



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年创始人专注教育行业

全品高考

# 第二轮专题

???

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氧呼吸，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 的复制方式常采用同位素标记法

含有核糖体或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

“半叶法”——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

吞噬和胞吐：不经过生物膜。在吞噬细胞中  
白细胞吞噬细菌、变形虫吞食物颗粒均属于吞噬，而胰岛素、神经递质、抗体  
淋巴因子等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

图书与图社体需消耗能量  
原理为膜的流动性

生物学  
听课手册

沈阳出版发行集团

沈阳出版社

# 全品高考第二轮专题 生物学

高三考生 透析命题 聚焦答卷 >> 理想的高考成绩

## 二轮复习

考试多，时间紧  
题量大，做不完？

《全品高考第二轮专题》—— **精 准 透**



透析**5**个重点小专题  
精选**6**个提升微专题  
拓展**7**个热点情境材料  
发掘**2**个热点命题角度  
预热**3**个命题热点训练

二轮复习  
有的放矢

跳出题海  
精准备考

### 只做真正的**省专版**

精选试题，特别关注本省高考  
试卷结构  
知识命题特点、知识之间的联系  
题干特点、选项特点  
设问特点、答题特点  
.....

**本省的，才是高效的**



## 抓住阅卷人眼睛

1. 首选专业术语答题 2. 尽量用教材原文，次用题目原文，最后自编语言
3. 语句通顺，条理清楚，意思完整 4. 字迹清楚整齐，书写规范，注意错别字

# CONTENTS 目录

## 01 二轮专题探究

### 第一部分 知识网联 能力迁移

#### 专题一 分子与细胞

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 小专题 1 细胞的分子组成与结构、物质运输 ..... | 001 |
|-----------------------------|-----|

微难点 蛋白质的合成与分选 / 005      微难点 主动运输消耗的能量来源 / 007

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 小专题 2 酶与 ATP ..... | 008 |
|--------------------|-----|

微难点 磷酸化和去磷酸化 / 011

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>重点</b> 小专题 3 细胞呼吸与光合作用 ..... | 011 |
|---------------------------------|-----|

热点情境 三羧酸循环 / 013      热点情境 呼吸电子传递链和氧化磷酸化 / 014

热点情境 光系统及光合电子传递链 / 016      热点情境 光合产物及运输 / 017

热点情境  $C_4$  途径、CAM(景天酸代谢)途径 / 017      热点情境 光呼吸 / 018

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>微专题 1</b> 提高农作物产量的措施 ..... | 021 |
|-------------------------------|-----|

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 小专题 4 细胞的生命历程 ..... | 024 |
|---------------------|-----|

微难点 细胞周期的相关调节 / 026

#### 专题二 遗传与进化

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>重点</b> 小专题 5 遗传规律和人类遗传病 ..... | 030 |
|----------------------------------|-----|

热点命题 遗传规律 + 其他模块的综合考查 / 031

热点情境 遗传与电泳的综合应用 / 034

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>微专题 2</b> 基因定位和遗传实验设计 ..... | 035 |
|--------------------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 小专题 6 基因的本质与表达 ..... | 038 |
|----------------------|-----|

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>微专题 3</b> 基因表达的调控 ..... | 042 |
|----------------------------|-----|

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 小专题 7 变异与进化 ..... | 044 |
|-------------------|-----|

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>微专题 4</b> 变异在农业生产中的应用 ..... | 048 |
|--------------------------------|-----|

#### 专题三 生命活动的稳态与调节

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| <b>重点</b> 小专题 8 内环境稳态及神经—体液—免疫调节网络 ..... | 050 |
|------------------------------------------|-----|

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 微专题 5 教材病例汇总 .....           | 058 |
| 小专题 9 植物生命活动调节 .....         | 060 |
| <b>专题四 生物与环境</b>             |     |
| 小专题 10 种群和群落 .....           | 064 |
| 重点 小专题 11 生态系统及生态环境的保护 ..... | 069 |
| <b>专题五 生物技术与工程</b>           |     |
| 小专题 12 发酵工程 .....            | 074 |
| 小专题 13 细胞工程 .....            | 077 |
| 重点 小专题 14 基因工程 .....         | 082 |
| 热点命题 基因工程 + 其他模块的综合考查 / 084  |     |
| 微专题 6 PCR 技术的原理和应用 .....     | 086 |
| <b>专题六 实验专题</b>              |     |
| 小专题 15 教材基础实验与科学史实验 .....    | 090 |
| 小专题 16 实验设计的知识梳理与技能训练 .....  | 095 |

## 第二部分 题型分析 解题突破

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 题型专题 1 图、表题型专项突破 ..... | 099 |
| 题型专题 2 信息题的逻辑链构建 ..... | 102 |
|                        |     |
| 附录 1 科学史发展 .....       | 105 |
| 附录 2 微点整合 .....        | 107 |
| 附录 3 教材核心梳理 .....      | 110 |
|                        |     |
| 作业手册 (另附分册) / 115      |     |
| 参考答案 (另附分册) / 178      |     |

