



# 全短平快

主编 肖德好

## 热点题型突破

沈阳出版发行集团  
① 沈阳出版社



## 第一部分 非选择题突破练

### 突破练 1 植物生理 ..... 001

#### 角度 1 细胞代谢过程及拓展 ..... 001

新情境试题:光合作用的科学史拓展延伸 光合作用中的电子传递过程 光呼吸  $C_4$  植物 “库”与“源”

#### 角度 2 光合作用的影响因素 ..... 005

光质  $CO_2$  遮阴 基因

#### 角度 3 逆境对植物光合作用的影响 ..... 008

新情境试题:渍害 低温胁迫 光抑制 干旱胁迫 盐胁迫

#### 角度 4 植物激素及植物激素间的相互作用 ..... 011

新情境试题:生长素+盐胁迫 细胞分裂素+光合作用 乙烯+细胞呼吸

#### 角度 5 植物生理结合其他知识的综合考查 ..... 013

新情境试题:ABA+光合作用 ATP与细胞代谢 酶活性与细胞代谢 突变体与细胞代谢 基因表达与细胞代谢

### 突破练 2 动物生理 ..... 016

#### 角度 1 神经调节 ..... 016

新情境试题:神经系统对内脏的分级与反馈调节 人脑高级神经中枢功能分析 复杂反射弧分析 减压反射 静息电位、动作电位产生的机制 神经递质在突触处的传递

#### 角度 2 内环境稳态及体液调节 ..... 020

新情境试题:血糖调节 水盐平衡调节 体温调节 瘦素与血脂的调节

#### 角度 3 免疫调节 ..... 023

新情境试题:免疫与实验设计 免疫调节 疫苗

#### 角度 4 神经—体液—免疫调节综合 ..... 025

新情境试题:神经—体液调节综合 神经调节+基因表达+PCR

#### 角度 5 动物生理学实验分析与设计 ..... 027

新情境试题:动物生理学实验分析 动物生理学实验设计

### 突破练 3 遗传与变异 ..... 028

#### 角度 1 分离和自由组合定律 ..... 028

新情境试题:9:3:3:1的变式类型及应用 双平衡致死系 基因连锁与互换定律

#### 角度 2 伴性遗传和人类遗传病 ..... 030

新情境试题:伴性遗传+基因表达 系谱图与电泳图

#### 角度 3 遗传规律与 DNA 复制、基因表达 ..... 032

新情境试题:遗传规律与 DNA 复制 遗传规律+基因表达 遗传规律与表现遗传

#### 角度 4 变异、育种 ..... 034

新情境试题:基因突变与伴性遗传 外源基因检测与遗传规律的应用 杂交育种与基因工程 基因探针与育种

#### 角度 5 遗传规律与现代生物工程的综合应用 ..... 037

新情境试题:遗传与基因工程 遗传与 PCR

### 突破练 4 生物与环境 ..... 039

#### 角度 1 种群与群落 ..... 039

新情境试题:种群 种群与群落综合 种群与进化 群落 生态位 群落演替

#### 角度 2 生态系统的综合应用 ..... 043

新情境试题:生态系统的结构分析 生态系统的能量流动 生态系统的物质循环

#### 角度 3 生态环境与保护 ..... 045

新情境试题:碳中和 物种入侵及种间关系 生态环境保护与修复

#### 角度 4 生态工程 ..... 047

新情境试题:生态农业的应用

### 突破练 5 生物技术与工程 ..... 048

#### 角度 1 发酵与发酵工程 ..... 048

新情境试题:传统美食与发酵技术的应用

#### 角度 2 微生物培养与计数 ..... 049

新情境试题:微生物培养的基本操作、计数 抑菌圈

#### 角度 3 植物细胞工程 ..... 050

新情境试题:植物细胞工程与发酵工程 遗传与植物细胞工程 植物激素与植物组织培养技术 综合应用 植物细胞工程、基因工程、实验设计

#### 角度 4 动物细胞工程与胚胎工程 ..... 053

新情境试题:单克隆抗体 动物细胞工程、胚胎工程

#### 角度 5 基因工程 ..... 054

新情境试题:基因表达载体的构建 融合基因的筛选 引物的设计与选择 同源重组 PCR 的应用 基因编辑

#### 角度 6 生物技术与工程综合 ..... 059

新情境试题:基因工程与发酵工程 微生物的培养与基因工程 基因工程与蛋白质工程 基因工程、植物细胞工程与免疫 生物新技术

<b>突破练 6 实验与探究</b> .....	064
角度 1 实验分析类表述 .....	064
新情境试题:判断依据类 原因分析类	
角度 2 验证或探究性实验的完善 .....	066
新情境试题:实验原理、实验目的的书写 提出假设 实验步骤、实验思路 实验结论、结果分析与表述	

角度 3 改进类、补充完善类实验 .....	069
新情境试题:改进实验 补充完善实验	

## 第二部分 选择题热点练

<b>热点练 1 病毒</b> .....	071
角度 1 病毒的结构与代谢 .....	071
角度 2 病毒的增殖与中心法则 .....	071
角度 3 病毒与免疫 .....	072
角度 4 病毒与现代生物工程技术 .....	073
角度 5 病毒的检测与预防 .....	074
<b>热点练 2 疾病与健康</b> .....	075
角度 1 细胞代谢与健康 .....	075
角度 2 细胞周期与癌症 .....	076
角度 3 遗传病与健康 .....	077
角度 4 生命活动调节与健康 .....	078
<b>热点练 3 农作物增产</b> .....	080
角度 1 作物育种 .....	080
角度 2 光合作用 .....	081
角度 3 群落结构 .....	082
角度 4 生态农业 .....	082
角度 5 基因表达与基因突变 .....	082
角度 6 植物激素、光敏色素等 .....	083
<b>热点练 4 生物进化在生产、生活中的应用</b> .....	085
角度 1 杀虫剂的效果、耐药性生物、自然选择与适应 .....	085
角度 2 判断亲缘关系远近 .....	085
角度 3 生殖隔离与新物种的形成 .....	086

角度 4 探究适应特殊环境生物的生存 .....	086
角度 5 研究证实各种生物生活的年代 .....	086
<b>热点练 5 基因表达调控与生物性状的关系</b> .....	087
角度 1 基因表达异常与癌症 .....	087
角度 2 RNA 调控基因表达 .....	087
角度 3 表观遗传与生物性状的调控 .....	088
角度 4 选择性剪接 .....	089
角度 5 乳糖操纵子调控乳糖代谢 .....	089
<b>热点练 6 生态工程与环境保护</b> .....	090
角度 1 种群和群落 .....	090
角度 2 生态系统的功能 .....	091
角度 3 生物多样性保护 .....	092
角度 4 碳中和、碳达峰 .....	093
角度 5 生态修复与环境保护 .....	094
<b>热点练 7 聚焦传统文化、关注社会热点</b> .....	095
角度 1 制茶 .....	095
角度 2 针灸 .....	095
角度 3 传统文化在农牧业生产上的应用 .....	096
角度 4 传统文化在发酵技术中的应用 .....	096
<b>热点练 8 前沿生物技术</b> .....	097
角度 1 遗传标记 .....	097
角度 2 基因编辑 .....	097
角度 3 PCR 技术的应用 .....	098
角度 4 基因工程的基本操作程序及应用 .....	100

