

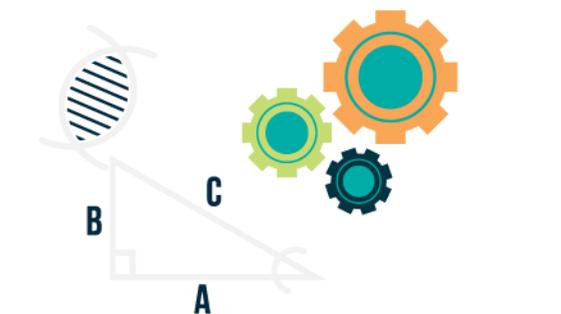
第五章 细胞的能量供应和利用



第5.3.2节 细胞呼吸的原理和应用



本节目标



01 有氧呼吸、无氧呼吸



02 细胞呼吸原理的应用



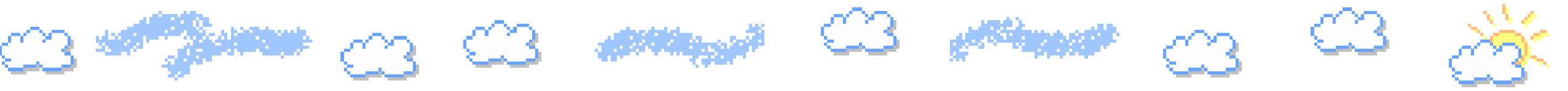
✓ 有氧呼吸

呼吸作用的类型 { 有氧呼吸 主要
无氧呼吸

对于绝大多数生物来说，有氧呼吸是细胞呼吸的主要形式。

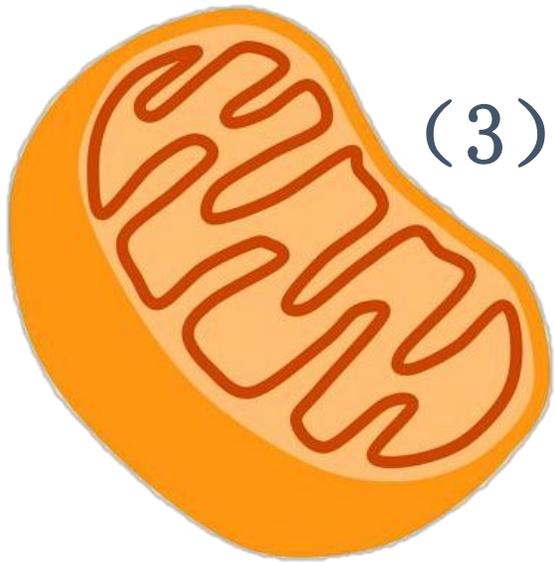
这一过程必须有氧气的参与





线粒体结构:

- (1) 双层膜: { 外膜: 使线粒体与周围的细胞质基质分开
内膜: 有许多种与有氧呼吸有关的酶
- (2) 嵴: 由内膜的某些部位向线粒体的内腔折叠形成, 嵴使内膜的面积大大增加, 有利于有氧呼吸的进行
- (3) 基质: 嵴的周围充满了液态的基质, 线粒体基质中含有少量DNA和RNA, 含有许多种与有氧呼吸有关的酶



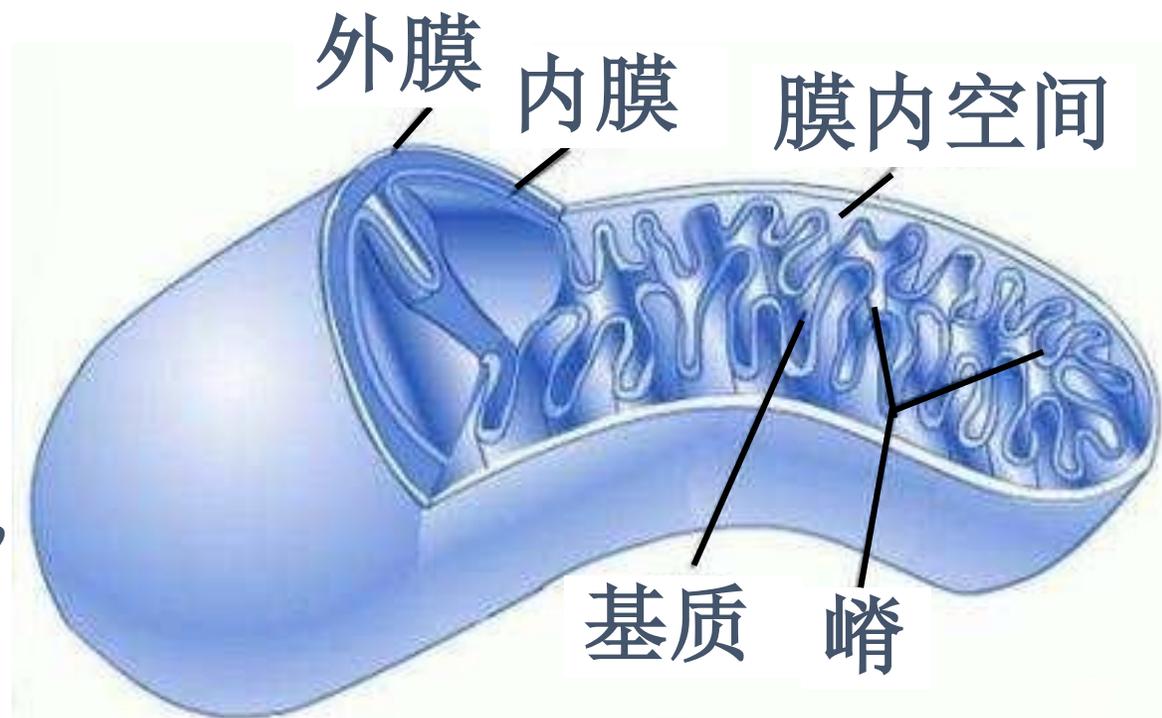


有氧呼吸

还有其他场所吗？

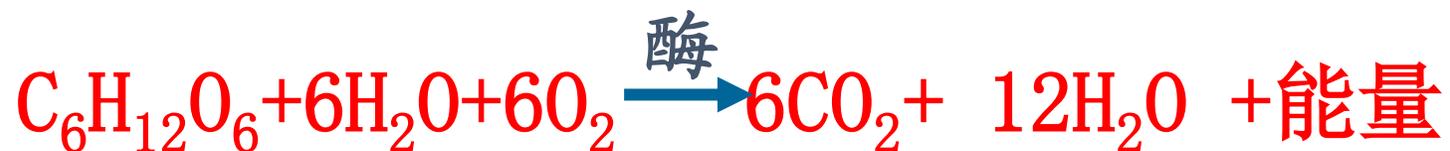
主要场所：主要是在**线粒体**

概念：指细胞在**氧**的参与下，通过**多种酶**的催化作用，把葡萄糖等有机物**彻底**氧化分解，产生**二氧化碳和水**，释放能量，同时**生成大量ATP**的过程。



