全品
— SINCE 1992 —
教育图书 功能学具 学生之家
基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品高考 第二轮专题

短平快

热点题型突破

主编 肖德好

生物学
YN

沈阳出版社

CONTENTS 目录

第一部分 选择题热点练

热点练 1 蛋白质的囊泡运输 …… 001

热点练 2 物质跨膜运输 …… 003

热点练 3 细胞呼吸和光合作用中的电子传递链 …… 005

热点练 4 农业增产措施 …… 008

热点练 5 影响光合作用的因素 …… 010

热点练 6 细胞周期的调控 …… 012

热点练 7 遗传致死及配子的育性 …… 014

热点练 8 遗传系谱图及电泳图分析 …… 016

热点练 9 育种中的变异 …… 018

热点练 10 神经—体液调节与机体稳态 …… 020

热点练 11 免疫与健康 …… 023

热点练 12 群落及生态位 …… 025

热点练 13 新农业及碳中和 …… 027

热点练 14 生态平衡 …… 029

热点练 15 PCR 的综合应用 …… 031

热点练 16 基因工程在遗传中的应用 …… 033

第二部分 非选择题突破练

突破练 1 植物生理 …… 036

一、真题长句突破练 …… 036

二、多角度综合练 …… 037

角度 1 细胞代谢过程及拓展 / 037

角度 2 光合作用的影响因素 / 041

角度 3 逆境对植物光合作用的影响 / 043

角度 4 植物激素与植物生理间的相互作用 / 047

突破练 2 动物生理 …… 049

一、真题长句突破练 …… 049

二、多角度综合练 …… 050

角度 1　神经调节 / 050

角度 2　内环境稳态及体液调节 / 054

角度 3　免疫调节 / 056

角度 4　神经—体液—免疫调节综合 / 058

角度 5　动物生理学实验分析与设计 / 060

突破练 3　遗传与变异 …… 062

角度 1　孟德尔遗传规律与伴性遗传 / 062

角度 2　遗传规律与基因表达 / 064

角度 3　变异与育种 / 066

突破练 4　生物与环境 …… 068

一、真题长句突破练 …… 068

二、多角度综合练 …… 069

角度 1　种群与群落 / 069

角度 2　生态系统的综合应用 / 072

角度 3　生态环境与保护 / 074

角度 4　生态工程 / 076

突破练 5　生物技术与工程 …… 077

角度 1　发酵与发酵工程 / 077

角度 2　微生物培养与计数 / 078

角度 3　植物细胞工程 / 079

角度 4　动物细胞工程与胚胎工程 / 080

角度 5　基因工程 / 081

突破练 6　实验与探究 …… 086

一、真题长句突破练 …… 086

二、多角度综合练 …… 087

角度 1　实验分析类表述 / 087

角度 2　验证或探究性实验的完善 / 089

角度 3　改进类、补充完善类实验 / 091

参考答案 / 093

热点练 1　蛋白质的囊泡运输

【真题感悟】

1. [2025·浙江 6 月选考] 内质网将抗体分子正确装配后，出芽形成囊泡。囊泡通过识别、停靠和融合将抗体分子运入高尔基体。下列叙述正确的是（　　）

A. 内质网形成囊泡与膜的流动性无关

B. 内质网中正确装配的抗体分子无免疫活性

C. 内质网膜和高尔基体膜的基本骨架是蛋白质

D. 囊泡可与高尔基体的任意部位发生膜融合

【模拟预测】

2. [2027·黑龙江大庆模拟] 在低温胁迫下，植物根尖细胞内会形成一种特殊的“应激小体”。该小体由内质网衍生的膜结构包裹未折叠蛋白，并与高尔基体产生的囊泡结合，最终将未折叠蛋白运输到液泡中降解。研究人员通过荧光标记追踪发现，该过程需多种酶的协同作用，且细胞中 Ca^{2+} 浓度发生了显著变化。下列叙述错误的是（　　）

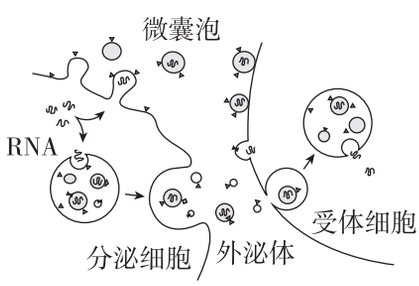
A. 细胞中 Ca^{2+} 浓度可能会影响相关酶活性，从而影响蛋白质降解的速率

B. “应激小体”形成及发挥作用的过程体现了植物细胞器之间的协调配合

C. 内质网与高尔基体通过“应激小体”直接相连，实现蛋白质加工与运输

D. 液泡能够降解未折叠蛋白，是因为其中含有能分解蛋白质的水解酶

3. 分泌细胞可通过产生微囊泡和外泌体将蛋白质、RNA 等大分子传递到受体细胞，如图所示。微囊泡通过出芽方式产生；外泌体由溶酶体膜内陷形成多囊泡体，再与细胞膜融合释放。下列关于微囊泡和外泌体的叙述，错误的是（　　）



A. 微囊泡和外泌体都会导致受体细胞的质膜面积增大

B. 外泌体和微囊泡的形成过程体现了生物膜的结构特点

C. 分泌细胞的 RNA 可能会影响受体细胞的生命活动

D. 利用外泌体和微囊泡可运输药物到受体细胞

4. [2026·云南昆明模拟] 糖尿病患者的胰岛素分泌异常与胰岛 B 细胞的功能密切相关。胰岛 B 细胞中，胰岛素原在核糖体合成后，需经过内质网和高尔基体的加工，最终形成成熟的胰岛素并通过囊泡分泌至细胞外。研究发现，某些糖尿病患者体内存在针对胰岛 B 细胞的自身抗体，这些抗体可能破坏胰岛 B 细胞的结构，影响其正常功能。据此分析，下列叙述正确的是（　　）

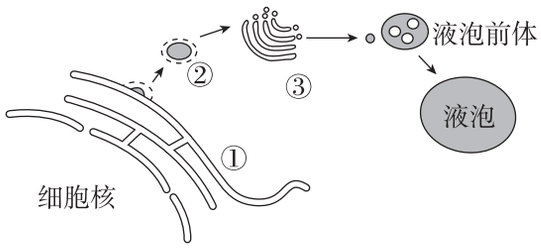
A. 胰岛素空间结构的形成与内质网无关

B. 胰岛素分泌过程中，囊泡膜与细胞膜的融合体现了生物膜的功能特性

C. 若自身抗体破坏了胰岛 B 细胞的高尔基体，则会影响胰岛素的加工和分泌

D. 胰岛素分泌到细胞外后，随血液循环定向运输到靶细胞发挥作用

5. [2026·云南三校联考] 野生型水稻细胞内，高尔基体出芽的囊泡在其膜上 G 蛋白作用下定位至液泡前体膜并融合，从而将谷蛋白靶向运输至细胞液中，如图所示。下列叙述正确的是 （　　）



A. 液泡前体膜上有识别 G 蛋白的特异性受体

B. 可以用^{15}N代替^{3}H标记氨基酸研究 G 蛋白的运输过程

C. 含有 G 蛋白的囊泡与液泡前体融合，体现了细胞间的信息交流

D. 谷蛋白合成始于核糖体，然后运输到高尔基体加工，再通过囊泡定位至液泡

6. 易位子蛋白(TRAP)是内质网膜上作为信号序列的受体蛋白，能选择性地识别多肽链的信号序列，并将新生多肽链靶向转移至内质网腔中，TRAP 与神经退行性疾病的发病机制有关。下列有关 TRAP 的叙述错误的是 （　　）

