标记 API 蛋白的特有氨基酸研究 API 蛋白转移的途径
- B. 利用基因工程将酵母菌 API 蛋白基因导入大肠杆菌,可以得到成熟的 API 蛋白
- C. 自噬小泡的膜与液泡膜的融合体现了生物膜的功能特性
- D. 无论是饥饿条件下还是营养充足条件下,液泡中都可以检测到成熟的 API 蛋白

15. [多选][2025·辽宁大连二模] 为探究葡萄糖进入小肠绒毛上皮细胞的转运方式,研究人员将离体的小肠绒毛上皮细胞置于不同浓度的葡萄糖溶液中,相关实验处理及结果如表所示。下列相关叙述正确的是 ()

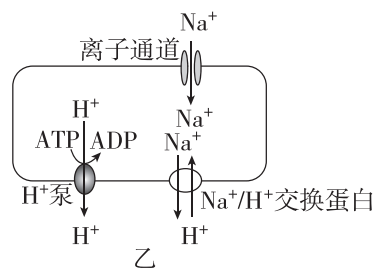
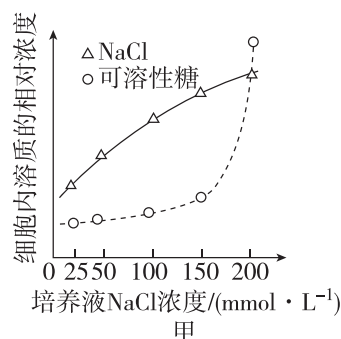
组别	甲	乙	丙	丁	戊	己
外界葡萄糖浓度/(mmol/L)	5	5	5	100	100	100

(续表)

组别	甲	乙	丙	丁	戊	己
膜载体蛋白抑制剂	+	-	-	+	-	-
细胞呼吸抑制剂	-	+	-	-	+	-
葡萄糖转运速率/(mmol·min ⁻¹ ·g ⁻¹)	0	0	4	0	30	41

注:“+”表示加入,“-”表示不加入。

- A. 由甲、乙、丙可知,外界葡萄糖浓度较低时,转运方式为主动运输
- B. 由丁、戊、己可知,外界葡萄糖浓度较高时,转运方式为主动运输和协助扩散
- C. 由甲、丙可知,小肠吸收葡萄糖离不开载体蛋白
- D. 由丙、己可知,小肠吸收葡萄糖一定要消耗能量
16. [多选][2024·河北石家庄二模] 科研人员培育出一种耐盐小麦,在培养液中加入不同浓度的 NaCl 培养该种小麦的根尖成熟区细胞,测定细胞液中两种物质浓度变化如图甲。耐盐小麦减少 Na^+ 积累,提高耐盐能力机制如图乙。下列叙述正确的是 ()



- A. 耐盐小麦通过提高细胞内可溶性糖的浓度来适应高盐胁迫环境
- B. 耐盐小麦通过增加 Na^+ 排出,降低细胞内 Na^+ 浓度抵抗盐胁迫
- C. 若使用呼吸抑制剂处理根尖细胞,则 Na^+ 的排出量不会减少
- D. 通过生物技术使 Na^+/H^+ 交换蛋白基因高表达,有利于提高小麦的耐盐能力

1. [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 ()

磷酸肌酸(C~P)+ADP $\rightleftharpoons$ ATP+肌酸(C)

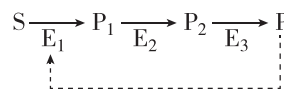
- A. 1个ATP分子中含有1分子核糖、1分子腺苷以及3分子磷酸基团
- B. ATP分子和ADP分子之间的相互转化是两个完全可逆的过程
- C. 腹肌细胞中ATP和磷酸肌酸相互转化的速率比心肌细胞中快
- D. 磷酸肌酸和肌酸的相互转化与ATP和ADP的相互转化相偶联
2. [2025·黑龙江内蒙古卷] 下列关于耐高温的DNA聚合酶的叙述正确的是 ()
- A. 基本单位是脱氧核苷酸
- B. 在细胞内或细胞外均可发挥作用
- C. 当模板DNA和脱氧核苷酸存在时即可催化反应
- D. 为维持较高活性,适宜在70~75℃下保存
3. [2025·浙江1月选考] 取鸡蛋清,加入蒸馏水,混匀并加热一段时间后,过滤得到混浊的滤液。以该滤液为反应物,探究不同温度对某种蛋白酶活性的影响,实验结果如表所示。

