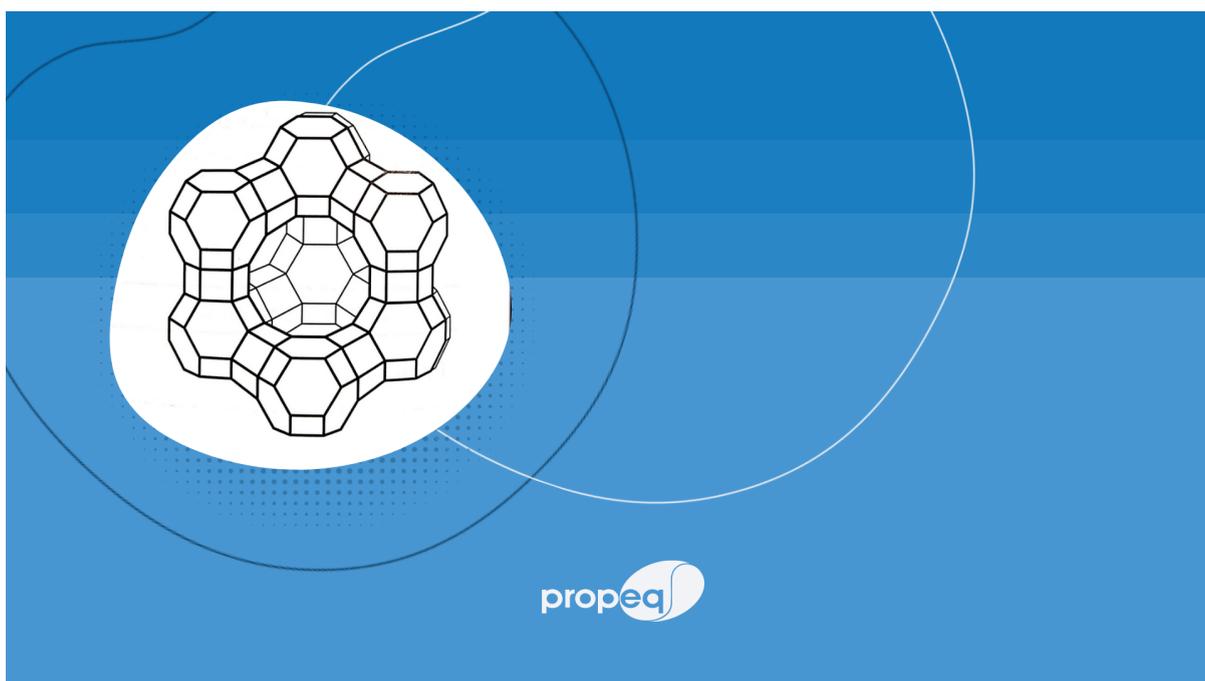


Como otimizar processos através de catalisadores?

Neste conteúdo abordaremos:

Você sabe o que são catalisadores e como ocorre sua utilização para otimizar processos industriais? Confira estas informações e muito mais neste artigo!

- O que são catalisadores?
- Quais são os tipos de catálise?



O que são catalisadores?

Catalisadores são substâncias, naturais ou sintéticas, que atuam diretamente na **cinética** das reações químicas. Em geral, é possível dizer que tais materiais [aumentam a velocidade da reação](#) e, desse modo, diminuem o tempo e a energia necessária para que o processo químico ocorra. Existem também casos em que é interessante retardar uma reação, caso haja benefícios relacionados às condições reacionais, facilidade de reação ou qualidade dos produtos gerados.

No entanto, em uma perspectiva mais aprofundada, os catalisadores interferem na **energia de ativação** necessária para que uma reação química específica ocorra. Na maioria dos casos, servem como forma de reduzir essa energia necessária para que a formação de produtos ocorra.

