

第三节 酶

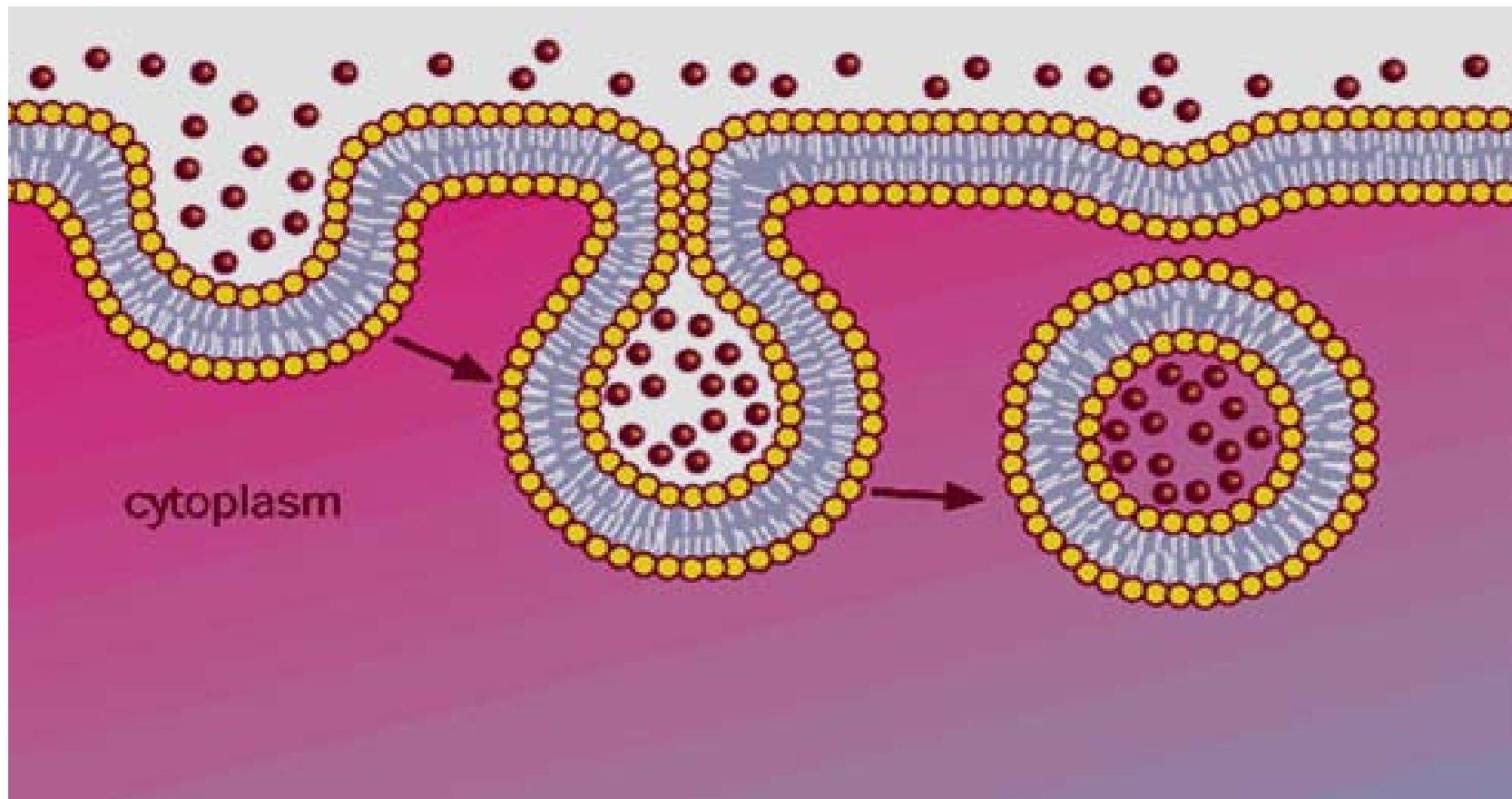
董曼茗

五、胞吞与胞吐

P58

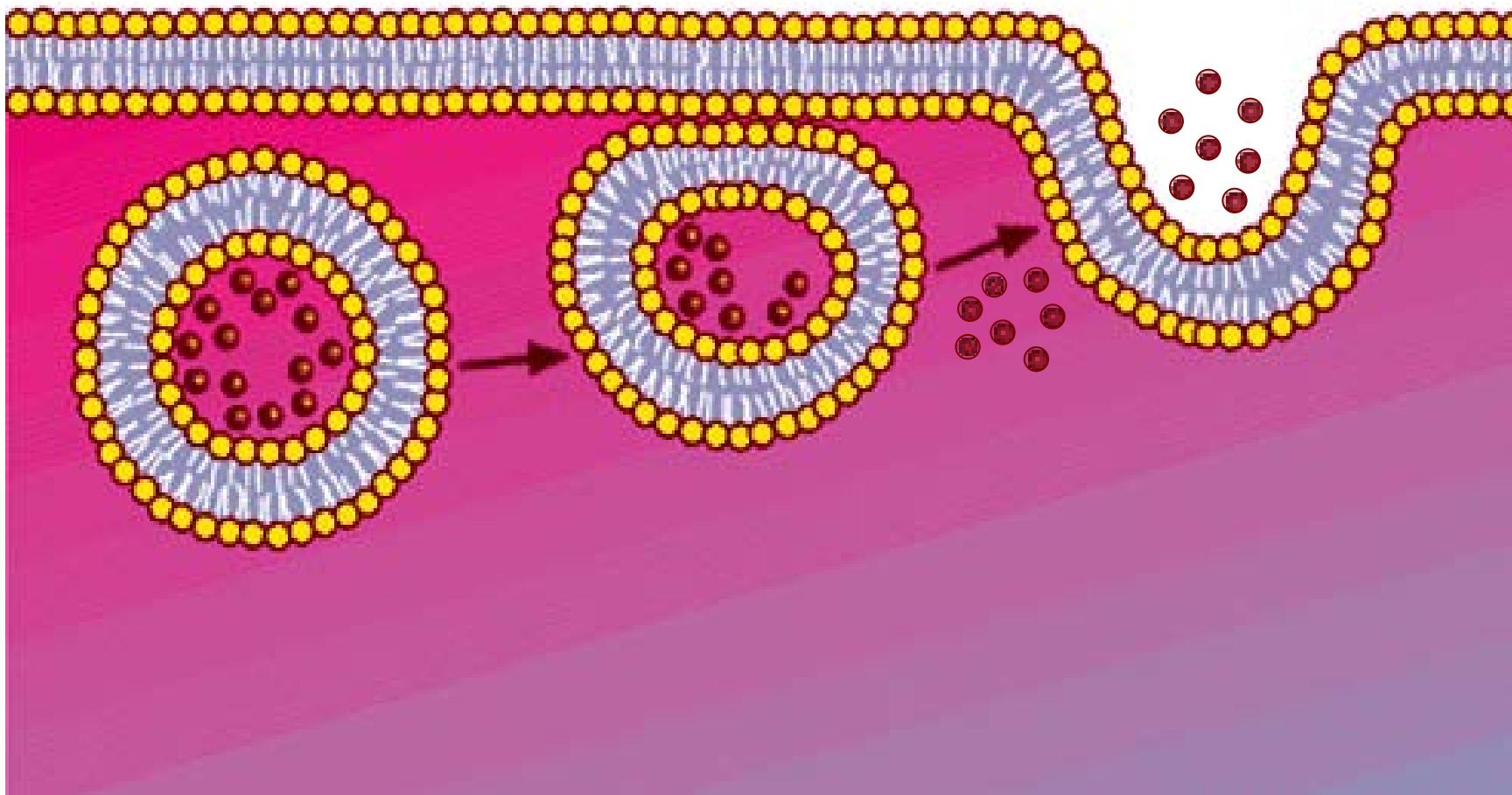
(1) 胞吞

接触 → 凹陷 → 包围 → 分离进入



(2) 胞吐

包围 → 移动 → 融合 → 排出



五、胞吞与胞吐

P59

- 特点：
- ① 需要消耗能量
 - ② 物质进出细胞不穿过膜
 - ③ 物质为大分子或颗粒状物质

举例：

- 白细胞吞噬细菌；
- 分泌蛋白的分泌；
- 变形虫摄食过程。

一、酶的发现

18世纪以前，人们认为鸟类的胃只能进行物理性消化



1783年 **斯帕兰扎尼** (意大利)
设计实验证明了胃也具有化学性消化，胃里具有消化肉的物质。

1836年施旺提取出该物质

巴斯德（法）

