

INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS LAGES

# Catálise

## homogênea e heterogênea



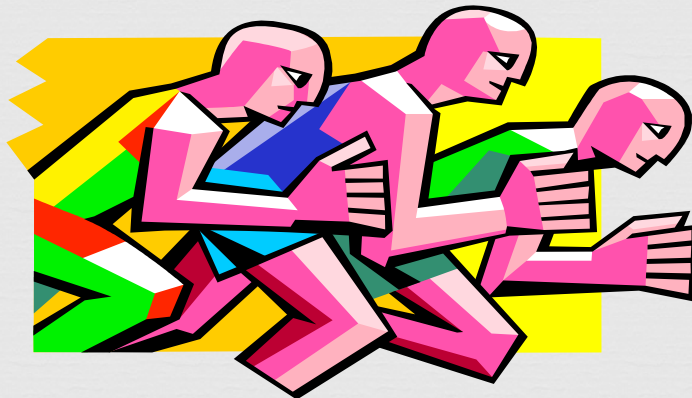
# Definição de catálise

- Uma substância que altera a velocidade de uma reação sem ser usada é chamada de catalisador.
- O fenômeno de aumentar a taxa de reação pelo uso de catalisador é chamado de catálise.

Se um catalisador aumenta (acelera) a velocidade de uma reação, ele é chamado de catalisador positivo e o fenômeno é chamado de catálise positiva. Por outro lado, se um catalisador diminui (retarda) a velocidade de uma reação, ele é chamado de catalisador negativo e o fenômeno é chamado de catálise negativa.

# Catálise

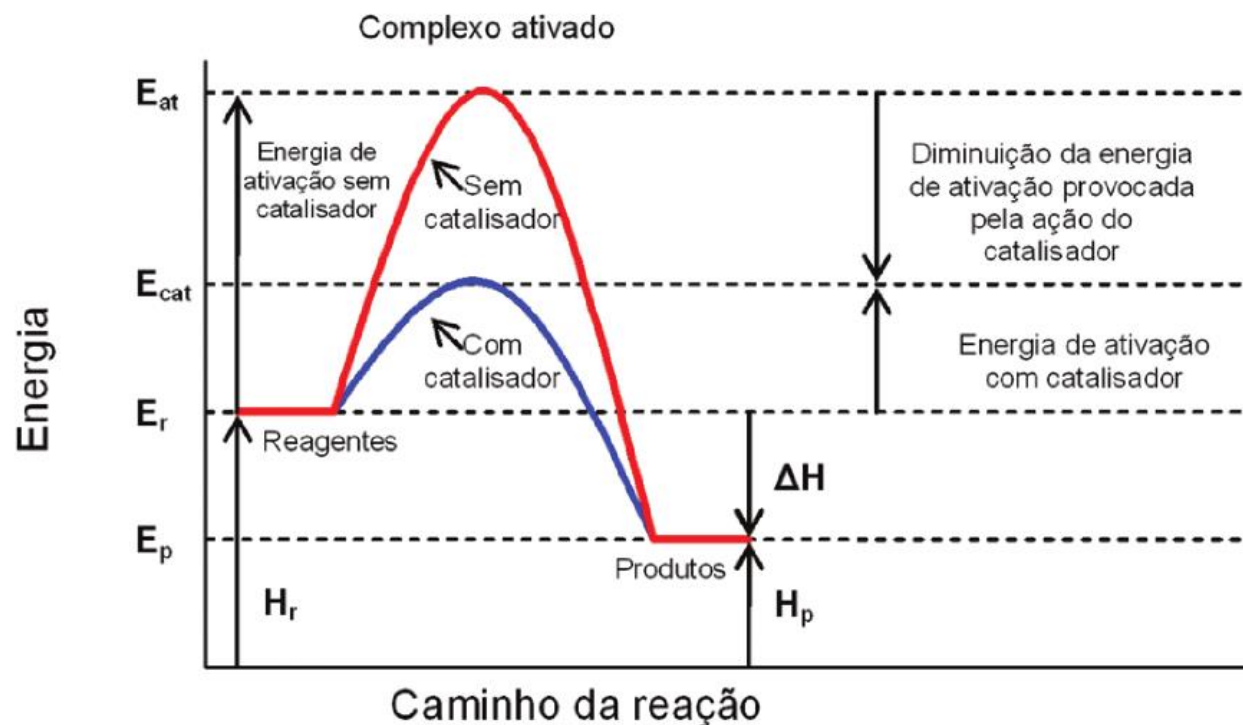
- Os catalisadores aumentam a taxa de reação sem que sejam modificados;
- Pode acelerar uma reação em ambas as direções;
- Não afeta o estado de equilíbrio da reação simplesmente permite que o equilíbrio seja alcançado mais rapidamente.