Com esse objetivo, os catalisadores podem **diminuir a energia do estado de transição**, em que os átomos ou moléculas estão reunidos entre a formação de produtos ou a volta para a forma de reagentes. Não só isso, como também podem **induzir rotas** em que o mecanismo de reação ocorra de maneira mais fluida e eficiente. Ambas atuações são capazes de diminuir a energia de ativação necessária.

Em síntese, os catalisadores funcionam como **facilitadores das reações**, diminuindo o número de obstáculos e impedimentos durante a interação dos reagentes. Nesse ponto, cabe ressaltar que a catálise **não interfere no equilíbrio químico** estabelecido no meio reacional, apenas no caminho cinético que leva a tal estado é afetado. No fim do processo, os catalisadores podem ser recuperados, uma vez que **não são consumidos** durante a reação.

Quais são os tipos de catálise?

Há uma grande variedade de processos mediados pela ação de catalisadores, os quais podem ser agrupados em algumas classes para facilitar a distinção entre eles. A primeira classificação importante dentro do universo de catalisadores diz respeito às diferentes fases existentes no meio reacional:

Catálise homogênea

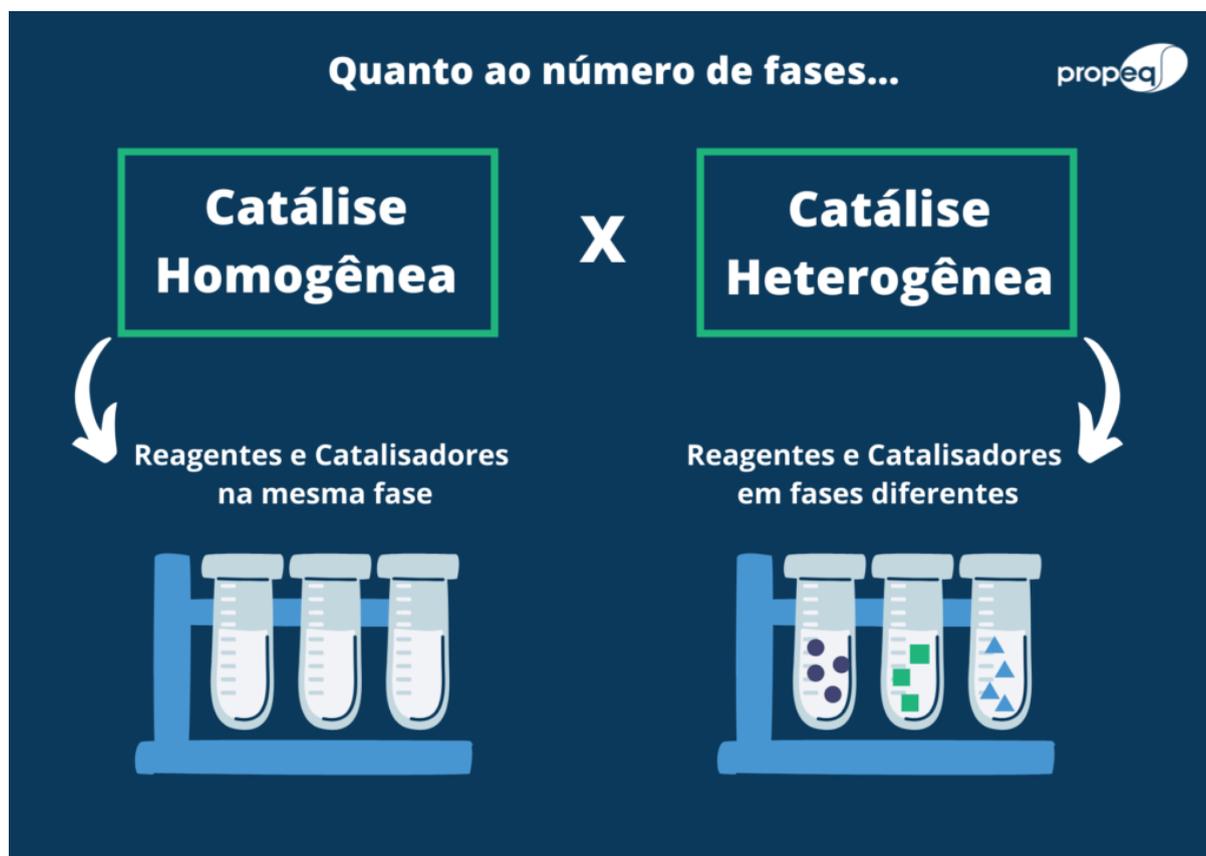
Neste caso, tanto os reagentes quanto os catalisadores se apresentam na **mesma fase**, o que permite fácil interação entre ambos. É comumente utilizada em fase líquida, e proporciona bons resultados de reações com **condições operacionais moderadas**. Em geral, os aspectos químicos da reação ocorrem de forma mais definida e consistente neste tipo de catálise.