参考答案 / 101

## 特色专项

另附分册



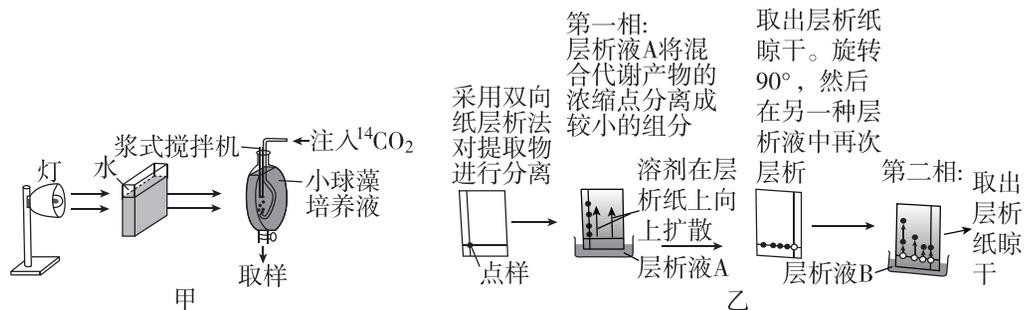
最直接的  
训练方式  
往往最有效

- **特点1**  
高考试卷题型精练
- **特点2**  
本省命题特点试题专练

突破练 1 植物生理

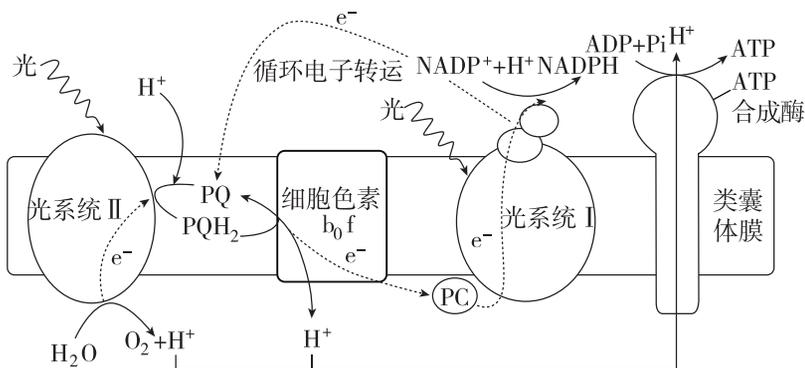
角度 1 细胞代谢过程及拓展

1. (12分)[光合作用的科学史拓展延伸][2024·河北张家口模拟] 1946年,美国科学家卡尔文等以小球藻为实验材料,将 $^{14}\text{CO}_2$ 通入盛有小球藻的玻璃器皿中,给予充足的光照(图甲)。每隔一定时间取样,并将样品立即加入煮沸的甲醇中,然后用甲醇将标记化合物提取出来,再通过双向纸层析法(图乙)分离混合代谢产物,并通过一定的方法鉴定其成分。卡尔文等人根据被 $^{14}\text{C}$ 标记的化合物出现时间的先后,推测暗反应的过程。



请回答下列问题:

- 小球藻固定  $\text{CO}_2$  的场所是\_\_\_\_\_。
  - 图甲中灯与小球藻培养液之间盛水玻璃柱的作用是\_\_\_\_\_。将样品立即加入煮沸的甲醇中的目的是\_\_\_\_\_。
  - 通过纸层析法分离混合代谢产物的原理是\_\_\_\_\_。将层析纸晾干后,旋转  $90^\circ$ ,然后用层析液 B 进行第二次层析的目的是\_\_\_\_\_。
  - 结果发现:照光 30 秒, $^{14}\text{C}$  分布于许多化合物中,根据标记化合物出现的时间,最先检测到 $^{14}\text{C}$  的是 3-磷酸甘油酸,这说明\_\_\_\_\_。
2. (10分)[光合作用中的电子传递过程][2024·浙江台州二模] 自然界用简单的材料和巧妙的设计解决了植物适应光环境变化的难题,它环环相扣,展现出缜密性,形式多样,体现出灵活性,就地取材,极具经济性。回答下列问题:



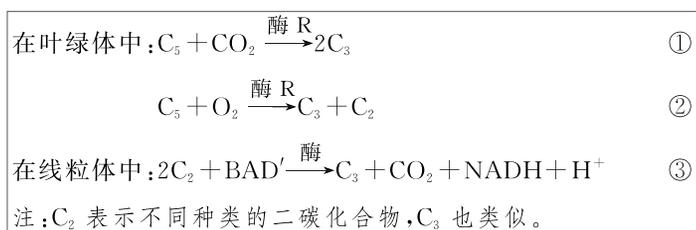
- 地球上最大规模的能量物质转换和生物固碳过程是\_\_\_\_\_。

(2)光反应是一个\_\_\_\_\_ (填“吸能”或“放能”)反应,其过程如图,光系统进行捕光并完成电荷分离,实现从光能到\_\_\_\_\_ 的转换,生成的电子通过电子传递链最终生成\_\_\_\_\_ ;并使氢离子形成质子梯度,驱动 ATP 合成酶催化合成 ATP。

(3)叶绿素作为天然光催化剂,驱动水分解产生\_\_\_\_\_,这是维持地球上好氧生命的关键过程。通过铜的修饰可以提高叶绿素 a 的稳定性,因此可利用 Cu 取代叶绿素 a 中心的\_\_\_\_\_ 以提高其稳定性。此外,叶绿素还可与碳材料形成多元催化剂使光合作用显著增强,因为碳材料在 300~400 nm 范围内表现出很强的吸光度,可以有效地将这些光子转化为可见的\_\_\_\_\_ 光以被天然叶绿素用于光合作用。

(4)2021 年我国科学家首次实现了无细胞条件下,二氧化碳到淀粉的人工合成,速率为玉米的 8.5 倍。这项技术具有重要意义有\_\_\_\_\_ (写出两点)。

3. (12 分)[光呼吸][2024·黑吉辽卷] 在光下叶绿体中的  $C_5$  能与  $CO_2$  反应形成  $C_3$ ;当  $CO_2/O_2$  的值低时, $C_5$  也能与  $O_2$  反应形成  $C_2$  等化合物。 $C_2$  在叶绿体、过氧化物酶体和线粒体中经过一系列化学反应完成光呼吸过程。上述过程在叶绿体与线粒体中主要物质变化如图甲。



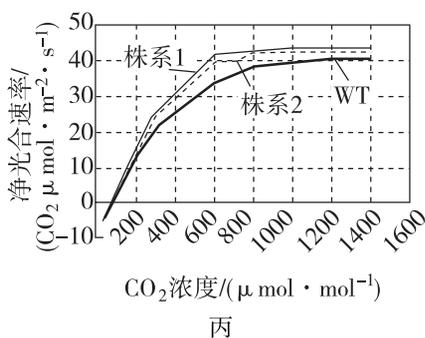
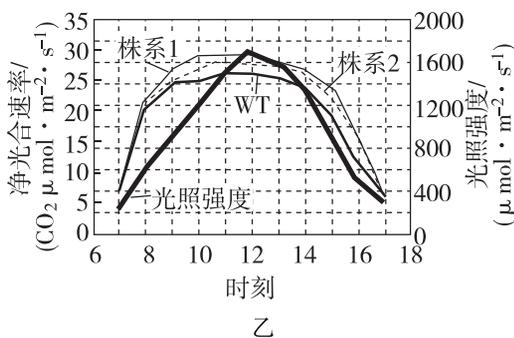
甲

光呼吸将已经同化的碳释放,且整体上是消耗能量的过程。回答下列问题。

(1)反应①是\_\_\_\_\_ 过程。  
 (2)与光呼吸不同,以葡萄糖为反应物的有氧呼吸产生 NADH 的场所是\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 。

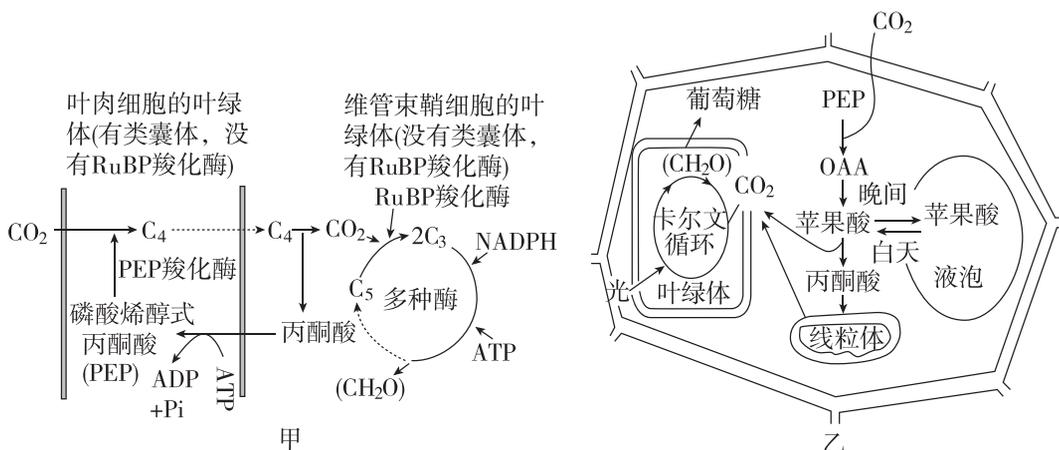
(3)我国科学家将改变光呼吸的相关基因转入某种农作物野生型植株(WT),得到转基因株系 1 和 2,测定净光合速率,结果如图乙、图丙。图乙中植物光合作用  $CO_2$  的来源除了外界环境外,还可来自\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ (填生理过程)。7—10 时株系 1 和 2 与 WT 净光合速率逐渐产生差异,原因是\_\_\_\_\_