组别	1	2	3	4	5
温度/℃	27	37	47	57	67
滤液变澄清时间/min	16	9	4	6	50 min 未澄清

据表分析,下列叙述正确的是 ()

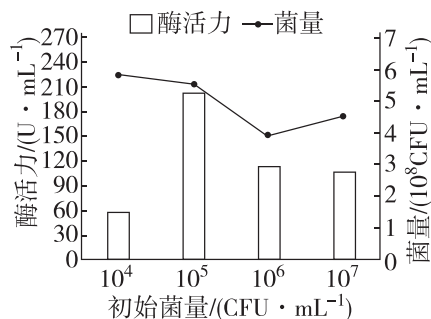
- A. 滤液变澄清的时间与该蛋白酶活性呈正相关
- B. 组3滤液变澄清时间最短,酶促反应速率最快
- C. 若实验温度为52℃,则滤液变澄清时间为4~6 min
- D. 若实验后再将组5放置在57℃条件下,则滤液变澄清时间为6 min

4. [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E₁、E₂、E₃催化,具体过程如图所示。当产物P积累过多时,会与E₁的非活性中心抑制位点可逆性结合,使E₁构象改变,降低E₁与S的结合能力,反应减慢或停止。下列相关叙述不正确的是 ()



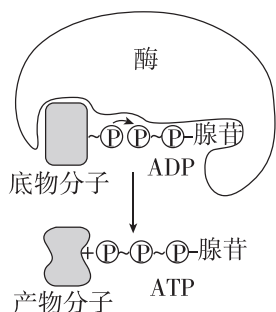
- A. 该反应途径体现了细胞内酶促反应需相互配合有序进行
- B. 产物P对E₁的抑制作用会减少细胞内物质和能量的浪费
- C. 酶E₁具有与底物S结合的活性位点和与产物P结合的抑制位点
- D. 产物P与E₁结合使E₁变性失活从而降低反应速率
5. [2025·广东深圳一模] ATP检测试剂盒检测微生物数量的原理:试剂盒中含充足荧光素和荧光素酶,荧光素接受ATP提供的能量,在荧光素酶的催化下产生荧光,根据荧光的强度可推算出待测样品中微生物的数量。上述推算依据的主要前提是 ()
- A. 试剂盒中ATP的含量相同
- B. 试剂盒中荧光素的含量相同
- C. 每个活细胞中ATP的含量大致相同
- D. 微生物细胞中ATP的合成场所相同

6. [多选][2025·河北秦皇岛二模] 某研究小组从金带齿颌鲷肠道样品中富集筛选到菌株A,该菌株具有良好的产蛋白酶能力。该研究小组探究了该菌的初始菌量与酶活力的关系,结果如图。据图分析,下列叙述错误的是 ()

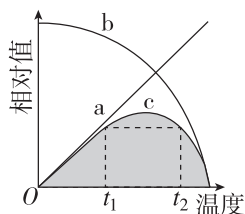


- A. 菌株 A 可能会有助于促进金带齿颌鲷的消化吸收
- B. 四组实验中初始菌量为 10^4 CFU · mL⁻¹ 组的菌量最高
- C. 四组实验中初始菌量为 10^6 CFU · mL⁻¹ 组的酶活力最低
- D. 蛋白酶应放在最适温度及最适 pH 条件下保存

7. [多选][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 ()

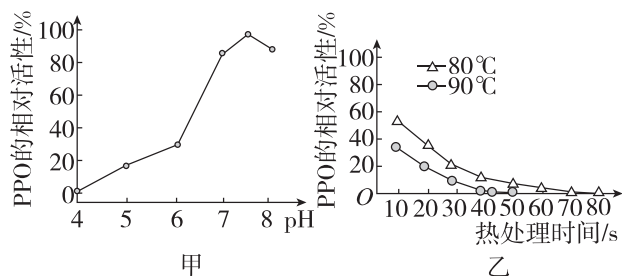


- A. 图中酶和 ATP 的元素组成不同
- B. 图中酶通过为该反应提供化学能而发挥催化作用
- C. ADP 去掉一个磷酸基团后的结构可直接参与 DNA 的合成
- D. ATP 能将磷酸基团转移给载体蛋白并为主动运输供能
8. [多选][2025 · 江苏南京一模] 温度是影响酶促反应速率的重要因素。图中直线 a 表示反应物分子具有的能量与温度的关系,曲线 b 表示温度与酶空间结构稳定性的关系。将这两个作用叠加在一起,使得酶促反应速率与温度关系呈曲线 c。下列相关叙述正确的有 ()



