

第 04 讲 细胞呼吸和光合作用

目 录

一、考情分析

二、知识建构

三、考点突破

考点 01 细胞呼吸及影响因素

核心提炼·考向探究

- 核心考向提炼
- 重要考向探究

真题研析·规律探寻

题型归纳·以题定考

题型 01 细胞呼吸的过程原理

题型 02 细胞呼吸方式的实验探究

考点 02 光合作用及细胞代谢综合

核心提炼·考向探究

- 核心考向提炼
- 重要考向探究

真题研析·规律探寻

题型归纳·以题定考

题型 01 光合作用的探究历程及原理剖析

题型 02 光合作用的影响因素及应用

四、长句作答

1. 光合作用的影响因素及应用
2. NADPH 的作用能
3. 环境因素对光合作用的影响

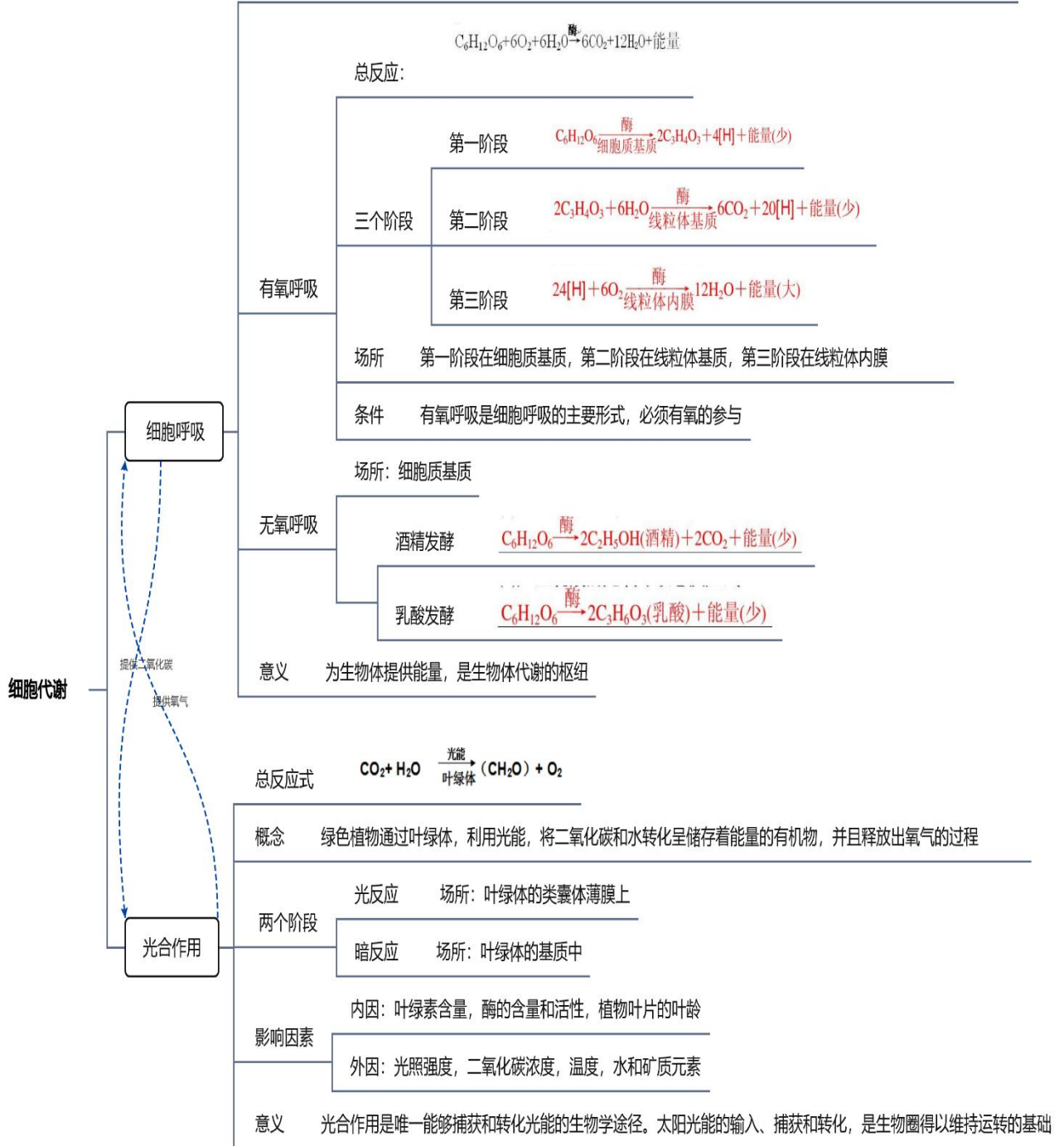
按住 **Ctrl** 键同时点击目录文字即可跳转到对应页

考情分析

考点要求	考题统计	考情分析
细胞呼吸及影响因素	2023 山东卷 (2 分) 2023 全国卷 (6 分) 2023 北京卷 (2 分) 2022 山东卷 (2 分)	【命题规律】 ➤ 在高考中多以细胞呼吸的过程、与细胞呼吸有关的实验探究、细胞呼吸在生产生活中具体的应用为情境,考查有氧呼吸和无氧呼吸的方式和过程、细胞呼吸方式的判断、细胞呼吸原理在日常的生产和生活实践中的应用;分析不同环境条件下光合作用过程中物质和能量的变化、探究环境因素对光合作用速率的影响及光合作用速率和呼吸作用速率的测定。 ➤ 综合各地高考,以选择题和非选择题的形式出现,一般创设的情境较复杂,难度较大,综合考查获取信息、分析问题的能力。
光合作用及细胞代谢综合	2023 湖北卷 (2 分) 2023 天津卷 (2 分) 2022 北京卷 (2 分) 2021 重庆卷 (2 分)	【命题预测】 会以选择题,考查呼吸作用原理、环境因素对光合作用速率的影响等。

