

## 问题质疑：



细胞内的环境是很温和的：**常温、常压、水溶液环境、pH接近中性**。细胞内数量如此巨大的生物化学反应如何在**常温、常压、水溶液环境、pH接近中性**的条件下，**迅速高效的进行呢？**

在生物体外，许多化学反应的顺利进行需要一些条件，如**高温、高压、强酸、强碱、催化剂**等。细胞内是否具备这些条件呢？

**酶**

# 第5章 细胞的能量供应和利用

## 第1节 降低化学反应活化能的酶

# 一、酶在细胞代谢中的作用

**细胞代谢**——细胞生命活动的基础

**概念：**

细胞中每时每刻进行的化学反应的统称。

**发生条件：**绝大多数需要酶的催化

**酶在细胞代谢中的作用？**

# 实验：过氧化氢在不同条件下的分解**速率**

## 背景资料：

- 细胞代谢是生命活动的基础，但代谢过程中也会产生对细胞有害的物质，如**过氧化氢**。
- 体内过氧化氢过多会导致皮肤发黄，毛发（包括头发）变白，会加速人体衰老，损害细胞。
- 细胞中的**过氧化氢酶**能将过氧化氢及时分解。**过氧化氢酶**在**肝脏**里含量较多。
- 每滴氯化铁溶液中的 $\text{Fe}^{3+}$ 数，大约是每滴研磨液中过氧化氢酶分子数的25万倍。