线粒体结构

总反应式：





“认真”“仔细”阅读P92-93页内容，完成下面的表格吧！！！！

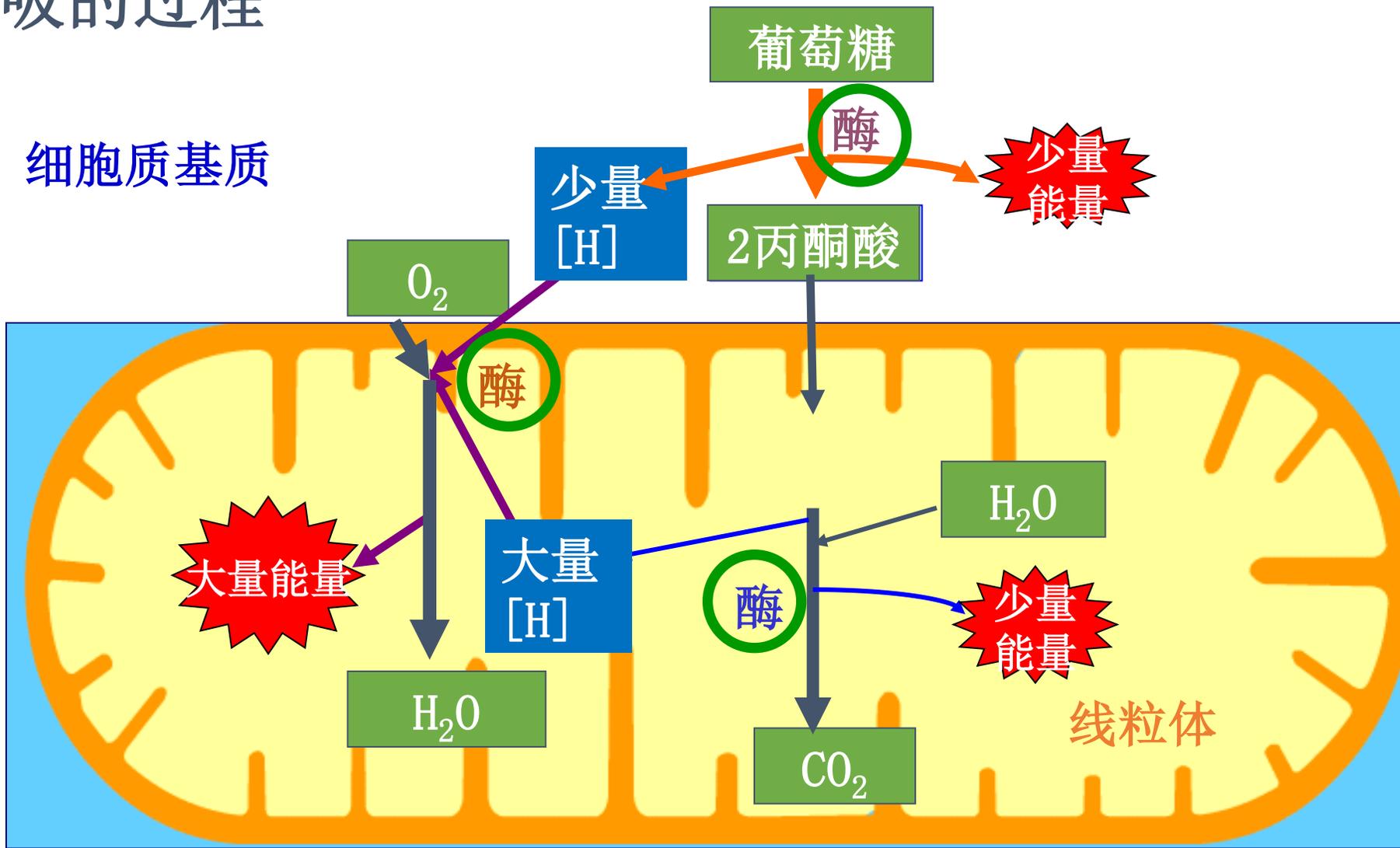
有氧呼吸三个阶段的比较

今天一定认真听课

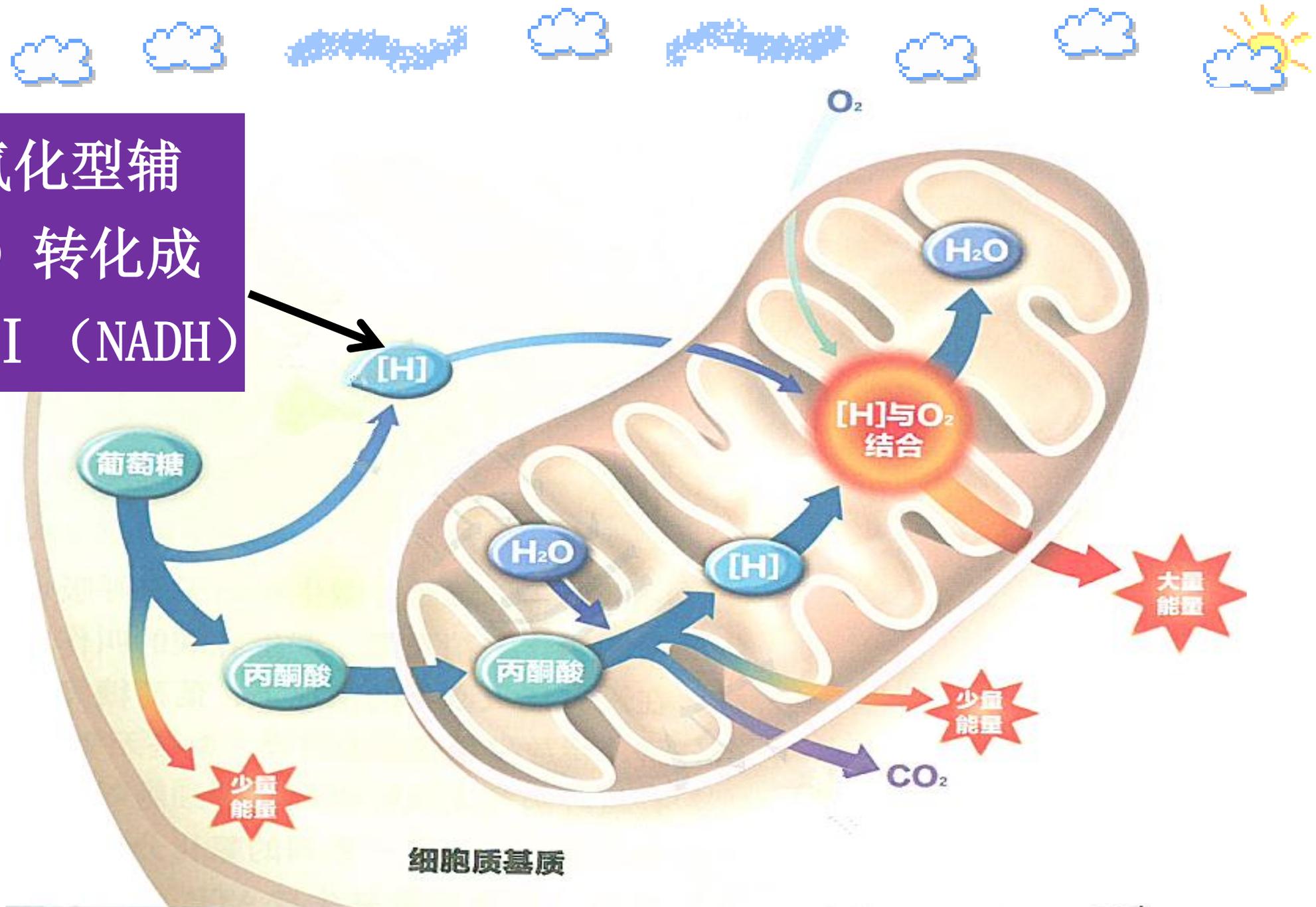


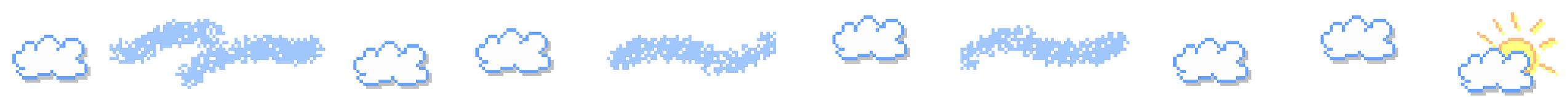
| 有氧呼吸 | 场所 | 反应物 | 产物 | 释能 |
|------|-------------|-------------------------|----------------------|----|
| 第一阶段 | 细胞质基质 | 主要是葡萄糖 | 丙酮酸 [H] | 少量 |
| 第二阶段 | 线粒体 (基质) | 丙酮酸 H ₂ O | CO ₂ 、[H] | 少量 |