## 02 特色专项 (另附分册)

### 特点1

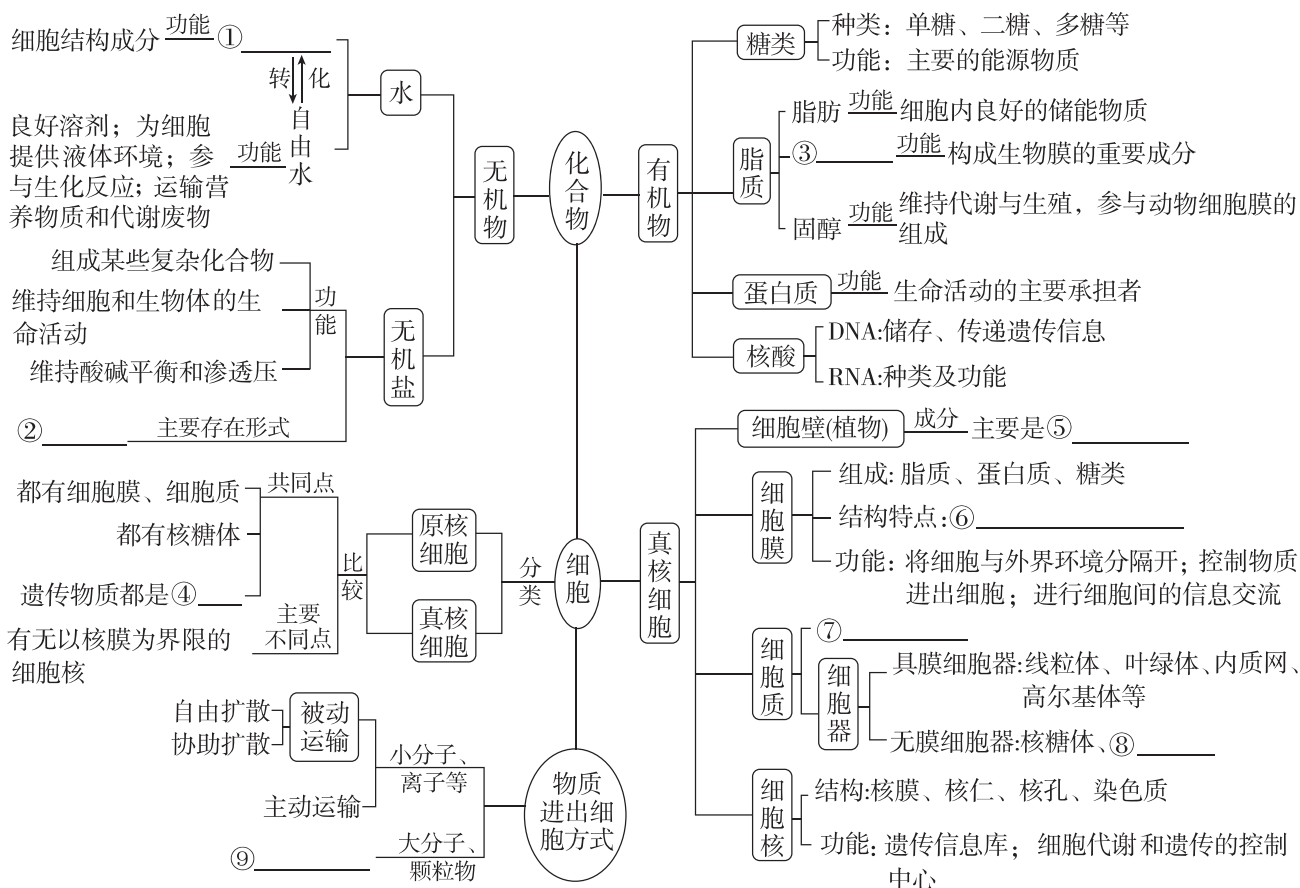
高考试卷题型精练

### 特点2

本省命题特点试题专练

## 小专题1 细胞的分子组成与结构、物质运输

### 网络构建



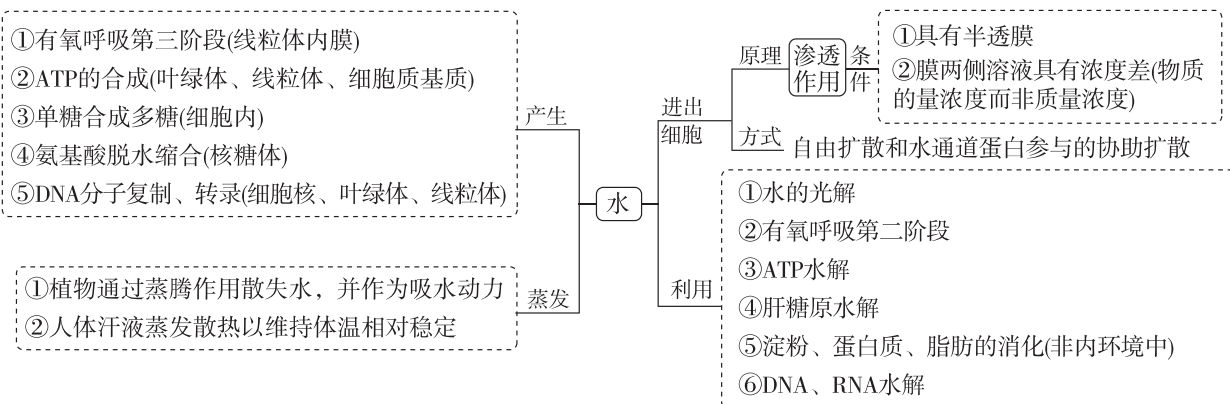
### 考点一 细胞的分子组成

#### 核心提炼

抓主干

#### 一、水和无机盐

##### 1. 归纳细胞中水的相关考点



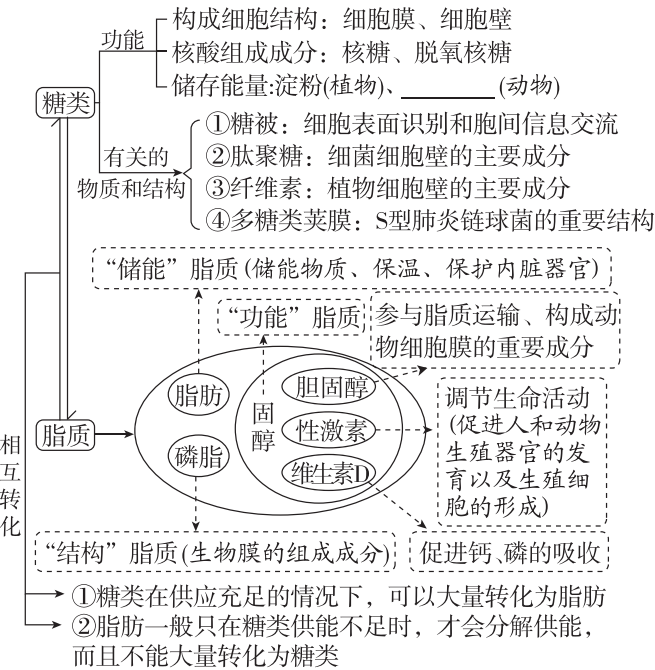
2. 细胞中部分无机盐的生理作用

| 无机盐                                    | 作用            |                              |
|----------------------------------------|---------------|------------------------------|
| $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$          | 维持细胞外液渗透压     |                              |
| $\text{K}^+$                           | 维持细胞内液渗透压     |                              |
| $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$ | 维持酸碱平衡        |                              |
| N                                      | 组成复杂化合物       | 蛋白质、ATP (ADP)、磷脂、核酸          |
| P                                      |               | ATP (ADP)、磷脂、核酸              |
| Mg                                     |               | 叶绿素                          |
| Fe                                     |               | 血红蛋白                         |
| I                                      |               | 甲状腺激素                        |
|                                        |               | 牙齿和骨骼                        |
| $\text{Ca}^{2+}$                       | 维持细胞和生物体的生命活动 | 哺乳动物：<br>血钙过高→肌无力<br>血钙过低→抽搐 |

真题重组1 | 自纠自查

- (1)[2022·湖北卷] 水是酶促反应的环境。 ( )
- (2)[2020·江苏卷] 结合水是细胞结构的重要组成部分,主要存在于液泡中。 ( )
- (3)[2025·安徽卷] 与休眠种子相比,萌发的种子细胞内自由水所占比例高,呼吸作用旺盛。 ( )
- (4)[2023·湖南卷] 南极帝企鹅的核酸、多糖和蛋白质合成过程中都有水的产生。 ( )
- (5)[2024·贵州卷] 幼苗细胞中的无机盐可参与细胞构建,水不参与。 ( )
- (6)[2024·山东卷] 高钾血症患者神经细胞静息状态下膜内外电位差增大。 ( )
- (7)[2025·浙江1月选考] 人体缺铁会直接引起血红蛋白含量降低。 ( )
- (8)[2021·浙江6月选考]  $\text{Mg}^{2+}$  存在于叶绿体的类胡萝卜素中。 ( )
- (9)[2021·浙江6月选考]  $\text{HCO}_3^-$  对体液 pH 起着重要的调节作用。 ( )
- (10)[全国卷 I] 农田施肥的同时,往往需要适当浇水,此时浇水的原因是\_\_\_\_\_。

二、准确记忆糖类、脂质的种类、分布及功能



**[警示]**①等质量的脂肪和糖类相比,脂肪中 C、H 比例高, O 比例低, 故脂肪氧化分解需要消耗更多的  $\text{O}_2$ , 产生的  $\text{H}_2\text{O}$  更多, 因此释放的能量更多。

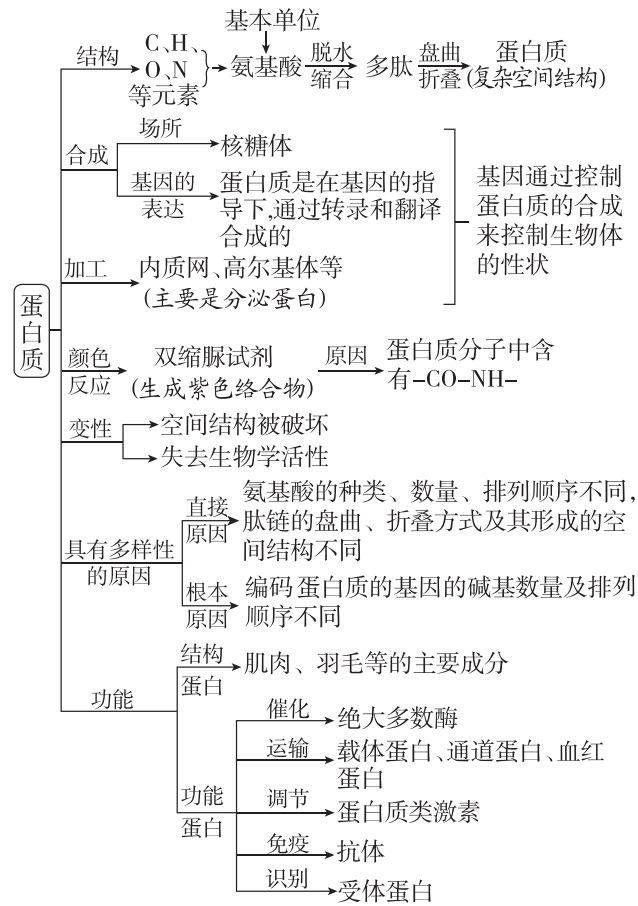
- ②脂肪是良好的储能物质,但不构成膜结构,磷脂和胆固醇可参与膜结构的构成。
- ③几丁质(壳多糖)也是一种多糖,其含有 N。

真题重组2 | 自纠自查

- (1)[2022·浙江6月选考] 糖原是马铃薯重要的贮藏物质。 ( )
- (2)[2024·贵州卷] 种子萌发过程中糖类含量逐渐下降,有机物种类不变。 ( )
- (3)[2024·新课标全国卷] 大豆中的脂肪和磷脂均含有碳、氢、氧、磷 4 种元素。 ( )
- (4)[2024·新课标全国卷] 大豆油含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态。 ( )
- (5)[2022·全国甲卷] 适当补充维生素 D 可以促进肠道对钙的吸收。 ( )
- (6)[2024·北京卷] 胆固醇通过胞吞进入细胞,因而属于生物大分子。 ( )
- (7)[2024·湖南卷] 胆固醇可以影响动物细胞膜的流动性。 ( )
- (8)[2023·新课标全国卷] 血液中的葡萄糖进入人体脂肪组织细胞可转变为甘油三酯。 ( )

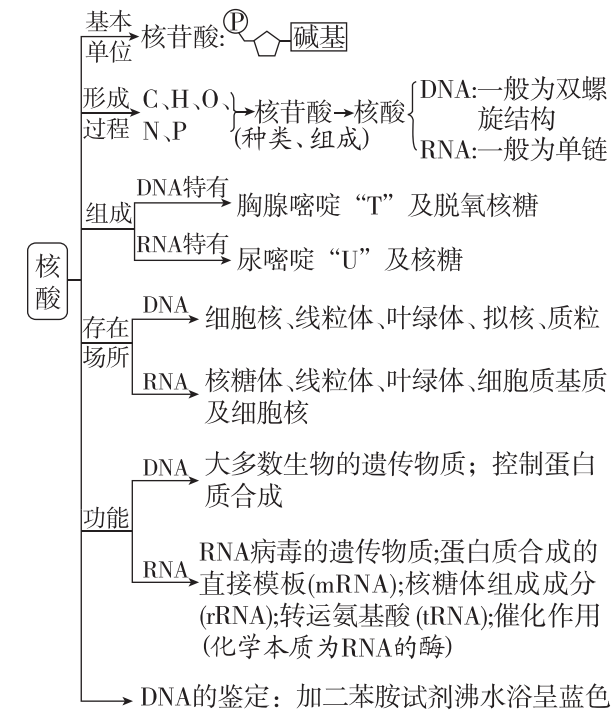
三、厘清蛋白质和核酸的结构和功能

1. 归纳蛋白质的相关考点



[警示]在核糖体上合成的是多肽,并未形成蛋白质特定的空间结构。

2. 归纳核酸的相关考点

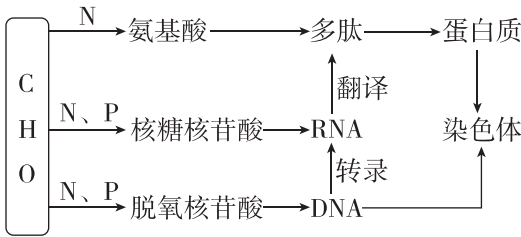


[警示]①DNA一般是双链结构,有链状的也有环状的,如质粒DNA、线粒体和叶绿体中的DNA通常为环状双链结构。

②RNA一般是单链结构。

③双链DNA的碱基对之间靠氢键相连,某些RNA(如tRNA)中也含氢键。

3. 总结核酸与蛋白质的关系



真题重组3 | 自纠自查

- (1)[2024·新课标全国卷] 大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸。 ( )
- (2)[2023·湖南卷] 帝企鹅蛋的卵清蛋白中氮元素的质量分数高于碳元素。 ( )
- (3)[2025·四川卷] 真核细胞的核孔含有多种蛋白质,它们的主要区别是单体连接方式不同。 ( )
- (4)[2025·四川卷] 细胞自噬产生的氨基酸可作为原料重新用于蛋白质的合成。 ( )
- (5)[2024·江苏卷] 嘌呤是细胞合成DNA和RNA的原料。 ( )
- (6)[2021·福建卷] DNA指纹技术运用了个体遗传信息的特异性。 ( )
- (7)[2024·海南卷] DNA条形码技术可利用DNA条形码序列(细胞内一段特定的DNA序列)准确鉴定出植物的种类。植物的DNA条形码序列仅存在于细胞核中。 ( )
- (8)[2021·全国甲卷] 酶、抗体、核酸都是由含氮的单体连接成的多聚体。 ( )
- (9)[2020·北京卷] 蛋白质和DNA的组成元素都含有C、H、O、N,具有相同的空间结构。 ( )
- (10)[2023·湖南卷] 核仁含有DNA、RNA和蛋白质等组分,与核糖体的形成有关。 ( )