# Energia de Ativação

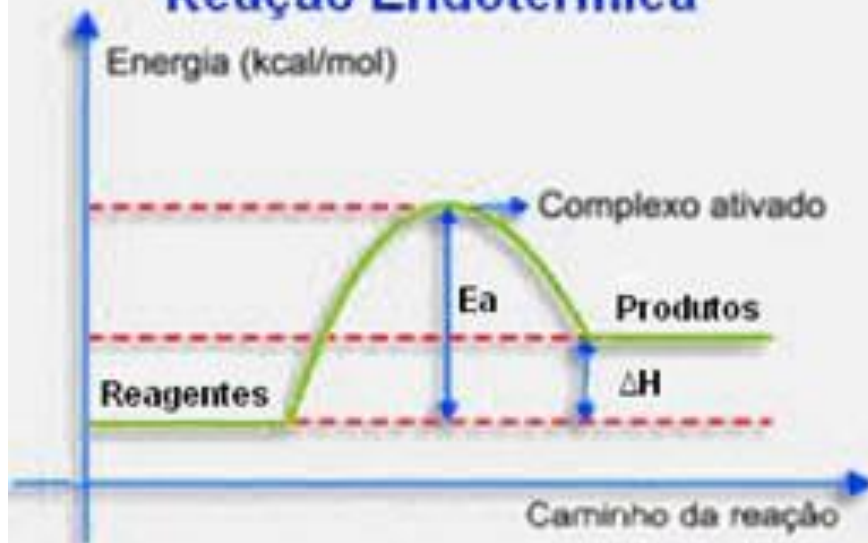
4

O catalisador reduz a energia de ativação para as reações direta e reversa.



$E_{at}$ : energia de ativação;  $E_{cat}$ : energia do catalisador;  $E_p$ : energia dos produtos;  
 $E_r$ : energia dos reagentes;  $H_r$ : entalpia dos reagentes;  $H_p$ : entalpia dos produtos;  
 $\Delta H$ : diferença de entalpia.

## Reação Endotérmica



## Reação Exotérmica



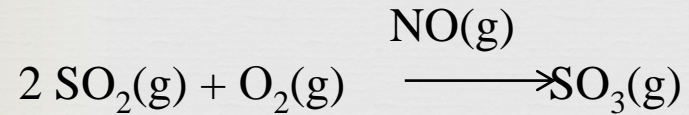
# Tipos de Catálise

❖ *Catálise Homogênea*

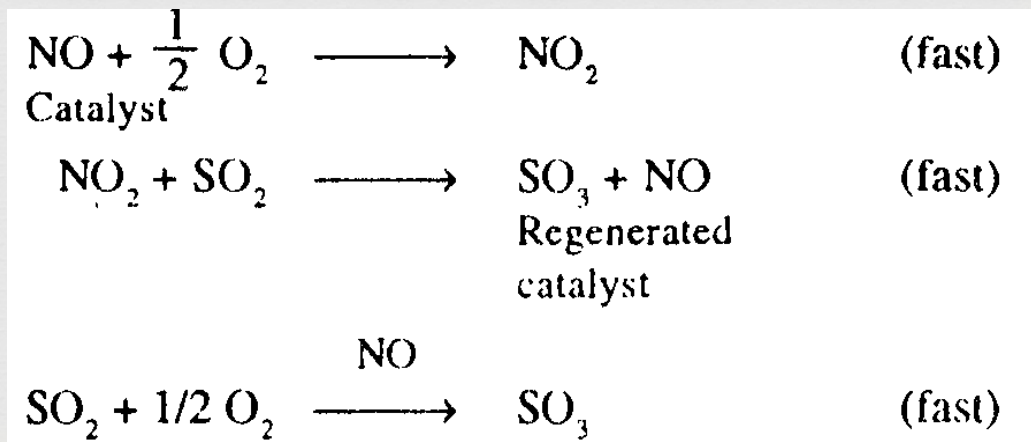
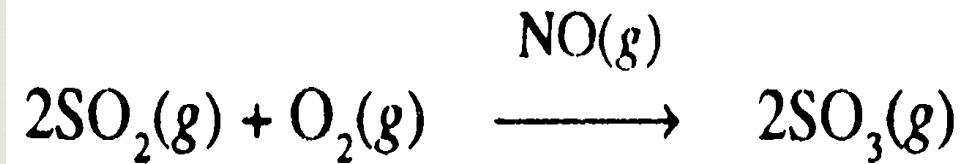
❖ *Catálise Heterogênea*