知识建构

概念 细胞内的有机物在细胞内经过一系列的氧化分解，生成二氧化碳或其他产物，并释放能量并生成ATP的过程

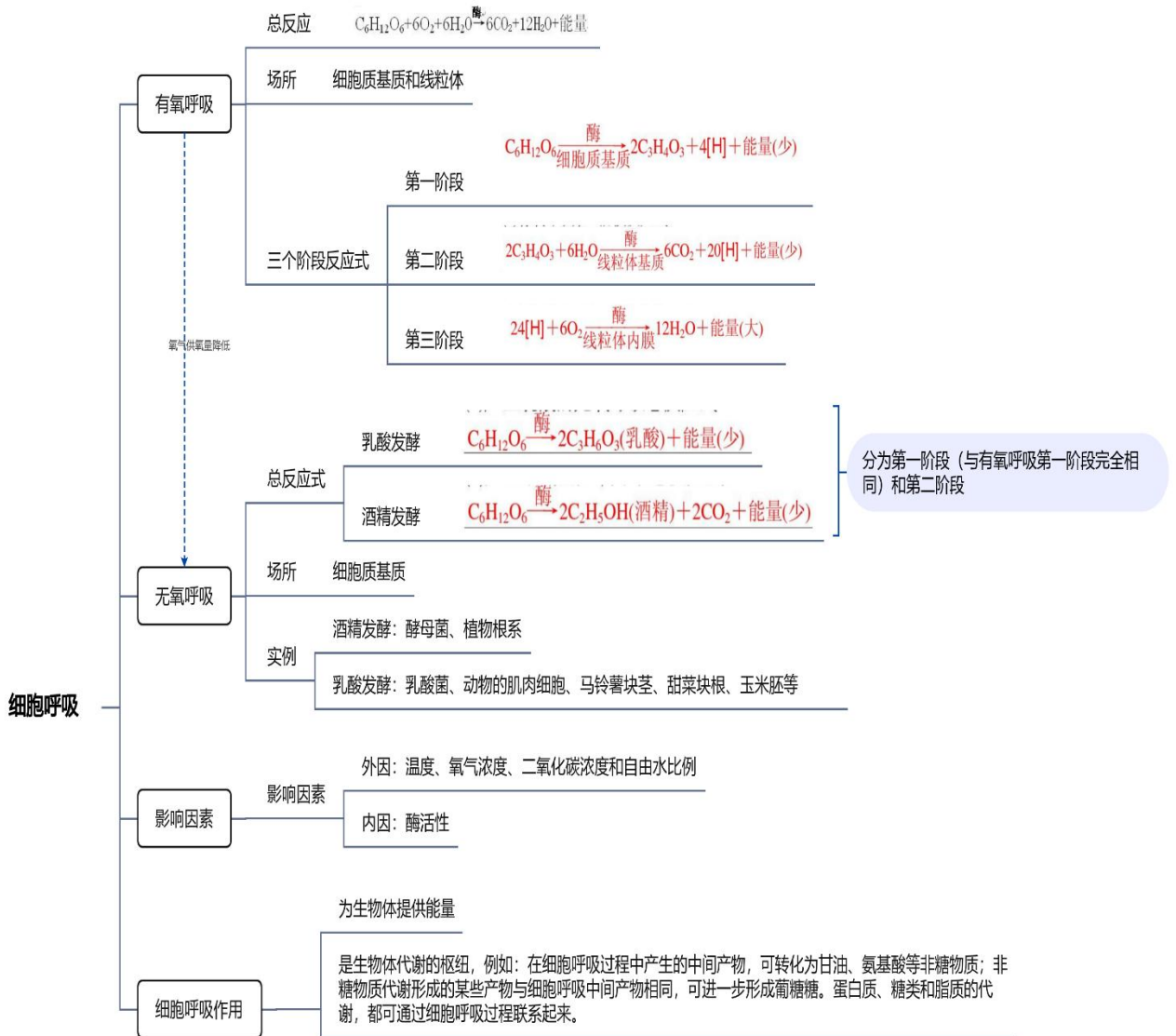


考点突破

考点 01 细胞呼吸及影响因素

核心提炼·考向探究

核心考向提炼



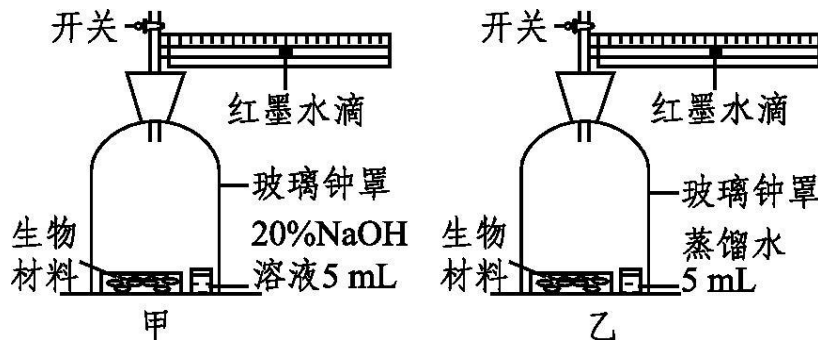
➤ 重要考向探究

1. 细胞呼吸的过程原理

有氧呼吸和无氧呼吸都只在第一阶段释放出少量的能量,生成少量 ATP。1 mol 葡萄糖释放 196.65 kJ(生成乳酸)或 225.94 kJ(生成酒精)的能量,其中均有 61.08 kJ 左右的能量储存在 ATP 中。葡萄糖中大部分能量存留在酒精或乳酸中。无氧呼吸的概念:在没有氧气参与的情况下,葡萄糖等有机物经过不完全分解,释放少量能量的过程。

2. 与细胞呼吸有关的实验探究