考点二 细胞中的结构基础

核心提炼

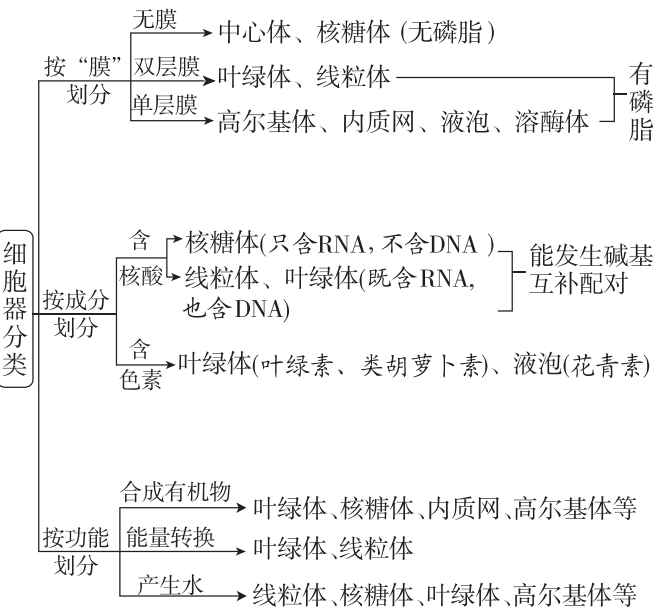
抓主干

一、系统认识细胞的结构和功能

1. 比较原核细胞和真核细胞

| 比较项目          | 原核细胞                     | 真核细胞                        |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|
| DNA 的存在形式     | 拟核:大型环状质粒:小型环状           | 细胞核:染色质(体)细胞质:在线粒体、叶绿体中裸露存在 |
| 细胞分裂方式        | 主要为_____                 | 无丝分裂、有丝分裂、减数分裂              |
| 转录和翻译         | 转录、翻译可同时进行               | 核基因转录在_____内,翻译在细胞质(核糖体)内   |
| 自然状态下可发生的变异类型 | _____                    | 基因突变、基因重组、染色体变异             |
| 是否遵循孟德尔遗传定律   | 不遵循                      | _____                       |
| 相同点           | 均有细胞膜、细胞质和核糖体,遗传物质都是 DNA |                             |

2. 八种主要细胞器的分类(差速离心法分离)

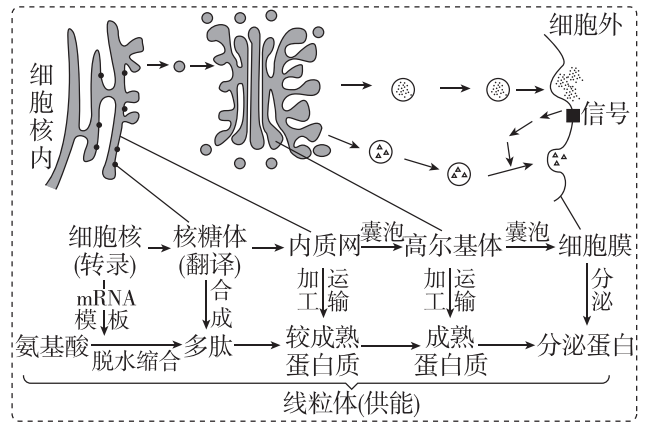


真题重组1 | 自纠自查

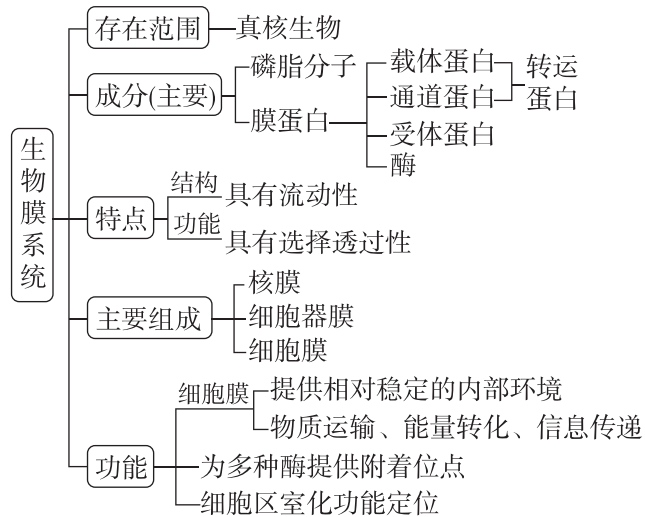
- (1)[2025·河南卷] 支原体中一定含有的细胞器是核糖体。 ( )
- (2)[2024·福建卷] 幽门螺杆菌通过减数分裂进行繁殖。 ( )
- (3)[2024·北京卷] 大肠杆菌和水绵都能进行光合作用。 ( )
- (4)[2023·山东卷] 原核细胞无核仁,不能合成rRNA。 ( )
- (5)[2025·湖南卷] 线粒体膜结构破坏后,其DNA可能会释放。 ( )
- (6)[2024·重庆卷] 苹果细胞中可溶性糖储存的主要场所是叶绿体。 ( )
- (7)[2022·河北卷] 附着在内质网上的和游离在细胞质基质中的核糖体具有不同的分子组成。 ( )
- (8)[2023·湖南卷] 线粒体内膜含有丰富的酶,是有氧呼吸生成CO<sub>2</sub>的场所。 ( )
- (9)[2021·河北卷] 酵母菌和白细胞都有细胞骨架。 ( )
- (10)[2022·全国甲卷] 线粒体中的DNA能够通过转录和翻译控制某些蛋白质的合成。 ( )
- (11)[2025·湖北卷] 体外培养的梭形昆虫细胞,被某种昆虫病毒感染后会转变为圆球形,原因是病毒感染引起了昆虫细胞内\_\_\_\_\_ (填细胞结构名称)的改变。

二、梳理细胞器之间的协调配合

1. 图解分泌蛋白合成、加工、运输过程



2. 细胞的生物膜系统



[警示]①视网膜、小肠黏膜等不属于生物膜系统。  
②哺乳动物成熟的红细胞不具备除细胞膜之外的其他生物膜。  
③生物膜系统组成还包括囊泡膜、类囊体膜。原核细胞具有生物膜,但不具有生物膜系统。

真题重组2 | 自纠自查

- (1)[2024·海南卷] 内质网上附着的核糖体,其组成蛋白在细胞核内合成。( )
- (2)[2024·海南卷] 核糖体合成的水解酶经内质网和高尔基体加工后进入液泡或溶酶体。( )
- (3)[2024·湖南卷] 耐极端低温细菌的膜脂富含饱和脂肪酸。( )
- (4)[2024·湖南卷] 糖脂可以参与细胞表面识别。( )
- (5)[2023·江苏卷] 核膜及各种细胞器膜的基本结构都与细胞膜相似。( )
- (6)[2023·江苏卷] 细胞壁的主要成分是多糖,也含有多种蛋白质。( )
- (7)[2023·江苏卷] 植物细胞必须具备细胞膜、细胞壁和染色质才能存活。( )
- (8)[2022·河北卷] 细胞膜的流动性使膜蛋白均匀分散在脂质中。( )
- (9)[2022·海南卷] 细胞膜上不同的通道蛋白、载体蛋白等膜蛋白,对不同物质的跨膜运输起着决定性作用,这些膜蛋白能够体现出细胞膜具有的功能特性是\_\_\_\_\_。
- (10)[2022·海南卷] 细胞膜上的受体通常是蛋白质。人体胰岛B细胞分泌的胰岛素与靶细胞膜上的受体结合时,会引起靶细胞产生相应的生理变化,这一过程体现的细胞膜的功能是\_\_\_\_\_。

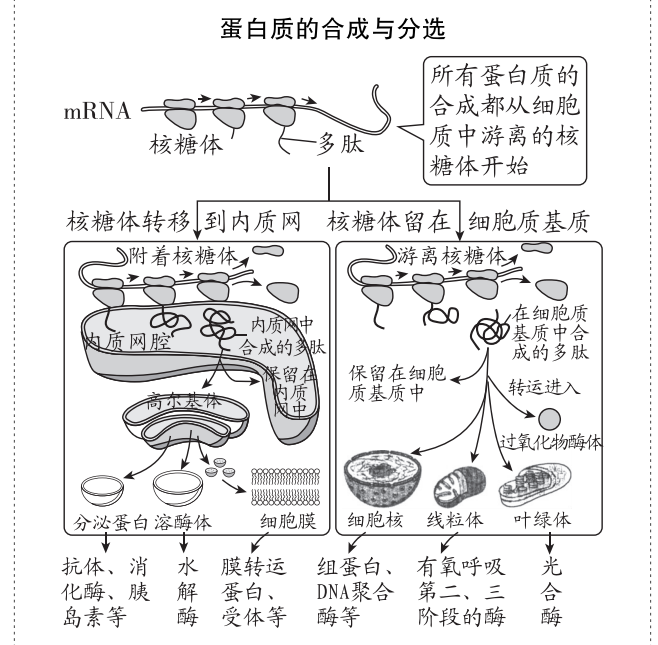
(11)[全国甲卷] 细胞外的  $K^+$  可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞。在有呼吸抑制剂的条件下,根细胞对  $K^+$  的吸收速率降低,原因是\_\_\_\_\_。

命题追踪

明考向

1. [2025·陕青宁晋卷] 高温胁迫导致植物细胞中错误折叠或未折叠蛋白质在内质网中异常积累,使细胞合成更多的参与蛋白质折叠的分子伴侣蛋白,以恢复内质网中正常的蛋白质合成与加工,此过程称为“未折叠蛋白质应答反应(UPR)”。下列叙述正确的是 ( )
- A. 错误折叠或未折叠蛋白质被转运至高尔基体降解
- B. 合成新的分子伴侣所需能量全部由线粒体提供
- C. UPR 过程需要细胞核、核糖体和内质网的协作
- D. 阻碍 UPR 可增强植物对高温胁迫的耐受性
2. [2024·浙江1月选考] 浆细胞合成抗体分子时,先合成的一段肽链(信号肽)与细胞质中的信号识别颗粒(SRP)结合,肽链合成暂时停止。待 SRP 与内质网上 SRP 受体结合后,核糖体附着到内质网膜上,将已合成的多肽链经由 SRP 受体内的通道送入内质网腔,继续翻译直至完成整个多肽链的合成并分泌到细胞外。下列叙述正确的是 ( )
- A. SRP 与信号肽的识别与结合具有特异性
- B. SRP 受体缺陷的细胞无法合成多肽链
- C. 核糖体和内质网之间通过囊泡转移多肽链
- D. 生长激素和性激素均通过此途径合成并分泌