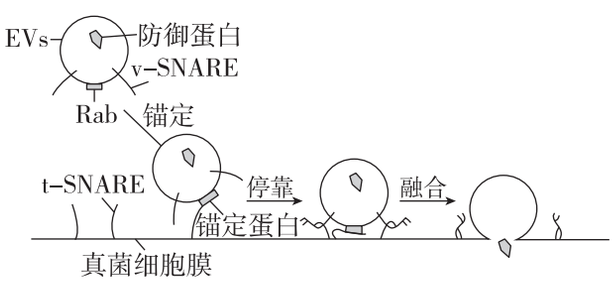
A. TRAP 在核糖体上合成时需要以氨基酸为原料，至少含有 C、H、O、N

B. 分泌蛋白合成过程中，TRAP 可识别信号肽并将多肽链转移至内质网腔，内质网对其进行加工后直接分泌到细胞外

C. 若基因突变导致 TRAP 空间结构异常，新生多肽链可能无法进入内质网腔，从而引发疾病

D. 内质网合成的脂质不仅参与自身膜的构建，还可通过囊泡运输至细胞膜参与细胞膜成分的更新

7. 细胞外囊泡(EVs)是细胞分泌的包裹着生物活性分子的脂质双层球体。水稻受到某真菌侵染时，会释放富含防御蛋白的 EVs。这些 EVs 与真菌细胞的相互作用过程如图所示，该过程中 Rab 识别锚定蛋白后，v-SNARE 与 t-SNARE 结合，将 EVs 暂时固定在真菌细胞膜上，有利于 EVs 将防御蛋白输送至真菌细胞内，从而抑制真菌的致病性。下列叙述正确的是 （　　）



A. 水稻细胞防御蛋白的形成与生长素的合成和分泌过程相同

B. 可采用^{3}H标记氨基酸研究水稻细胞中防御蛋白的合成和分泌过程

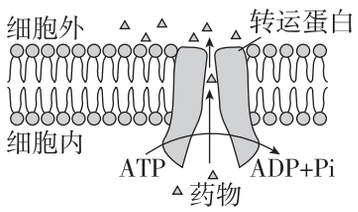
C. 植物细胞通过 EVs 输送防御蛋白与动物细胞通过神经递质传递信息的过程相同

D. 由图可知，v-SNARE 的结构特异性保证了 EVs 将信息准确送至真菌细胞中

热点练 2　物质跨膜运输

【真题感悟】

1. [2026·浙江 6 月选考] 癌细胞膜上存在某种转运蛋白，其转运抗癌药物的过程如图所示。下列叙述错误的是（　　）



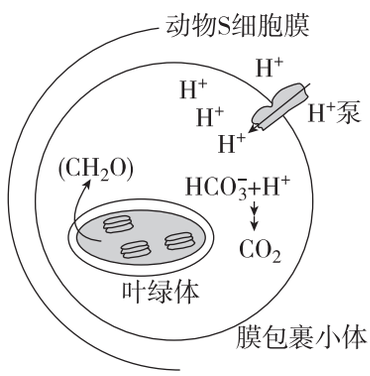
A. 该蛋白运输药物的方式为主动运输

B. 该蛋白可升高 ATP 水解反应的活化能

C. 该蛋白运输药物时会改变磷脂分子的排布

D. 抑制该蛋白的作用能提高药物的疗效

2. [2026·重庆卷] 研究发现，生活在浅海的水生动物 S 摄食藻类后，未被消化的叶绿体在动物 S 的特定细胞中形成膜包裹小体，可进行光合作用（如下图）。下列叙述错误的是（　　）



A. 叶绿体通过胞吞进入动物 S 的细胞

B. 膜包裹小体上的 H^+ 泵由藻类基因编码

C. H^+ 泵转运 H^+ 的过程需要消耗 ATP

D. CO_2 和 O_2 通过自由扩散进出叶绿体

【模拟预测】

3. [2026·云南昆明模拟] 肾小管上皮细胞通过钠钾泵（Na^+/K^+-ATP 酶）将 Na^+ 泵出、K^+ 泵入细胞的过程消耗的 ATP 主要来自线粒体内膜上的氧化磷酸化；在线粒体内膜上，H^+ 顺浓度梯度通过 ATP 合酶回流时，驱动 ADP 和 Pi 合成 ATP。下列叙述错误的是（　　）

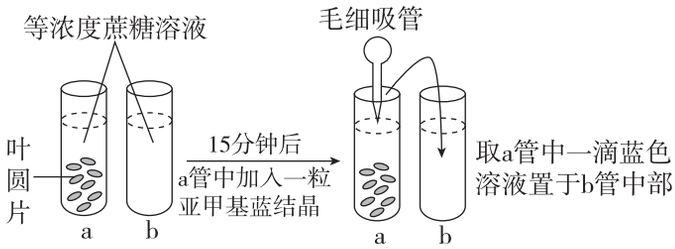
A. 钠钾泵运输 Na^+ 和 K^+ 的过程属于主动运输，该过程所需的能量直接来自 ATP 水解

B. 氧化磷酸化过程中，ATP 的合成所需的能量来自膜两侧 H^+ 的化学势能

C. 线粒体内膜两侧 H^+ 浓度梯度消失，ATP 合酶仍可利用 ADP 和 Pi 直接合成 ATP

D. ATP 合酶具有专一性，其活性受温度、pH 等因素的影响

4. [2026·云南三校联考] 科学家设计了一个简单有效测定植物细胞液浓度的实验，基本过程如图所示。实验开始 15 分钟后 a 管植物细胞均保持活性并达到平衡状态。往 a 试管中加入一粒极小的亚甲基蓝结晶，溶解后使溶液呈蓝色（该过程对溶液浓度影响极小，可忽略不计）。若 a 管溶液浓度不变，蓝色小滴将在 b 管均匀扩散；若 a 管溶液浓度变小，蓝色小滴浮于 b 管上方，反之沉入 b 管底部。下列有关叙述错误的是（　　）



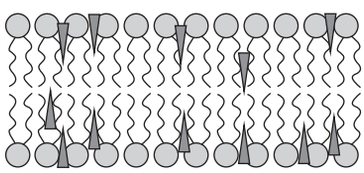
A. b管蓝色小滴上浮，则对应的a管中的叶肉细胞发生了质壁分离

B. b管蓝色小滴下沉，叶肉细胞的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液浓度

C. 应选择长势相同的幼嫩的面积相同的叶圆片

D. 通过一组实验不一定能确定植物细胞液的浓度大小

5. [2026·云南昆明二模] 紫杉醇是一种高亲脂性的抗癌药物，理论上可通过自由扩散穿过细胞膜，但实际跨膜运输效率很低。研究人员发现，将多巴胺嵌入磷脂膜后，紫杉醇液滴在膜表面的接触角从51.0°降至47.7°，跨膜渗透性显著提高。结合图示推测，下列叙述错误的是 （ ）