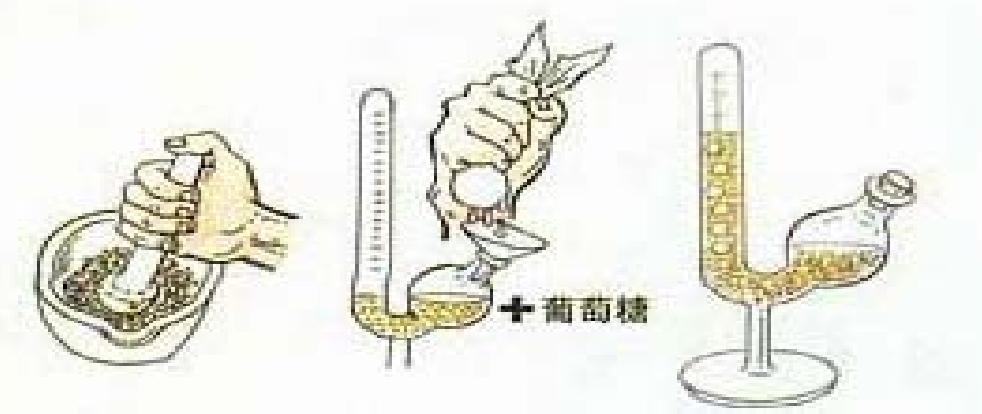


酒精发酵是酵母菌
代谢活动的结果

李比希（德）



酒精发酵与酵母菌
中的某种物质有关



毕希纳（德）

酵母

酵母提
取液

发
酵

结论：使酒精发酵的是酵母菌细胞中的某种物质

一、酶的发现

1926，萨姆纳尔（美）从刀豆中提取到脲酶（催化尿素水解的酶）结晶，通过化学实验证实脲酶是一种蛋白质。

20世纪30年代，科学家相继提取出多种酶的蛋白质结晶，并且指出酶是一类具有生物催化作用的蛋白质。

20世纪80年代初，美国科学家切赫和奥特曼发现极少数特殊的酶是RNA，称为核酶。



科学研究的一般过程

提出问题
↓
作出假设
↓
设计实验
↓
得出结论

单一变量原则
对照原则
等量原则



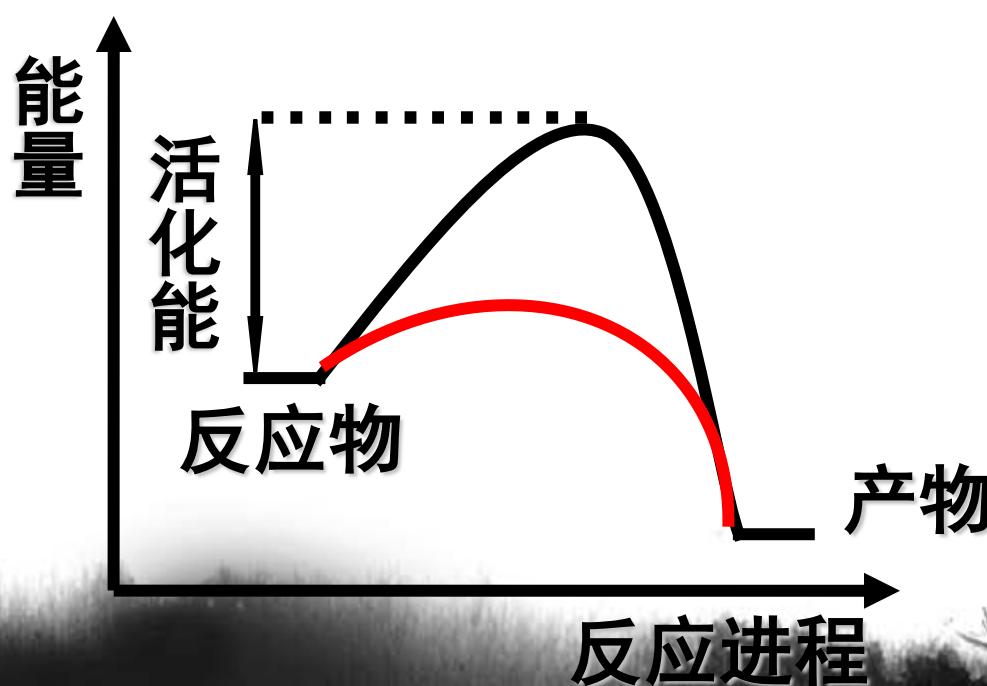
二、酶——生物催化剂