微难点

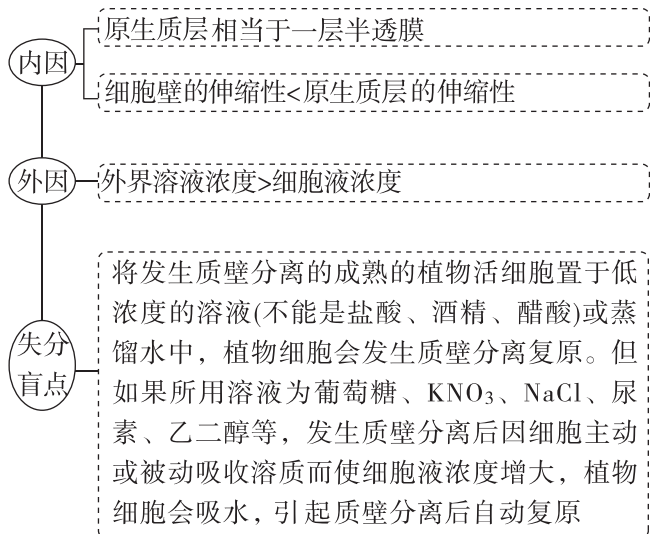


## 考点三 物质运输

### 核心提炼

抓主干

### 一、质壁分离的分析



**[注意]**①选材:含有中央大液泡的植物活细胞。

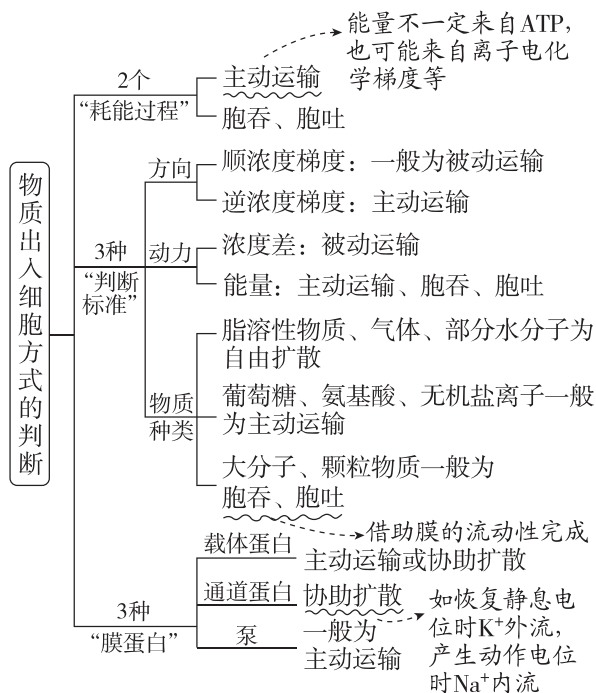
②过程变化:质壁分离过程中,细胞液浓度由小变大,失水速度由快变慢;质壁分离复原过程中,细胞液浓度由大变小,吸水速度由快变慢。

### 真题重组1 | 自纠自查

- (1)[2024·北京卷] 不可以用月季花瓣细胞观察质壁分离现象。 ( )
- (2)[2024·江苏卷] 以紫色洋葱为实验材料,进行“观察植物细胞的质壁分离和复原”实验。用低倍镜观察刚制成的临时装片,可见细胞多呈长条形,细胞核位于细胞中央。 ( )
- (3)[2021·辽宁卷] 探究植物细胞的吸水和失水实验中,细胞壁的位置变化是观察指标。 ( )
- (4)[2022·浙江6月选考] “观察洋葱表皮细胞的质壁分离及质壁分离复原”实验中,若选用根尖分生区细胞为材料,质壁分离现象更明显。 ( )
- (5)[2021·江苏卷] 为尽快观察到质壁分离现象,应在盖玻片四周均匀滴加蔗糖溶液。 ( )
- (6)[2021·湖南卷] 施肥过多引起的“烧苗”现象与质壁分离有关。 ( )
- (7)[2025·北京卷] 将植物细胞放在清水中,细胞壁会限制过多的水进入细胞。 ( )

(8)[2025·全国卷] 将某植物叶肉细胞放入一定浓度的 KCl 溶液中,起初细胞失水发生质壁分离,一定时间后细胞开始吸水,并逐渐复原。一定时间后细胞开始吸水的原因是\_\_\_\_\_。

### 二、物质出入细胞方式的判断



**[提醒]**①影响自由扩散的因素是膜两侧物质的浓度差。

②影响协助扩散的因素是膜两侧物质的浓度差和膜上转运蛋白的种类和数量。

③影响主动运输的因素是膜上转运蛋白的种类和数量以及能量供应。

④温度通过影响生物膜的流动性和酶的活性,进而影响物质运输的速率。

### 真题重组2 | 自纠自查

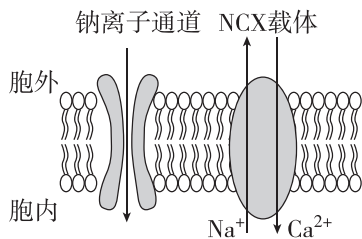
- (1)[2025·山东卷] 神经细胞的 K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup> 跨膜运输方式均包含主动运输和被动运输。 ( )
- (2)[2025·广东卷] 心肌细胞主动运输 Ca<sup>2+</sup> 时参与转运的载体蛋白仅与 Ca<sup>2+</sup> 结合。 ( )
- (3)[2025·云南卷] 载体蛋白转运物质时自身构象发生改变。 ( )
- (4)[2025·云南卷] 主动运输转运物质时需要通道蛋白协助。 ( )

- (5)[2023·全国甲卷] 血浆中的  $K^+$  进入红细胞时需要载体蛋白并消耗 ATP。 ( )
- (6)[2024·安徽卷] 变形虫通过胞吞方式摄取食物,该过程不需要质膜上的蛋白质参与。 ( )
- (7)[2025·广东卷] 呼吸时  $O_2$  从肺泡向肺毛细血管扩散的速率受  $O_2$  浓度的影响。 ( )
- (8)[2025·广东卷] 血液中葡萄糖经协助扩散进入红细胞的速率与细胞代谢无关。 ( )
- (9)[2021·江苏卷] 小肠上皮细胞摄入和运出葡萄糖与细胞质中各种溶质分子的浓度有关。 ( )
- (10)[2022·海南卷] 细胞膜上的  $H^+$ -ATP 酶是一种转运  $H^+$  的载体蛋白,能催化 ATP 水解,利用 ATP 水解释放的能量将  $H^+$  泵出细胞,导致细胞外的 pH \_\_\_\_\_;此过程中, $H^+$ -ATP 酶作为载体蛋白在转运  $H^+$  时发生的变化是 \_\_\_\_\_。

### 命题追踪

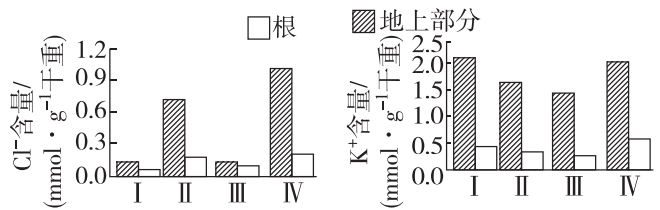
明考向

1. [2025·重庆卷] 骨关节炎是一种难以治愈的常见疾病,研究发现患者软骨细胞膜上的  $Na^+$  通道蛋白明显多于正常人,从而影响 NCX 载体蛋白对  $Ca^{2+}$  的运输,据图分析,下列叙述错误的是 ( )



- A.  $Na^+$  通道运输  $Na^+$  不需要消耗 ATP
- B. 运输  $Na^+$  时, $Na^+$  通道和 NCX 载体均需与  $Na^+$  结合
- C. 患者软骨细胞的  $Ca^{2+}$  内流增多
- D. 与 NCX 载体相比, $Na^+$  通道更适合作为研究药物的靶点

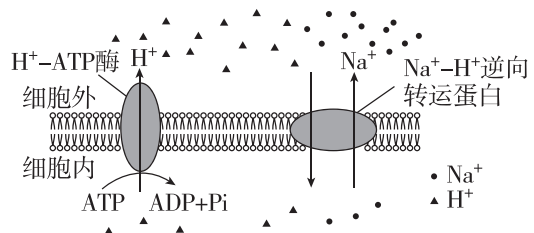
2. [2025·湖南卷]  $Cl^-$  属于植物的微量元素。分别用渗透压相同、 $Na^+$  或  $Cl^-$  物质的量浓度也相同的三种溶液处理某荒漠植物(不考虑溶液中其他离子的影响)。5 天后,与对照组(I)相比,II和III组光合速率降低,而IV组无显著差异;各组植株的地上部分和根中  $Cl^-$ 、 $K^+$  含量如图所示。下列叙述错误的是 ( )



注:I. 对照(正常栽培);II.  $NaCl$  溶液;III.  $Na^+$  浓度与II中相同、无  $Cl^-$  的溶液;IV.  $Cl^-$  浓度与II中相同、无  $Na^+$  的溶液。

- A. 过量的  $Cl^-$  可能储存于液泡中,以避免高浓度  $Cl^-$  对细胞的毒害
- B. 溶液中  $Cl^-$  浓度越高,该植物向地上部分转运的  $K^+$  量越多
- C.  $Na^+$  抑制该植物组织中  $K^+$  的积累,有利于维持  $Na^+$ 、 $K^+$  的平衡
- D.  $K^+$  从根转运到地上部分的组织细胞中需要消耗能量

3. [2024·甘肃卷] 维持细胞的  $Na^+$  平衡是植物的耐盐机制之一。盐胁迫下,植物细胞膜(或液泡膜)上的  $H^+$ -ATP 酶(质子泵)和  $Na^+$ - $H^+$  逆向转运蛋白可将  $Na^+$  从细胞质基质中转运到细胞外(或液泡中),以维持细胞质基质中的低  $Na^+$  水平(见下图)。下列叙述错误的是 ( )

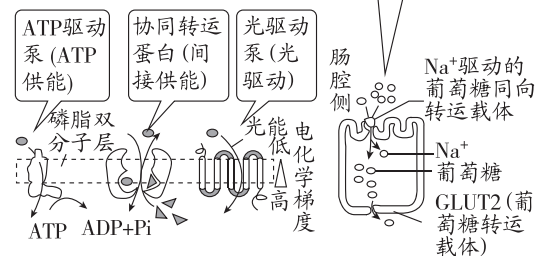


- A. 细胞膜上的  $H^+$ -ATP 酶磷酸化时伴随着空间构象的改变
- B. 细胞膜两侧的  $H^+$  浓度梯度可以驱动  $Na^+$  转运到细胞外
- C.  $H^+$ -ATP 酶抑制剂会干扰  $H^+$  的转运,但不影响  $Na^+$  转运
- D. 盐胁迫下  $Na^+$ - $H^+$  逆向转运蛋白的基因表达水平可能提高