据图丙中的数据\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)计算出株系 1 的总光合速率,理由是\_\_\_\_\_



(4)结合上述结果分析,选择转基因株系 1 进行种植,产量可能更具优势,判断的依据是\_\_\_\_\_。

4. (11分)[C<sub>4</sub>植物][2024·山东枣庄二模] 小麦、水稻等大多数植物,在暗反应阶段,CO<sub>2</sub>被C<sub>5</sub>固定后形成C<sub>3</sub>,进而被还原成(CH<sub>2</sub>O),这类植物称为C<sub>3</sub>植物;玉米、甘蔗等原产在热带的植物,CO<sub>2</sub>中的碳首先转移到草酰乙酸(C<sub>4</sub>)中,然后转移到C<sub>3</sub>中,这类植物称为C<sub>4</sub>植物,其固定CO<sub>2</sub>的途径如图甲所示。芦荟、仙人掌等植物白天气孔关闭,夜间气孔开放,这类植物在进化中形成了特殊的固碳途径,如图乙所示,这类植物称为CAM植物(注:PEP羧化酶比RuBP羧化酶对CO<sub>2</sub>的亲合力更强)。回答下列问题:



(1)据图甲分析,C<sub>4</sub>植物的光反应发生在\_\_\_\_\_细胞。在炎热干旱夏季的中午,与C<sub>3</sub>植物相比,C<sub>4</sub>植物的优越性表现为\_\_\_\_\_。

(2)CAM植物参与卡尔文循环的CO<sub>2</sub>直接来源于\_\_\_\_\_过程,夜晚其叶肉细胞能产生ATP的场所是\_\_\_\_\_。

(3)蝴蝶兰因花色艳丽、花姿优美、开花期长,一直以来深受爱花者的青睐。有人想在室内大量培养蝴蝶兰,又担心植物多,在夜晚会释放大量的CO<sub>2</sub>不利于健康。请你根据图甲、图乙的固碳途径,利用CO<sub>2</sub>传感器,设计实验探究蝴蝶兰是否是CAM植物。

实验思路:\_\_\_\_\_。

实验结果和结论:\_\_\_\_\_。

5. (14分)[“库”与“源”][2023·浙江1月选考] 叶片是给植物其他器官提供有机物的“源”,果实是储存有机物的“库”。现以某植物为材料研究不同库源比(以果实数量与叶片数量比值表示)对叶片光合作用和光合产物分配的影响,实验结果见下表。

项目	甲组	乙组	丙组
处理			
库源比	1/2	1/4	1/6

(续表)

项目	甲组	乙组	丙组
单位叶面积叶绿素相对含量	78.7	75.5	75.0
净光合速率/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	9.31	8.99	8.75
果实中含 $^{13}\text{C}$ 光合产物/mg	21.96	37.38	66.06
单果重/g	11.81	12.21	19.59

注:①甲、乙、丙组均保留枝条顶部1个果实并分别保留大小基本一致的2、4、6片成熟叶,用 $^{13}\text{CO}_2$ 供应给各组保留的叶片进行光合作用。②净光合速率:单位时间单位叶面积从外界环境吸收的 $^{13}\text{CO}_2$ 量。

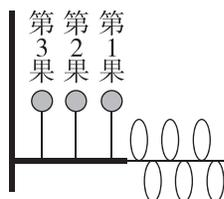
回答下列问题:

(1)叶片叶绿素含量测定时,可先提取叶绿体色素,再进行测定。提取叶绿体色素时,选择乙醇作为提取液的依据是\_\_\_\_\_。

(2)研究光合产物从源分配到库时,给叶片供应 $^{13}\text{CO}_2$ , $^{13}\text{CO}_2$ 先与叶绿体内的\_\_\_\_\_结合而被固定,形成的产物还原为糖需接受光反应合成的\_\_\_\_\_中的化学能。合成的糖分子运输到果实等库中。在本实验中,选用 $^{13}\text{CO}_2$ 的原因有\_\_\_\_\_ (答出2点即可)。

(3)分析实验甲、乙、丙组结果可知,随着该植物库源比降低,叶净光合速率\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”)。果实中含 $^{13}\text{C}$ 光合产物的量\_\_\_\_\_ (填“增加”或“减少”)。库源比升高导致果实单果重变化的原因是\_\_\_\_\_。

(4)为进一步研究叶片光合产物的分配原则进行了实验,库源处理如图所示,用 $^{13}\text{CO}_2$ 供应给保留的叶片进行光合作用,结果见下表。



果实位置	果实中含 $^{13}\text{C}$ 光合产物/mg	单果重/g
第1果	26.91	12.31
第2果	18.00	10.43
第3果	2.14	8.19

根据表中实验结果,从库与源的距离分析,叶片光合产物分配给果实的特点是\_\_\_\_\_。

(5)综合上述实验结果,从调整库源比分析,下列措施中能提高单枝的合格果实产量(单果重10g以上为合格)的是哪一项? \_\_\_\_\_ (A. 除草 B. 遮光 C. 疏果 D. 松土)

订正反思:

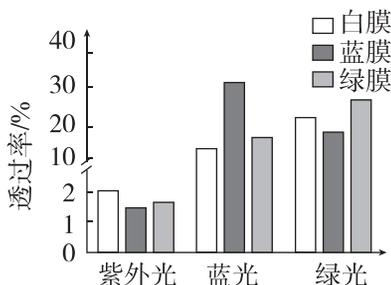
.....

.....

.....

## 角度② 光合作用的影响因素

1. (10分)[光质][2024·河北卷] 高原地区蓝光和紫外光较强。常采用覆膜措施辅助林木育苗。为探究不同颜色覆膜对藏川杨幼苗生长的影响,研究者检测了白膜、蓝膜和绿膜对不同光的透过率,以及覆膜后幼苗光合色素的含量,结果如图、表所示。



覆膜处理	叶绿素含量/(mg/g)	类胡萝卜素含量/(mg/g)
白膜	1.67	0.71
蓝膜	2.20	0.90
绿膜	1.74	0.65

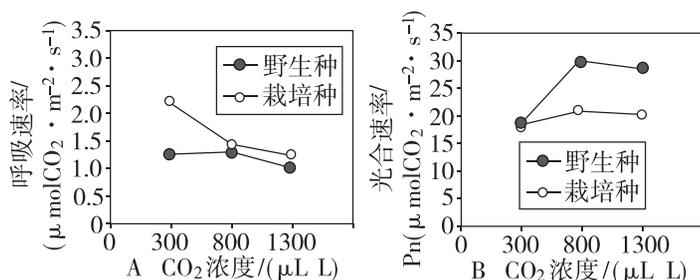
回答下列问题:

(1) 如图所示,三种颜色的膜对紫外光、蓝光和绿光的透过率有明显差异,其中\_\_\_\_\_光可被位于叶绿体\_\_\_\_\_上的光合色素高效吸收后用于光反应,进而使暗反应阶段的  $C_3$  还原转化为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。与白膜覆盖相比,蓝膜和绿膜透过的\_\_\_\_\_较少,可更好地减弱幼苗受到的辐射。

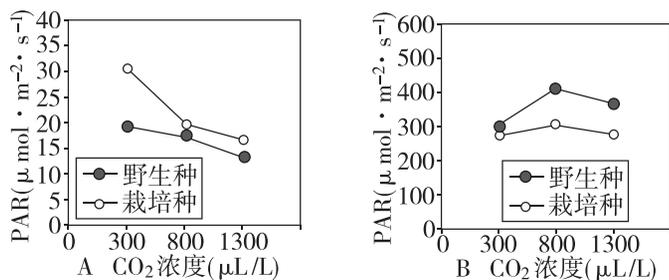
(2) 光合色素溶液的浓度与其光吸收值成正比,选择适当波长的光可对色素含量进行测定。提取光合色素时,可利用\_\_\_\_\_作为溶剂。测定叶绿素含量时,应选择红光而不能选择蓝紫光,原因是\_\_\_\_\_。