酶是活细胞产生的具有生物催化作用的
有机物。

化学本质	绝大多数是蛋白质	少数是RNA
合成原料	氨基酸	核糖核苷酸
合成场所	核糖体	细胞核 (真核生物)
生理功能	生物催化作用	
产生部位	活细胞中	

催化剂 { 无机催化剂
生物催化剂: 如酶等

- 1、特点: 化学反应前后, 本身不发生化学改变
- 2、作用机理: 降低反应所需的活化能, 加快反应速度



四、酶的特性

1、酶具有高效性

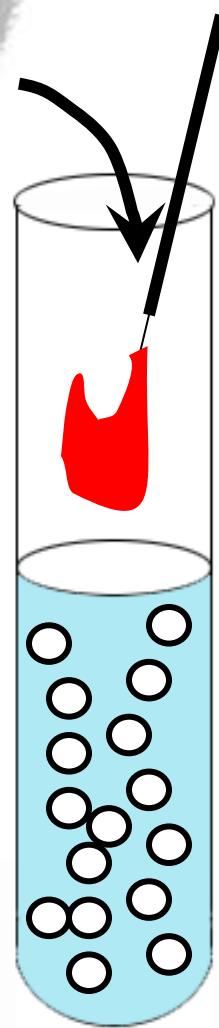
实验一：比较过氧化氢酶与MnO₂催化效率



实验材料：

新鲜的质量分数为20%的肝脏研磨液，
量筒，试管，滴管，试管架，卫生香，火柴
体积分数为3%的H₂O₂溶液，MnO₂

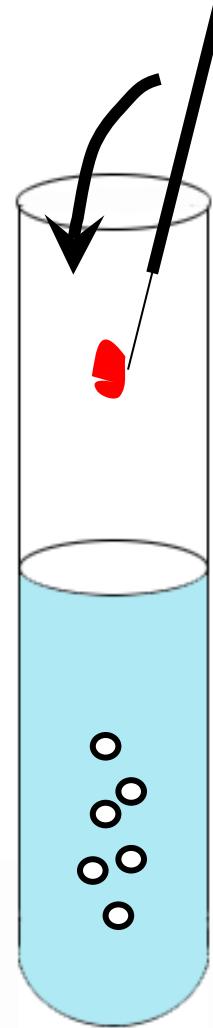
少许新鲜
鸡肝匀浆
或生的马
铃薯匀浆



3mL

2%的 H_2O_2 溶液

2号试管



少许二氧化锰

实验结论：
过氧化氢酶的
催化活性要比
二氧化锰强

高效性

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。它一般要设置实验组和对照组。

在整个实验过程中可以变化的因素称为**变量**。

自变量: 其中**人为控制的变量**叫做自变量。

因变量: 随自变量的变化而变化的变量叫做因变量。

无关变量: 除自变量外, 对实验结果造成影响的可变因素。

1. 两支试管在处理上有什么区别?

催化剂种类 (过氧化氢酶与MnO₂) → 自变量

2. 实验结果有什么不同?

单一变量原则

气泡产生的多少, 卫生香的燃烧情况不同 → 因变量

3. 两支试管的区别是催化剂种类不同, 如果两试管的过氧化氢溶液的体积也不同, 对实验结果有影响吗?