### 微难点

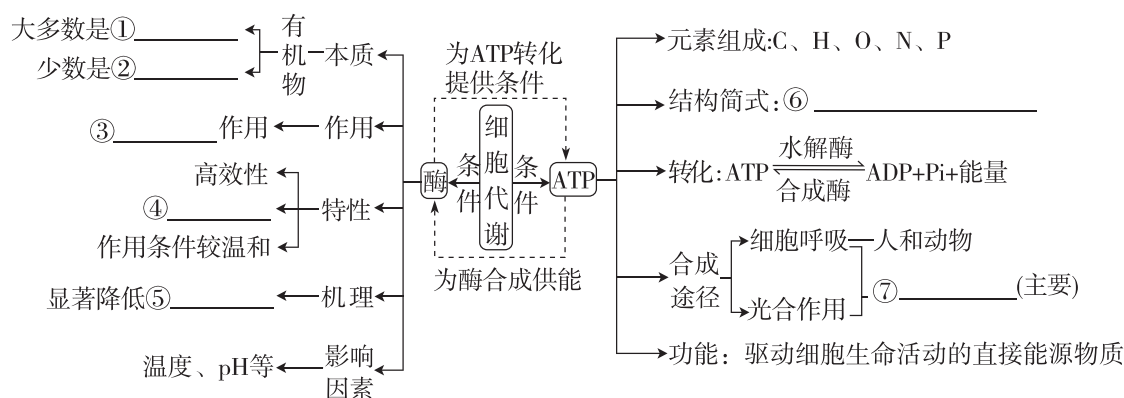
#### 主动运输消耗的能量来源

协同运输是一种物质的逆浓度梯度跨膜运输,其依赖于另一种物质的顺浓度梯度转运,该过程消耗的能量来自离子电化学梯度



## 小专题2 酶与ATP

### 网络构建



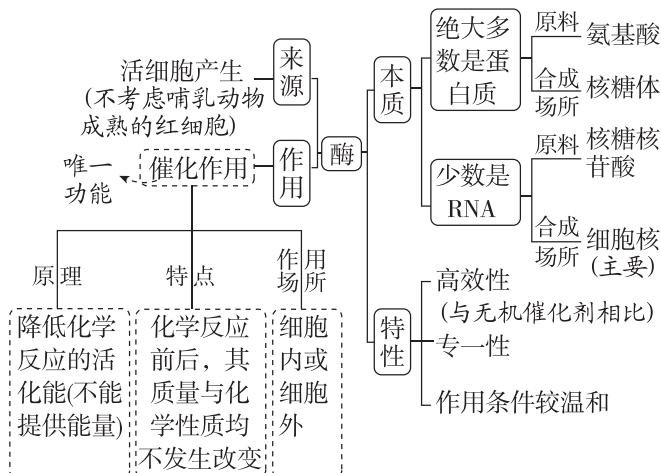
### 考点一 酶的影响因素及相关实验分析

#### 核心提炼

抓主干

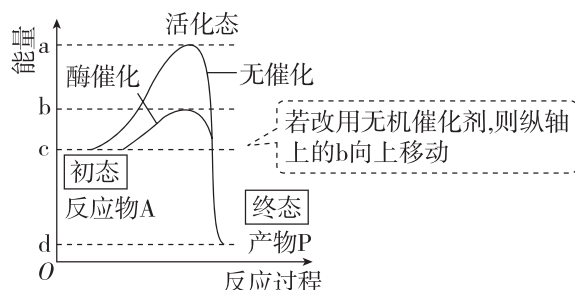
#### 一、梳理酶的作用、特性及相关曲线分析

##### 1. 熟知酶的“一来源、一作用、二本质和三特性”



##### 2. 解读酶的作用原理与特性曲线

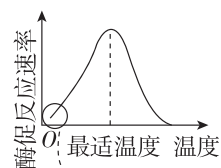
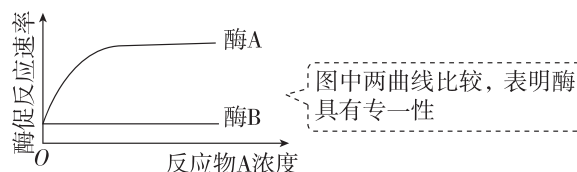
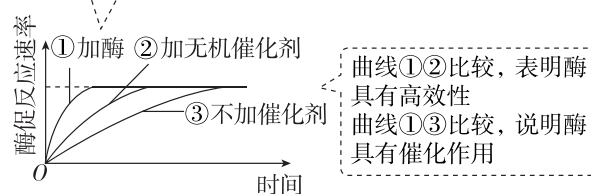
##### (1) 酶的作用原理曲线



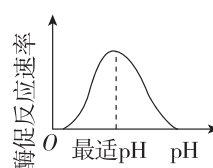
**[注意]**用加热的方法不能降低活化能,但能为反应提供能量。

##### (2) 酶的特性曲线

说明酶只能缩短达到平衡点所需要的时间,不能改变化学反应的平衡点



低温能降低酶的活性,但酶的空间结构不被破坏



**[注意]**①酒精等有机溶剂、高温、过酸、过碱、重金属、紫外线会破坏酶的空间结构,使酶失活,且酶活性不能恢复。

②酶应该在低温、适宜 pH 条件下保存。

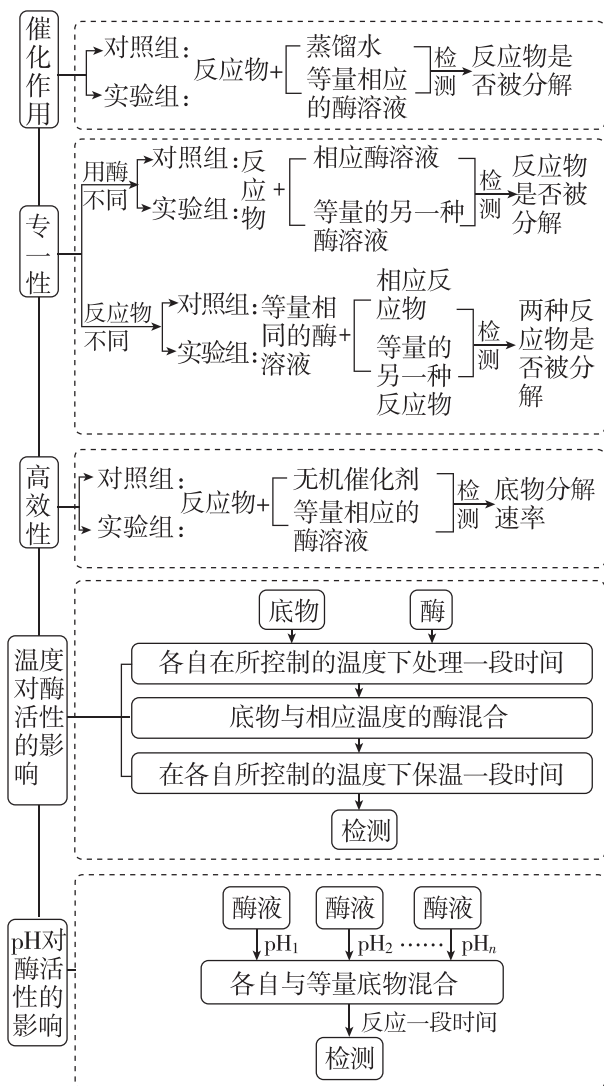
#### 真题重组1 | 自纠自查

(1)[2023·广东卷] 具有催化功能 RNA 的发现是对酶化学本质认识的补充。 ( )

(2)[2024·江苏卷] 胃蛋白酶能将脂肪水解为甘油和脂肪酸。 ( )

- (3)[2024·河北卷] 作为生物催化剂,酶作用的反应物都是有机物。( )
- (4)[2025·黑吉辽内蒙古卷] 耐高温的 DNA 聚合酶在细胞内或细胞外均可发挥作用。( )
- (5)[2023·河北卷] 淀粉酶在 0℃ 时空间结构会被破坏。( )
- (6)[2022·浙江 6 月选考] 若在淀粉和淀粉酶混合液中加入蛋白酶,会加快淀粉的水解速率。( )
- (7)[2021·湖北卷] 麦芽中的淀粉酶比人的唾液淀粉酶的最适温度低。( )
- (8)[2024·河北卷] 胃蛋白酶应在酸性、37℃ 条件下保存。( )

## 二、酶的特性及相关探究实验



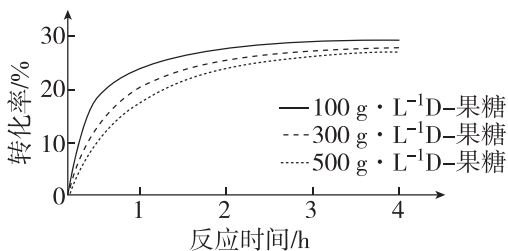
## 真题重组2 | 自纠自查

- (1)[2021·浙江 6 月选考] “酶的催化效率”实验中,若以熟马铃薯块茎代替生马铃薯块茎,实验结果相同。( )
- (2)[2021·江苏卷] 探究唾液淀粉酶活性的最适温度时,可设置 0℃、37℃、100℃ 三个温度进行实验,记录实验数据。( )
- (3)[2022·北京卷] “探究温度对酶活性的影响”实验中,室温下将淀粉溶液与淀粉酶溶液混合后,在设定温度下保温。( )

## 命题追踪

明考向

1. [2025·北京卷] 某种加酶洗衣粉包装袋上注有下列信息:本品含有蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶;洗涤前先浸泡 15~20 min,特别脏的衣物可减少浸泡用水量;请勿使用 60℃ 以上热水。下列叙述错误的是 ( )
- A. 该洗衣粉含多种酶,不适合洗涤纯棉衣物
- B. 洗涤前浸泡有利于酶与污渍结合催化其分解
- C. 减少浸泡衣物的用水量可提高酶的浓度
- D. 水温过高导致酶活性下降
2. [2025·四川卷] D-阿洛酮糖是一种低热量多功能糖,有助于肥胖人群的体重管理。Co<sup>2+</sup> 可协助酶 Y 催化 D-果糖转化为 D-阿洛酮糖。有人在相同体积、相同酶量且最适反应条件(含 Co<sup>2+</sup> 条件)下,测定不同浓度 D-果糖的转化率(转化率=产物量/底物量×100%),其变化趋势如下图。下列叙述正确的是 ( )



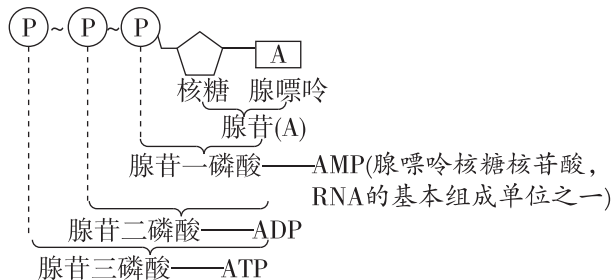
- A. 升高反应温度,可进一步提高 D-果糖转化率
- B. D-果糖的转化率越高,说明酶 Y 的活性越强
- C. 若将 Co<sup>2+</sup> 的浓度加倍,酶促反应速率也加倍
- D. 2 h 时,三组中 500 g·L<sup>-1</sup> 果糖组产物量最高

## 考点二 ATP 的结构与功能

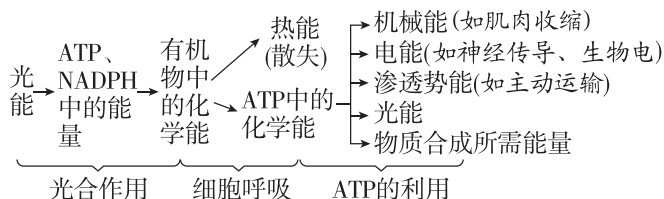
### 核心提炼

抓主干

### 一、关注 ATP 的结构



### 二、以 ATP 为核心,构建能量转化模型



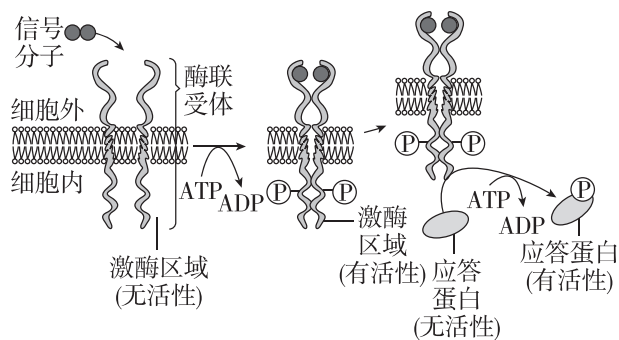
### 真题重组 | 自纠自查

- (1)[2021·北京卷] ATP 含有 C、H、O、N、P。 ( )
- (2)[2022·浙江1月选考] 腺苷三磷酸分子由1个脱氧核糖、1个腺嘌呤和3个磷酸基团组成。 ( )
- (3)[2022·浙江1月选考] 腺苷三磷酸分子中与磷酸基团相连接的化学键是一种特殊的化学键。 ( )
- (4)[2025·河北卷] 光合作用的暗反应不消耗 ATP。 ( )
- (5)[2025·河北卷] 水的光解不消耗 ATP。 ( )
- (6)[2025·浙江1月选考] 神经细胞内  $K^+$  顺浓度梯度外流需要消耗 ATP。 ( )