# 实验：过氧化氢在不同条件下的分解

## 1. 实验原理



## 2. 实验材料和用具

新鲜的肝脏中过氧化氢酶的数目多，且活性高

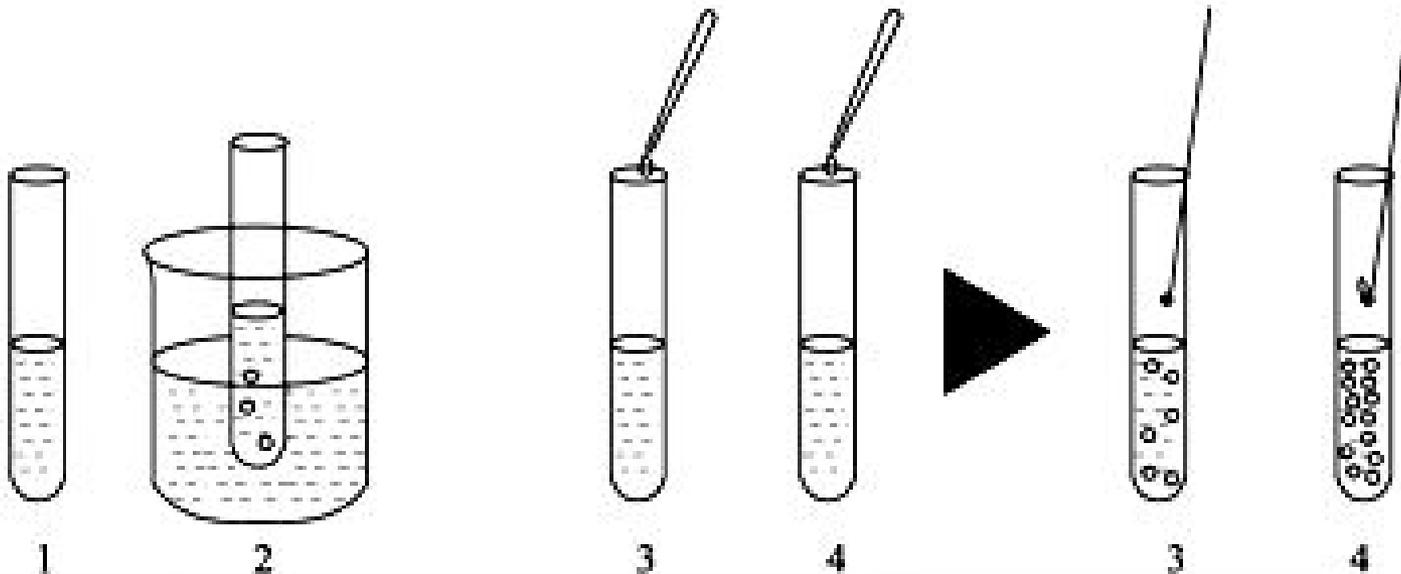
**新鲜**的质量分数为20%的肝脏研磨液

**新配制**的体积分数为3%的过氧化氢溶液

质量分数为3.5%的FeCl<sub>3</sub>溶液

过氧化氢不稳定，易分解

### 3. 实验过程和现象



1. 常温

2. 90°C  
水浴加热

3. FeCl<sub>3</sub>  
溶液

4. 新鲜肝  
脏研磨液

反应条件

# 过氧化氢在不同条件下的分解速率实验结果

步骤		管编号			
		1	2	3	4
一	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	条件适宜的情况下， 酶可以在细胞内、 细胞外，甚至在体 外发挥作用			4
				3%	
				2ml	
				FeCl <sub>3</sub> 溶液	新鲜肝脏 研磨液
				2滴	2滴
观察	气泡产生	不明显	少量	较多	大量
	带火星的木条	不复燃	不复燃	变亮	复燃
结论		酶具有催化作用，且具有高效性。			

# ※控制变量

**变量：** 实验过程中可以变化的因素。

**自变量：** 实验中人为改变的变量。

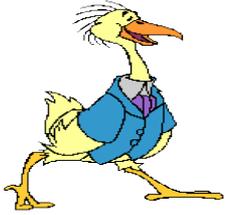
**因变量：** 随着自变量的变化而变化的变量。

**无关变量：** 除自变量外，**无关变量是否无关紧要** 还会存在一些可变因素，**可能造成影响**，这些变量称为**无关变量**。

**对照实验：** 除了一个因素以外，其余因素都保持不变的实验叫做对照实验。

# 过氧化氢在不同条件下的分解速率实验结果

对照实验		对照组	实验组				说明 变量
		1	2	3	4		
一	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 浓度	3%	3%	3%	3%	无关变量	
	剂量	2ml	2ml	2ml	2ml		
二	反应条件	常温	90°C	FeCl <sub>3</sub> 溶液	新鲜肝脏研磨液	自变量	
	剂量			2滴	2滴		
观察	气泡产生	不明显	少量	较多	大量	因变量	
	带火星的木条	不复燃	不复燃	变亮	复燃		
结论		酶具有催化作用，且具有高效性。					