- A. 在一定温度范围内,温度越高,反应物分子具有的能量越多
- B. 低温条件下,酶的空间结构稳定性高,适合保存酶
- C. 在 t_1 、 t_2 温度条件下,酶降低的活化能相同
- D. 酶促反应速率是反应物分子能量和酶空间结构共同作用的结果

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梁茶叶中 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)。

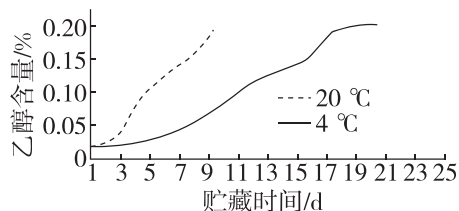
1. [2025·广东东莞一模] 下列有关细胞呼吸的应用与细胞呼吸的原理匹配错误的是 ()

- A. 利用乳酸菌酿造酸奶时,尽量密封发酵装置,以提供无氧的环境
B. 农业生产中适当降温,以降低作物的呼吸强度,减少有机物的消耗
C. 皮肤受伤时选用透气纱布包扎,以促进皮肤细胞的有氧呼吸,防止伤口感染
D. 播种油料种子时适当浅播,以保证氧气的供应,利于种子的萌发和生长

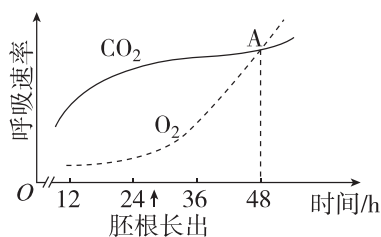
2. [2025·河北卷] 对绿色植物的光合作用和呼吸作用过程进行比较,下列叙述错误的是 ()

- 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

3. [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
4. [2025·安徽安庆一模] 黄豆种子在萌发过程中,某一段时间内 CO_2 释放速率和 O_2 吸收速率的变化趋势如图所示。下列有关叙述正确的是 ()

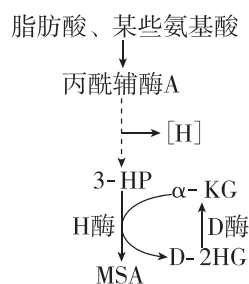


- A. 在 24 小时之前,细胞呼吸过程均发生在细胞质基质
B. 图中两条曲线的交点处 A,种子细胞只进行有氧呼吸
C. A 点后,可能有非糖物质参与到种子的呼吸作用过程
D. 胚根长出前,种子产生的酒精量与二氧化碳释放量相等

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 ()

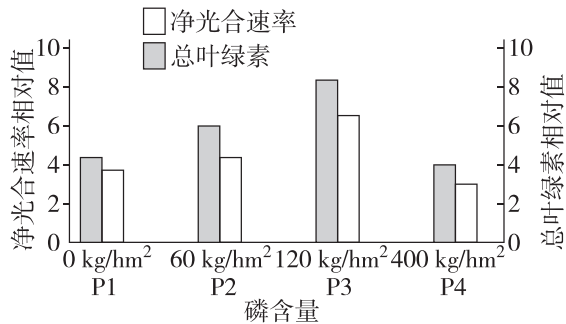
- A. 叶绿体与线粒体增大膜面积的方式存在差异
B. 叶黄素与胡萝卜素捕获蓝紫光效率得到提高
C. 基粒变厚、片层数增多有利于增大接触与吸收 CO_2 的面积
D. 可用纸层析法分离叶绿体中的色素并分析其相对含量

6. [多选][2025·江苏苏州二模] 下图是人体细胞中脂肪酸和氨基酸分解为丙酰辅酶 A 后,在线粒体中氧化分解的部分过程,研究表明,3-HP 和 D-2HG 积累会损伤线粒体结构。下列相关叙述正确的是 ()