(3) 研究表明,覆盖蓝膜更有利于藏川杨幼苗在高原环境的生长。根据上述检测结果,其原因为\_\_\_\_\_。(答出两点即可)。

2. (10分)[ $CO_2$ ][2024·湖南怀化二模]  $CO_2$  浓度变化会对植物光合作用速率产生影响。研究人员以番茄为实验材料,进行  $CO_2$  浓度对番茄光合作用速率的影响研究(一个是栽培种,另一个是适应高光强、低温等逆境的野生种)。在光照强度为  $800 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$  的条件下, $CO_2$  浓度分别设为 300、800、1300  $\mu L/L$ ,对呼吸作用和光合作用的速率影响如图甲中 A 和 B 所示,对光补偿点和光饱和点的影响结果如图乙中 A 和 B 所示(PAR: 太阳辐射中被绿色植物用来进行光合作用的那部分能量,称为光合有效辐射;本实验用 PAR 测定光补偿点和光饱和点来分析光合速率)。回答下列问题:



甲 呼吸速率和光合速率对  $CO_2$  浓度变化的响应。A:呼吸速率;B:光合速率



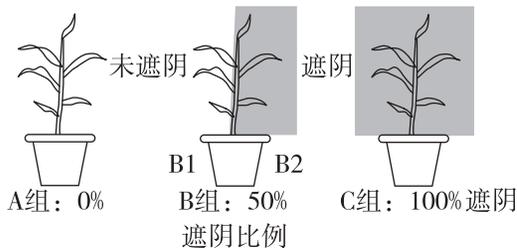
乙 光补偿点和光饱和点对 CO<sub>2</sub> 浓度的响应。A: 光补偿点; B: 光饱和点

(1) 光合作用包括光反应和暗反应两个阶段。光反应的场所是\_\_\_\_\_；在暗反应阶段 CO<sub>2</sub> 被固定形成 C<sub>3</sub> 后, 在有关酶的作用下, 接受\_\_\_\_\_释放的能量, 随后会被还原。

(2) 由图甲 A 可知, 提高 CO<sub>2</sub> 的浓度, 2 种番茄材料中, \_\_\_\_\_的呼吸速率下降趋势更为显著; 图甲 B 显示, 2 种番茄材料的光合作用速率对 CO<sub>2</sub> 浓度变化的响应基本一致, 均体现出随 CO<sub>2</sub> 浓度升高而\_\_\_\_\_的现象。

(3) 结合图乙分析, CO<sub>2</sub> 浓度从 300 μL/L 增至 800 μL/L 时, 2 种番茄材料光合速率随之提高, 出现这种变化的原因是\_\_\_\_\_；在上述 CO<sub>2</sub> 浓度增加超过一倍的情况下, 光合速率没有倍增的限制因素可能是\_\_\_\_\_。

3. (11 分)[遮阴][2024 · 广东广州模拟] 研究者将玉米幼苗置于三种条件下培养 10 天后(如图), 测定相关指标(如表), 探究遮阴比例对植物生长的影响。回答下列问题:



组别	遮阴比例/%	叶绿素含量/ (mg · dm <sup>-2</sup> )	净光合速率/ (μmol CO <sub>2</sub> · m <sup>-2</sup> · s <sup>-1</sup> )
A	0	4.2	11.8
B	B1:0	5.3	20.5
	B2:100	3.9	7.0
C	100	4.7	8.6

(1) 本实验的自变量为\_\_\_\_\_, 因变量的观测指标有\_\_\_\_\_。

(2) 依据实验结果可推测\_\_\_\_\_组玉米产量可能更高, 可在收获后分别测量\_\_\_\_\_进行验证。

(3) 某兴趣小组为验证 C 组的叶绿素含量升高, 需要分析玉米植株遮阴处理后光合色素含量的变化, 应以\_\_\_\_\_组为对照, 请设计实验验证这种差异(简要写出实验思路):\_\_\_\_\_。

(4) 基于实验现象及结果, 提出一个科学问题:\_\_\_\_\_。

4. (11分)[基因][2024·安徽卷] 为探究基因 *OsNAC* 对光合作用的影响,研究人员在相同条件下种植某品种水稻的野生型(WT)、*OsNAC* 敲除突变体(KO)及 *OsNAC* 过量表达株(OE),测定了灌浆期旗叶(位于植株最顶端)净光合速率和叶绿素含量,结果见下表。

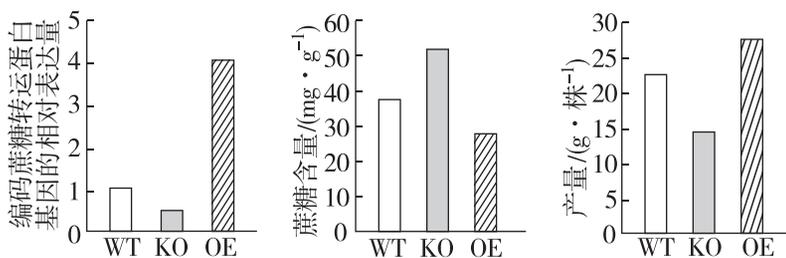
	净光合速率/ $(\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	叶绿素含量/ $(\text{mg}\cdot\text{g}^{-1})$
WT	24.0	4.0
KO	20.3	3.2
OE	27.7	4.6

回答下列问题。

(1)旗叶从外界吸收 1 分子  $\text{CO}_2$  与核酮糖-1,5-二磷酸结合,在特定酶作用下形成 2 分子 3-磷酸甘油酸;在有关酶的作用下,3-磷酸甘油酸接受\_\_\_\_\_释放的能量并被还原,随后在叶绿体基质中转化为\_\_\_\_\_。

(2)与 WT 相比,实验组 KO 与 OE 的设置分别采用了自变量控制中的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填科学方法)。

(3)据表可知,*OsNAC* 过量表达会使旗叶净光合速率\_\_\_\_\_。为进一步探究该基因的功能,研究人员测定了旗叶中编码蔗糖转运蛋白基因的相对表达量、蔗糖含量及单株产量,结果如图。



结合图表,分析 *OsNAC* 过量表达会使旗叶净光合速率发生相应变化的原因:①\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;②\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

订正反思:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 角度 3 逆境对植物光合作用的影响

1. (11分)[渍害][2024·浙江1月选考] 长江流域的油菜生产易受渍害。渍害是因洪、涝积水或地下水水位过度升高,导致作物根系长期缺氧,对植株造成的胁迫及伤害。回答下列问题:

(1)发生渍害时,油菜地上部分以有氧(需氧)呼吸为主,有氧呼吸释放能量最多的是第\_\_\_\_\_阶段。地下根部细胞利用丙酮酸进行乙醇发酵,这一过程发生的场所是\_\_\_\_\_,此代谢过程中需要乙醇脱氢酶的催化,促进氢受体( $\text{NAD}^+$ )再生,从而使\_\_\_\_\_得以顺利进行。因此,渍害条件下乙醇脱氢酶活性越高的品种越\_\_\_\_\_ (填“耐渍害”或“不耐渍害”)。

(2)以不同耐渍害能力的油菜品种为材料,经不同时间的渍害处理,测定相关生理指标并进行相关性分析,结果见下表。

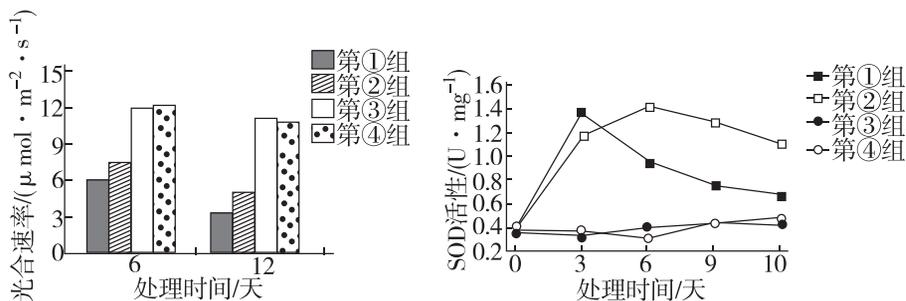
	光合速率	蒸腾速率	气孔导度	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度	叶绿素含量
光合速率	1				
蒸腾速率	0.95	1			
气孔导度	0.99	0.94	1		
胞间 $\text{CO}_2$ 浓度	-0.99	-0.98	-0.99	1	
叶绿素含量	0.86	0.90	0.90	-0.93	1