利用液滴移动法判断呼吸类型及测定呼吸速率



呼吸类型的判断

- (1) 若甲中红墨水滴左移,乙中红墨水滴不移动,则只进行有氧呼吸。
- (2) 若甲中红墨水滴不移动,乙中红墨水滴右移,则只进行无氧呼吸。
- (3) 若甲中红墨水滴左移,乙中红墨水滴右移,则既进行有氧呼吸,又进行无氧呼吸。

呼吸速率的测定

(1) 图甲装置可以用来测定植物组织的细胞呼吸速率。植物呼吸作用吸收 O_2 , 释放 CO_2 , CO_2 被 NaOH 溶液吸收, 使容器内气体压强减小, 刻度管内的红墨水滴左移。单位时间内红墨水滴左移的体积即表示呼吸速率。

3. 细胞呼吸在生产生活中的具体应用

提倡慢跑等有氧运动,使细胞进行有氧呼吸,避免肌细胞进行无氧呼吸产生大量乳酸;

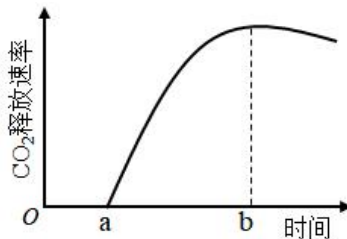
稻田定期排水有利于根系进行有氧呼吸,防止幼根因缺氧进行无氧呼吸产生酒精而变黑、腐烂;