### 命题追踪

明考向

1. [2024·安徽卷] 在多细胞生物体的发育过程中,细胞的分化及其方向是由细胞内外信号分子共同决定的,某信号分子诱导细胞分化的部分应答通路如图。下列叙述正确的是 ( )



- A. 细胞对该信号分子的特异应答,依赖于细胞内的相应受体
- B. 酶联受体是质膜上的蛋白质,具有识别、运输和催化作用
- C. ATP 水解释放的磷酸分子与靶蛋白结合,使其磷酸化而有活性
- D. 活化的应答蛋白通过影响基因的表达,最终引起细胞定向分化

2. [2025·湖北武汉二模] 研究人员将 ATP 合酶和细菌视紫红质定向插入囊泡中,进行了以下三组实验,在黑暗或光照条件下检测有无  $H^+$  跨膜运输和 ATP 产生。下列相关说法正确的是 ( )

| 组别   | 实验一             | 实验二             | 实验三      |
|------|-----------------|-----------------|----------|
| 实验材料 | 囊泡+细菌视紫红质+ATP合酶 | 囊泡+细菌视紫红质+ATP合酶 | 囊泡+ATP合酶 |
| 实验条件 | 光照              | 黑暗              | 光照       |
| 实验结果 |                 |                 |          |

- A. 实验一和二对比,说明 ATP 合酶利用光能合成 ATP
- B. 实验一和三对比,说明细菌视紫红质利用光能合成 ATP
- C. 实验二和三对比,说明细菌视紫红质依赖光能进行  $H^+$  跨膜运输
- D. 实验过程中,需要向囊泡外部添加 ADP 和  $P_i$

## 微难点

### 磷酸化和去磷酸化

| 类型        | 磷酸化                | 去磷酸化            |
|-----------|--------------------|-----------------|
| 与 ATP 的关系 | 伴随着 ATP 的水解,提供磷酸基团 | 为 ATP 的合成提供磷酸基团 |
| 举例        | 蛋白质的磷酸化            | 蛋白质的去磷酸化        |
|           |                    |                 |

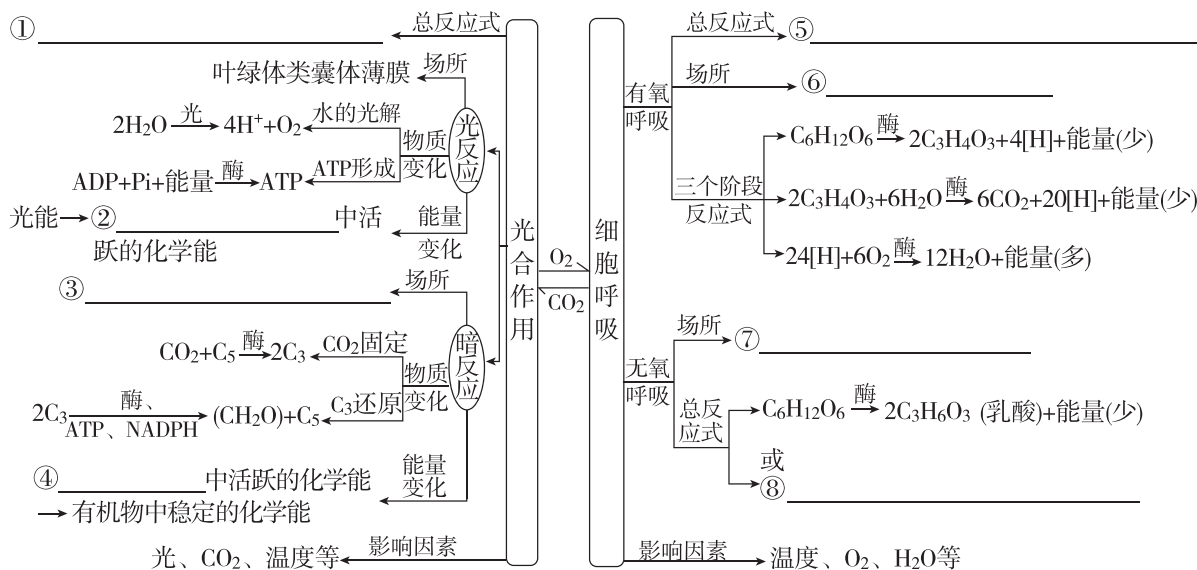
(续表)

| 类型 | 磷酸化                                                                      | 去磷酸化 |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------|
| 意义 | 磷酸化和去磷酸化是一种分子开关形式,可赋予或去除某种酶或蛋白质的某种功能。如一些蛋白质平时处于失活状态,必须被蛋白激酶磷酸化之后才可以发挥作用。 |      |

## 重点

## 小专题 3 细胞呼吸与光合作用

### 网络构建



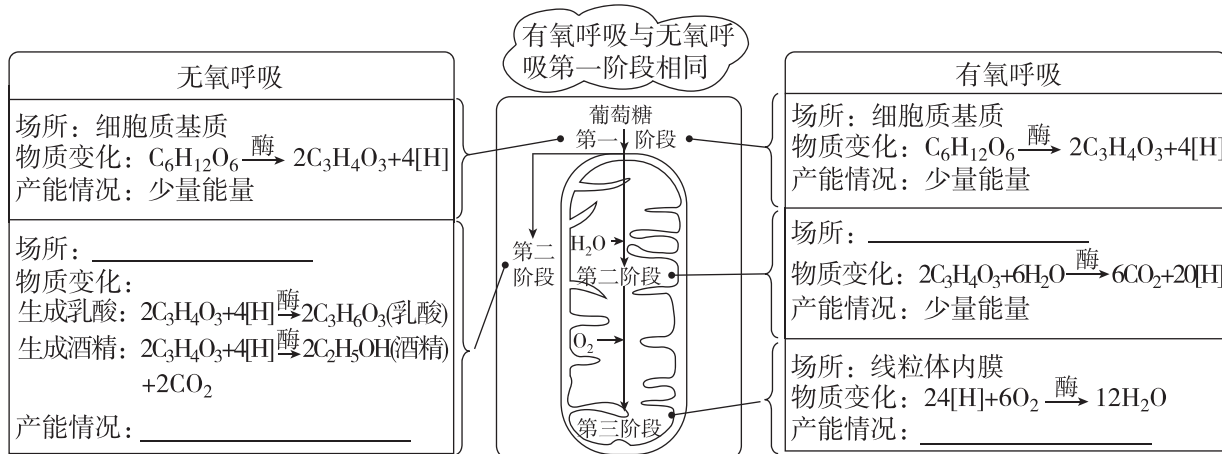
## 考点一 细胞呼吸

### 核心提炼

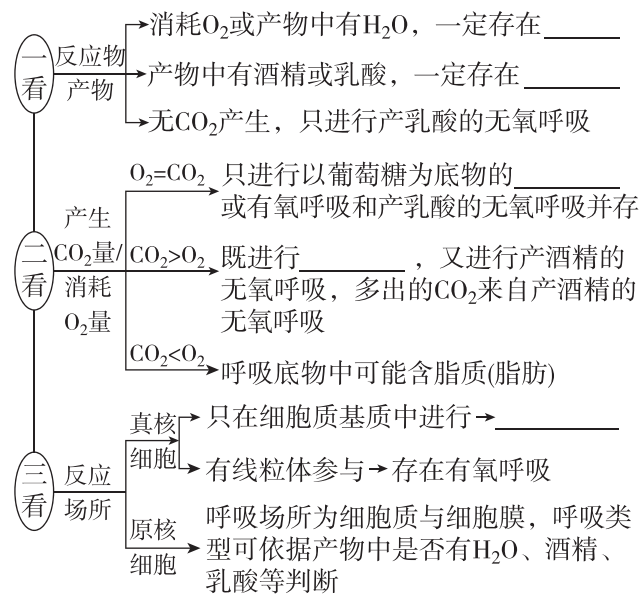
抓主干

### 一、细胞呼吸过程

#### 1. 细胞呼吸过程图解



2. “三看”法判断细胞呼吸的类型



3. 分析细胞呼吸装置中液滴的移动(只以葡萄糖为底物)

| 呼吸类型         | 装置                                         | 液滴移动                                            |
|--------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 只进行有氧呼吸      | 实验材料: 装置1<br>NaOH溶液能够吸收装置中的CO <sub>2</sub> | 装置1: 氧气减少, 液滴左移<br>装置2: 消耗的氧气量等于产生的二氧化碳量, 液滴不移动 |
| 只进行产生酒精的无氧呼吸 | 实验材料: 装置2<br>蒸馏水不能吸收装置中的任何气体               | 装置1: 气体量不变, 液滴不移动<br>装置2: 二氧化碳量增加, 液滴右移         |
| 只进行产生乳酸的无氧呼吸 | 实验材料: 装置2<br>蒸馏水不能吸收装置中的任何气体               | 装置1: 气体量不变, 液滴不移动<br>装置2: 气体量不变, 液滴不移动          |