有 → 无关变量 (要求相同且适宜) 等量原则

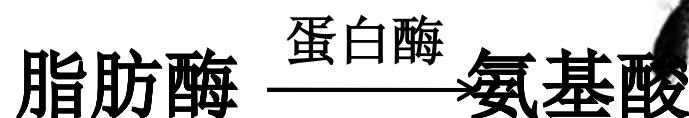
4. 该实验中为什么选用两支试管? 如果只用1号试管能否证明酶具有高效性?

没有对比, 不严密 → 对照原则

对照实验

2、酶具有专一性

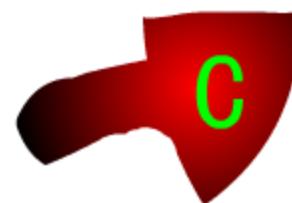
每种酶只催化**一种底物**或**少数几种相似底物**的化学反应



酶的催化过程

酶促反应：受酶催化的化学反应。

底物



实验二 探究酶的专一性



试管	1	2	3	4	5	6
本尼迪特试剂	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml	2ml
1%淀粉溶液	3ml	—	3ml	—	3ml	—
2%蔗糖溶液	—	3ml	—	3ml	—	3ml
新鲜唾液	—	—	1ml	1ml	—	—
蔗糖酶溶液	—	—	—	—	1ml	1ml
实验结果	无红色沉淀	无红色沉淀	红黄色沉淀	无红色沉淀	无红色沉淀	红黄色沉淀