利用醋酸菌或谷氨酸棒状杆菌可以生产食醋或味精。

1. (2023·山东·高考真题) 水淹时, 玉米根细胞由于较长时间进行无氧呼吸导致能量供应不足, 使液泡膜上的 H^+ 转运减缓, 引起细胞质基质内 H^+ 积累, 无氧呼吸产生的乳酸也使细胞质基质 pH 降低。pH 降低至一定程度会引起细胞酸中毒。细胞可通过将无氧呼吸过程中的丙酮酸产乳酸途径转换为丙酮酸产酒精途径, 延缓细胞酸中毒。下列说法正确的是 ()

- A. 正常玉米根细胞液泡内 pH 高于细胞质基质
- B. 检测到水淹的玉米根有 CO_2 的产生不能判断是否有酒精生成
- C. 转换为丙酮酸产酒精途径时释放的 ATP 增多以缓解能量供应不足
- D. 转换为丙酮酸产酒精途径时消耗的 $[H]$ 增多以缓解酸中毒

2. (2023·全国·统考高考真题) 植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下, 某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势如图所示。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 在时间 a 之前, 植物根细胞无 CO_2 释放, 只进行无氧呼吸产生乳酸
- B. a~b 时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程
- C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的 ATP 比产生乳酸时的多
- D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗 ATP

3. (2023·北京·统考高考真题) 运动强度越低, 骨骼肌的耗氧量越少。如图显示在不同强度体育运动时, 骨骼肌消耗的糖类和脂类的相对量。对这一结果正确的理解是 ()

- A. 低强度运动时, 主要利用脂肪酸供能
- B. 中等强度运动时, 主要供能物质是血糖
- C. 高强度运动时, 糖类中的能量全部转变为 ATP
- D. 肌糖原在有氧条件下才能氧化分解提供能量

4. (2022·山东·高考真题) 植物细胞内 10%~25% 的葡萄糖经过一系列反应, 产生 NADPH、 CO_2 和多种中间产物, 该过程称为磷酸戊糖途径。该途径的中间产物可进一步生成氨基酸和核苷酸等。下列说法错误的是 ()

- A. 磷酸戊糖途径产生的 NADPH 与有氧呼吸产生的还原型辅酶不同

- B. 与有氧呼吸相比, 葡萄糖经磷酸戊糖途径产生的能量少
- C. 正常生理条件下, 利用 ^{14}C 标记的葡萄糖可追踪磷酸戊糖途径中各产物的生成
- D. 受伤组织修复过程中所需要的原料可由该途径的中间产物转化生成

命题规律

本考点在高考中多以细胞呼吸的过程、与细胞呼吸有关的实验探究、细胞呼吸在生产生活中具体的应用为情境, 考查有氧呼吸和无氧呼吸的方式和过程、细胞呼吸方式的判断、细胞呼吸原理在日常的生产和生活实践中的应用, 建立结构与功能观、物质与能量观的生命观念, 考查考生的科学思维能力和社会责任。高考中多以选择题或非选择题的形式出现, 是高考中的高频考点, 难度适中。高考考查方向集中如下:

1. 细胞呼吸的过程
2. 与细胞呼吸有关的实验探究
3. 细胞呼吸在生产生活中具体的应用

题型归纳·以题定考

题型 01 细胞呼吸的过程原理

1. 细胞无氧呼吸与有氧呼吸的第一阶段完全相同, 由 1 分子葡萄糖分解成 2 分子丙酮酸, 并产生少量 NADH。在乳酸菌的细胞质基质中, 丙酮酸与 NADH 可在相关酶的催化下转化为乳酸和 NAD^+ 。在酵母菌的细胞质基质中, 丙酮酸在丙酮酸脱氢酶的催化下分解为 CO_2 与乙醛, 乙醛与 NADH 再在相关酶的催化下转化为乙醇和 NAD^+ 。下列相关分析正确的是 ()
 - A. 乳酸菌细胞与酵母菌细胞中均存在 NAD^+ 向 NADH 转化的过程
 - B. 有氧条件下, 乳酸菌细胞中无氧呼吸第二阶段产生的 ATP 减少
 - C. 乳酸菌与酵母菌的无氧呼吸产物不同, 其根本原因是基因的选择性表达
 - D. 若酵母菌在无氧条件产生的 CO_2 量与有氧条件相同, 则无氧条件消耗葡萄糖量是有氧条件的 2 倍
2. 2019 年诺贝尔生理学或医学奖获得者揭示了细胞感知和适应氧气变化的机制。研究发现, 细胞内存在一种缺氧诱导因子 ($\text{HIF-1}\alpha$), 当细胞内缺氧时, 它能促进相关基因的表达, 从而使细胞适应低氧环境, 如下图所示。下列说法错误的是 ()