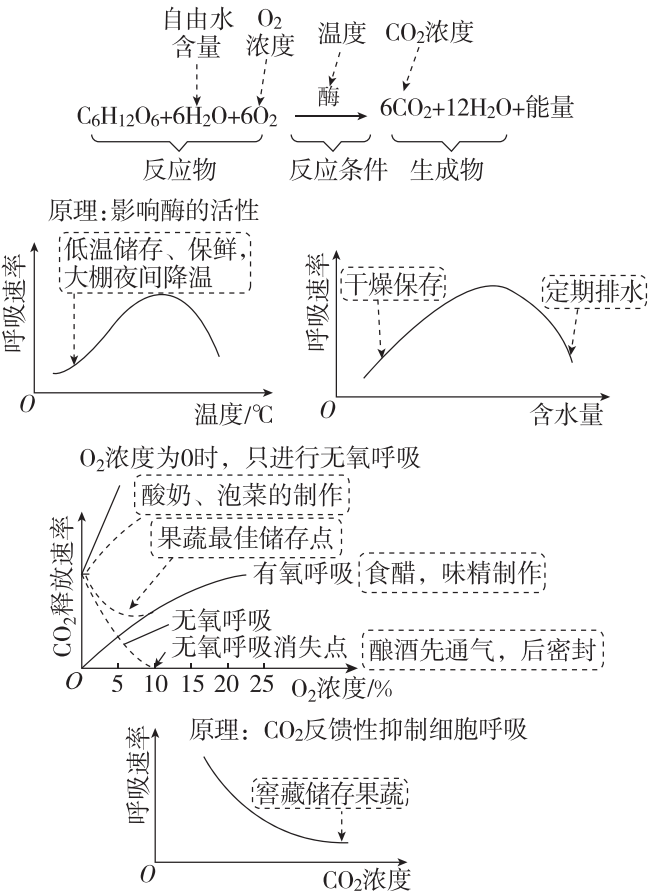
真题重组1 | 自纠自查

- (1)[2025·山东卷] 有氧呼吸的前两个阶段均需要O<sub>2</sub>作为原料。 ( )
- (2)[2025·山东卷] 无氧呼吸的两个阶段均不产生NADH。 ( )
- (3)[2025·山东卷] 经过无氧呼吸, 葡萄糖分子中的大部分能量以热能的形式散失。 ( )
- (4)[2022·江苏卷] 蓝细菌没有线粒体, 只能通过无氧呼吸分解葡萄糖产生ATP。 ( )

- (5)[2023·全国乙卷] 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。 ( )
- (6)[2022·浙江6月选考] 人体剧烈运动会导致骨骼肌细胞产生较多的乳酸。 ( )
- (7)[2024·贵州卷] 正常情况下, 作物根细胞的呼吸方式主要是有氧呼吸, 从物质和能量的角度分析, 其代谢特点有\_\_\_\_\_。

- (8)[2021·海南卷] 植物工厂用营养液培植生菜过程中, 需定时向营养液通入空气, 目的是\_\_\_\_\_。

二、影响细胞呼吸速率的因素及应用



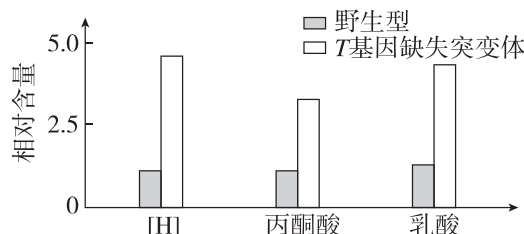
真题重组2 | 自纠自查

- (1)[2022·浙江6月选考] 酵母菌的乙醇发酵过程中通入O<sub>2</sub>会影响乙醇的生成量。 ( )
- (2)[2024·甘肃卷] 兰花浇水过多抑制了根系细胞有氧呼吸但促进了无氧呼吸。 ( )
- (3)[2021·湖北卷] 已知采摘后的梨在密封条件下4℃冷藏能延长贮藏期。因为密封条件下, 梨呼吸作用导致O<sub>2</sub>减少, CO<sub>2</sub>增多, 利于保鲜。 ( )
- (4)[2021·湖南卷] 南方稻区早稻浸种后催芽过程中, 常用40℃左右温水淋种并时常翻种, 可以为种子的呼吸作用提供水分、适宜的温度和氧气。 ( )

1. [2025·河南卷] 甜菜是我国重要的经济作物之一,根中含有大量的糖分。研究表明呼吸代谢可影响甜菜块根的生长,其中酶I在有氧呼吸的第二阶段发挥催化功能,该酶活性与甜菜根重呈正相关。下列叙述正确的是 ( )

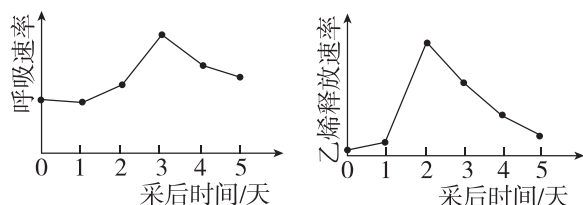
- A. 酶I主要分布在线粒体内膜上,催化的反应需要消耗氧气
- B. 低温抑制酶I的活性,进而影响二氧化碳和NADH的生成速率
- C. 酶I参与的有氧呼吸第二阶段是有氧呼吸中生成ATP最多的阶段
- D. 呼吸作用会消耗糖分,因此在生长期喷施酶I抑制剂会增加甜菜产量

2. [2025·河北卷改编] 玉米T蛋白可影响线粒体内与呼吸作用相关的多种酶,T蛋白缺失还会造成线粒体内膜受损。针对T基因缺失突变体和野生型玉米胚乳,研究者检测了其线粒体中有氧呼吸中间产物和细胞质基质中无氧呼吸产物乳酸的含量,结果如图。下列分析错误的是 ( )



- A. 线粒体中的[H]可来自细胞质基质
- B. 突变体中有氧呼吸的第二阶段增强
- C. 突变体线粒体内膜上的呼吸作用阶段受阻
- D. 突变体有氧呼吸强度的变化可导致无氧呼吸的增强

3. [2024·江西卷] 当某品种菠萝蜜成熟到一定程度,会出现呼吸速率迅速上升,再迅速下降的现象。研究人员以新采摘的该菠萝蜜为实验材料,测定了常温有氧贮藏条件下果实的呼吸速率和乙烯释放速率,变化趋势如图。回答下列问题:



(1)菠萝蜜在贮藏期间,细胞呼吸的耗氧场所是线粒体的\_\_\_\_\_,其释放的能量一部分用于生成\_\_\_\_\_,另一部分以\_\_\_\_\_的形式散失。

(2)据图可知,菠萝蜜在贮藏初期会释放少量乙烯,随后有大量乙烯生成,这体现了乙烯产生的调节方式为\_\_\_\_\_。

(3)据图推测,菠萝蜜在贮藏5天内可溶性糖的含量变化趋势是\_\_\_\_\_。为证实上述推测,拟设计实验进行验证。假设菠萝蜜中的可溶性糖均为葡萄糖,现有充足的新采摘菠萝蜜、仪器设备(如比色仪,可用于定量分析溶液中物质的浓度)、玻璃器皿和试剂(如DNS试剂,该试剂能够和葡萄糖在沸水浴中加热产生棕红色的可溶性物质)等。简要描述实验过程:

- ①\_\_\_\_\_;
- ②分别制作匀浆,取等量匀浆液;
- ③\_\_\_\_\_;
- ④分别在沸水浴中加热;
- ⑤\_\_\_\_\_。

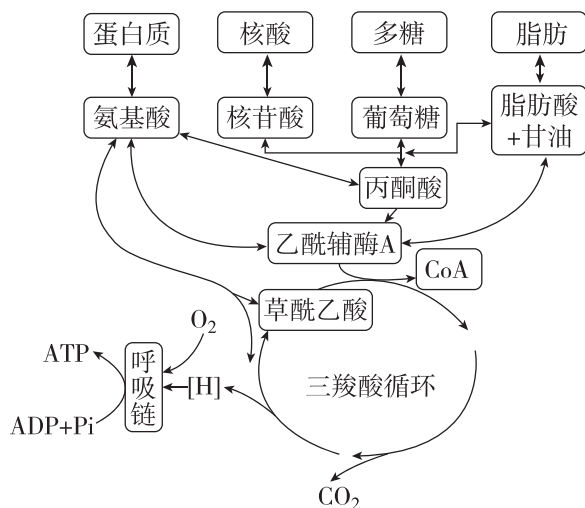
(4)综合上述发现,新采摘的菠萝蜜在贮藏过程中释放的乙烯能调控果实的呼吸速率上升,其原因是\_\_\_\_\_。

## 热点情境

拓思维

### 1. 三羧酸循环

(1)三羧酸循环相关的代谢过程

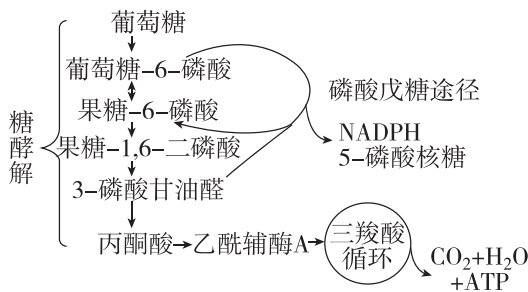


①三羧酸循环是需氧生物体内普遍存在的代谢途径。在该反应过程中,乙酰辅酶 A( $C_2$ )与草酰乙酸( $C_4$ )反应,最终生成\_\_\_\_分子  $CO_2$ ,并且重新生成草酰乙酸( $C_4$ )。三羧酸循环发生的场所是\_\_\_\_\_,该过程\_\_\_\_\_ (填“消耗”或“不消耗”)  $O_2$ 。

②因为三羧酸循环中几个主要的中间代谢物是含有三个羧基的有机酸,例如柠檬酸( $C_6$ ),所以叫作三羧酸循环,又称为柠檬酸循环或者是 TCA 循环。柠檬酸中的氢可来自于丙酮酸,柠檬酸脱下的氢用于合成\_\_\_\_\_等。

③三羧酸循环是三大营养素糖类、脂肪、蛋白质的最终代谢通路,又能把糖类、脂肪、蛋白质联系起来,这说明细胞呼吸的意义是\_\_\_\_\_。

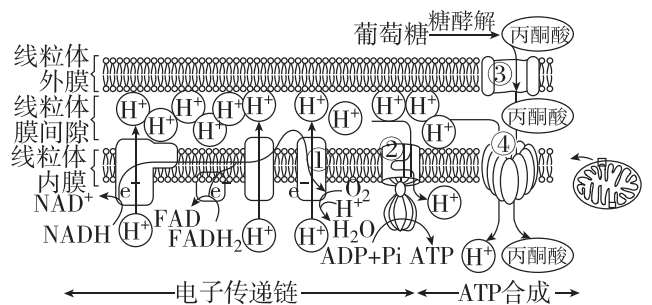
(2)糖酵解、磷酸戊糖途径和三羧酸循环之间的关系



## 2. 呼吸电子传递链和氧化磷酸化

图示为线粒体内外膜的结构示意图,③是线粒体孔

蛋白,负责将丙酮酸运输到膜间隙;④是线粒体丙酮酸载体(MPC),负责将丙酮酸运输到线粒体内部;①是线粒体内膜上的电子传递系统,将电子最终传递给氧;②是 ATP 合酶,催化 ATP 的合成。这种产生 ATP 的方式称为氧化磷酸化。



①图示的过程是\_\_\_\_\_阶段。图中的 NADH 来自有氧呼吸的第\_\_\_\_\_阶段。

②氧化磷酸化作用是指糖、脂类、氨基酸等有机物在分解过程中的氧化步骤中释放能量驱动 ATP 合成的过程,是细胞内合成 ATP 的一种重要方式。氧化磷酸化可发生的场所有\_\_\_\_\_。