| 第三阶段 | 线粒体 (内膜) | [H]、O ₂ | H ₂ O | 大量 |

有氧呼吸的过程

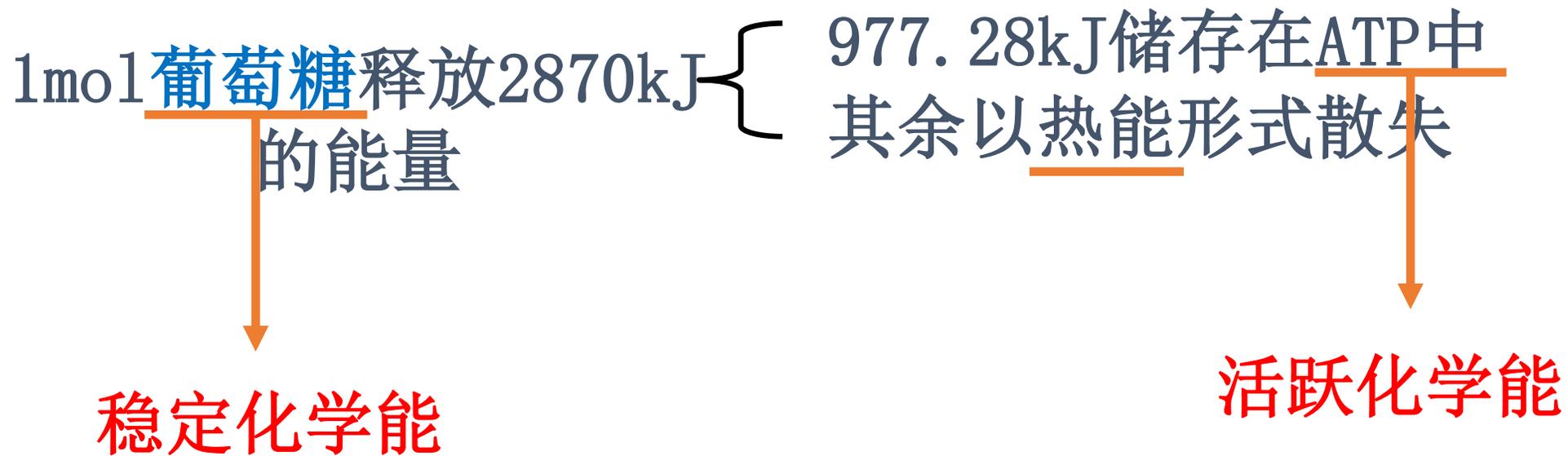


[H]指的是氧化型辅酶 I (NAD^+) 转化成还原型辅酶 I (NADH)

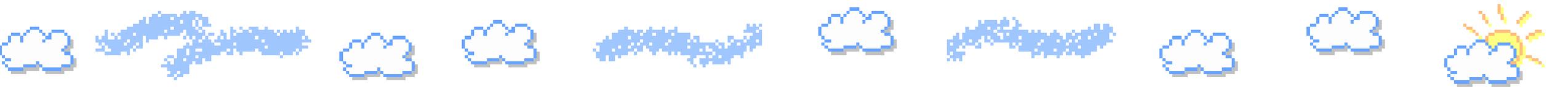




有氧呼吸中能量的变化



有机物中 **稳定** 的化学能转变为 **热能**、ATP 中 **活跃** 的化学能



(1) 有氧呼吸的场所: **细胞质基质和线粒体**

(2) 线粒体能

葡萄糖

丙酮酸

(3) 无线粒体

不一定

真原

(4) 元素转移



注意

敲黑板

划重点了

H₂O + 能量

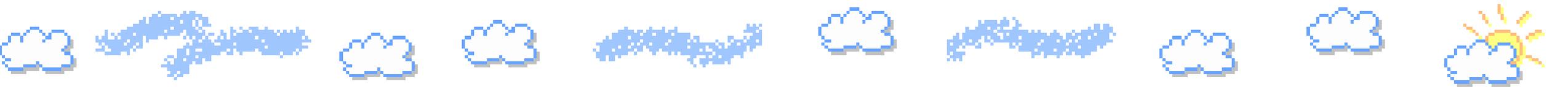
吗?