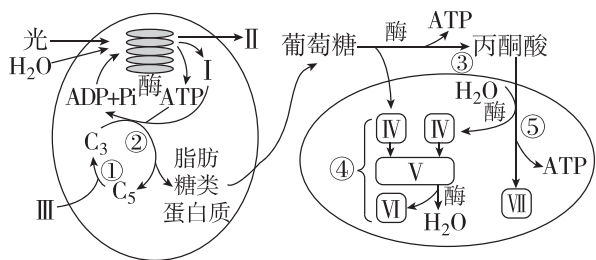


- A. 脂肪酸和氨基酸彻底氧化分解的终产物均为 CO_2 和水
B. 丙酰辅酶 A 分解产生的 $[H]$ 在线粒体基质中与 O_2 反应生成 H_2O
C. D 酶缺失或 H 酶缺失都会导致 3-HP 积累
D. D 酶缺失或 H 酶缺失都会影响丙酮酸的氧化分解

7. [多选][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 ()



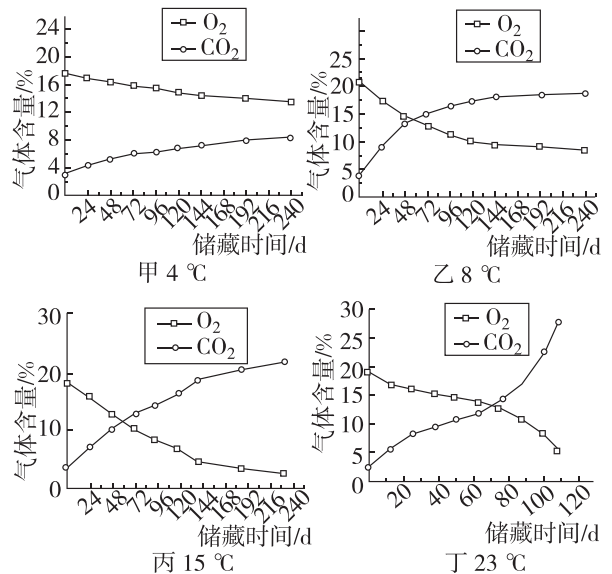
- A. 当归叶肉细胞的细胞膜、核膜和细胞器膜含有较多的磷元素
 B. 磷元素是当归叶肉细胞合成叶绿素的原料
 C. 实验组当归叶肉细胞单位时间单位叶面积的 CO₂ 吸收量不一定都高于对照组
 D. 可选取 60~400 kg/hm² 磷浓度范围进一步探究磷的最适补充含量以提高当归产量
8. [多选][2025·河北衡水二模] 光合作用与细胞呼吸相互依存、密不可分,各自又具有相对的独立性。如图是某植物光合作用和细胞呼吸过程示意图,其中I~Ⅶ代表物质,①~⑤代表过程。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中Ⅶ被相邻细胞利用至少需要穿过 6 层生物膜
 B. 图中①~⑤均伴随着 ATP 的合成或水解,其中③合成的 ATP 可被②利用
 C. 图中Ⅱ和Ⅴ、Ⅲ和Ⅶ分别是同一种物质,I和Ⅳ是不同物质

D. 光合作用的产物脂肪、糖类、蛋白质的合成或分解都可通过细胞呼吸联系起来

9. [2025·陕青宁晋四省质检] 人们在生产、生活中可通过一系列的方法来保证果蔬的新鲜度和品质。气调诱导休眠保鲜法通过控制储藏环境中各气体组分含量来诱导果蔬长期处于休眠期,该方法可使果蔬的生理活动的消耗维持在最低水平。通过测量石榴果粒储藏环境的气体含量变化,分析不同温度下石榴果粒在不同阶段的呼吸特征,结果如图所示。回答下列问题:

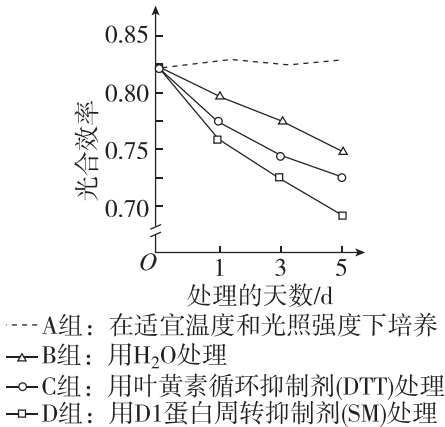


- (1) 细胞呼吸过程中能够产生[H]的具体场所有_____,[H]的消耗是否可在生物膜上进行? _____(填“是”或“否”)。据图分析可知,影响细胞呼吸速率的因素有_____ (答出 2 点)。
 (2) 据图可知,在_____℃环境条件下储藏的石榴果粒有着最低的呼吸强度。相比于其他温度,有人推测在 23℃环境条件下石榴果粒可能出现了腐败,据图分析其依据是_____