注：黑色楔形表示嵌入磷脂双分子层间隙的多巴胺分子。

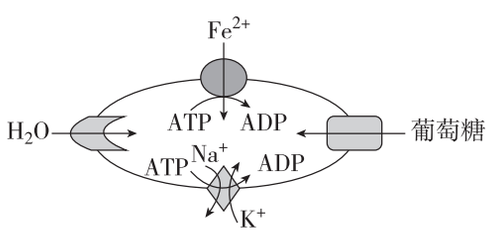
A. 据图分析多巴胺通过增加膜表面的亲水性，提高了紫杉醇的自由扩散速率

B. 若移除多巴胺，紫杉醇的跨膜渗透性可能会降低，接触角可能回升至接近51.0°

C. 紫杉醇虽为脂溶性物质，但其与磷脂分子的亲和性较弱，导致自由扩散效率低下

D. 多巴胺嵌入后，紫杉醇与膜的接触角减小，据此可推断紫杉醇与膜之间的亲和性增强

6. [2026·云南怒江模拟] 下图为人的成熟红细胞吸收部分物质的示意图。下列说法正确的是 （ ）



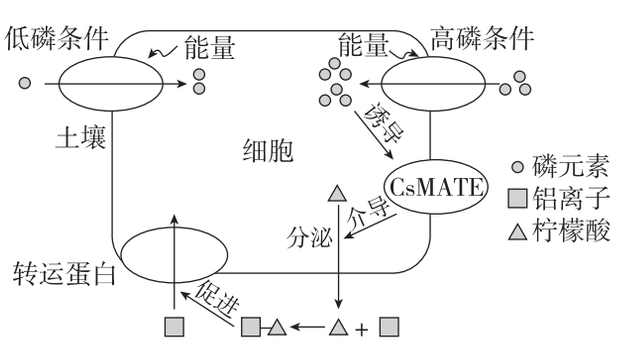
A. Fe^{2+}运输速率受细胞中O_2含量的影响

B. 葡萄糖的运输速率不会影响H_2O的运输速率

C. Fe^{2+}和K^+进入细胞时均需与转运蛋白结合

D. 运输Fe^{2+}和H_2O的转运蛋白均为载体蛋白

7. [2026·云南昭通二模] 茶树根系在土壤低磷、高磷条件下吸收磷元素和铝离子的方式如图所示。下列叙述错误的是 （ ）



A. 高磷条件下磷元素的跨膜运输方式属于主动运输

B. 低磷条件下铝离子以自由扩散方式被根细胞吸收

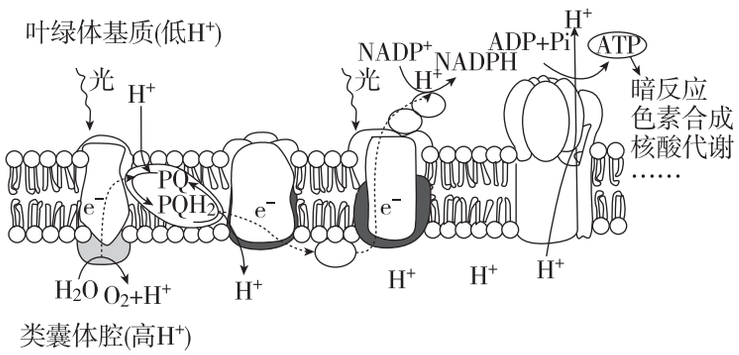
C. 磷元素和铝离子进入根系细胞均需转运蛋白参与

D. CsMATE介导柠檬酸分泌参与铝离子的运输

热点练 3　细胞呼吸和光合作用中的电子传递链

【真题感悟】

1. [2021·重庆卷] 如图为类囊体膜蛋白排列和光反应产物形成的示意图。据图分析，下列叙述错误的是（　　）



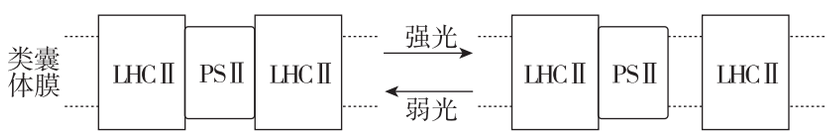
A. 水光解产生的 O_2 若被有氧呼吸利用，最少要穿过 4 层膜

B. $NADP^+$ 与电子(e^-)和质子(H^+)结合形成 NADPH

C. 产生的 ATP 可用于暗反应及其他消耗能量的反应

D. 电子(e^-)的有序传递是完成光能转换的重要环节

2. [2023·湖北卷] 植物光合作用的光反应依赖类囊体膜上 PSⅠ和 PSⅡ光复合体，PSⅡ光复合体含有光合色素，能吸收光能，并分解水。研究发现，PSⅡ光复合体上的蛋白质 LHCⅡ，通过与 PSⅡ结合或分离来增强或减弱对光能的捕获(如图所示)。LHCⅡ与 PSⅡ的分离依赖 LHC 蛋白激酶的催化。下列叙述错误的是（　　）



A. 叶肉细胞内 LHC 蛋白激酶活性下降，PSⅡ光复合体对光能的捕获增强

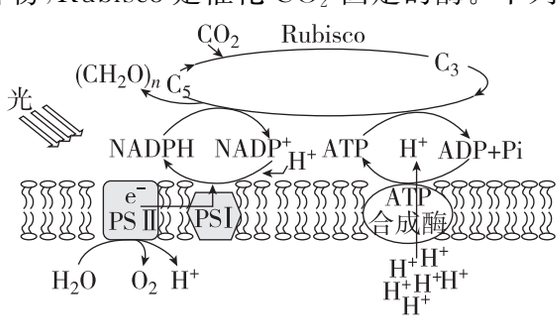
B. Mg^{2+} 含量减少会导致 PSⅡ光复合体对光能的捕获减弱

C. 弱光下 LHCⅡ与 PSⅡ结合，不利于对光能的捕获

D. PSⅡ光复合体分解水可以产生 H^+、电子和 O_2

【模拟预测】

3. [2026·云南昆明模拟] 如图是番茄叶肉细胞进行光合作用的示意图，其中 PSⅡ和 PSⅠ是由蛋白质和光合色素组成的复合物，Rubisco 是催化 CO_2 固定的酶。下列叙述错误的是（　　）



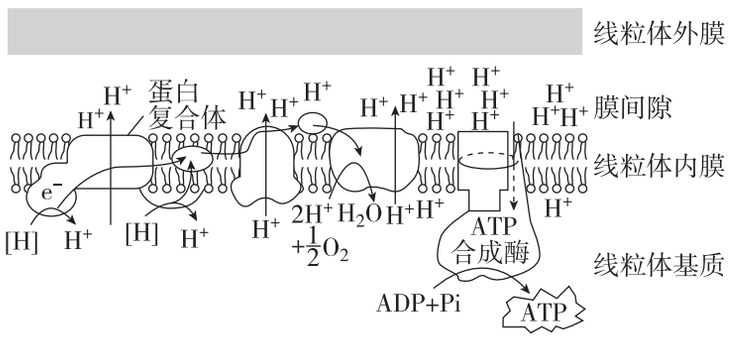
A. 图示生物膜为叶绿体的类囊体薄膜

B. 激活 Rubisco 需要黑暗条件

C. 合成 ATP 所需的能量直接来自膜两侧 H^+ 的浓度差

D. 能进行光合作用的生物一定具备吸收、传递和转化光能的能力

4. NADH([H])在线粒体基质分离出电子(e^-)和 H^+,e^-在线粒体内膜的蛋白复合体之间进行传递,传递过程中将 H^+由线粒体基质泵入膜间隙,失去能量后的 e^-与 H^+和 O_2 结合生成了 H_2O,H^+顺浓度梯度又由膜间隙流回到线粒体基质,驱动 ATP 合成酶合成 ATP(如图所示)。药物 DNP 可以阻止线粒体 ATP 的合成,曾一度作为减肥药使用。据图分析,下列说法错误的是 (　　)



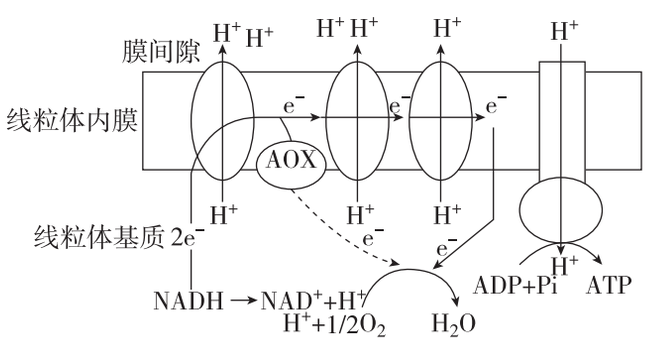
A. 线粒体基质中的 H^+通过主动运输进入线粒体膜间隙,致其膜间隙 pH 升高

B. 蛋白复合体既能传递电子同时也能运输物质,说明蛋白质功能具有多样性

C. O_2 的消耗和 ATP 的合成分属两个不同的化学反应,NADH 也蕴含着能量

D. 推测药物 DNP 可能影响线粒体内 ATP 合成酶的活性,用药要考虑其副作用

5. 在有氧呼吸第三阶段,线粒体内膜上发生多次电子传递过程,最终将电子传递给氧气,该过程释放的能量推动 H^+从线粒体基质运输到内外膜间隙的过程如图所示。通常每消耗 1 个氧原子,可以合成 1.5～2.5 个 ATP,即磷氧比(P/O)为 1.5～2.5。大肠杆菌在没有氧气时,可利用环境中的硝酸根等氧化性物质接受电子维持呼吸。下列叙述错误的是 (　　)