哺乳动物成熟红细

细菌利用细胞质和

细胞膜完成有氧呼吸





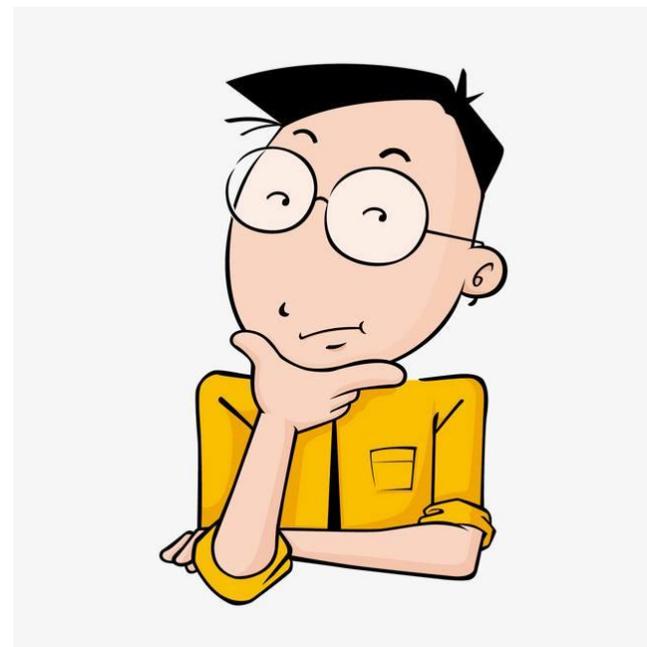
✓ 无氧呼吸

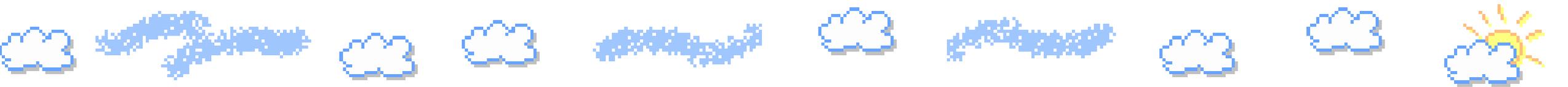
概念：在**没有氧气参与**的情况下，葡萄糖等有机物经过**不完全分解**，释放**少量能量**的过程。

总反应式：有机物 $\xrightarrow[\text{无氧}]{\text{酶}}$ 不彻底氧化产物 + 少量能量



指什么呢？



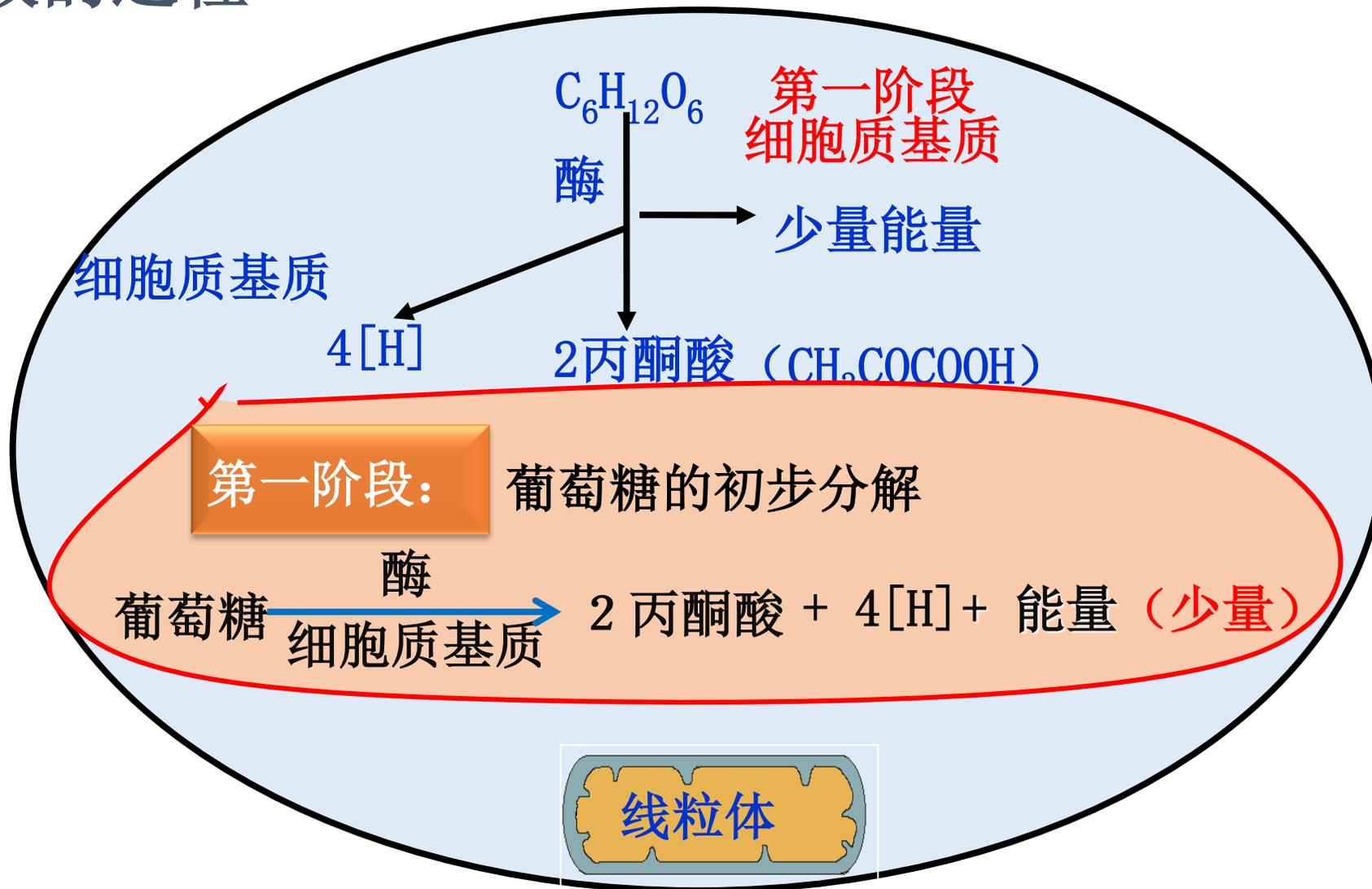


“认真”“仔细”阅读P94-95页内容，完成下面的表格吧！！！！



| 无氧呼吸 | 场所 | 反应物 | 产物 | 释能 |
|------|-----------|------------|-----------------------------|---------|
| 第一阶段 | 细胞质 基质 | 主要是 葡萄糖 | 丙酮酸 [H] | 少量 |
| 第二阶段 | 细胞质 基质 | 丙酮酸 [H] | 酒精+ 2CO ₂ 或乳酸 | 不产 生 |