# 实验设计原则：

①**对照原则**：设计对照实验，一般既要设置对照组又要设置实验组。

②**单一变量原则**：在对照实验中，除了要观察的变量发生变化外，其他变量都应保持相同且适宜。

为了验证加酶洗衣粉是否比普通洗衣粉有更强的去污力，有一个生物实验小组把同样的脏布条放在不同的烧杯内浸泡

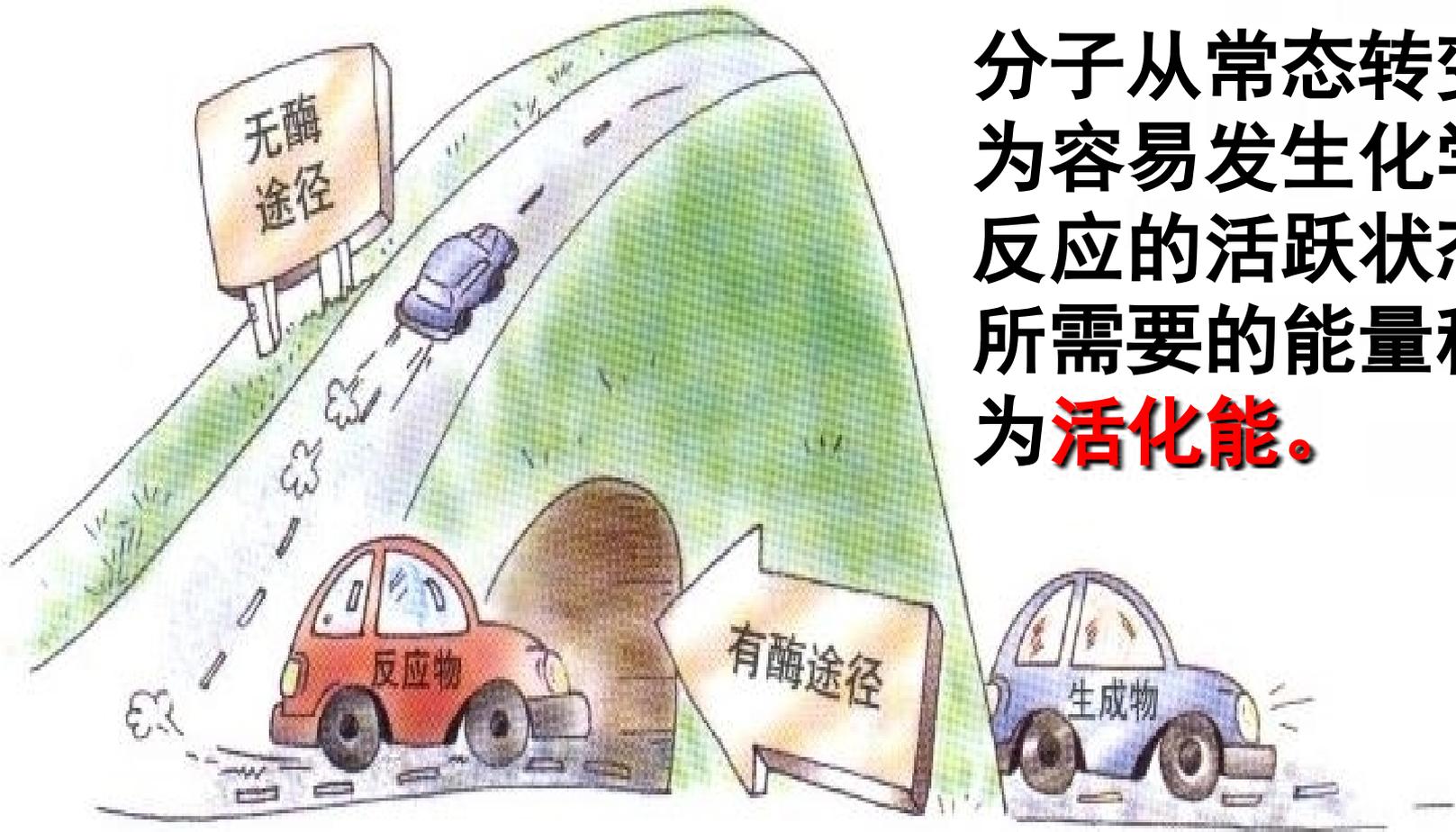
烧杯	条件	水量	水温	浸泡时间	去污效果
1	加酶洗衣粉	500ml	40°C	20min	
2	普通洗衣粉	500ml	40°C	20min	

合理吗？自变量？因变量？无关变量？

对照组？实验组？

## 二、酶的作用原理

- 思考：
- 加热、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 酶使 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解速率加快的原因分别是什么？