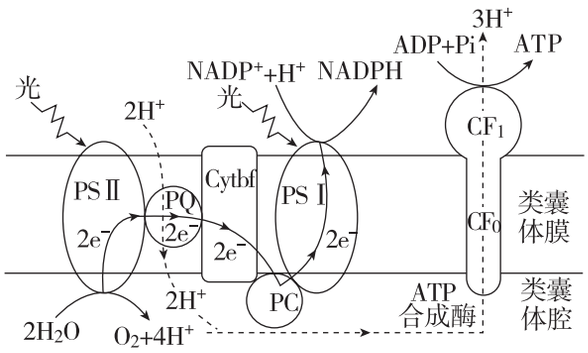
A. 上述过程中氧气夺取的电子来自于有机物和水

B. 若人体细胞中没有氧气,NADH 会在细胞质基质中大量积累

C. 若 2,4-二硝基苯酚可以作为 H^+载体介导 H^+向线粒体基质的跨膜运输,则使线粒体的磷氧比下降

D. 大肠杆菌依赖硝酸根的呼吸过程,产能效率高于产生酒精的无氧呼吸

6. 如图为类囊体薄膜上发生的光反应示意图,其中 PSⅠ和 PSⅡ分别是光系统Ⅰ和光系统Ⅱ,由叶绿素和蛋白质构成的复合体能吸收利用光能进行电子的传递。其中 PQ、Cytbf、PC 是传递电子的蛋白质,PQ 在传递电子的同时能将 H^+运输到类囊体腔中,图中实线为电子的传递过程,虚线为 H^+的运输过程,ATP 合成酶由 CF_0 和 CF_1 两部分组成,下列说法错误的是 (　　)



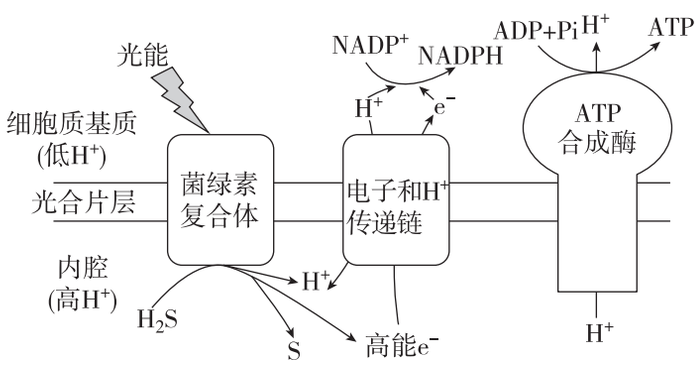
A. 图中 PSⅠ和 PSⅡ吸收的光能最终储存在 ATP 和 NADPH 中

B. 使类囊体膜两侧 H^+ 浓度差增加的过程只有水的光解和 PQ 运输 H^+

C. 图中 ATP 合成酶的作用有运输 H^+ 和催化 ATP 的合成

D. 合成 ATP 依赖于类囊体膜两侧的 H^+ 浓度差形成的电化学势能

7. 部分厌氧菌缺乏处理氧自由基的酶，可进行不产氧光合作用，避免氧气产生的氧自由基对自身造成伤害。如图表示绿硫细菌的光反应过程示意图，下列叙述错误的是 （　　）



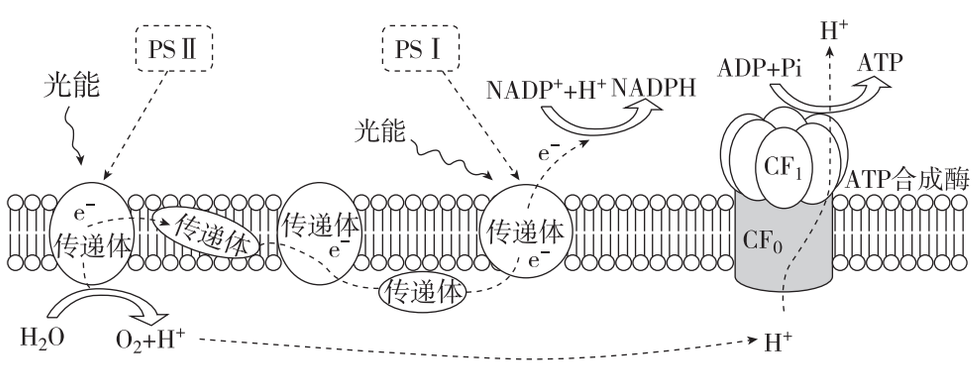
A. 菌绿素与蛋白质共同组成复合体，吸收、传递与转化光能

B. ATP 合成酶以协助扩散方式运输 H^+，并利用 H^+ 浓度差合成 ATP

C. H^+ 进入内腔需要的能量直接来自 H_2S 分解时产生的能量

D. 绿硫细菌在光合作用中，H_2S 代替了 H_2O，产生 S，不产生氧气

8. 叶绿体在光下利用无机磷与 ADP 合成 ATP 的过程称为光合磷酸化。光合磷酸化与电子传递是通过 ATP 合成酶联系在一起的。如图 ATP 合成酶由 CF_1 和 CF_0 两个蛋白复合体构成，光系统Ⅰ（PSⅠ）和光系统Ⅱ（PSⅡ）是由蛋白质和光合色素组成的复合体。据图分析，下列相关叙述正确的是 （　　）



A. PSⅠ和 PSⅡ镶嵌在叶绿体的内膜上

B. 膜内外 H^+ 浓度差是光合磷酸化的动力

C. CF_1 是疏水性复合体，CF_0 是亲水性复合体

D. 电子传递抑制剂有利于光合磷酸化的进行

热点练 4　农业增产措施

【真题感悟】

1. [2025·云南卷] 我国劳动人民在长期农业生产实践中总结了大量经验，体现出劳动人民的勤劳与智慧。下列分析错误的是（　　）

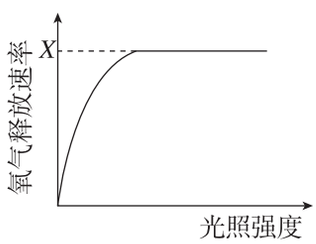
A. “打顶去心，果枝满头”：去掉顶芽，可以消除顶端优势，促进侧枝发育

B. “要得果子好，蜂子把花咬”：蜜蜂可帮助传粉提高受精率，增加果实数量

C. “庄稼一枝花，全靠肥当家”：作物可吸收有机肥中残留蛋白质，加速生长

D. “瓜熟蒂落”：乙烯含量升高可促进瓜果成熟，脱落酸含量升高可促进其脱落

2. [2024·北京卷] 某同学用植物叶片在室温下进行光合作用实验，测定单位时间单位叶面积的氧气释放量，结果如图所示。若想提高 X，可采取的做法是（　　）



A. 增加叶片周围环境 CO_2 浓度

B. 将叶片置于 4 ℃的冷室中

C. 给光源加滤光片改变光的颜色

D. 移动冷光源缩短与叶片的距离

【模拟预测】

3. 科研人员通过长期田间试验发现，科学施用钾肥可使番茄增产 15%～20%，同时显著提升果实糖度和色泽。进一步研究发现，钾离子在番茄植株中主要参与调节水分平衡和光合作用产物的运输。下列叙述正确的是（　　）

A. 钾离子是叶绿素的组成元素，通过提高叶绿素的含量，直接增强光合速率

B. 钾离子可调节气孔开放程度，减少水分散失，提高番茄的抗旱能力

C. 钾离子在植物体内主要以化合物的形式存在，是细胞结构的重要组成成分

D. 钾肥的施用会抑制番茄根系对水分的吸收，导致植株萎蔫

4. [2026·云南昆明模拟] 在长期农业生产实践中，我国劳动人民总结了大量经验，体现出劳动人民的勤劳与智慧。下列分析错误的是（　　）

A. “锄头有肥”，锄地松土增加了土地的通气量，有利于土壤中有机肥的分解，土壤肥力增加，有利于植物根系的生长

B. “田里长杂草，庄稼长不好”说明了杂草与作物竞争光照、水和无机盐等资源会导致作物生长不良

C. “谷田必须岁易”（每年轮换种植不同作物）可减少某种害虫的积累，降低病虫害的发生

D. “正其行，通其风”是为作物提供更多的二氧化碳，抑制其呼吸作用，减少有机物的消耗

5. 农业生产过程中，常采取一些特殊的栽培措施以提高产量，下列措施中，无法达到目的的是（　　）

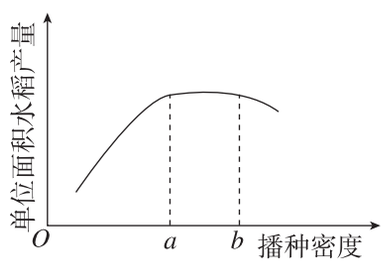
A. 在玉米田中套种大豆，并引入食虫鸟，可提高抵抗力稳定性

B. 通过控制光照时间，可提高烟草、莴苣等植物的种子萌发率

C. 通过修剪果树枝条，减少叶片相互遮挡，有利于提高果树的产量

D. 在辣椒生长期松土，有利于辣椒根系吸收和利用土壤中的有机物

6. 在农业生产中，播种密度会影响作物的产量。研究人员发现，在一定范围内，当其他条件相同时，水稻的播种密度与单位面积水稻产量之间的关系如图所示。下列叙述错误的是（　　）