- 人体中氧气浓度最低的地方应该是细胞中的线粒体，因为它总在不断耗氧
- 氧气在人体细胞内主要参与有氧呼吸的第三阶段，并且在线粒体内膜上进行
- 氧气进入人体细胞，再穿过线粒体双层膜，与水分子的进出原理不完全相同
- HIF-1 α 是细胞内产生的细胞因子，其化学本质是蛋白质，也可能是固醇类物质

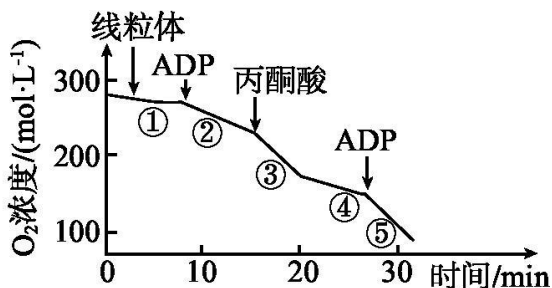
3. 研究发现，氟化物能够抑制植物细胞线粒体内膜上的细胞色素氧化酶 (COX，正常呼吸所需要的酶) 活性，而对同在该膜上的交替氧化酶 (AOX) 活性无影响，使细胞在消耗等量呼吸底物的情况下比正常情况下产生更多的热量，这种呼吸方式称为抗氰呼吸。下列推测不合理的是

()

- COX 与 AOX 参与催化呼吸过程中的 NADH 与氧气结合反应
- 氟化物对 AOX 与 COX 的活性影响不同，可知二者结构相同
- 在消耗等量的底物情况下，抗氰呼吸产生的 ATP 会明显减少
- AOX 能够提高植物细胞的抗氰能力，对植株在逆境生存有利

4. 细胞呼吸为生物体的生命活动提供能量, 能把生物体的糖代谢、脂类代谢、蛋白质代谢等连成一个整体, 成为体内各种有机物相互转化的枢纽。为研究影响有氧呼吸耗氧速率的因素, 按图示顺序依次加入线粒体及相应物质, 测定 O_2 浓度的变化, 结果如图所示。下列分析正确的是

()

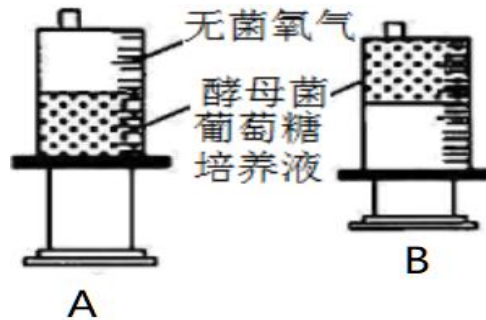


- 过程①中没有水生成
- 过程②比③耗氧速率低的主要原因是 ADP 不足
- 过程②比⑤耗氧速率低的主要原因是 [H] 不足

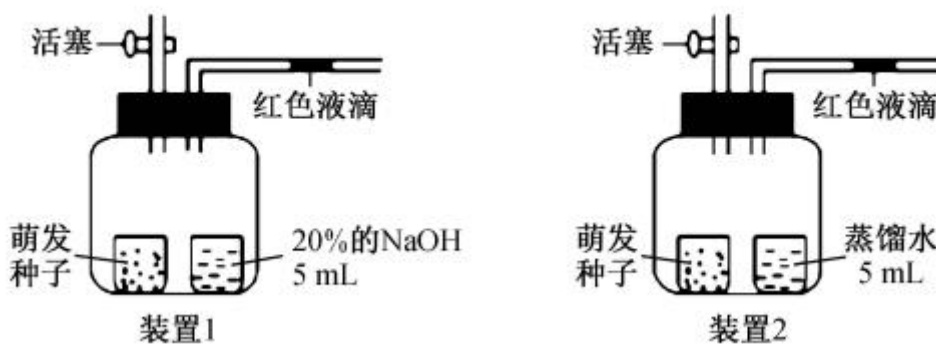
D. 提高环境中的 O_2 浓度, 耗氧速率一定增大

题型 02 细胞呼吸方式的实验探究

1. 某实验小组为探究酵母菌的呼吸方式, 做了以下两组实验: 用注射器 A 缓慢吸入 25mL 酵母菌葡萄糖培养液, 倒置, 排尽注射器中的气体, 再吸入 25mL 无菌氧气, 密封; 用注射器 B 缓慢吸入 25mL 酵母菌葡萄糖溶液, 倒置, 排尽注射器中的气体, 密封。将两注射器置于 25℃ 的水浴锅中保温一段时间, 以下说法错误的是 ()