分子从常态转变为容易发生化学反应的活跃状态所需要的能量称为**活化能**。

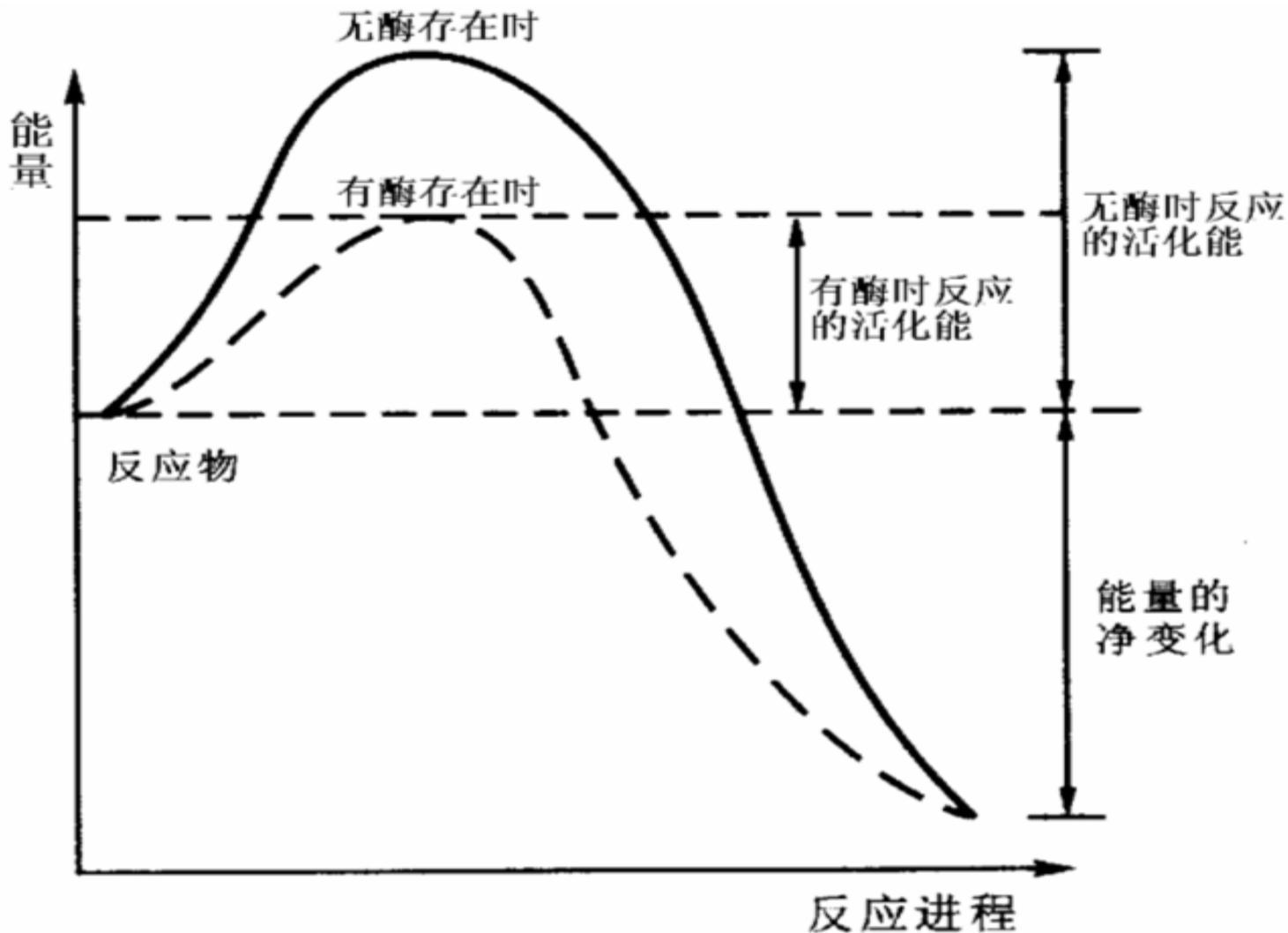
**加热**相当于给汽车加大油门，而加入**催化剂**相当于给汽车找到了一条**穿山隧道**，把所需的能量降低了！

加热、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 酶使 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解加快的原因分别是：