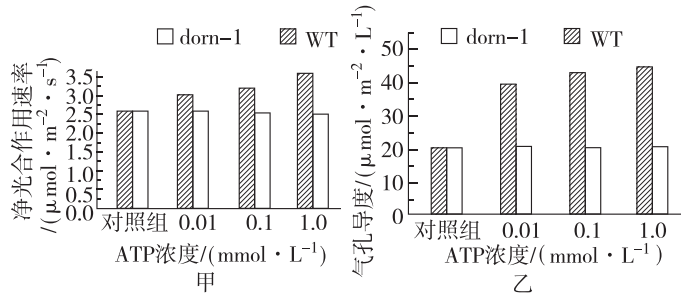
- (3) 据图分析,气调诱导休眠保鲜法的原理是_____

- A. R 酶是一种双功能酶,能催化 C_5 和 O_2 、 C_5 和 CO_2 反应
- B. CO_2 与 O_2 的比值增大有利于光呼吸发生而不利光合作用发生
- C. 适当抑制植物的光呼吸有利于提高植物的光合产量
- D. 图示光呼吸旁路更有意义的原因是该过程减少了碳损耗

7. [多选][2025·河北邯郸二模] 高温和强光胁迫会导致番茄果实的产量和品质下降,D1 蛋白周转(与光反应相关的 D1 蛋白的更新合成)和叶黄素循环(几种叶黄素在不同条件下的转换)是番茄应对高温高光强条件的重要光保护机制。研究人员对番茄植株进行实验,结果如图。下列叙述正确的是 ()



- A. 叶黄素主要吸收红光和蓝紫光用于光合作用
- B. B、C、D 三组均需置于相同的高温高光强条件下
- C. D1 蛋白周转比叶黄素循环对番茄的保护作用更强
- D. 推测第 5 天时,D 组番茄胞间 CO_2 浓度最低
8. [多选][2025·湖南长沙一模] 细胞外 ATP (eATP) 广泛存在于动植物细胞间隙中,目前尚未发现在植物细胞的表面或质膜上存在 ATP 合成酶。为了研究 eATP 对植物光合速率的影响机理,科研人员选取野生型拟南芥(WT)和 eATP 受体缺失拟南芥(dorn-1)为实验材料,分别用不同浓度的 ATP 溶液处理,测定其净光合速率和气孔导度,结果如图甲和图乙所示。下列说法正确的是 ()



- A. eATP 可作为信号分子调节植物的光合作用
- B. eATP 主要是在细胞内通过呼吸作用等产生的,然后释放到细胞间隙中
- C. 与对照组相比,WT 植株在 ATP 浓度为 $0.01 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时胞间 CO_2 浓度更高
- D. 当 ATP 浓度为 $1.0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,与 dorn-1 植株相比,WT 植株总光合作用速率更低

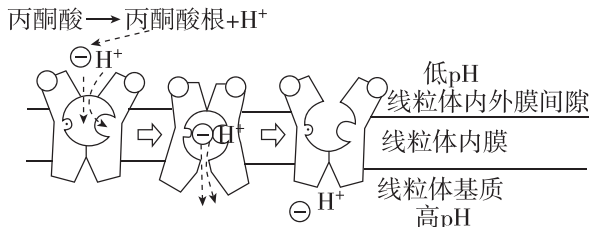
9. [2025·湖南湘潭二模] 褪黑素可作为一种抗氧化剂参与许多细胞活动。为研究外源褪黑素对高温胁迫下草莓幼苗光合作用的影响,科研人员在 40°C (高温)下分别用蒸馏水和等量的不同浓度的褪黑素处理各组草莓幼苗,并于 6 天后检测生理指标,结果如下表所示。请回答下列问题:

处理	叶绿素含量/(mg/g)	气孔导度/(mmol · mol ⁻¹ · s ⁻¹)	净光合速率/(μmol · mol ⁻¹ · 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