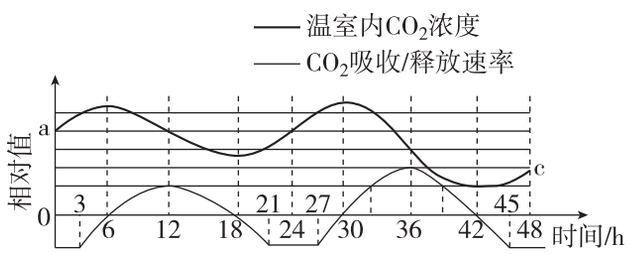
A. 播种密度小于 a 时，水稻对光能的利用率随播种密度的增加而提高

B. 播种密度 a 是该条件下水稻获得最大产量的最佳播种密度

C. 播种密度大于 b 时，水稻产量的变化主要由种内竞争所致

D. 水稻产量与播种密度有关，与土壤中的无机盐含量无关

7. [2026·云南昆明模拟] 为探究西红柿增产机制，生物学家对温室大棚中与 CO_2 相关的数据进行了连续 48 小时的测定并记录，下列相关叙述正确的是（　　）



A. 第 6～18 小时 CO_2 浓度下降的原因是光合作用增强

B. 若持续降低白天的光照强度，则 c 点将向上移动

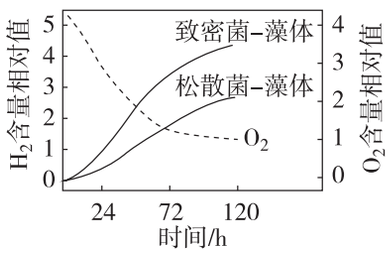
C. 到第 24 小时为止，温室当中的西红柿总产量增加

D. 第 21～27 时，温室内 CO_2 浓度变化，说明呼吸速率增强

热点练 5　影响光合作用的因素

【真题感悟】

1. [2025·山东卷改编] 在低氧条件下，某单细胞藻叶绿体基质中的蛋白 F 可利用 H^+ 和光合作用产生的 NADPH 生成 H_2。为研究藻释放 H_2 的培养条件，将大肠杆菌和藻按一定比例混合均匀后分成 2 等份，1 份形成松散菌-藻体，另 1 份形成致密菌-藻体，在 CO_2 充足的封闭体系中分别培养并测定体系中的气体含量，2 种菌-藻体培养体系中的 O_2 含量变化相同，结果如图所示。培养过程中，任意时刻两体系之间的光反应速率无差异。下列说法正确的是　（　　）



A. 菌-藻体不能同时产生 O_2 和 H_2

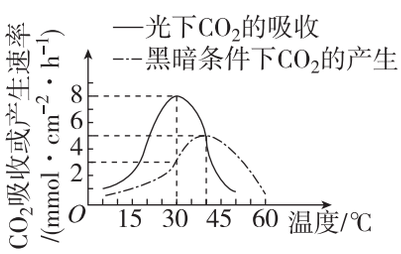
B. 菌-藻体的致密程度可影响 H_2 生成量

C. H_2 的产生场所是该藻叶绿体的类囊体薄膜

D. 培养至 72 h，致密菌-藻体暗反应产生的有机物多于松散菌-藻体

【模拟预测】

2. 如图为某植物在不同温度下，测得相关指标的变化曲线。下列叙述错误的是　（　　）



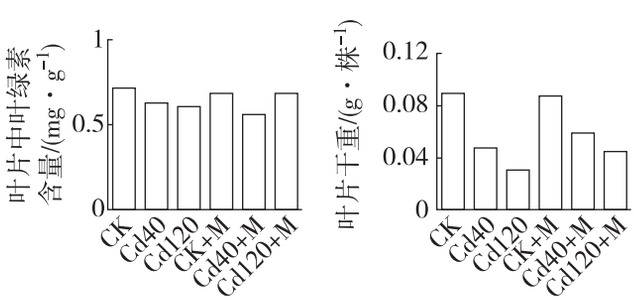
A. 光下叶肉细胞的线粒体基质生成 CO_2，叶绿体基质消耗 CO_2

B. 在 40 ℃时，该植物在光下的呼吸速率等于光合速率，不能正常生长

C. 该植物呼吸作用的最适温度高于光合作用的最适温度

D. 给该植物浇灌含 ^{18}O 的 H_2O，一段时间后可在 O_2、CO_2 和糖类中检测到 ^{18}O

3. [2026·湖南益阳一模] 为探究植物激素茉莉酸甲酯(MeJA)缓解波斯菊镉(Cd)胁迫的机制，研究人员比较了对照组(CK)、40 μM 或 120 μM 镉胁迫组(Cd40 或 Cd120)及镉胁迫＋0.1 μM 外源 MeJA 处理组(Cd＋M)一段时间后植株的相关指标差异，结果见图。下列推断合理的是　（　　）



A. 茉莉酸甲酯(MeJA)在波斯菊植株中含量丰富

B. 120 μM 镉胁迫导致叶绿素含量降低,限制光合作用中 C_3 的还原速率

C. 0.1 μM MeJA 在正常和镉胁迫条件下均能显著促进植株生物量积累

D. Cd 胁迫越严重,外源 MeJA 越有利于叶片中叶绿素的合成

4. [2026·云南昆明模拟] 某农业研究团队为探究不同光质对温室栽培草莓光合特性的影响,设置了红光、蓝光、红蓝混合光(红光∶蓝光=1∶1)三组光质处理,其他条件相同且适宜,培养一段时间后,测定各组叶片的相关参数如下表:

光质处理	叶绿素 a 的含量	气孔导度	净光合速率
红光	2.1	0.25	10.2
蓝光	2.8	0.18	9.8
红蓝混合光	2.5	0.28	12.6

根据上述实验结果,下列分析错误的是 (　　)

A. 蓝光处理下叶绿素 a 含量最高,可能与光受体对蓝光的响应有关

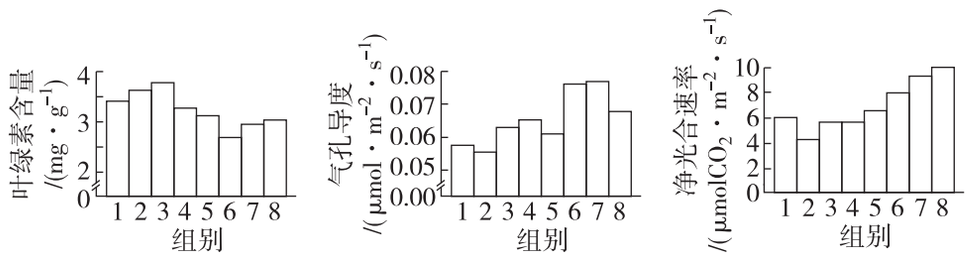
B. 若将红蓝混合光的红光∶蓝光变为 2∶1,净光合速率一定会高于 12.6

C. 红蓝混合光在气孔导度和净光合速率上均表现最优,体现了不同光质间的协同效应

D. 本实验说明可通过优化光质配比提高温室作物的产量

5. 油菜素内酯(BR)和脱落酸(ABA)可提高植物的抗逆性。某同学探究干旱条件下外施不同浓度的 BR 和 ABA 对大豆幼苗光合作用的影响,1～8 组处理浓度见下表。充分灌溉后停止浇水,在第 12 天土壤干旱时用 BR 和 ABA 处理,一段时间后进行相应指标测定,部分结果如图。