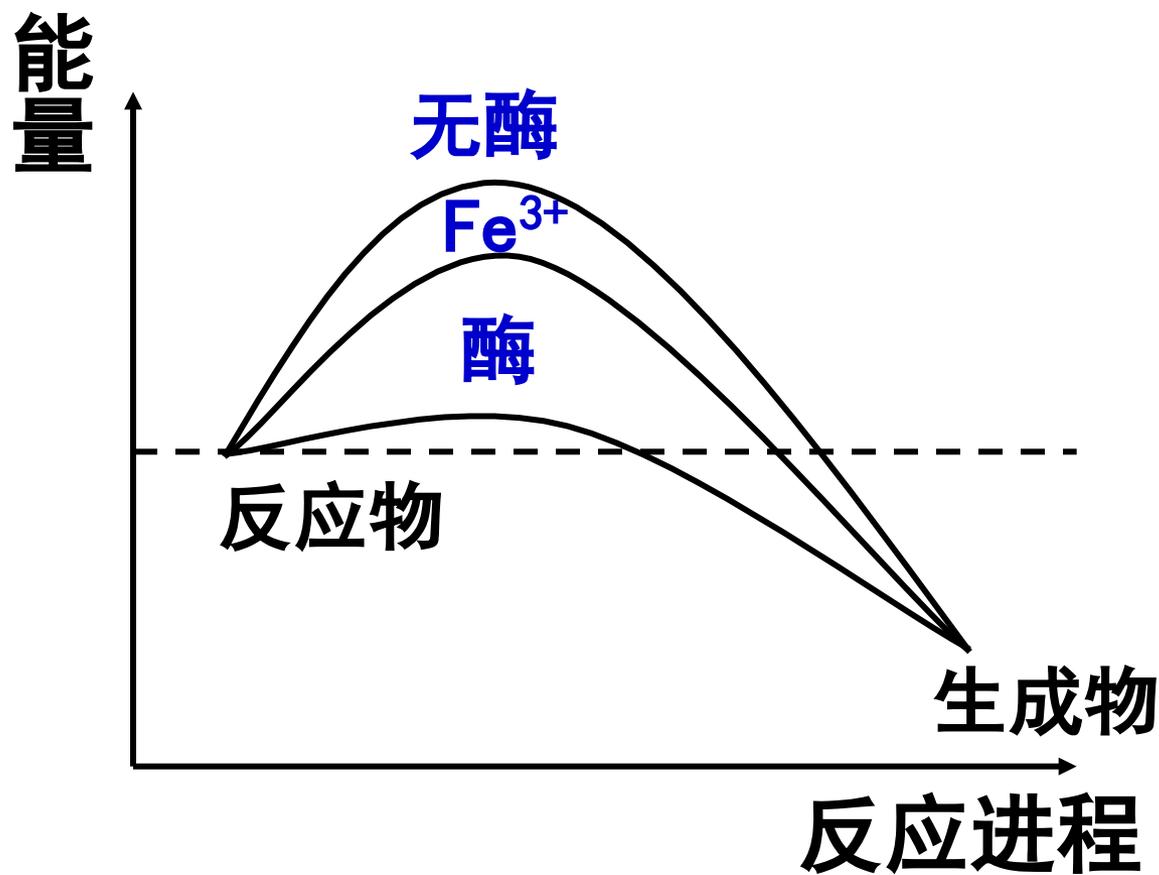
加热	使过氧化氢分子得到能量
$\text{Fe}^{3+}$	降低化学反应的活化能
$\text{H}_2\text{O}_2$ 酶	显著降低化学反应的活化能