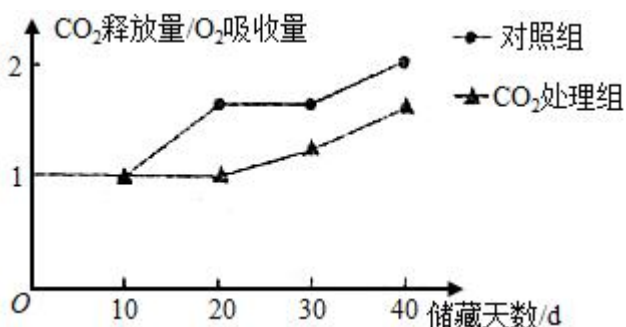


- A. 当观察到注射器 A 中的气体体积大于 25mL 时, 说明酵母菌进行了无氧呼吸
 - B. 取注射器 B 中的适量液体, 滴加少量酸性重铬酸钾溶液, 溶液颜色由橙色变为灰绿色
 - C. 将注射器 A 中的气体通入溴麝香草酚蓝水溶液中, 可观察到溶液颜色由蓝变绿再变黄
 - D. 当注射器 A、B 中的气体体积均为 25mL 时, 两注射器中酵母菌消耗的葡萄糖的量相同
2. 如图为探究水稻种子萌发时细胞呼吸类型的实验装置, 假设萌发种子仅以葡萄糖为呼吸底物, 观察到单位时间内装置 1 的红色液滴左移了 6 个单位, 装置 2 的红色液滴右移了 2 个单位。下列有关分析错误的 ()



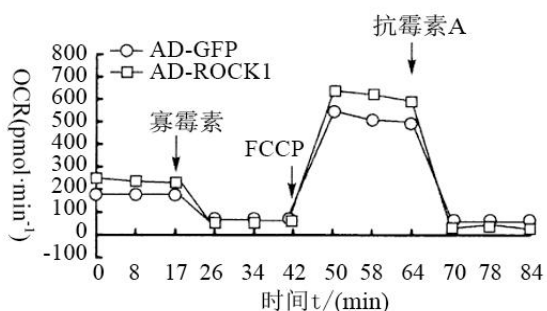
- A. 水稻种子萌发过程中有机物的总量减少, 有机物种类增多
- B. 水稻种子萌发时进行细胞呼吸的场所有细胞质基质和线粒体
- C. 水稻种子萌发时有氧呼吸和无氧呼吸消耗的葡萄糖之比为 3:1
- D. 实验期间萌发的水稻种子细胞不会进行产生乳酸的无氧呼吸

3. 将一份刚采摘的新鲜蓝莓用高浓度的 CO_2 处理 48 小时后，储藏在温度为 1°C 的冷库内，另一份则始终在 1°C 的冷库内储藏。从采摘后第 1d 算起，每 10d 定时定量取样一次，测定其单位时间内 CO_2 释放量和 O_2 吸收量，计算二者的比值得到如图所示曲线。下列叙述与实验结果不一致的是 ()



- A. 曲线中比值大于 1 时，表明蓝莓既进行有氧呼吸，又进行无氧呼吸
- B. 第 20d 对照组蓝莓产生的酒精量高于 CO_2 处理组
- C. 第 40d 对照组蓝莓有氧呼吸比无氧呼吸消耗的葡萄糖多
- D. 储藏蓝莓前用高浓度 CO_2 短时（如 48h）处理，能一定程度上抑制其在储藏时的无氧呼吸

4. 某实验小组为探究细胞中 ROCK1（一种蛋白激酶基因）过度表达对细胞呼吸的影响，通过对体外培养的成肌细胞中加入不同物质检测细胞耗氧率(OCR, 可一定程度地反映细胞呼吸情况)，设置对照组：Ad-GFP 组，实验组：Ad-ROCK1（ROCK1 过度表达）两组进行实验，实验结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