Contudo, por se encontrarem na mesma fase, nem sempre é fácil diferenciar e separar o catalisador após a reação. Tal complicação é ainda mais preocupante em grande escala industrial, uma vez que pode requerer uma ou várias etapas apenas para garantir a recuperação satisfatória dos catalisadores para reutilização posterior.

Catálise heterogênea

Já a catálise heterogênea têm como característica a presença de **duas ou mais fases** no meio reacional. Na maioria dos exemplos desta classe, o catalisador se apresenta na fase sólida, enquanto os reagentes estão em fase líquida ou gasosa. Para que ocorra, é necessário que as moléculas de reagentes se liguem à superfície do catalisador, fenômeno conhecido como **adsorção**. Tal interação entre fases deve ocorrer no chamado **sítio ativo**, ou seja, pontos de afinidade entre o reagente e o catalisador, em que a reação de interesse é facilitada. Em relação à escala industrial, a utilização da

catálise heterogênea é ampla, principalmente por conta da maior simplicidade para recuperação dos agentes catalíticos.



Por outro lado, os processos catalíticos podem ser classificados de acordo com a natureza do catalisador ou a forma como este atua quimicamente. Nesse sentido, estes são alguns exemplos de diferentes formas de aplicação da catálise:

Catálise ácida e básica

Estas são formas distintas de catálise (podem funcionar de maneira conjunta), que dependem da natureza química do catalisador, seja ele uma **base** (doador de elétrons) ou um **ácido** (receptor de elétrons). Neste caso, o movimento dos elétrons, prótons e o pH do meio são fatores extremamente relevantes para a ocorrência das reações da forma desejada. Em geral, busca-se formar um composto **intermediário estável**, o qual é mais suscetível à interação com outros reagentes.

Catálise metálica

A catálise metálica está diretamente relacionada à utilização de **íons metálicos** como catalisadores. Isso porque os metais podem se ligar momentaneamente em substratos iônicos para induzir determinada reação ou, até mesmo, proporcionar um meio suscetível para a ocorrência de reações de oxirredução, alterando seu próprio **estado**