总结：酶的催化作用机理是——

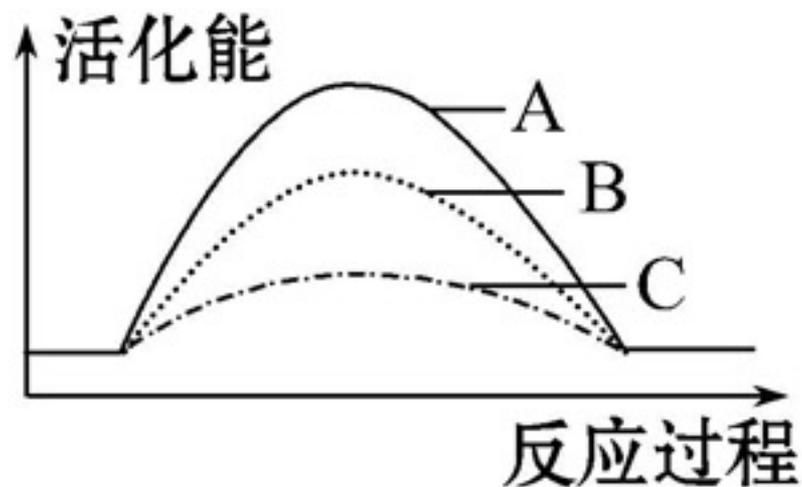
降低化学反应的活化能



尝试用曲线图表示：加入 $\text{Fe}^{3+}$ 、酶以及不加任何催化剂条件下能量随反应进程的变化

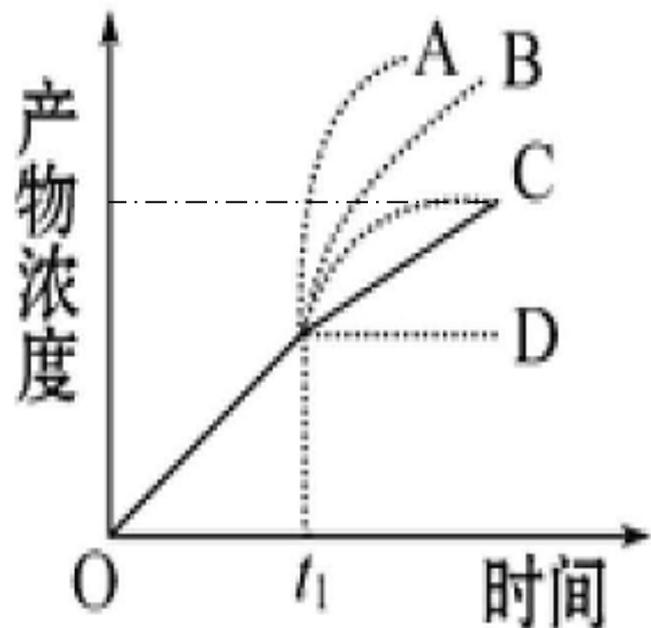


1. 如图表示在不同条件下化学反应所需活化能的变化情况，则A、B、C所代表的条件依次为（ C ）



- A. 有无机催化剂催化，有酶催化，无催化剂催化
- B. 有酶催化，无催化剂催化，有无机催化剂催化
- C. 无催化剂催化，有无机催化剂催化，有酶催化
- D. 有酶催化，有无机催化剂催化，无催化剂催化

5. (思维拓展题) 在温度、pH 等适宜条件下, 图中实线表示在没有酶时此反应的进程。在  $t_1$  时, 将催化此反应的酶加入反应混合物中, 图中表示此反应进程的是 ( )