无氧呼吸的过程



无氧呼吸的过程

第二阶段： 丙酮酸的不彻底分解

◆ 酒精的发酵



◆ 乳酸的发酵

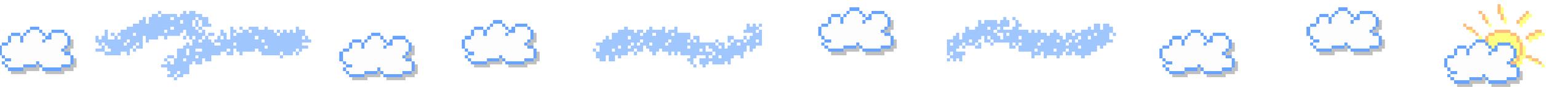


2酒精 (C₂H₅OH) + 2CO₂

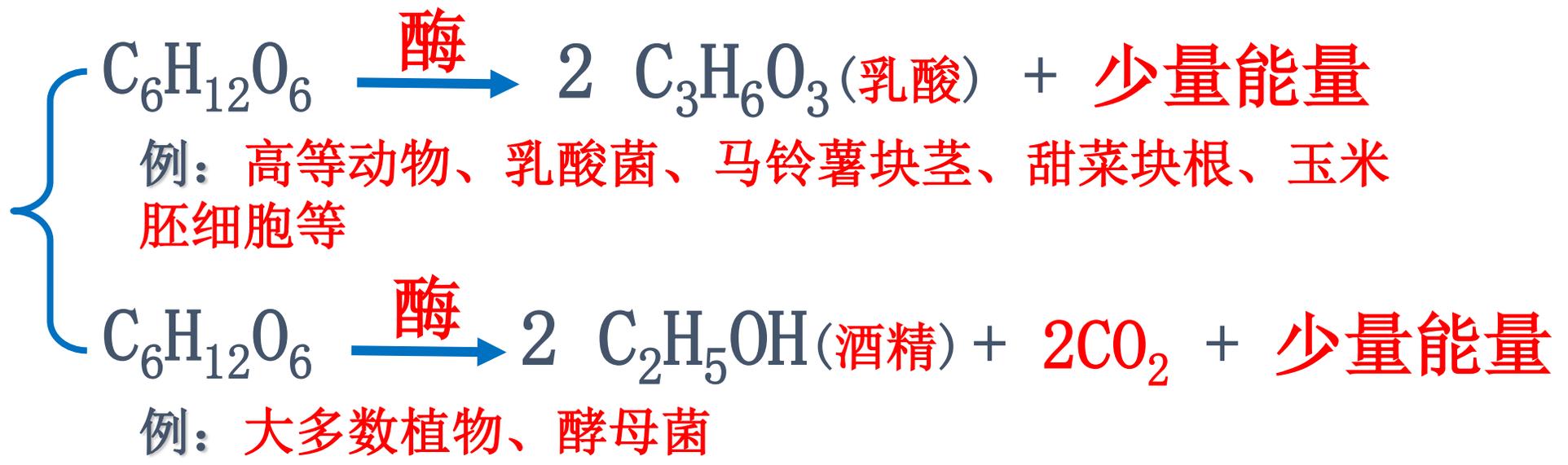
2乳酸 (C₃H₆O₃)

第二阶段
细胞质基质

线粒体

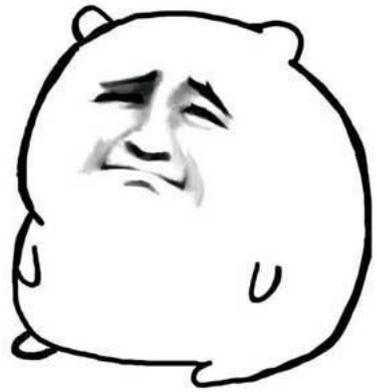
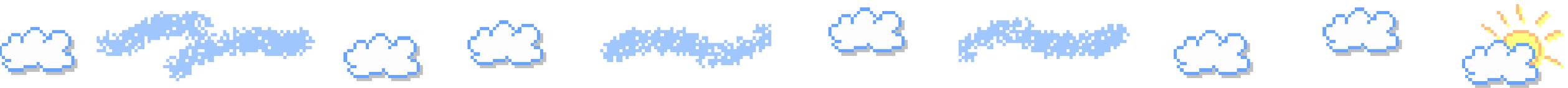


无氧呼吸总反应式



无氧呼吸中能量的变化

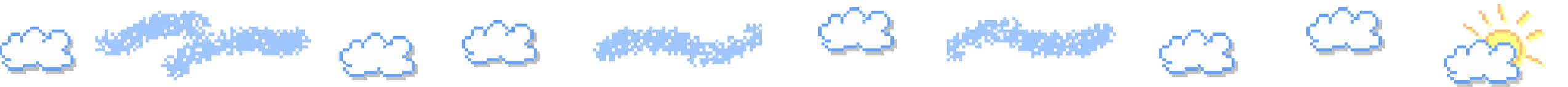
1mol 葡萄糖释放196.65kJ的能量 { 61.08kJ储存在ATP中
其余以热能（约69%）形式散失



划重点后的你

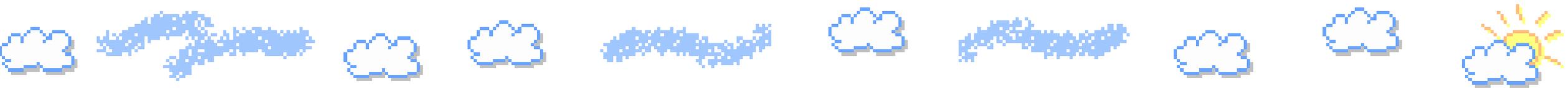
- (1) 细胞质基质能分解丙酮酸吗? **不能, 缺少 [H]**
- (2) 无氧呼吸第二阶段有能量释放吗? **没有**
- (3) 产生乳酸的同时有 CO_2 产生吗? **没有**
人体产生的 CO_2 全部来自线粒体吗? **全部**
- (4) 为什么无氧呼吸分解葡萄糖释放的能量少?