注：寡霉素：ATP 合酶抑制剂；FCCP：作用于线粒体内膜，线粒体解偶联剂，不能产生 ATP；抗霉素 A：呼吸链抑制剂，完全阻止线粒体耗氧。

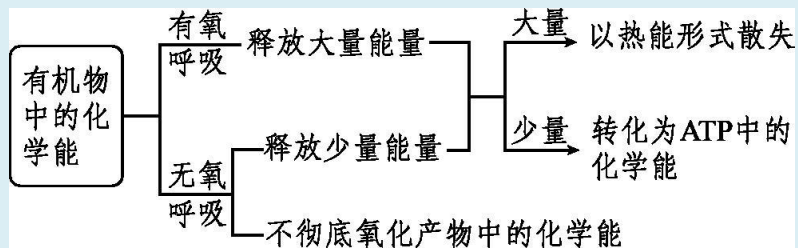
- A. 加入寡霉素后，OCR 降低值代表机体用于 ATP 合成的耗氧量
- B. FCCP 的加入使细胞耗氧量增加，细胞产生的能量均以热能形式释放
- C. ROCK1 过度表达只增加细胞的基础呼吸，而不增加 ATP 的产生量
- D. 抗霉素 A 加入成肌细胞后只能进行无氧呼吸，无法产生 $[\text{H}]$ 和 CO_2 。

归 纳 总 结

1. 细胞呼吸中[H] (NADH) 和 ATP 的来源和去路

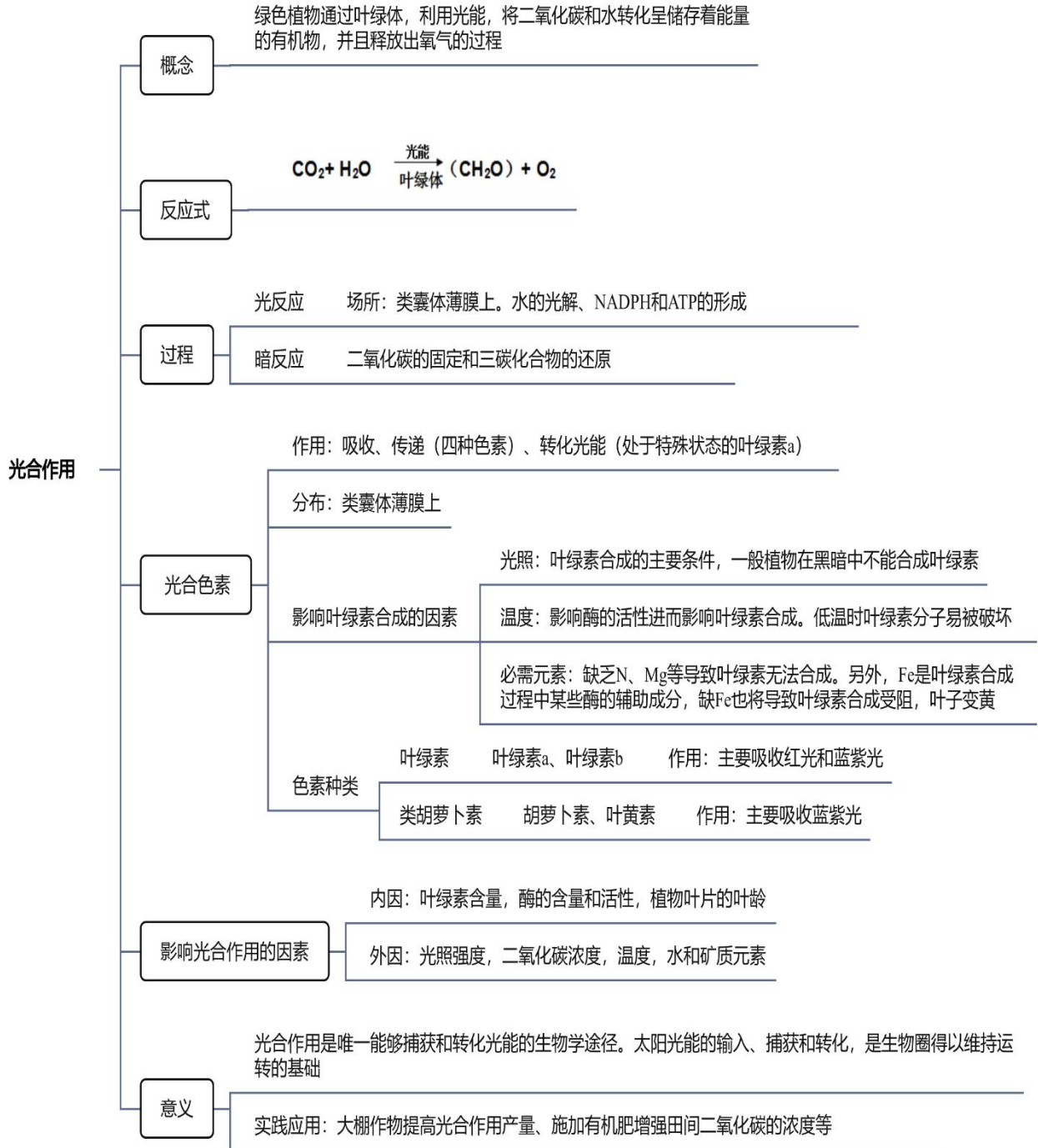
物质	来源	去路
[H] (NADH)	有氧呼吸: $C_6H_{12}O_6$ 和 H_2O ; 无氧呼吸: $C_6H_{12}O_6$	有氧呼吸: 与 O_2 结合生成 H_2O ; 无氧呼吸: 还原丙酮酸
ATP	有氧呼吸: 三个阶段都产生; 无氧呼吸: 只在第一阶段产生	用于各项需要能量的生命活动