# Catálise Homogênea

Se o catalisador está presente na mesma fase dos reagentes, é chamado de catalisador homogêneo e esse tipo de catálise é chamado de catálise homogênea.

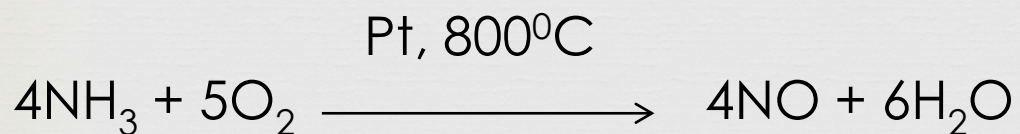


Estas reações podem ser explicadas com base na formação de compostos intermediários. O catalisador combina com um dos reagentes para formar um intermediário. O composto intermediário sendo instável combina com o outro reagente para formar o produto. Por exemplo, a combinação de  $\text{SO}_2$  e  $\text{O}_2$  para formar  $\text{SO}_3$  é um processo lento. No entanto, na presença de  $\text{NO}$  (catalisador), a reação se torna rápida.



# Catálise Heterogênea

Se o catalisador está presente em uma fase diferente dos reagentes, ele é chamado de catalisador heterogêneo e esse tipo de catálise é chamado de catálise heterogênea.



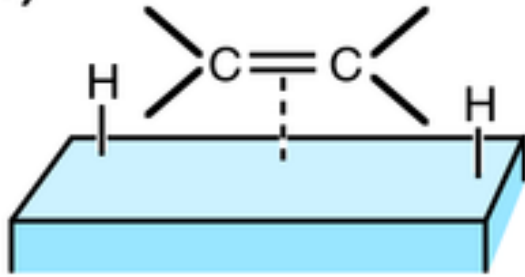
A catálise heterogênea é um fenômeno de superfície. Envolve os seguintes passos:

- Difusão dos reagentes na superfície do catalisador.
- Adsorção das moléculas dos reagentes nos sítios ativos.
- Ocorrência das reações químicas na superfície do catalisador.
- Dessorção de produtos moléculas da superfície.
- Difusão de produtos longe da superfície do catalisador.

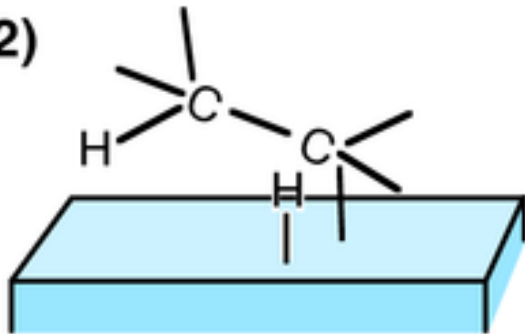


# Hidrogenação catalítica

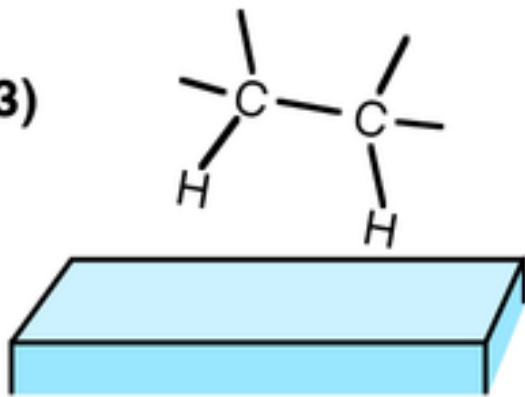
(1)