实验结论：淀粉酶只能催化淀粉水解，不能催化蔗糖水解。

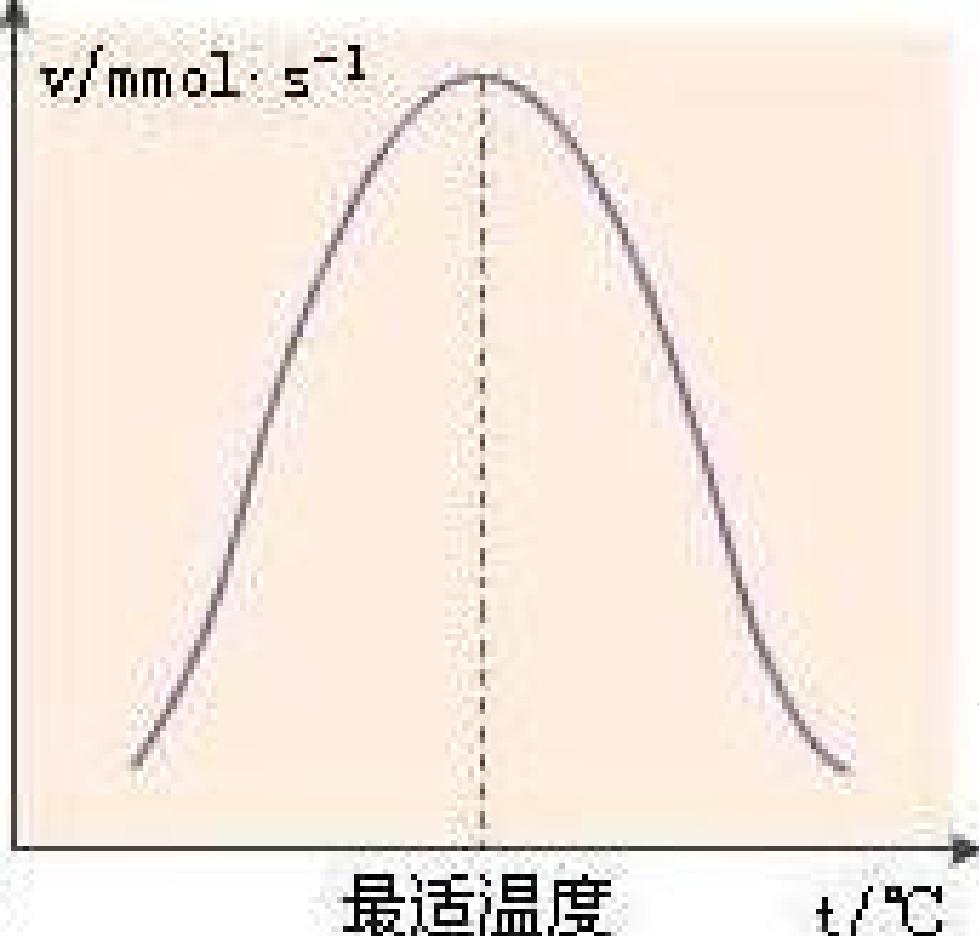
蔗糖酶只能催化蔗糖水解，不能催化淀粉水解

展开想象的翅膀

雕牌加酶洗衣粉包装袋上印有以下资料：

- 成分：蛋白酶0.2%，清洁剂15%。
- 用法：洗涤前先将衣物浸于加有适量洗衣粉的水内一段时间，使用温水效果最佳。切勿用60℃以上的热水。注意，切勿用于丝质及羊毛衣料；用后须彻底清洗双手。
- 根据以上内容，你能推测出酶的活性受哪些因素的影响吗？





3、酶作用需要适宜条件

(1) 温度

每种酶都有自己的
最适温度

在最适温度的两侧，反应速率都比较 **低**
较高的温度容易使酶的 **空间结构** 遭到破坏
而失去 **活性**。

$v/\text{mmol} \cdot \text{s}^{-1}$

过氧化氢酶

0 6 最适 pH 10 pH

在最适合的pH下，
酶的活性 最高

(2) pH

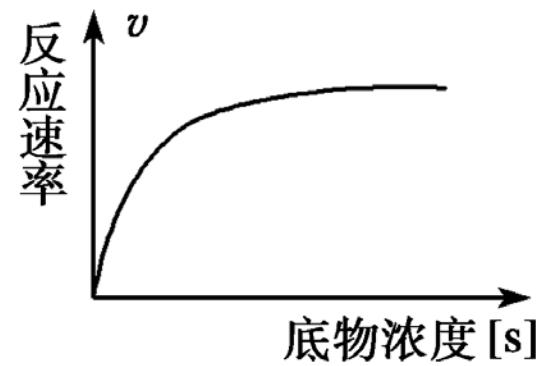
小资料

酶的名称	最适 pH
过氧化氢酶(肝)	6.8
唾液淀粉酶	6.8
脂肪酶	8.3
胰蛋白酶	8.0~9.0
胃蛋白酶	1.5~2.2

分析上表可以看出，酶的最适 pH 一般都接近中性，只有少数例外，如胃蛋白酶。人的胃液中有胃蛋白酶和盐酸，所以胃液呈酸性。

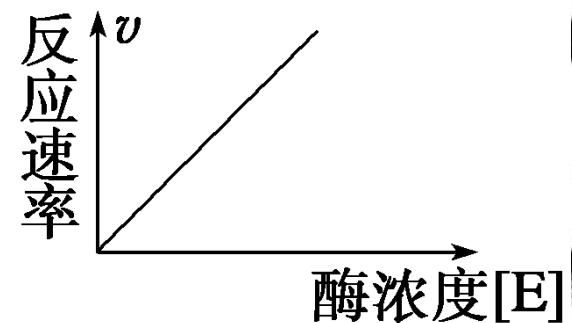
(3). 底物浓度

酶量一定的条件下，在一定范围内随着底物浓度的增加，反应速率也增加，但达到一定浓度后不再增加，原因是受到酶数量和酶活性的限制。



(4). 酶浓度

在底物充足、其他条件适宜且固定的条件下，酶促反应速率与酶浓度成正比。



课堂练习：

1.人在发高烧时，常常食欲大减，最根本的原因是

- A. 所吃食物不能消化
- B. 胃没有排空
- C. 体温超过合适温度，消化酶的活性下降
- D. 吃药使人没有了胃口

C ()

2.胃蛋白酶在进入小肠后就几乎没有了催化作用，

主要原因是 (**A**)

- A. pH不适合
- B. 胃中已经起了消化作用，不能再起作用了
- C. 被小肠中的物质包裹起来，所以起不到催化作用
- D. 小肠中没有蛋白质可被消化

3. 有一种酶催化反应 $P+Q \rightarrow R$ 。右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于反应混合物中。图中表示此反应进行过程的曲线是 (C)
($[P]$ 、 $[Q]$ 、 $[R]$ 分别代表 P 、 Q 、 R 的浓度)

- A、 曲线A
- B、 曲线B
- C、 曲线C
- D、 曲线D