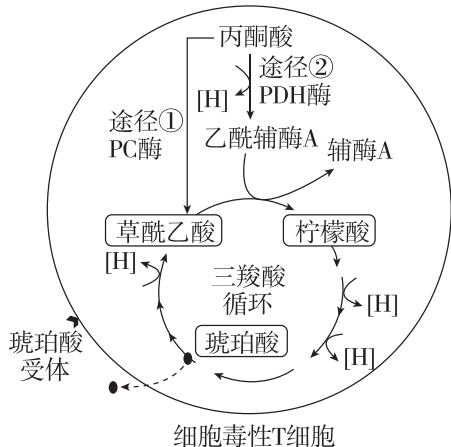
注:MT 为褪黑素的浓度单位,丙二醛为膜脂氧化物,生物膜受损程度与其含量呈正相关,SOD 酶具有清除氧化物的功能。

- (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·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 ()

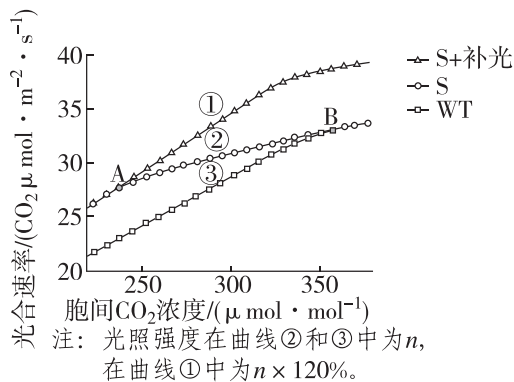


- A. MPC 功能减弱的动物细胞中乳酸积累将会增加
B. 丙酮酸根、 H^+ 共同与 MPC 结合使后者构象改变
C. 线粒体内外膜间隙 pH 变化影响丙酮酸根转运速率
D. 线粒体内膜两侧的丙酮酸根浓度差越大其转运速率越高
2. [2024·重庆卷] 肿瘤所处环境中的细胞毒性 T 细胞存在题图所示代谢过程。其中,PC 酶和 PDH 酶控制着丙酮酸产生不同的代谢产物,进入有氧呼吸三羧酸循环。增加 PC 酶的活性会增加琥珀酸的释放,琥珀酸与受体结合可增强细胞毒性 T 细胞的杀伤能力,若环境中存在乳酸,PC 酶的活性会被抑制。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中三羧酸循环的代谢反应直接需要氧
B. 图中草酰乙酸和乙酰辅酶 A 均产生于线粒体内膜
C. 肿瘤细胞无氧呼吸会增强细胞毒性 T 细胞的杀伤能力
D. 葡萄糖有氧呼吸的所有代谢反应中至少有 5 步会生成 $[H]$

3. [2025·黑吉辽内蒙古卷] Rubisco 是光合作用暗反应中的关键酶。科研人员将 Rubisco 基因转入某作物的野生型(WT)获得该酶含量增加的转基因品系(S),并做了相关研究。实验结果表明,这一改良提高了该作物的光合速率(如下图)和产量潜力。回答下列问题。



(1) Rubisco 在叶绿体的_____中催化_____与 CO_2 结合。部分产物经过一系列反应形成 (CH_2O) , 这一过程中能量转换是_____。

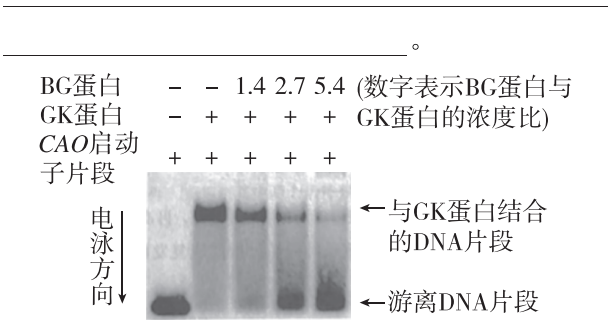
(2) 据图分析,当胞间 CO_2 浓度高于 B 点时,曲线②与③重合是由于_____不足。A 点之前曲线①和②重合的最主要限制因素是_____。胞间 CO_2 浓度为 $300 \mu mol \cdot mol^{-1}$ 时,曲线①比②的光合速率高的具体原因是_____。

(3) 研究发现,在饱和光照和适宜 CO_2 浓度条件下,S 植株固定 CO_2 生成 C_3 的速率比 WT 更快。使用同位素标记的方法设计实验直接加以验证,简要写出实验思路。