(2)



(3)



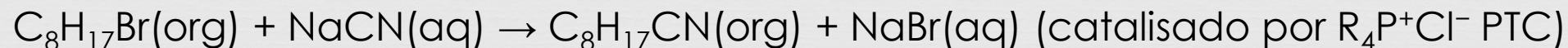
# Adsorção

- A adsorção é comumente um primeiro passo essencial na catálise heterogênea.
- Adsorção é quando uma molécula na fase gasosa ou em solução se liga a átomos na superfície sólida ou líquida.
- A molécula que se liga é chamada de adsorbato, e a superfície à qual se liga é o adsorvente.
- O reverso desse processo (a separação do adsorbato do adsorvente) é chamado de dessorção. Em termos de suporte de catalisador, o catalisador é o adsorbato e o suporte é o adsorvente.
- Dois tipos de adsorção, fisissorção e quimissorção.

# Catalisador de transferência de fase

Um catalisador de transferência de fase ou PTC é um catalisador que facilita a migração de um reagente de uma fase para outra fase onde ocorre a reação. A catálise por transferência de fase é uma forma especial de catálise heterogênea. Os reagentes iônicos são frequentemente solúveis em uma fase aquosa, mas insolúveis em uma fase orgânica na ausência do catalisador de transferência de fase. O catalisador funciona como um detergente para solubilizar os sais na fase orgânica. A catálise por transferência de fase refere-se à aceleração da reação após a adição do catalisador de transferência de fase.

## *Exemplos*



Através do cátion fósforo quaternário, os íons cianeto são "transportados" da fase aquosa para a fase orgânica