注:表中数值为相关系数( $r$ ),代表两个指标之间相关的密切程度。当 $|r|$ 越接近1时相关越密切,越接近0时相关性越不密切。

据表分析,与叶绿素含量呈负相关的指标是\_\_\_\_\_。已知渍害条件下光合速率显著下降,则蒸腾速率呈\_\_\_\_\_趋势。综合分析表内各指标的相关性,光合速率下降主要是由\_\_\_\_\_ (填“气孔限制因素”或“非气孔限制因素”)导致的,理由是\_\_\_\_\_。

(3)植物通过形成系列适应机制响应渍害。受渍害时,植物体内\_\_\_\_\_ (激素)大量积累,诱导气孔关闭,调整相关反应,防止有毒物质积累,提高植物对渍害的耐受力;渍害发生后,有些植物根系细胞通过\_\_\_\_\_,将自身某些薄壁组织转化为腔隙,形成通气组织,促进氧气运输到根部,缓解渍害。

2. (10分)[低温胁迫][2024·广东茂名三模] 植物遭受低温胁迫会产生活性氧(ROS),ROS对蛋白质、膜脂和色素分子都有破坏作用,在光能过剩的条件下容易使光反应速率和光合速率降低,出现光抑制现象,而过氧化物歧化酶(SOD)能清除ROS。为研究植物生长调节剂甲对水稻幼苗光抑制的影响,实验小组开展了四组实验,处理方法为第①组:低温+清水,第②组:低温+甲溶液,第③组:常温+甲溶液,第④组为对照组。定期检测水稻幼苗的净光合速率和SOD活性,结果如图所示。回答下列问题:

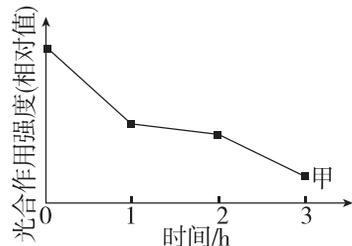


(1)实验过程中,需要给予水稻幼苗\_\_\_\_\_ (填“低”“适宜”或“高”)光照。第④组的处理方法为\_\_\_\_\_。

(2)低温胁迫诱发光抑制的植物的  $\text{CO}_2$  固定速率降低,原因可能是\_\_\_\_\_;

(3)结合实验结果分析,植物生长调节剂甲可\_\_\_\_\_水稻幼苗的光抑制,其影响光抑制的机理是\_\_\_\_\_。

3. (10分)[光抑制][2024·四川绵阳三模]“民以食为天”,水稻是我国重要的粮食作物。研究水稻的光合作用机制应用于农业生产,有利于提高粮食产量。在对水稻幼苗光合作用的探究过程中,生物实验小组发现,强光下会出现图中甲曲线所示现象。查阅资料获知这是光抑制现象(植物吸收的光能超过了光合作用的利用量,过剩的光能可导致植物光合作用强度的下降)。回答下列问题:



(1)叶绿体是光合作用的场所,通常分离水稻叶片细胞获得叶绿体的方法是\_\_\_\_\_。在正常情况下,植物叶片的光合产物不会全部运输到其他部位去的原因是\_\_\_\_\_。(答出1点即可)。

(2)探究发现:在强光照后,短时间内水稻幼苗的光合作用就达到一定速率,然后不再增加。从暗反应的角度分析,光合速率不再增加的原因可能是\_\_\_\_\_。(答出2点即可)。

(3)继续查阅资料得知:茉莉酸甲酯处理后叶片的净光合速率升高,可以减轻光抑制;而林可霉素存在时,茉莉酸甲酯对光抑制的缓解受阻。为验证上述内容,兴趣小组在上述已做实验的基础上再增加乙、丙两个实验组,请简要写出这两组实验的基本思路:\_\_\_\_\_。

再用坐标曲线(注明“乙”“丙”)在上图中绘出相应的预期实验结果。

4. (11分)[干旱胁迫][2024·河南新乡二模]为探究干旱胁迫对某植物的影响,研究人员设置了对照(CK)、轻度干旱( $T_1$ )、中度干旱( $T_2$ )、重度干旱( $T_3$ )四个组别,研究不同程度干旱胁迫下该植物的光合作用和其他生理指标,实验结果如表1所示。回答下列问题:

表1

组别	CK	$T_1$	$T_2$	$T_3$
最大净光合速率/ $(\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	9.2	7.5	4.0	1.7
光补偿点/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	44.4	48.1	58.2	74.5
光饱和点/ $(\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	1288.9	1276.7	1166.0	1088.8
呼吸速率/ $(\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	2.4	2.0	1.6	1.0
叶绿素含量/ $(\text{mg} \cdot \text{g}^{-1})$	20.1	19.9	17.2	14.2

注:光补偿点是指当呼吸速率等于光合速率时的光照强度,光饱和点是光合速率达到最大时的最小光照强度。

(1)在干旱胁迫下,该植物合成的\_\_\_\_\_ (填激素名称)明显增多,促进气孔关闭,降低蒸腾作用,减少水分散失。

(2)分析以上信息可知,随着干旱胁迫程度的增加,最大净光合速率逐渐下降,其主要原因是\_\_\_\_\_。光补偿点逐渐升高的主要原因是\_\_\_\_\_。

细胞内可溶性小分子物质(如葡萄糖、蔗糖和脯氨酸等)的含量明显增多,生理意义是\_\_\_\_\_。

(3)重度干旱( $T_3$ )胁迫下,该植物的最大光合速率为\_\_\_\_\_  $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

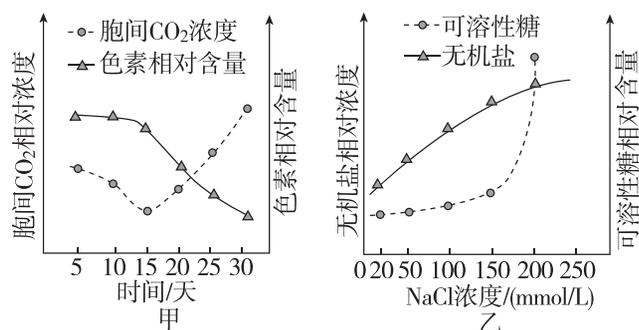
(4) 研究人员将该植物的幼苗均分为 2 组, 一组作为对照, 一组施加氮肥, 在中度干旱胁迫下测得的相关生理指标如表 2 所示。施加氮肥组幼苗植株的光合速率较高, 原因是\_\_\_\_\_。

表 2

组别	对照组	施加氮肥组
叶绿素含量/( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ )	9.8	11.8
RuBP 羧化酶活性/( $\mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ )	316.0	640.0
光合速率/( $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	6.5	8.5

注: RuBP 羧化酶是催化  $\text{CO}_2$  固定的关键酶。

5. (11 分)[盐胁迫][2024 · 山东临沂二模] 为探究盐胁迫下植物的抗盐机理及其对生长的影响, 科研人员以海水稻为材料, 测得高盐胁迫条件下( $\text{NaCl}$  溶液浓度  $200 \text{ mmol/L}$ ) 叶肉细胞和不同浓度  $\text{NaCl}$  培养液条件下根部细胞的相关数据, 结果分别如图甲、乙所示。不考虑实验过程对海水稻呼吸作用变化的影响。回答下列问题:



(1) 光合色素主要包括\_\_\_\_\_。在色素提取和分离实验中, 色素分离的原理是\_\_\_\_\_。

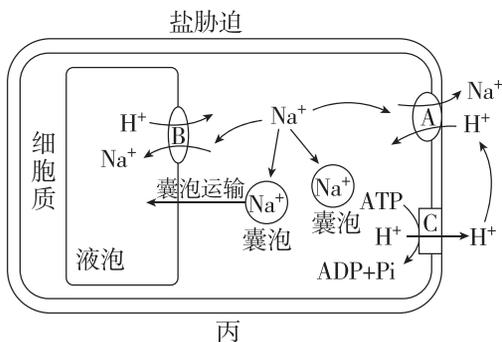
(2) 据图甲分析, 在高盐胁迫条件下, 海水稻叶肉细胞前 15 天光合色素含量无明显变化, 但胞间  $\text{CO}_2$  浓度降低, 最可能的原因是\_\_\_\_\_;  
第 15 天之后胞间  $\text{CO}_2$  浓度逐渐上升, 可能的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 海水稻耐盐与其特有的调节机制有关。

① 若以  $150 \text{ mmol/L}$  的  $\text{NaCl}$  溶液浓度作为低盐和高盐胁迫的分界线, 结合图乙分析, 海水稻根部细胞适应低盐和高盐胁迫的调节机制有何不同? \_\_\_\_\_。

② 在高盐胁迫条件下, 海水稻根部细胞还可通过多种“策略”降低细胞质中  $\text{Na}^+$  浓度, 从而降低盐胁迫的损害, 部分生理过程如图丙所示。据图丙分析, 盐胁迫条件下, 植物根部细胞降低  $\text{Na}^+$  毒害的“策略”有\_\_\_\_\_。

(答出三点)。



热点练 1 病毒

角度 1 病毒的结构与代谢

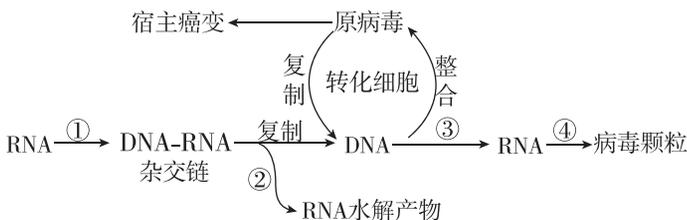
1. [2024·河北卷] 某病毒具有蛋白质外壳,其遗传物质的碱基含量如表所示,下列叙述正确的是 ( )

碱基种类	A	C	G	T	U
含量/%	31.2	20.8	28.0	0	20.0

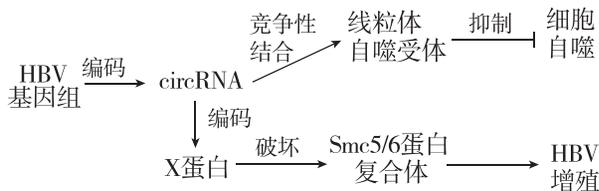
- A. 该病毒复制合成的互补链中 G+C 含量为 51.2%  
 B. 病毒的遗传物质可能会引起宿主 DNA 变异  
 C. 病毒增殖需要的蛋白质在自身核糖体合成  
 D. 病毒基因的遗传符合分离定律

角度 2 病毒的增殖与中心法则

2. [2024·湖南长沙二模] 下图是劳氏肉瘤病毒(逆转录病毒,携带病毒癌基因)的增殖和致癌过程,其中原病毒是病毒的遗传信息转移到 DNA 后插入宿主的核 DNA 中形成的“病毒”。相关叙述正确的是 ( )



- A. 劳氏肉瘤病毒与烟草花叶病毒(TMV)的遗传物质种类和增殖方式相同  
 B. ①③过程需要的原料种类均相同  
 C. 整合形成原病毒的机理和其诱导宿主细胞癌变的机理相同  
 D. ②过程需要 RNA 酶的参与,④过程需要多种 RNA 参与
3. [2024·广东汕头一模] 乙肝病毒(HBV)感染可导致乙型肝炎、肝纤维化、肝癌等疾病。HBV 在宿主细胞内可通过 circRNA(一种环状单链 RNA)调控病毒的复制,相关机制如图所示。对于宿主细胞而言,下列不能作为靶点抑制 HBV 增殖的是 ( )



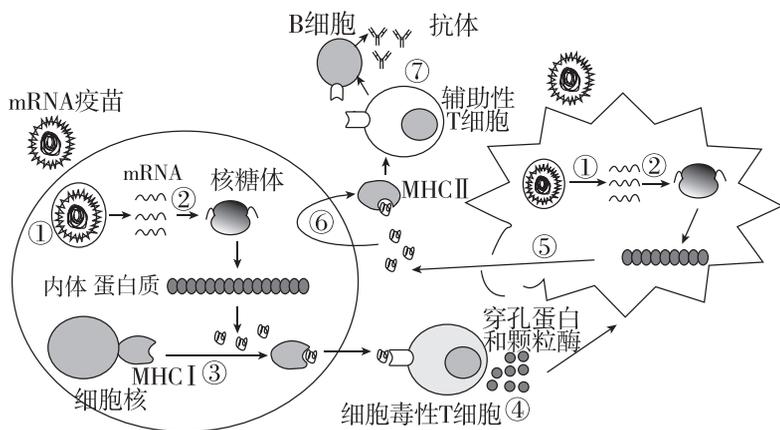
- A. 激活线粒体自噬受体  
 B. 促进 Smc5/6 蛋白复合体合成  
 C. 增加 X 蛋白的表达量  
 D. RNA 靶向抑制 circRNA 翻译
4. [2024·安徽合肥三模] XBB 毒株是新型冠状病毒变异株奥密克戎新的变异分支,属于单股正链 RNA(+ssRNA)病毒,病毒的正链 RNA(+ssRNA)可以行使 mRNA 的功能,其增殖过程如图所示,下列说法正确的是 ( )



- A. XBB 毒株的 +ssRNA 的复制需经历一个逆转录的过程  
 B. XBB 毒株利用宿主细胞的 RNA 聚合酶进行 +ssRNA 复制  
 C. XBB 毒株的 +ssRNA 的复制需经历形成双链 RNA 的过程  
 D. XBB 毒株的 +ssRNA 只能翻译出子代病毒的结构蛋白
5. [多选][2024·山东菏泽一模] 呼吸道合胞病毒(RSV)是负链 RNA(不能作为翻译模板)包膜病毒。复制的病毒 RNA 与衣壳蛋白装配和释放时,宿主细胞表面会表达大量病毒的膜蛋白,含组氨酸标签(His-tag)的多肽的羟基活化后,可与细胞表面的病毒膜蛋白上的氨基发生反应,从而实现病毒膜蛋白的标记。下列分析正确的是 ( )
- A. 该病毒结构中含有 RNA、蛋白质和磷脂等有机物  
 B. 衣壳蛋白、膜蛋白的合成需 RNA 聚合酶、核糖体参与  
 C. His-tag 标记过程中宿主细胞膜上发生了脱水缩合反应  
 D. 病毒的释放过程依赖膜的流动性,但不需要消耗能量

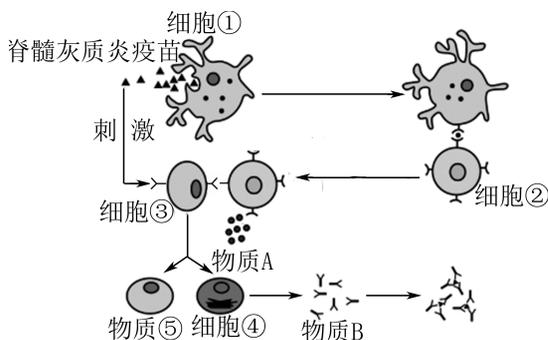
### 角度 3 病毒与免疫

6. [2024·安徽卷] 羊口疮是由羊口疮病毒(ORFV)感染引起的急性接触性人畜共患传染病,宿主易被 ORFV 反复感染,影响畜牧业发展,危害人体健康。下列叙述正确的是 ( )
- A. ORFV 感染宿主引起的特异性免疫反应属于细胞免疫  
 B. ORFV 感染宿主后被 APC 和 T 细胞摄取、处理和呈递  
 C. ORFV 反复感染可能与感染后宿主产生的抗体少有关  
 D. 辅助性 T 细胞在 ORFV 和细胞因子的刺激下增殖分化
7. [2024·甘肃卷] 乙脑病毒进入机体后可穿过血脑屏障侵入脑组织细胞并增殖,使机体出现昏睡、抽搐等症状。下列叙述错误的是 ( )
- A. 细胞毒性 T 细胞被抗原呈递细胞和辅助性 T 细胞分泌的细胞因子激活,识别并裂解乙脑病毒  
 B. 吞噬细胞表面受体识别乙脑病毒表面特定蛋白,通过内吞形成吞噬溶酶体消化降解病毒  
 C. 浆细胞分泌的抗体随体液循环并与乙脑病毒结合,抑制该病毒的增殖并发挥抗感染作用  
 D. 接种乙脑疫苗可刺激机体产生特异性抗体、记忆 B 细胞和记忆 T 细胞,预防乙脑病毒的感染
8. [2024·湖南株洲一模] mRNA 疫苗是将编码抗原的 mRNA 分子以脂质体包裹的方式递送到细胞中,该 mRNA 分子可作为模板来合成病原体的特定蛋白质,这些蛋白质抗原可刺激机体产生特异性免疫反应。下列叙述错误的是 ( )