组别		1	2	3	4	5	6	7	8
处理	ABA 浓度/(mg·L^{-1})	0	0	0	0	2	2	2	2
	BR 浓度/(mg·L^{-1})	0	0.1	0.2	0.4	0	0.1	0.2	0.4



下列叙述错误的是 (　　)

A. 单独施用时,低浓度的 BR 促进叶绿素含量增加,高浓度则抑制

B. 对照组是在正常水肥条件下测得的大豆幼苗的各项生理指标

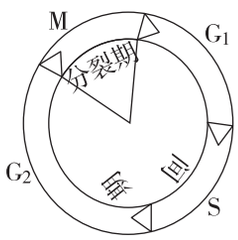
C. BR+ABA 混合施用可提高气孔导度,可能不利于其水分保持

D. 喷施适宜浓度的 BR+ABA 可以缓解干旱胁迫对植物产量的影响

热点练 6　细胞周期的调控

【真题感悟】

1. [2022·浙江 1 月选考] 某多细胞动物具有多种细胞周期蛋白(cyclin)和多种细胞周期蛋白依赖性激酶(CDK),两者可组成多种有活性的 CDK-cyclin 复合体,细胞周期各阶段间的转换分别受特定的 CDK-cyclin 复合体调控。细胞周期如图所示,下列叙述错误的是　(　　)



A. 同一生物个体中不同类型细胞的细胞周期时间长短有差异
B. 细胞周期各阶段的有序转换受不同的 CDK-cyclin 复合体调控
C. 抑制某种 CDK-cyclin 复合体的活性可使细胞周期停滞在特定阶段
D. 一个细胞周期中,调控不同阶段的 CDK-cyclin 复合体会同步发生周期性变化

【模拟预测】

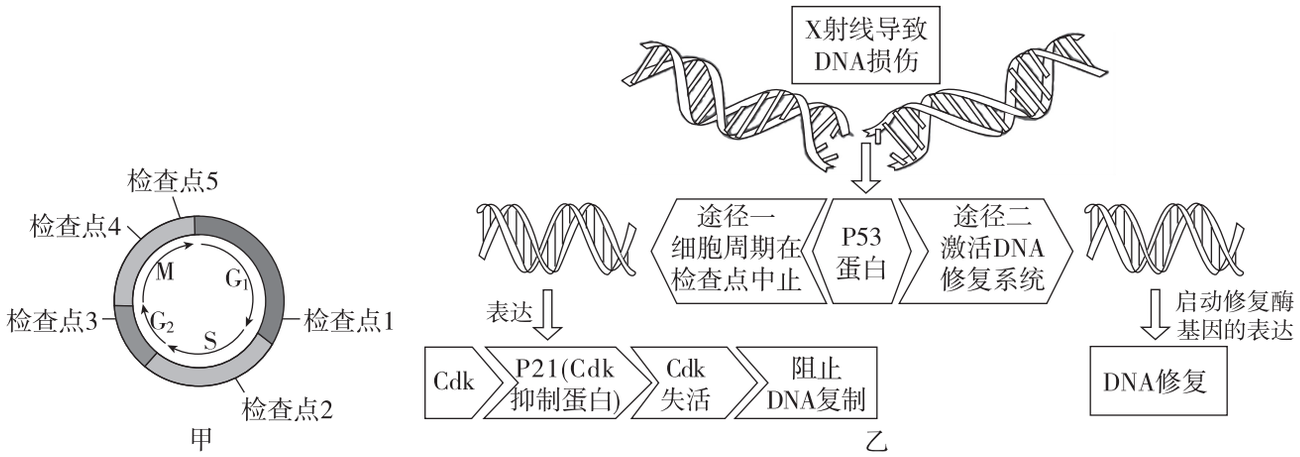
2. 细胞周期可依次分为 G_1 期(DNA 合成前期)、S 期(DNA 合成期)、G_2 期(DNA 合成后期)和 M 期(分裂期)。已知过量胸苷(TdR)可抑制细胞核 DNA 复制,而对其他过程无影响,洗脱胸苷并更换新鲜培养液后,细胞核 DNA 复制可恢复正常。科研人员据此开展细胞同步化实验。步骤①:向细胞培养液中加入过量 TdR,培养时间 t_1 后,所有细胞同步在 G_1/S 期交界和 S 期。步骤②:洗脱 TdR,更换新鲜培养液继续培养时间 t_2 后,再次加入过量 TdR 并培养适当时间,最终所有细胞同步至 G_1/S 期交界。则培养时间 t_1 和 t_2 的范围分别是　(　　)

A. $t_1 \geqslant G_2+M+G_1$　　B. $t_2 \geqslant G_2+M+G_1$,$t_1 \leqslant G_2+M+G_1$
C. $t_1 \geqslant G_2+M+G_1$,$S<t_2 \leqslant G_2+M+G_1$　　D. $t_1 \leqslant G_2+M+G_1$,$S<t_2 \leqslant G_2+M+G_1$

3. 某种细胞的分裂周期(17 小时)包括间期和分裂期,分裂期分为前期、中期、后期、末期,间期又可分为 G_1 期(6 小时)、S 期(4 小时)、G_2 期(5 小时),其中 S 期完成 DNA 复制。科研人员利用 TdR(一种可逆的 DNA 合成抑制剂)通过 DNA 合成双阻断法实现细胞周期的同步化。过程:第一次,在细胞培养基中加入过量 TdR,培养一段时间;第二次,移去 TdR,洗涤细胞并加入新鲜培养液,继续培养细胞一段时间;第三次,加入过量 TdR,培养并实现细胞同步化。关于该过程叙述错误的是　(　　)

A. DNA 合成双阻断法不适用于睾丸中精原细胞分裂形成生殖细胞的同步化
B. DNA 合成双阻断法第一次操作后,细胞停留在 S 期及 S 期与 G_1 期的交界处
C. 若加入秋水仙素会抑制纺锤体的形成,染色体不能移向细胞两极
D. DNA 合成双阻断法第二次操作时间必须控制在大于 5 小时,小于 12 小时

4. 如图甲是细胞周期中四个阶段(G_1、S、G_2 为分裂前的间期,S 期完成 DNA 复制,M 表示分裂期)和五个检查点,其中检查点受调控因子控制。细胞 DNA 链断裂或出现新的 DNA 单链通常是 DNA 产生损伤的起始信号,会被检查点感知蛋白 P53 探测到后启动修复。图乙是某个检查点的 DNA 损伤后的检查和修复机制,DNA 修复后才可进入细胞周期的下一阶段进行复制。下列说法正确的是　(　　)



A. 图甲中 M 期的起点就是细胞周期的起点

B. 图乙的检查机制最可能发生在图甲的检查点 1

C. 图乙中 P21 是调控因子，其表达发生在 S 期

D. 动物细胞的 M 期中心体发生倍增并移向细胞两极

5. 人细胞中 Rb 编码的蛋白(pRB)通过结合转录因子抑制 DNA 合成相关酶类的合成。当细胞受到生长信号刺激时，pRB 被 CDK(细胞周期依赖性激酶)磷酸化后失去原有活性，进而使细胞进入细胞周期。研究发现：①人 13 号染色体 13q14 区段丢失后，细胞中不存在 pRB，人患成视网膜细胞瘤等疾病；②Rb 某部位的高度甲基化会导致其转录沉默；③遗传性成视网膜细胞瘤患者的 Rb 所编码的产物不具有生物活性。据此分析，下列说法错误的是 (　　)