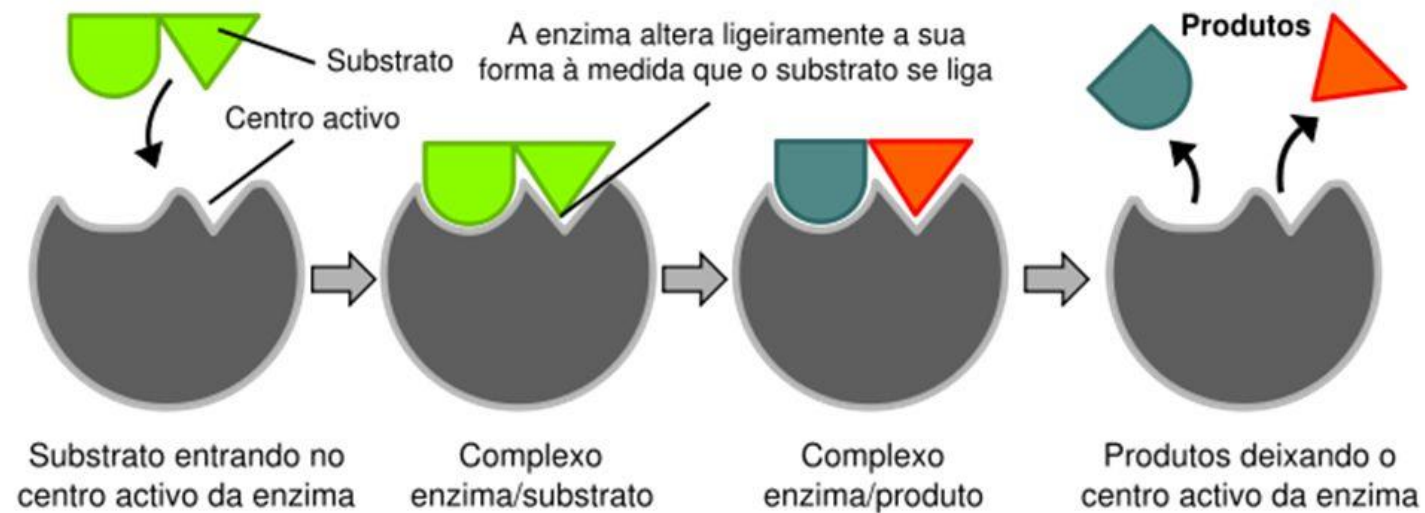
# Catálise enzimática

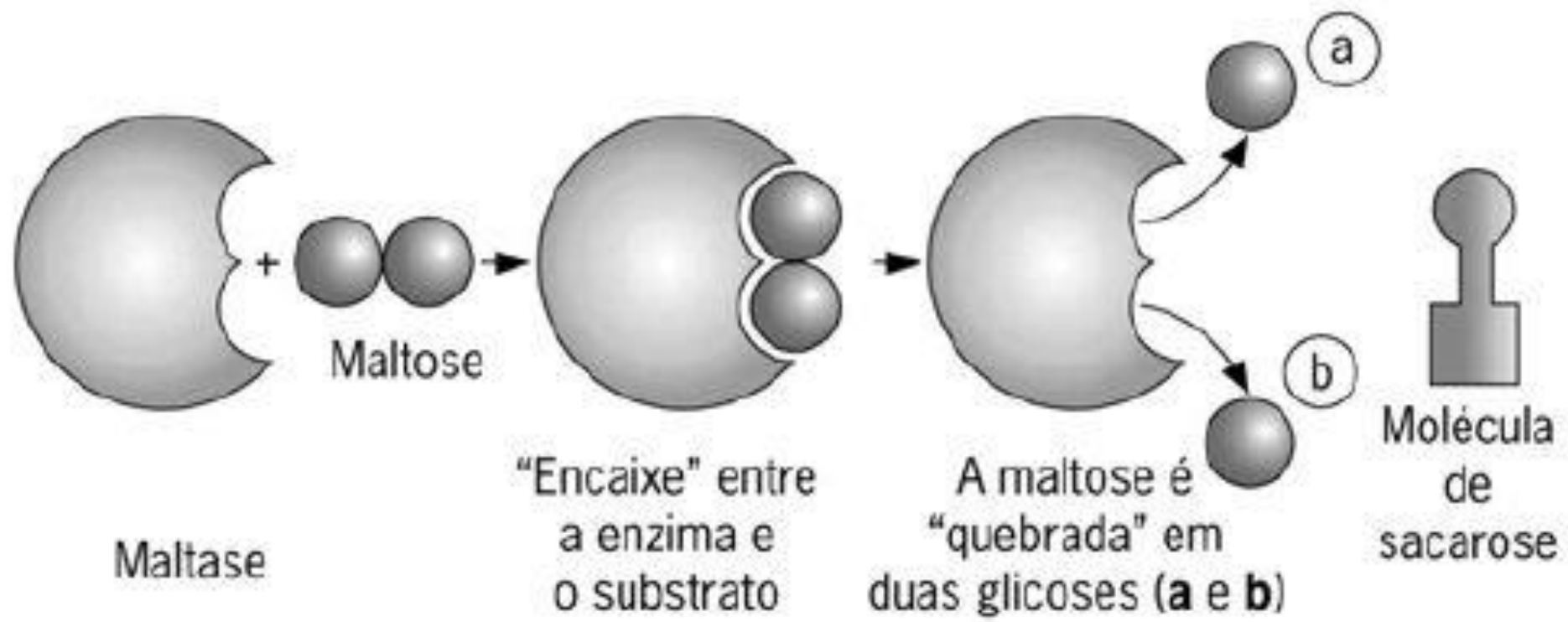
A catálise enzimática é o aumento na taxa de uma reação química pelo sítio ativo de uma proteína.

O catalisador proteico (enzima) pode fazer parte de um complexo de múltiplas subunidades, e/ou pode transitoriamente ou permanentemente associar-se a um Cofator (por exemplo, trifosfato de adenosina).

# Complexo Enzima-Substrato

## Modelo de Chave-Fechadura





# Fotocatálise

- Em química, fotocatalise é a aceleração de uma fotorreação na presença de um catalisador. Na fotocatalise catalisada, a luz é absorvida por um substrato adsorvido.
- Em catalise fotogerada, a atividade fotocatalítica (PCA) depende da capacidade do catalisador para criar pares de elétrons, que geram radicais livres (por exemplo, radicais hidroxila:  $\bullet$  OH) capazes de sofrer reações secundárias.
- Sua aplicação prática foi possibilitada pela descoberta da eletrólise da água por meio do dióxido de titânio. O processo usado comercialmente é chamado de processo de oxidação avançada (AOP).

.