因为无氧呼吸的产物酒精或乳酸中仍含有大量能量未释放出来



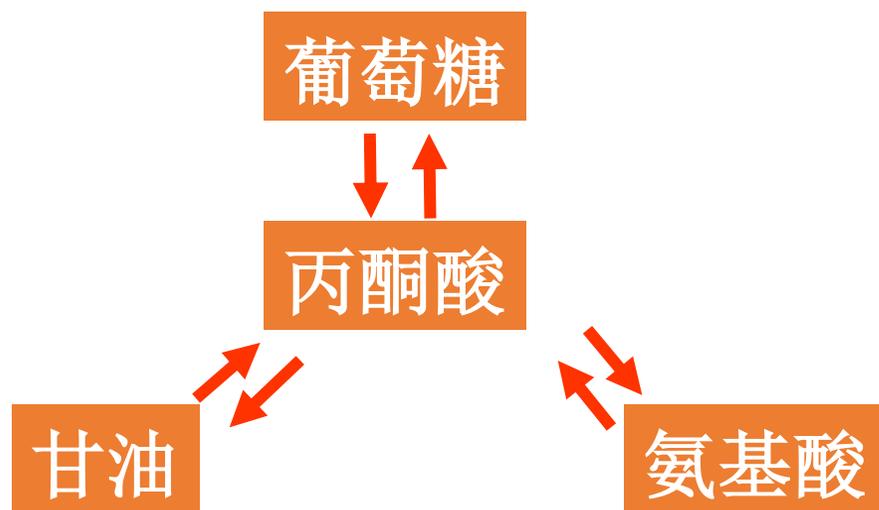
有氧呼吸和无氧呼吸对比

| 项目 \ 类型 | | 有氧呼吸 | 无氧呼吸 |
|---------|----|---------------------------|------------|
| 区别 | 场所 | 细胞质基质、线粒体（主要） | 细胞质基质 |
| | 条件 | 需氧、酶等 | 不需氧、需酶 |
| | 产物 | 二氧化碳和水 | 酒精和二氧化碳或乳酸 |
| | 释能 | 较多 | 较少 |
| 联系 | | ①两者第一阶段相同 ②都分解有机物、释放能量 | |