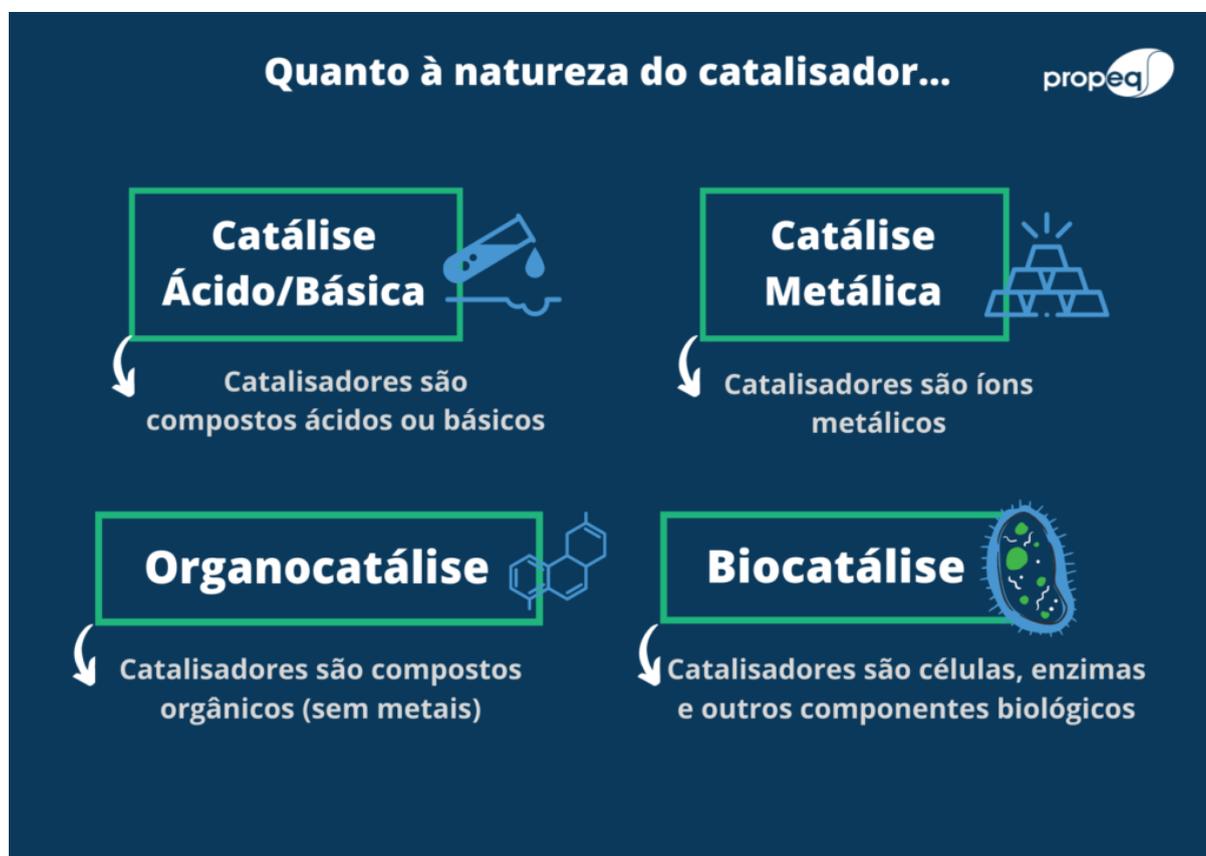
de **oxidação**. Muitas vezes, tal catálise pode ocorrer em conjunto com enzimas em bioprocessos.

Organocatálise

[Aqui compostos orgânicos](#), sem a presença de metais, têm seu uso como catalisadores de reações orgânicas. A grande inovação deste método é a facilidade de obtenção e manuseio dos catalisadores, além da possibilidade de realizar o processo catalítico em **condições de operação mais brandas**. Desse modo, a organocatálise é relacionada com a implementação dos famosos conceitos da **Química Verde**, os quais buscam tornar os processos mais eficientes e menos nocivos ao meio ambiente.

Biocatálise

A biocatálise tem como principal característica a utilização de **meios biológicos** para catalisar processos e reações químicas. As **células e enzimas** são os principais elementos utilizados como catalisadores. Nesse sentido, é possível apontar que tais métodos apresentam uma ótima eficiência, boa seletividade (devido à estrutura do sítio ativo de enzimas) e compactuam com a ideia da **Química Verde**. Por isso, este ramo tem grande relevância nas pesquisas atuais. Contudo, apesar do grande interesse da indústria por esse tipo de processo catalítico, ainda é difícil e custoso encontrar os materiais e equipamentos necessários.



Como a Propeq pode te ajudar?

Se interessou pelo uso de catalisadores e [deseja implementar esta solução em seu processo](#)? Ou já tem uma rota consolidada e gostaria de [otimizar sua produção](#)? A Propeq, consultoria júnior em Engenharia Química da Unicamp, está aqui para te ajudar! Clique abaixo e entre em contato com um de nossos consultores!

[Entre em contato!](#)