③ATP 合酶具有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的功能。

④在无氧条件下,丙酮酸不能进入线粒体的原因是\_\_\_\_\_。  
NADH 积累在细胞质基质中,将丙酮酸还原为\_\_\_\_\_。

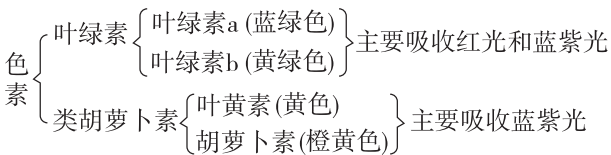
## 考点二 光合作用

### 核心提炼

抓主干

### 一、梳理光合作用过程

#### 1. 进行光合作用的色素



[注意]①这 4 种色素吸收的光的波长有差别,但都可用于光合作用;

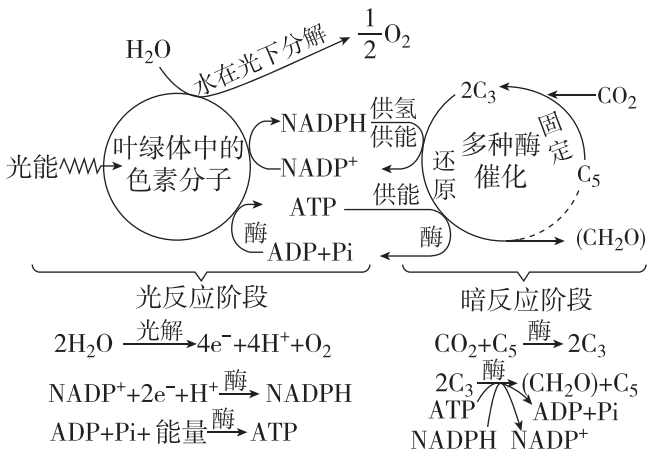
②无色透明薄膜的大棚光合效率最高;

③叶绿素对绿光吸收量最少,绿色塑料薄膜的大棚光合效率最低;

④补充红光、蓝光可以提高光合效率;

⑤吸收红光和蓝紫光较多的绿藻分布于海水的浅层,吸收蓝紫光 and 绿光较多的红藻分布于海水的深层。

#### 2. 光合作用的过程



(1)[2024·贵州卷] 光合色素相对含量不同可使叶色出现差异。( )

(2)[2024·贵州卷] 测定叶绿素的含量时可使用蓝紫光波段。( )

(3)[2023·全国乙卷] 用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液,其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰。( )

(4)[2023·江苏卷] 用有机溶剂提取色素时,加入碳酸钙是为了防止类胡萝卜素被破坏。( )

(5)[2023·全国乙卷] 叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高,随层析液在滤纸上扩散得越慢。( )

(6)[2021·上海卷] 小麦通过合理密植后光反应和暗反应速率都提高,进而能提高产量。( )

(7)[2024·浙江6月选考] 白天光合作用合成的蔗糖可富集在液泡中有利于光合作用的持续进行。( )

(8)[2024·新课标全国卷] 光合色素溶液的浓度与其光吸收值成正比,测定叶绿素含量时,应选择红光而不能选择蓝紫光,原因是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

(9)[2023·全国甲卷] 将叶绿体的内膜和外膜破坏后,加入缓冲液形成悬浮液,发现黑暗条件下悬浮液中不能产生糖,原因是\_\_\_\_\_

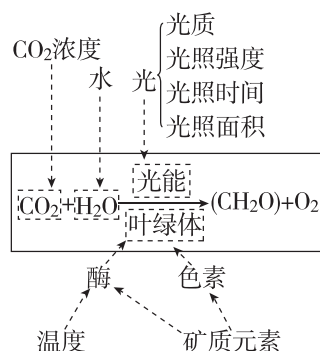
\_\_\_\_\_。

(10)[2022·山东卷] 强光照射后短时间内,苹果幼苗光合作用暗反应达到一定速率后不再增加,但氧气的产生速率继续增加。苹果幼苗光合作用暗反应速率不再增加,可能的原因有\_\_\_\_\_ (答出2种原因即可);氧气的产生速率继续增加的原因是\_\_\_\_\_

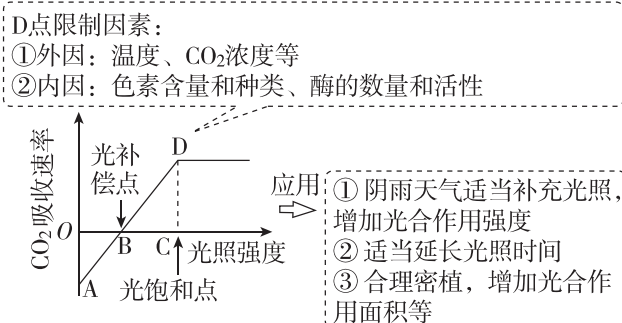
\_\_\_\_\_。

(11)[2022·全国甲卷] 正常条件下,植物叶片的光合产物不会全部运输到其他部位,原因是\_\_\_\_\_ (答出1点即可)。

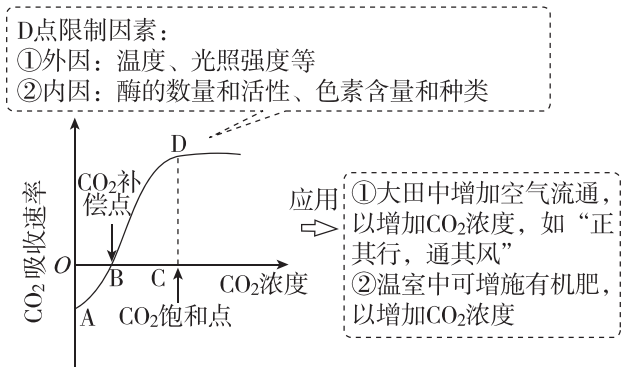
## 二、光合速率的影响因素及应用



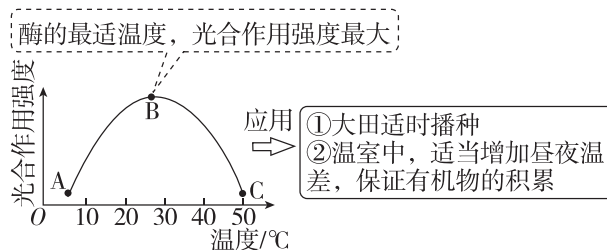
1. 光照强度:影响光反应阶段 ATP、NADPH 的产生



2.  $\text{CO}_2$  浓度:影响暗反应阶段  $\text{C}_3$  的生成



3. 温度:通过影响酶的活性来影响光合作用



## 真题重组2 | 自纠自查

(1)[2021·湖南卷] 弱光条件下植物没有  $\text{O}_2$  的释放,说明未进行光合作用。( )

(2)[2023·湖北卷] 研究发现平均气温每升高  $1^{\circ}\text{C}$ , 水稻、小麦等作物减产约  $3\%\sim 8\%$ 。因为温度升高会导致呼吸作用变强, 消耗大量养分; 同时叶绿素降解, 光反应生成的 NADH 和 ATP 减少。 ( )

(3)[2025·安徽卷] “探究光照强度对光合作用强度的影响”实验中, 同一烧杯中叶圆片浮起的快慢不同, 可能与其接受的光照强度不同有关。 ( )

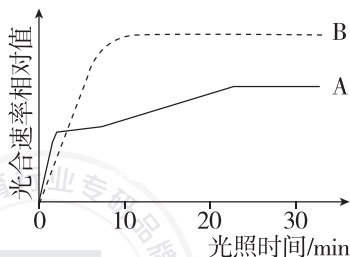
(4)[2024·北京卷] 用植物叶片在室温下进行光合作用实验, 测定单位时间单位叶面积的氧气释放量, 在光照强度一定时, 若想提高氧气释放量, 可采取的做法是增加叶片周围环境  $\text{CO}_2$  浓度。 ( )

(5)[2024·新课标全国卷] 干旱缺水条件下, 植物可通过减小气孔开度减少水分散失, 从而会导致进入叶肉细胞的  $\text{CO}_2$  减少。 ( )

## 命题追踪

明考向

1. [2024·福建卷] 叶片从黑暗中转移到光照下, 其光合速率要先经过一个增高过程, 然后达到稳定的高水平状态, 这个增高过程称为光合作用的光诱导期。已知黑暗中的大豆叶片气孔处于关闭状态, 壳梭孢素处理可使大豆叶片气孔充分开放。为研究气孔开放与光诱导期的关系, 科研人员将大豆叶片分为两组, A 组不处理, B 组用壳梭孢素处理, 将两组叶片从黑暗中转移到光照下, 测定光合速率, 结果如图所示。下列分析正确的是 ( )

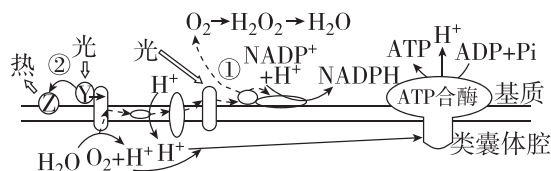


- A. 0 min 时, A 组胞间  $\text{CO}_2$  浓度等于 B 组胞间  $\text{CO}_2$  浓度
- B. 30 min 时, B 组叶绿体中  $\text{C}_3$  生成和还原速率均大于 A 组

C. 30 min 时, 限制 A 组光合速率的主要因素是光照时间

D. 与 A 组叶片相比, B 组叶片光合作用的光诱导期更长

2. [2025·山东卷节选] 高光强环境下, 植物光合系统吸收的过剩光能会对光合系统造成损伤, 引起光合作用强度下降。植物进化出的多种机制可在一定程度上减轻该损伤。某绿藻可在高光强下正常生长, 其部分光合过程如图所示。



注:  $\rightarrow$  表示电子的传递路径; Y、Z 表示光合色素分子。

(1) 叶绿体膜的基本支架是 \_\_\_\_\_; 叶绿体中含有许多由类囊体组成的 \_\_\_\_\_, 扩展了受光面积。

(2) 据图分析, 生成 NADPH 所需的电子源自于 \_\_\_\_\_。采用同位素示踪法可追踪物质的去向, 用含  $^3\text{H}_2\text{O}$  的溶液培养该绿藻一段时间后, 以其光合产物葡萄糖为原料进行有氧呼吸时, 能进入线粒体基质被  $^3\text{H}$  标记的物质有  $\text{H}_2\text{O}$ 、\_\_\_\_\_。离心收集绿藻并重新放入含  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  的培养液中, 在适宜光照条件下继续培养, 绿藻产生的带  $^{18}\text{O}$  标记的气体有 \_\_\_\_\_。

## 热点情境

拓思维

### 1. 光系统及光合电子传递链

在光合作用的光反应中, 叶绿素吸收的光能用于驱动光合作用中的电子传递链。光系统是主要由光合色素和蛋白质结合形成的大型复合物, 包括 PS I 和 PS II。电子从光系统 II (PS II) 通过细胞色素  $b_6f$  和质体蓝素 (PC) 转移到光系统 I (PS I), 最终生成 NADPH。除此之外, PS II 还负责光合生物中水的光依赖性氧化, 同时释放氧气和质子 ( $\text{H}^+$ ), 质子可以推动 ATP 合成, 过程如图所示。