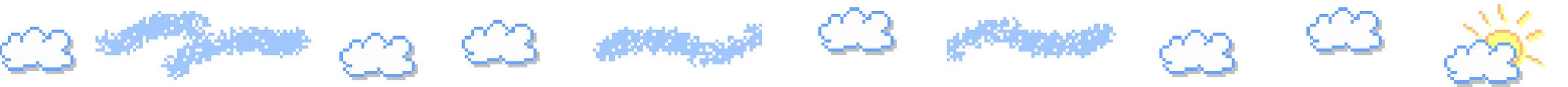


细胞呼吸的意义

- (1) 为生物体**提供能量**
- (2) 生物体**代谢的枢纽**



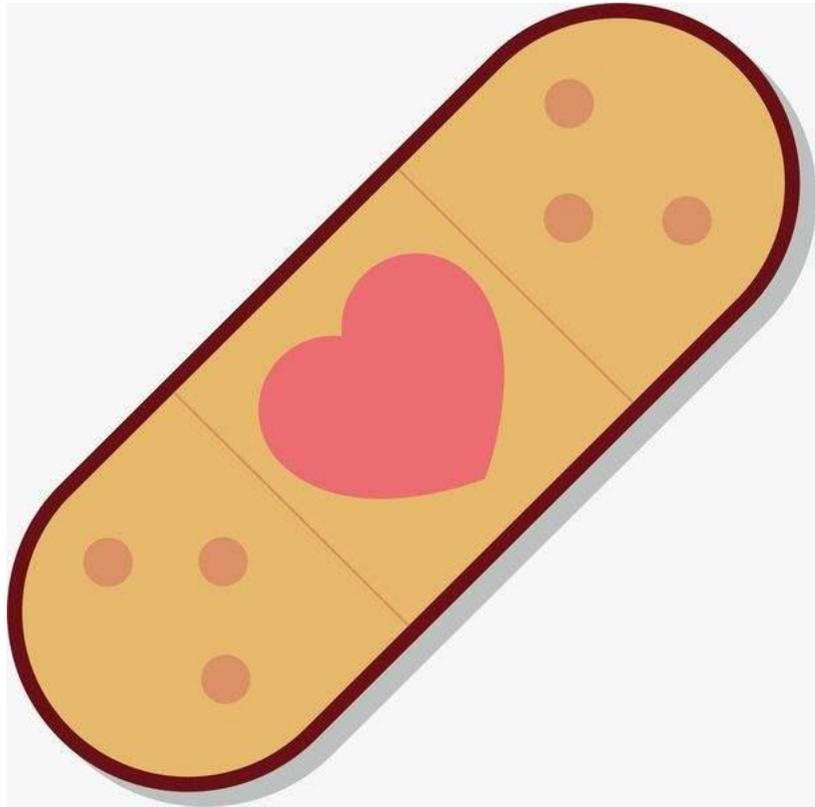
细胞呼吸是**蛋白质**、**糖类**和**脂质**代谢的枢纽



✓ 细胞呼吸原理的应用

- 低温贮存
- 降低湿度贮存
- 利用 N_2 或 CO_2 降低 O_2 的浓度降低细胞呼吸，延长保存期限。

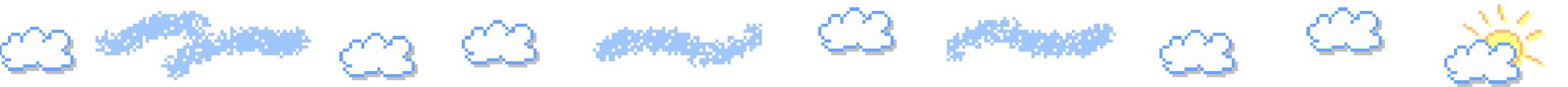




透气性好，细胞呼吸正常，并能抑制破伤风杆菌等厌氧病菌的繁殖

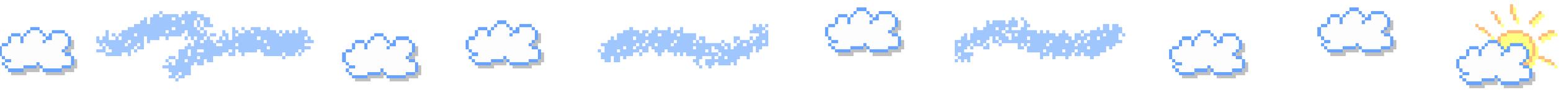


稻田需要定期排水。如果稻田中的氧气不足，水稻根细胞就会进行**无氧呼吸产生酒精发酵**，时间长了，酒精就会对根细胞产生毒害作用，使根系变黑、腐烂。

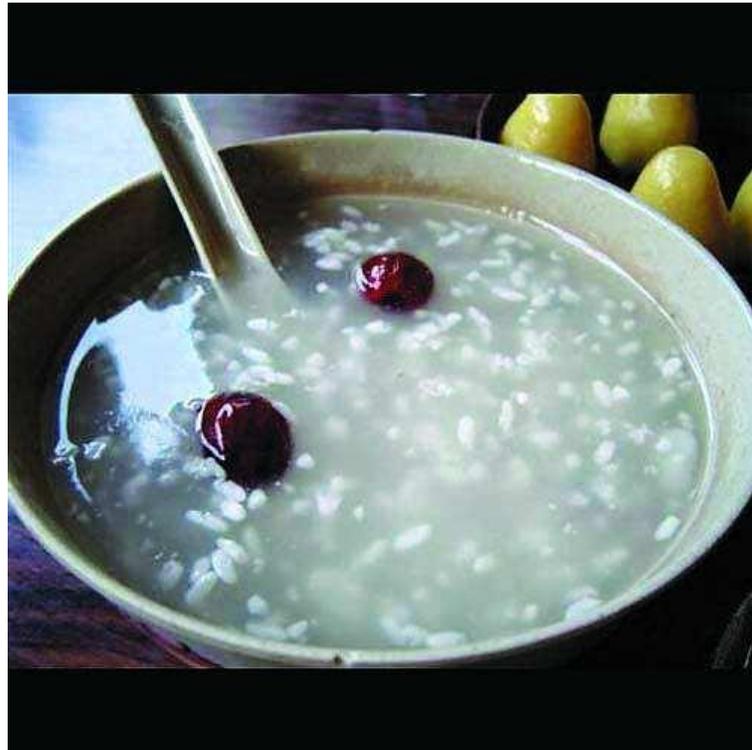


花盆里的土壤板结后，**空气不足**，会影响根系生长，需要及时松土透气，以保证根系细胞呼吸对氧气的需要



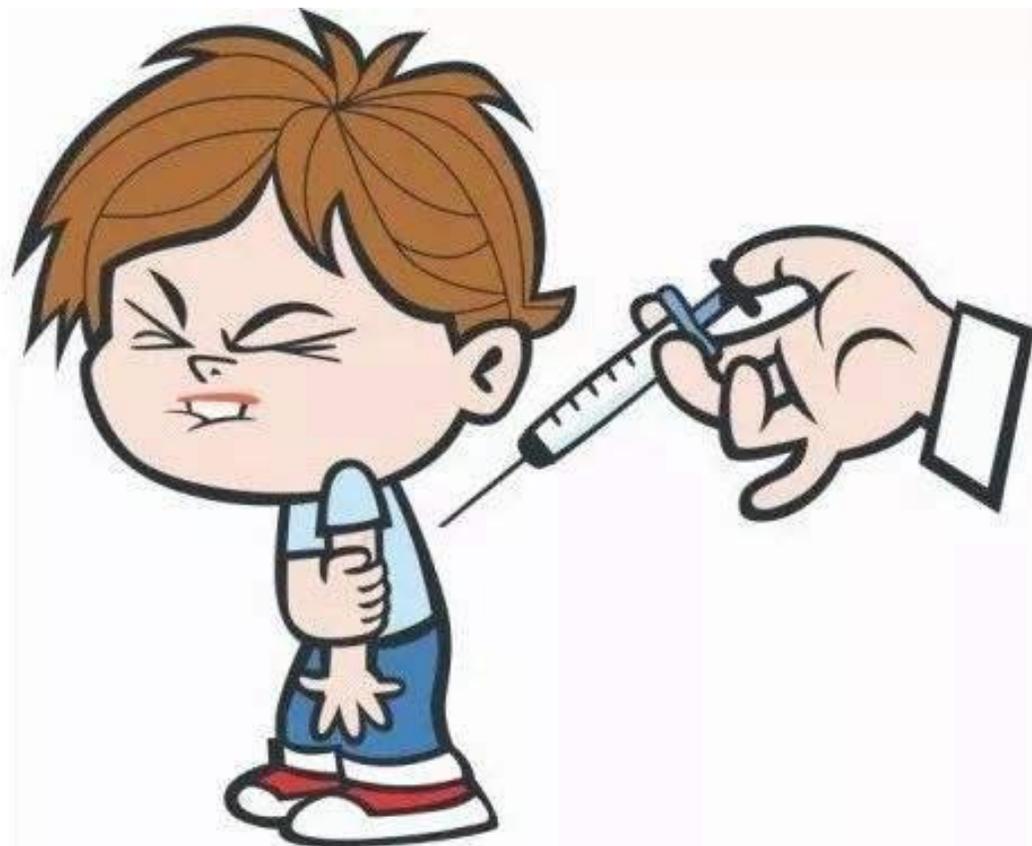