4. [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。

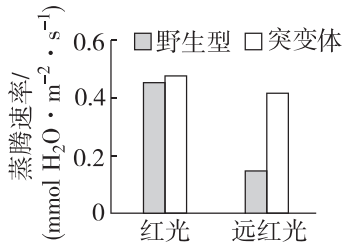
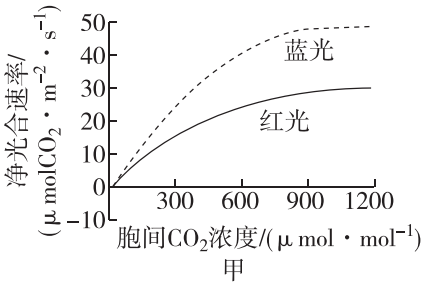
(1)已知 GK 蛋白促进叶绿体发育相关基因的转录,*BG* 蛋白可以与 GK 蛋白结合。研究者构建了 GK 功能缺失突变体 *gk*(叶绿素含量降低)及双突变体 *bggk*。对三种突变体进行观察,发现双突变体的表型与突变体 _____ 相同,由此推测 *BG* 通过抑制 GK 的功能影响叶绿体发育。

(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: _____。

5. [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。

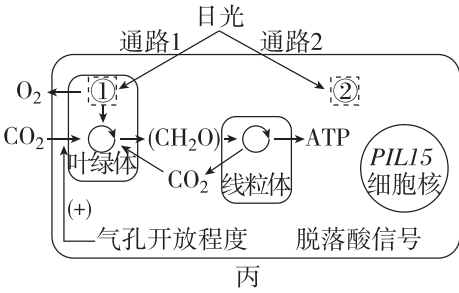


注:红光下植物的相关反应与白天相似,远红光下植物的相关反应与夜间相似。
乙

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。



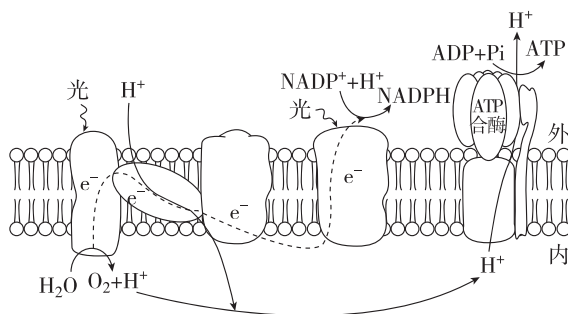
(4)根据图丙中相关信息,概括出植物利用光的方式: _____。

1. [2025·浙江绍兴二模] 某同学对菠菜叶中的叶绿体进行了相关研究,回答下列问题:

(1)不同光照条件下,植物可以通过改变叶绿体在细胞内的位置来优化光的捕获,该过程中叶绿体的移动和定位与细胞内_____ (填细胞结构)有关。若要将叶肉细胞中的叶绿体与其他细胞器分离,可以采用的方法是_____。

(2)若菠菜幼苗长期处于弱光下,叶绿体的发育会产生适应性变化,类囊体数目会_____。制备类囊体时,为避免膜蛋白被降解,提取液应保持_____ (填“低温”或“常温”),提取液中往往含有适宜浓度的蔗糖,目的是_____。

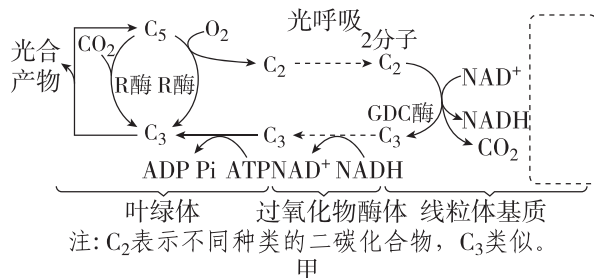
(3)对类囊体悬液进行光照处理,根据下图分析,类囊体薄膜进行电子传递过程中电子的最初供体是_____;某时段观察到类囊体腔内 pH 下降,造成这一现象的过程有_____ (答出两点)。



(4)用菠菜类囊体和人工酶系统组装的人工叶绿体,能在光下生产目标多碳化合物。生产中发现即使增加光照强度,产量也不再增加,若要增产,可调整的外界因素有_____ (答出两点)。若要实现黑暗条件下持续生产,需稳定提供的物质有_____。