A. Rb 属于抑癌基因，位于 13 号染色体的 13q14 区段

B. 导致 Rb 转录沉默的高度甲基化发生在启动子、终止子部位

C. pRB 的去磷酸化可抑制核 DNA 的复制，使细胞停留在 G_1 期

D. Rb 中碱基对的缺失、增添或替换可能使人患遗传性成视网膜细胞瘤

6. 紫杉醇通过抑制纺锤丝的解聚从而抑制细胞的分裂。纺锤体检测点蛋白 Mad2 的作用是检测纺锤体的组装及染色体的分离是否正常，发现异常其会使细胞分裂暂停。科研人员欲研究蛋白 Mad2 对乳腺癌细胞紫杉醇敏感性的影响，用小片段干扰 RNA(siRNA)技术下调乳腺癌细胞中 Mad2 蛋白的表达，经一定浓度的紫杉醇药物处理，检测细胞周期分布及相关蛋白的表达改变情况。下表表示实验过程中各组细胞在处理 24 h 后的细胞周期分析结果。下列叙述错误的是 (　　)

组别	未处理组	阴性对照组	siRNA 实验组
G_0 或 G_1	7.41%	6.62%	16.27%
S	13.28%	12.21%	40.17%
G_2 或 M	79.31%	81.17%	43.56%

注：阴性对照组指给予已知不会引起预期实验效应的处理的一组对象。

A. 小片段干扰 RNA(siRNA)技术是调控 *Mad2* 基因表达的翻译水平

B. 阴性对照组的处理是在乳腺癌细胞培养液中仅加入一定浓度紫杉醇

C. 将 Mad2 蛋白表达水平下调的乳腺癌细胞经紫杉醇处理后 G_2 或 M 期细胞比例会下降

D. 下调卵母细胞 Mad2 蛋白表达水平导致减数分裂染色体行为异常，可能引发唐氏综合征

热点练 7　遗传致死及配子的育性

【真题感悟】

1. [2024·海南卷] 黑腹果蝇($2n=8$)的性别决定是 XY 型,但性别受胚胎性指数 i 的影响(i=X 染色体数目/常染色体组数,i=0.5 为雄性,i=1 为雌性,i=1.5 胚胎致死),有 Y 染色体的雄性个体可育,无 Y 染色体的雄性个体不育。常染色体隐性基因 t 纯合可导致雌蝇变为雄蝇,对雄蝇无影响。下列有关叙述正确的是 (　　)

A. 黑腹果蝇体细胞有 2 个染色体组,每组有 4 条常染色体

B. 基因型分别为 TtXO、ttXXY 和 ttXYY 的黑腹果蝇均为不育雄蝇

C. 基因型为 TtXX 和 ttXY 的个体杂交得到 F_1,F_1 相互交配得到 F_2,F_2 中雌雄比例为5∶11

D. 某雄蝇(TtXY)减数分裂Ⅱ后期 X 染色体不分离,与正常雌蝇(TtXX)杂交,后代中不育雄蝇占比为 1/4

【模拟预测】

2. 果蝇的红眼和白眼分别由 X 染色体上的 R(显性)基因和 r(隐性)基因控制。现用射线对基因型为 X^RX^r 的果蝇进行诱变处理,结果其性状未改变,但 X 染色体上产生了一个致死基因 n,含该基因的雄配子一半致死,无其他影响。下列推测正确的是 (　　)

A. 诱变使该果蝇发生了染色体变异,因为增加了致死基因

B. 该果蝇性状未改变但产生了致死基因,说明该变异有低频性

C. 该诱变果蝇与野生红眼果蝇杂交,可确定基因 n 所在的 X 染色体

D. 该变异会降低果蝇群体中 R 或者 r 基因的频率,使果蝇发生进化

3. [2027·吉林开学考试] 某品种高粱的基因型为 Dd,其产生的某种雄配子有一定的致死率。该株高粱自交,F_1 中 DD∶Dd∶dd=2∶3∶1,F_1 自交得到 F_2。下列相关叙述错误的是 (　　)

A. 亲本高粱产生的含 d 基因的花粉致死率为 2/3

B. 该品种产生的雄配子部分致死,但其产生活的雄配子数仍多于雌配子数

C. F_2 中 D 基因的频率与 F_1 中 D 基因的频率相比有所升高

D. 若 F_1 自由交配得到 F_2,则 F_2 中 dd 个体所占比例为 25/228

4. 某昆虫的性别决定方式为 XY 型,野生型个体的翅形和眼色分别为直翅和红眼,由位于两对同源染色体上的两对等位基因控制。研究人员通过诱变育种获得了紫红眼突变体和卷翅突变体昆虫。为研究该昆虫翅形和眼色的遗传方式(不考虑 X、Y 染色体同源区段),研究人员利用紫红眼突变体、卷翅突变体和野生型昆虫进行了杂交实验,结果见下表。

杂交组合	P	F_1	F_2
甲	紫红眼突变体×紫红眼突变体	直翅紫红眼	直翅紫红眼
乙	紫红眼突变体×野生型	直翅红眼	直翅红眼∶直翅紫红眼=3∶1
丙	卷翅突变体×卷翅突变体	卷翅红眼∶直翅红眼=2∶1	卷翅红眼∶直翅红眼=1∶1
丁	卷翅突变体×野生型	卷翅红眼∶直翅红眼=1∶1	卷翅红眼∶直翅红眼=2∶3

(注:表中 F_1 为 1 对亲本的杂交后代,F_2 为 F_1 全部个体随机交配的后代;假定每只昆虫的生殖力相同。)

据此判断下列叙述中错误的是 （　　）

A. 红眼基因突变为紫红眼基因的过程属于隐性突变

B. 通过乙组各代果蝇性别研究可以判断出紫红眼的遗传方式

C. 根据丙组 F_1 表型比例分析可知卷翅基因具有纯合致死效应

D. 丙、丁两组的 F_1 自由交配，其子代卷翅红眼：直翅红眼＝6：7

5. 鸡的胫色由独立遗传的两对等位基因 D/d 与 E/e 控制。只含 D 不含 E 表现为黄色，只含 E 不含 D 表现为黑色，同时含有 D 和 E 表现为白色，其余表现为青色。现将纯合青色鸡与黄色鸡进行正反交，后代表型不完全一致（鸡属于 ZW 型性别决定的生物，不考虑 Z、W 染色体的同源区段）。以下说法正确的是 （　　）

A. D 与 d 基因位于常染色体上，E 与 e 基因位于性染色体上

B. 只有黑色鸡与白色鸡杂交后代才能出现四种颜色

C. 若想通过胫色区分后代性别，可选择黄色雌鸡与青色雄鸡杂交或白色雌鸡与黑色雄鸡杂交

D. 若含有 D 的雌配子有 1/2 致死，则黄色雌鸡与双杂合白色雄鸡杂交，后代白色杂合子占 1/6

6. 牵牛花的形状有喇叭形、圆筒形、扁筒形 3 种类型，由两对等位基因 B/b、D/d 控制。当基因 B、D 同时存在时，表现为喇叭形；只存在基因 B 或基因 D 时，表现为圆筒形；二者均不存在时，表现为扁筒形。含基因 d 的部分卵细胞不育。科研人员用几种纯合植株进行了相关实验（如表所示），不考虑突变和染色体互换，研究发现，将一段编码 miRNA（使基因 B 沉默）的外源 DNA 序列导入花形为喇叭形植株的叶肉细胞中的染色体上，将该细胞利用植物组织培养技术培育成的新植株所开花均为圆筒形。下列叙述错误的是 （　　）

实验组别	亲本	F_1 表型	F_1 自交所得 F_2 的表型及比例
甲	喇叭形×圆筒形	喇叭形	喇叭形：圆筒形＝9：1
乙	圆筒形×圆筒形	喇叭形	?