- A. mRNA 疫苗进入人体细胞后,人体可发生细胞免疫和体液免疫
- B. mRNA 疫苗进入人体细胞后可以刺激机体产生抗体和记忆细胞
- C. 由图可知,MHC I 和 MHC II 在免疫反应中均起到传递信号的作用
- D. 细胞毒性 T 细胞、辅助性 T 细胞、B 细胞、MHC I 和 MHC II 这些细胞均可识别抗原

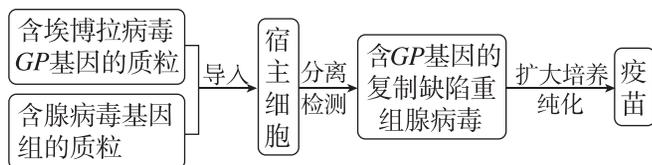
9. [多选][2024·山东青岛二模] 脊髓灰质炎是由脊髓灰质炎病毒引起的一种急性传染病,脊髓灰质炎疫苗是预防脊髓灰质炎的有效手段。如图表示首次使用脊髓灰质炎疫苗引起机体发生免疫反应的部分过程示意图。下列有关说法错误的是 ( )



- A. 物质 A 和物质 B 都属于免疫活性物质
- B. 细胞①②③④⑤都能识别抗原,引起机体免疫应答
- C. 细胞②表面的特定分子发生变化并与细胞③结合有利于细胞③的活化
- D. 细胞⑤能在机体被脊髓灰质炎病毒感染后迅速分泌抗体

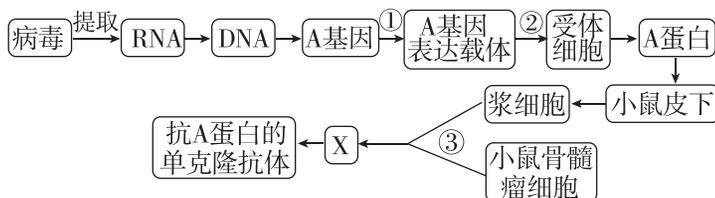
#### 角度 4 病毒与现代生物工程

10. [2024·浙江绍兴二模] 埃博拉病毒是一种引起人类产生埃博拉出血热的单链 RNA 病毒,腺病毒是一类侵染动物细胞的 DNA 病毒,某研究团队利用埃博拉病毒跨膜表面糖蛋白(GP),以人复制缺陷腺病毒为载体研发了埃博拉病毒疫苗。如图为部分研制流程示意图,下列叙述正确的是 ( )



- A. 从埃博拉病毒中分离的 GP 基因经限制酶切割后,通过 DNA 连接酶与质粒相连接
- B. 病毒的扩大培养过程中需要使用 CO<sub>2</sub> 培养箱调节 pH
- C. 疫苗在人体内发挥作用的过程中,腺病毒不断增殖
- D. 在重组腺病毒中,GP 基因上游必须有启动子以驱动其复制和表达

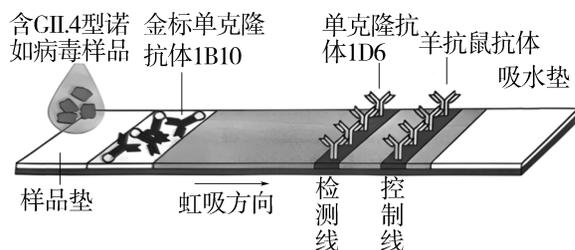
11. [多选][2024·山东威海二模] 已知引发某传染病的病原体为 RNA 病毒,该病毒表面的 A 蛋白为主要抗原,其疫苗生产和单克隆抗体制备的流程如下图所示。下列说法错误的是 ( )



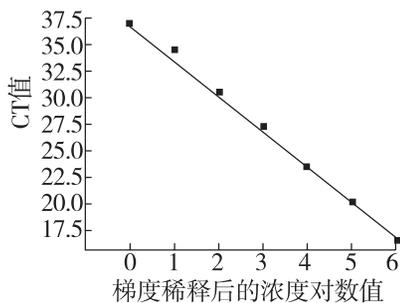
- A. 过程①需要使用限制酶和 DNA 聚合酶
- B. 过程②是基因工程操作的核心步骤
- C. 过程③可用灭活的病毒诱导
- D. 抗 A 蛋白的单克隆抗体可用于制备该传染病的抗原检测试剂盒

## 角度 5 病毒的检测与预防

12. 现已建立一种简便快,适用于诺如病毒常见流行株的胶体金免疫层析检测方法,即用常见流行株 G II.4 型诺如病毒的某些蛋白颗粒作为抗原,利用小鼠制备单克隆抗体 1B10(浓度为 5 mg/mL)和 1D6(浓度为 2.2 mg/mL),利用羊制备羊抗鼠抗体作为控制线组装成胶体金试纸条(见图)。下列叙述正确的是 ( )



- A. 单克隆抗体 1B10 和单克隆抗体 1D6 特异性识别同一抗原  
 B. 胶体金试纸条上使用的三种抗体由同一种杂交瘤细胞合成并分泌  
 C. 检测时,在控制线和检测线出现两条色带时,表示结果为阳性  
 D. 胶体金试纸条可以用来检测所有类型诺如病毒感染导致的胃肠炎
13. [多选][2024·黑龙江哈尔滨二模] 荧光定量 PCR 是通过在 PCR 体系中添加荧光染料来记录 PCR 产物的累积情况,从而达到对 PCR 过程进行实时监控的目的。CT 值表示每个反应管内荧光信号达到设定的荧光阈值时所经历的循环数。通常情况下将已知浓度的 DNA 标准样品经过梯度稀释后分别取样进行荧光定量 PCR,得到一系列的 CT 值,以梯度稀释后的浓度对数值作为横坐标,浓度所对应的 CT 值为纵坐标绘制曲线,即可得到一个标准曲线,如下图所示,下列叙述正确的是 ( )

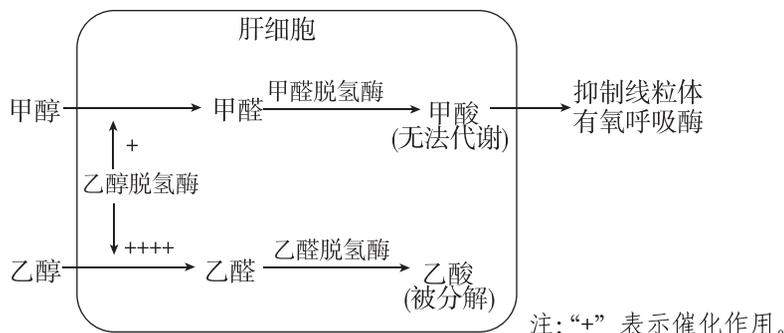


- A. 荧光定量 PCR 反应体系中需要添加耐高温的 DNA 聚合酶  
 B. 荧光定量 PCR 可以用于检测样品中待测病毒核酸的浓度  
 C. 若两组样品中待测病毒核酸的浓度差了 10 倍,则两组 CT 值的差异在 3 与 4 之间  
 D. 若标准样品的 DNA 出现降解,则利用所得的标准曲线分析,所得待测样品中病毒核酸浓度偏低