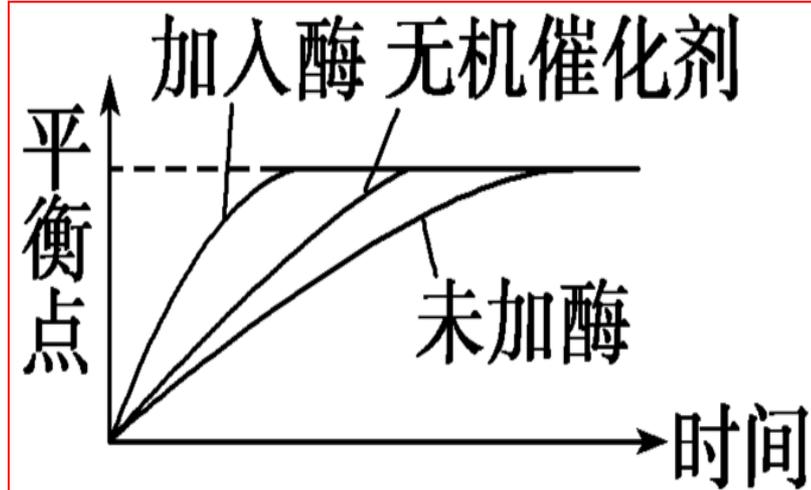
A. 曲线 A

B. 曲线 B



曲线 C

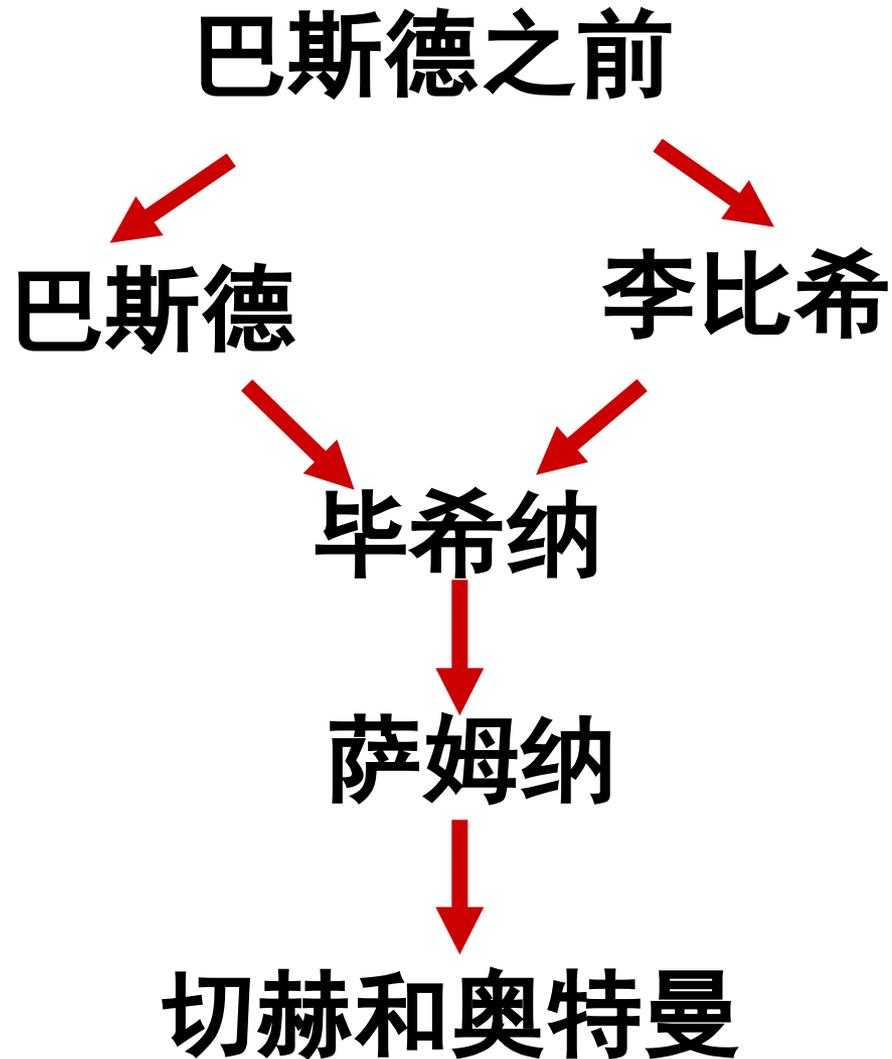
D. 曲线 D



## ★酶催化作用与无机催化剂的共同特点：

- ①改变化学的速率，本身不被消耗
- ②只能催化热力学允许进行的反应
- ③加快反应速率，缩短到达平衡点的时间，但不改变平衡点
- ④降低化学反应的活化能，加快反应速率

## 二、酶的本质



# 巴斯德之前

**发酵是纯化学反应，与生命活动无关**

**巴斯德**

发酵与活细胞有关，发酵是整个细胞而不是细胞中的某些物质在起作用

**李比希**

引起发酵的是细胞中的某些物质，但是这些物质只有在酵母细胞死亡后才能发挥作用

**毕希纳**

酵母细胞中的某些物质能够在酵母细胞破碎后继续起催化作用，就象在活酵母细胞中一样

**萨姆纳**

**酶是蛋白质**

**切赫和奥特曼**

**少数的RNA具有催化作用**

1、关于酶的特性，下列表述中正确的是 **A**

A、酶是活细胞产生的具有催化能力的有机物

B、化学反应前后，酶的化学性质和数量改变

C、一旦离开活细胞，酶就失去催化能力

D、酶都有消化作用

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/347165121064006115>