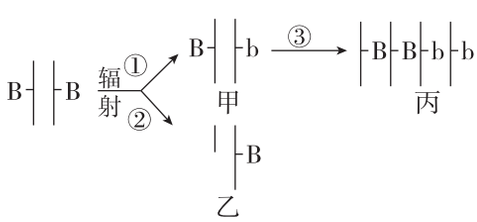
A. 实验甲中，F_1 的基因型为 BbDd

B. 实验甲中，出现 F_2 表型及比例结果的原因可能是含基因 d 的卵细胞 3/4 不育

C. 实验乙中，亲本植株的基因型是 BBdd 和 bbDD

D. 据题意推测 miRNA 使基因 B 沉默的机理可能是 miRNA 抑制了基因 B 的翻译过程

7. 太空强辐射、微重力和高真空等环境下，作物或种子可以高频率地发生基因突变或染色体变异，如图是对某基因型为 BB 的植物进行的育种过程。下列叙述错误的是 （　　）



A. ①属于基因突变，B、b 基因的碱基数目可能相同

B. ②属于染色体结构变异，能够在高倍显微镜下观察

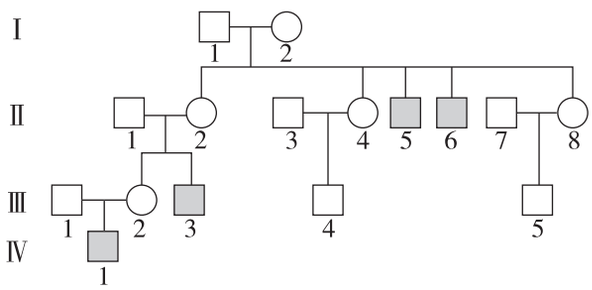
C. ③可以用秋水仙素处理，形成的丙个体属于新物种

D. 由于辐射导致乙中含变异染色体的花粉不育，乙自交三代，子代个体中含变异染色体的个体所占比例为 1/16

热点练 8　遗传系谱图及电泳图分析

【真题感悟】

1. [2026·北京卷] 某 11 岁男孩生长发育迟缓，被确诊患一种伴 X 染色体的单基因遗传病。此男孩（$Ⅳ_1$）的家系如图。



下列推测正确的是　（　　）

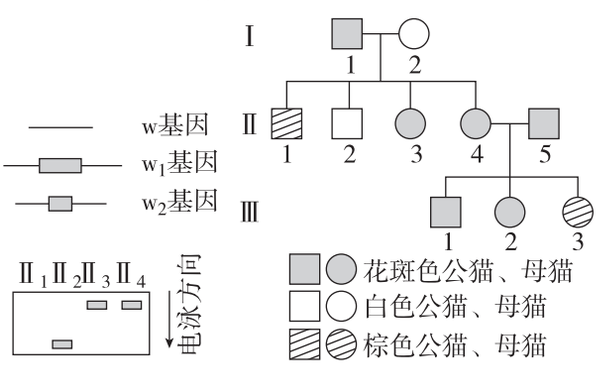
A. $Ⅳ_1$ 的致病基因来自 $Ⅲ_2$

B. $Ⅱ_2$ 携带致病基因的概率为 2/3

C. $Ⅱ_4$ 和 $Ⅱ_8$ 均为显性纯合子

D. 人群中男性患者是女性患者的 2 倍

2. [2026·四川卷] 控制猫毛色的 w 基因中插入不同长度 DNA 片段形成两个新的等位基因，导致猫出现三种毛色。用不同毛色的猫进行杂交实验，提取 $Ⅱ_1$～$Ⅱ_4$ 的 DNA，分别对插入片段进行扩增和电泳，相关信息如图。下列推断正确的是　（　　）



A. w 基因位于 X 染色体上

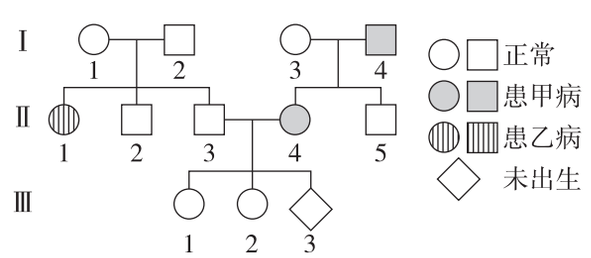
B. w_1 基因对 w_2 基因为隐性

C. $Ⅱ_2$ 与 $Ⅰ_2$ 基因型相同的概率为 1/2

D. 若 $Ⅱ_2$ 与 $Ⅱ_3$ 交配，生出棕色猫的概率为 1/4

【模拟预测】

3. [2026·云南昆明二模] 甲病和乙病都属于单基因遗传病，其中一种为伴性遗传病，乙病在人群中发病率约 1/10 000。某患病家系如图（$Ⅰ_3$ 不携带甲病致病基因），两对基因独立遗传，据图分析，下列叙述错误的是　（　　）



A. 可通过基因测序技术诊断未出生的 $Ⅲ_3$ 是否患这两种遗传病

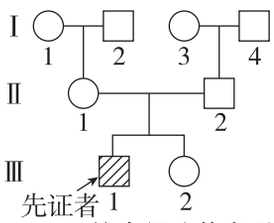
B. 甲病属于伴 X 染色体隐性遗传，人群中女性患者明显少于男性

C. $Ⅱ_1$ 乙病的致病基因同时来自父亲 $Ⅰ_2$ 和母亲 $Ⅰ_1$

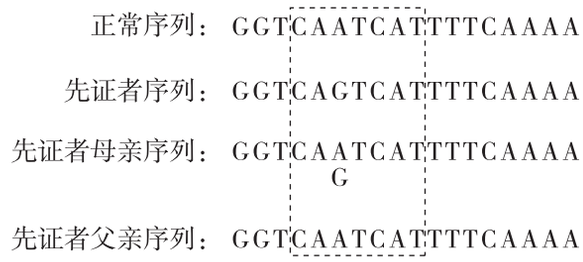
D. 据图分析 $Ⅲ_3$ 患乙病概率大于 1/10 000

基础教育行业专研品牌 10年 专注

4. ATR-X综合征又称α地中海贫血伴智力低下综合征，是一种罕见遗传病。患者智力低下、面容异常，但其染色体(核型)正常。现发现一个家系，先证者为6岁男性，系谱图见图甲。研究人员获取该家系三名成员外周静脉血，测序ATR-X基因位点，得到图乙结果。下列叙述错误的是（　　）



ATR-X综合征遗传家系图
甲



ATR-X等位基因1链的部分测序结果
乙

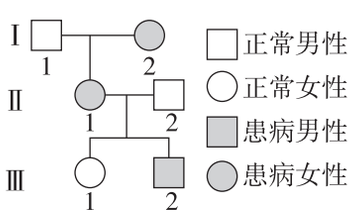
A. 该病的遗传方式为伴X染色体隐性遗传

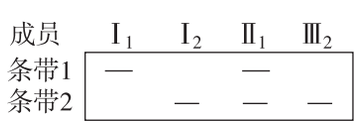
B. 图甲中$Ⅰ_1$基因测序结果与先证者母亲相同

C. 可用PCR获取基因的关键部分进行局部测序

D. 可通过基因治疗降低该致病基因遗传给子代的风险

5. [2026·云南名校联考] 对人类某单基因遗传病系谱图中部分成员的相关基因进行PCR扩增，产物的电泳结果如图所示，其中2个条带是一对等位基因的扩增产物。下列分析正确的是（　　）





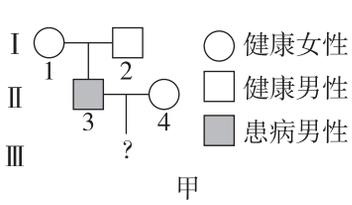
A. 该致病基因可能位于常染色体

B. $Ⅰ_2$的电泳结果有误，正确的应为2个条带

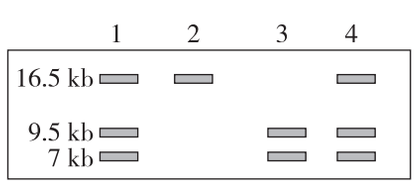
C. $Ⅲ_2$与一个正常女性结婚，生男孩不会患该病

D. 通过产前B超检查可以预防该病的发生

6. [2026·云南曲靖模拟] 某单基因遗传病由一对等位基因A、a控制。图甲是该病在某家族中的遗传系谱图，图乙是用某种限制酶处理相关基因后该家族中1～4号个体的电泳图(不考虑基因突变和染色体变异)。下列叙述正确的是（　　）



甲



乙

A. 由图乙可推测A基因发生了碱基对的替换后产生a

B. 3和4婚配生男孩可避免患该遗传病

C. 该遗传病在人群中男女患病概率相等

D. 3和4所生孩子的基因型与1号相同的概率是1/2