2. 分析细胞呼吸中能量的释放与去向



核心提炼·考向探究

➤ 核心考向提炼



➤ 重要考向探究

1. 光合作用的探究历程及原理剖析

同位素标记法中使用的同位素不都具有放射性,如 ^{18}O 就没有放射性,不能检测其放射性;而 ^{14}C 有放射性,可被追踪检测。

2. 光合作用的影响因素及应用

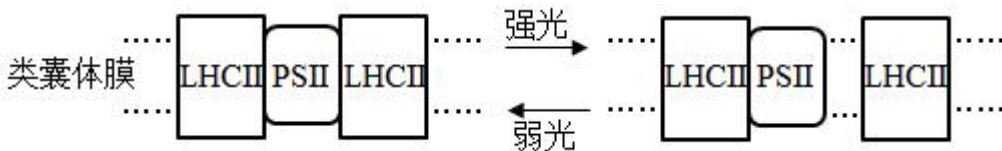
实验变量分析:(1)自变量的设置:光照强度是自变量,可通过调整台灯与烧杯之间的距离或台灯的瓦数来调节光照强度的大小。(2)光合作用强度是因变量,可通过观测单位时间内被抽去空气的圆形小叶片上浮的数量或浮起相同数量的叶片所用的时间长短来衡量光合作用的强弱。

3. 光合作用在生产生活中具体的应用

生产上,用无色的玻璃、塑料薄膜做温室大棚的顶棚作物产量高,原因是日光中各种颜色的光均能通过,作物光合效率最高。阴天时,在功率相同的情况下,应该选择发红光或蓝紫光的照明灯为蔬菜补充光源,原因是在照明灯功率相同时的情况下,用发红光或蓝紫光的照明灯,植物利用光能的效率最高。

真题研析·规律探寻

1. (2023·湖北·统考高考真题)植物光合作用的光反应依赖类囊体膜上PS I和PS II光复合体,PS II光复合体含有光合色素,能吸收光能,并分解水。研究发现,PS II光复合体上的蛋白质LHC II,通过与PS II结合或分离来增强或减弱对光能的捕获(如图所示)。LHC II与PS II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,PS II光复合体对光能的捕获增强
 - B. Mg^{2+} 含量减少会导致PS II光复合体对光能的捕获减弱
 - C. 弱光下LHC II与PS II结合,不利于对光能的捕获
 - D. PS II光复合体分解水可以产生 H^+ 、电子和 O_2
2. (2022·北京·统考高考真题)光合作用强度受环境因素的影响。车前草的光合速率与叶片温度、 CO_2 浓度的关系如下图。据图分析不能得出()
- A. 低于最适温度时,光合速率随温度升高而升高
 - B. 在一定的范围内, CO_2 浓度升高可使光合作用最适温度升高
 - C. CO_2 浓度为 $200\ \mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,温度对光合速率影响小

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/165231341201011113>