2. [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。

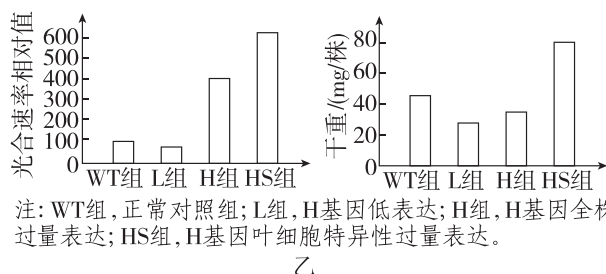
(1)细胞呼吸代谢途径与光呼吸存在交集,都与生命活动的能量代谢有关。请参考图甲中的表



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:



注: WT组,正常对照组;L组,H基因低表达;H组,H基因全表达;HS组,H基因叶细胞特异性过量表达。

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。

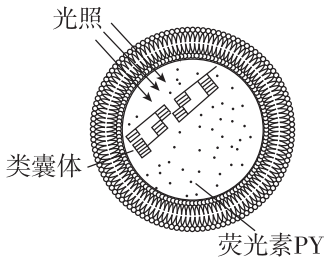
②检测结果表明,与 WT 组相比,H 组植株光合速率更高,但生长却受到了抑制。对此,同学甲给出的解释是在 H 组全株细胞的线粒体中,“ $2\text{C}_2 \rightarrow \text{C}_3 + \text{CO}_2$ ”(脱羧反应)的反应增强,使线粒体内 NADH/NAD^+ 升高,导致有氧呼吸因 NAD^+ 供应不足而减弱,无氧呼吸分解的有机物增多,干重下降。对于这个解释,你认为是否合理?_____

(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)。

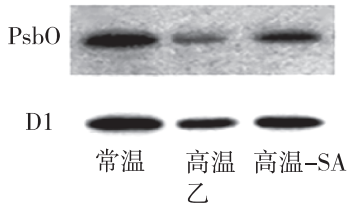
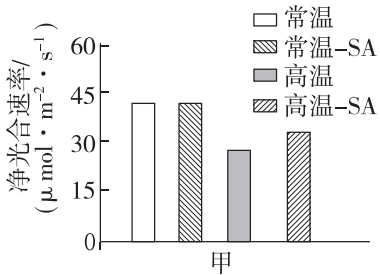
3. [2025·江苏卷] 科研人员从植物叶绿体中分离类囊体,构建含类囊体的人工细胞,并探究光照等因素对人工细胞功能的影响。请回答下列问题:

- (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_____。

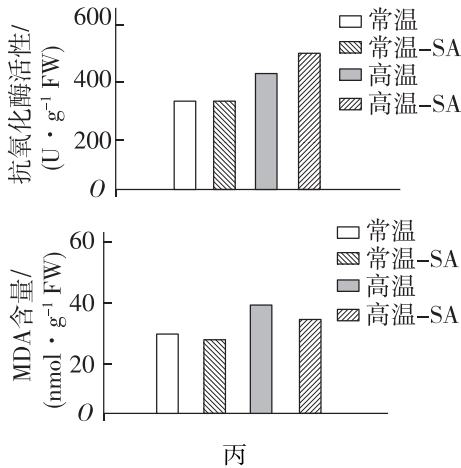


(5)在光反应研究的基础上,利用人工细胞开展类似碳反应生成糖类的实验研究,理论上还需要的物质有_____。

4. [2025·辽宁锦州一模] 玉米作为我国重要的粮食作物,其产量受到高温胁迫的显著影响。科研人员对水杨酸(SA)提高玉米耐受高温胁迫的分子机制进行了研究。



- (1)SA 是一种植物激素,其作为_____分子,调节植物的逆境响应。
- (2)科研人员选用特定玉米品种进行实验,图甲结果表明,SA 可缓解高温胁迫导致的净光合速率下降,判断依据是_____。
- (3)为探究 SA 影响光合作用的机理,测定了不同条件下 PsbO 蛋白、D1 蛋白(二者均是参与光反应的关键蛋白)的相对含量,图乙结果表明_____。
- (4)在高温胁迫下,MDA(丙二醛)的积累会导致细胞膜的氧化损伤,科研人员推测 SA 可通过提高抗氧化酶活性降低高温胁迫下 MDA 的含量。图丙结果不能完全证实上述推测,请说明理由:_____。



(5)进一步研究发现,在高温胁迫下,SA 能够降低脱落酸(ABA)的含量,已知 ABA 能够抑制气孔开放。请综合以上信息,阐明 SA 缓解高温胁迫导致的玉米净光合速率下降的机制(在方框中以文字和箭头的形式作答)。