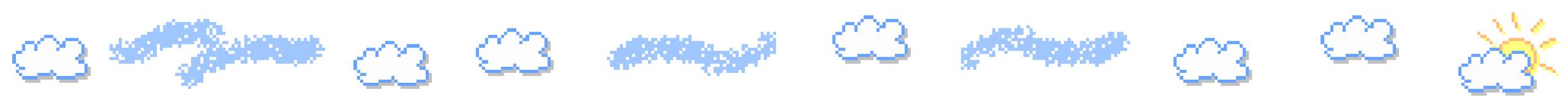
利用麦芽、葡萄、粮食和酵母菌以及发酵罐，在控制通气的情況下，可以生产各种酒。



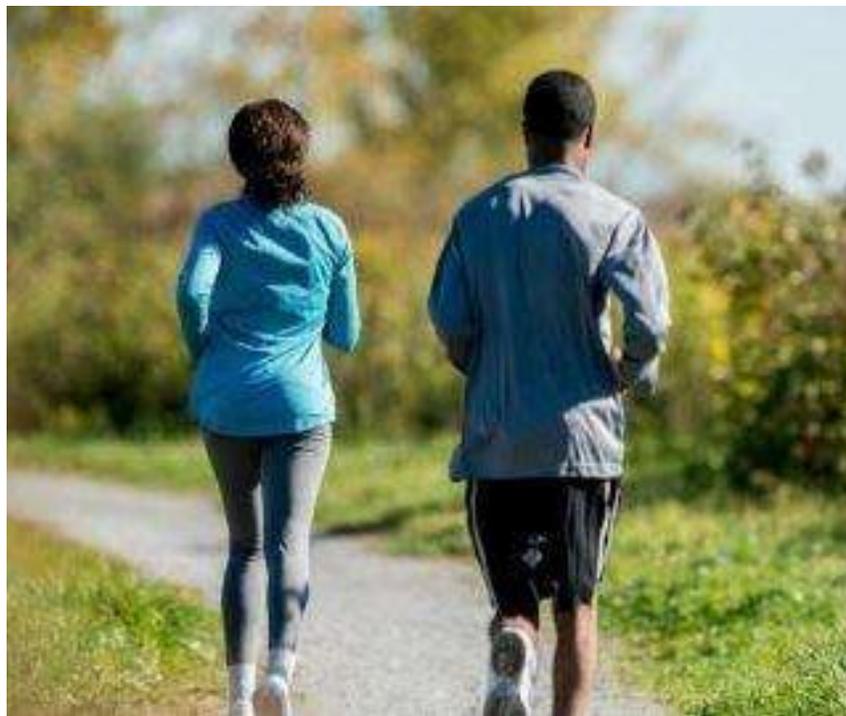
缺氧的情况下，**厌氧病菌**大量繁殖，不利于伤口痊愈。

皮肤**破损较深**或被**锈钉**扎伤后，病菌就容易大量繁殖。遇到这种情况，需及时清理伤口、敷药并注射**破伤风**抗毒血清。



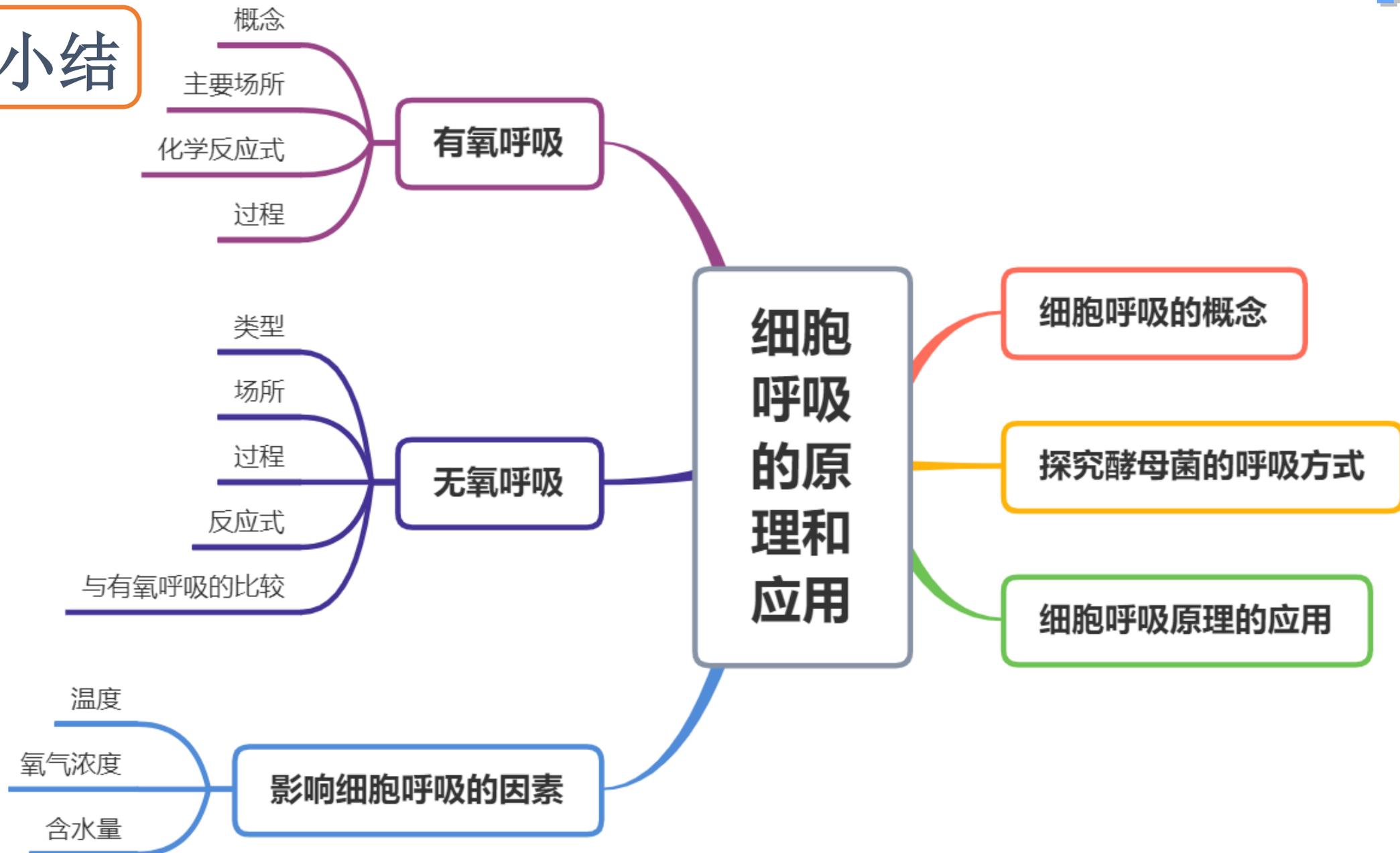


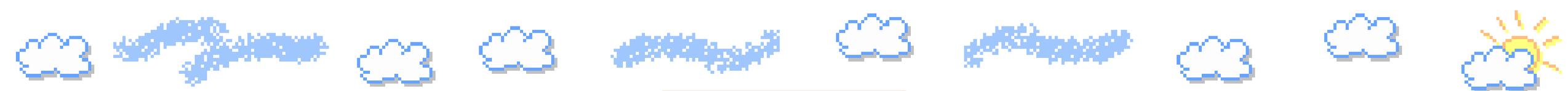
无氧运动中，肌细胞因氧不足，要靠无氧呼吸来获取能量，会引起人有**肌肉酸胀乏力**的感觉。



提倡慢跑：促进肌细胞有氧呼吸，防止无氧呼吸产生乳酸使肌肉酸胀。

课堂小结





课堂精练

判断题

- (1) 无氧呼吸的全过程都在细胞质基质中进行 (✓)
- (2) 无氧呼吸的第一阶段和有氧呼吸的第一阶段完全相同 (✓)
- (3) 无氧呼吸的两个阶段都能产生ATP (×)



课堂精练

选择题

下列关于无氧呼吸的叙述，正确的是（ C ）

- A. 原核生物只进行无氧呼吸
- B. 醋酸杆菌在无氧条件下生成食醋
- C. 无氧呼吸发生在细胞质基质中
- D. 无氧呼吸第二阶段生成少量ATP