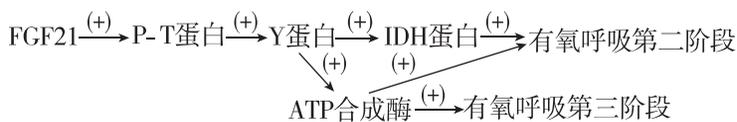
## 热点练 2 疾病与健康

### 角度 1 细胞代谢与健康

1. [2024·北京海淀区模拟] 由于缺乏完善的工艺,自酿酒含有大量甲醇,饮用后易中毒,危及生命,相关代谢如图所示。下列叙述错误的是 ( )

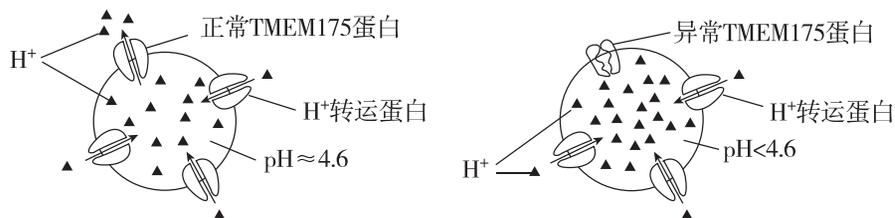


- A. 甲醇摄入过多可能导致乳酸增多出现酸中毒
- B. 若患者昏迷,应及时血液透析并接入呼吸机
- C. 静脉注射乙醇脱氢酶可以解除甲醇中毒症状
- D. 高浓度酒精作为口服解毒剂可缓解中毒症状
2. [2024·河北石家庄二模] 人的肌无力由细胞呼吸异常引发,患者和正常人的乳酸、丙酮酸的检测指标如下表所示。FGF21 是一种重要的细胞呼吸调节因子,调节机制如下图所示,雷帕霉素是 FGF21 和 P-T 蛋白抑制剂。据此分析错误的是 ( )



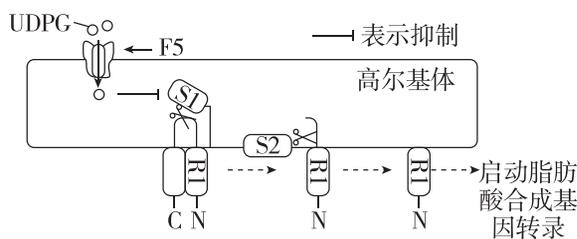
	乳酸/(mmol/L)	丙酮酸/(mmol/L)
正常组	1.1	0.09
疾病组	1.5	0.1

- A. 肌肉收缩需要 ATP 水解供能,所以该反应为放能反应
- B. 雷帕霉素可能导致正常肌细胞中 Y 蛋白基因的 mRNA 含量下降
- C. 若患者的 IDH 蛋白基因表达受阻,则细胞呼吸产生的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  均减少
- D. 肌无力患者可能由于 FGF21 功能受阻,导致丙酮酸更多参与无氧呼吸,使 ATP 供应不足
3. [2024·广东广州模拟] 帕金森综合征是一种神经退行性疾病,神经元中  $\alpha$ -Synuclein 蛋白聚积是主要致病因素。研究发现患者普遍存在溶酶体膜蛋白 TMEM175 变异,如图所示。进一步研究发现,帕金森综合征患者 TMEM175 蛋白的第 41 位氨基酸由天冬氨酸突变为丙氨酸。下列叙述错误的是 ( )



- A. TMEM175 基因可能发生碱基对替换而导致突变,神经元中发生的这种突变能遗传给子代
- B. TMEM175 蛋白功能异常是氨基酸的变化使蛋白质的结构改变所引起的
- C. 溶酶体膜上的  $\text{H}^+$  转运蛋白通过主动运输的方式将  $\text{H}^+$  运入溶酶体
- D. 推测溶酶体中的 pH 降低影响相关酶的活性,导致  $\alpha$ -Synuclein 蛋白无法被分解

4. [多选][2024·湖南卷改编] 非酒精性脂肪性肝病是以肝细胞的脂肪变性和异常贮积为病理特征的慢性肝病。葡萄糖在肝脏中以糖原和甘油三酯两种方式储存。蛋白 R1 在高尔基体膜上先后经 S1 和 S2 蛋白水解酶酶切后被激活,进而启动脂肪酸合成基因(核基因)的转录。糖原合成的中间代谢产物 UDPG 能够通过膜转运蛋白 F5 进入高尔基体内,抑制 S1 蛋白水解酶的活性,调控机制如图所示。下列叙述正确的是 ( )



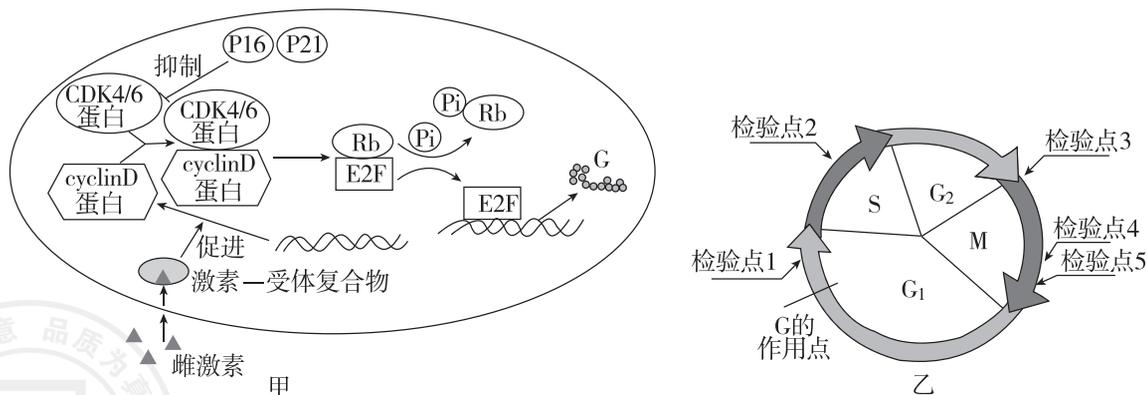
- A. 体内多余的葡萄糖在肝细胞中优先转化为糖原,糖原饱和后转向脂肪酸合成  
 B. 敲除 F5 蛋白的编码基因会增加非酒精性脂肪肝的发生率  
 C. 降低高尔基体内 UDPG 量或 S2 蛋白失活会诱发非酒精性脂肪性肝病  
 D. 激活后的 R1 通过核孔进入细胞核,启动脂肪酸合成基因的转录

### 角度 2 细胞周期与癌症

5. [2024·广东广州二模] S6 蛋白参与调控细胞周期,在癌细胞中表达量明显升高。为研究 S6 基因过表达的影响,将 S6-GFP 融合基因(GFP 为绿色荧光蛋白基因)转入细胞,筛选出 S6 基因过表达细胞。在 S6 基因过表达细胞中,检测到 CDH1 蛋白乙酰化水平明显降低。在 S6 基因敲除细胞中,CDH1 蛋白第 135 位赖氨酸乙酰化水平升高。下列叙述错误的是 ( )

- A. 人体细胞分裂过程中,中心粒倍增与纺锤体形成的时期不同  
 B. 在构建 S6 基因过表达细胞系时,可根据绿色荧光的强弱来挑选细胞进行培养  
 C. S6 蛋白与 CDH1 蛋白结合,可能使 CDH1 蛋白第 135 位赖氨酸乙酰化水平升高  
 D. S6 基因可能是一种原癌基因,CDH1 基因可能是一种抑癌基因

6. [2024·山东济南三模] 当转录因子 E2F 与去磷酸化的 Rb 蛋白结合后,无法激活与细胞分裂相关基因的表达,从而抑制细胞增殖。乳腺细胞的增殖受雌激素和 P16、P21 蛋白等的共同调节,其作用机制如图甲所示。该调节过程的平衡一旦被打破,细胞易发生癌变。图乙为细胞周期中各检验点示意图。下列叙述错误的是 ( )



- A. Rb 基因可能是一种抑癌基因,该基因突变导致蛋白质活性降低有可能发生癌变  
 B. 雌激素与乳腺细胞内受体结合,形成的复合物会促进 cyclinD 基因表达  
 C. 若 P16、P21 基因突变,细胞因 G 合成减少无法通过图乙中的检验点 1 而停止分裂  
 D. 用靶向药物选择性抑制 CDK4/6 的活性,是能抑制癌细胞分裂的一种思路