



Prof. Ricardo Honda

<http://www.professorhonda.com.br>

Resumão do Hondinha

Cinética Química: Fatores que influenciam na rapidez de transformações químicas

"O conhecimento e o estudo da velocidade das reações, além de ser muito importante em termos industriais, também está relacionado ao nosso dia-a-dia, por exemplo, quando guardamos alimentos na geladeira para retardar sua decomposição ou usamos panela de pressão para aumentar a velocidade de cozimento dos alimentos. As reações químicas ocorrem com velocidades diferentes e estas podem ser alteradas".

Teoria das colisões

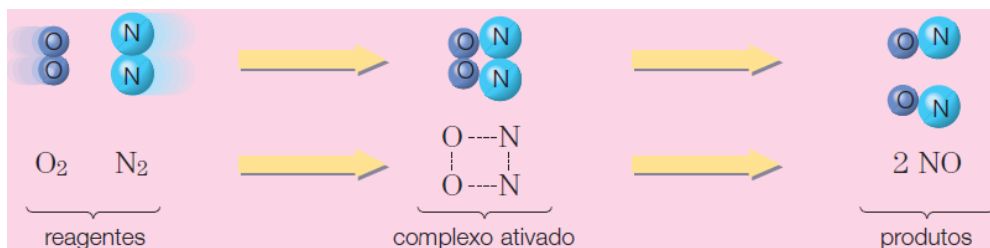
Vários fatores são responsáveis pela ocorrência de uma reação química. Entre os reagentes deve existir uma tendência à reação (afinidade química) e, além disso, eles devem estar em contato, o que permitirá a colisão entre suas moléculas, acarretando quebra de ligações e formação de novas ligações.

Em todas as reações, os átomos que formam os reagentes se rearranjam, originando os produtos. No entanto, nem todos os choques entre as partículas que compõem os reagentes dão origem a produtos (choques não eficazes). Os choques que resultam em quebra e formação de novas ligações são denominados eficazes ou efetivos.

No momento em que ocorre o choque em uma posição favorável, forma-se uma estrutura intermediária entre os reagentes e os produtos denominada complexo ativado.

Complexo ativado é o estado intermediário (estado de transição) formado entre reagentes e produtos, em cuja estrutura existem ligações enfraquecidas (presentes nos reagentes) e formação de novas ligações (presentes nos produtos).

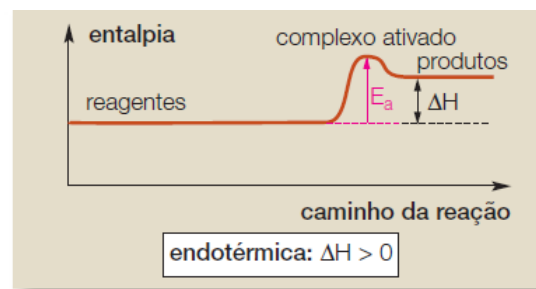
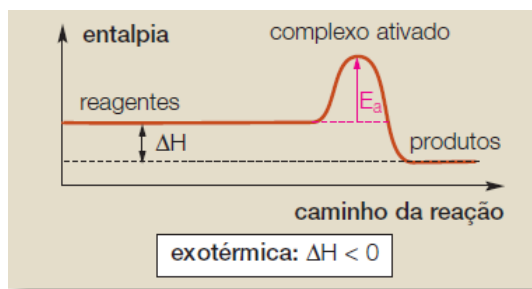
Vejamos um exemplo que ilustra a formação do complexo ativado:



Para que ocorra a formação do complexo ativado, as moléculas dos reagentes devem apresentar energia suficiente, além da colisão em geometria favorável. Essa energia denominamos energia de ativação (E_a).

Energia de ativação (E_a) é a menor quantidade de energia necessária que deve ser fornecida aos reagentes para a formação do complexo ativado e, conseqüentemente, para a ocorrência da reação.

Esse fato ocorre tanto para as reações exotérmicas quanto para as endotérmicas, e seus diagramas, indicando o caminho da reação e a entalpia, podem ser representados por:



Experimentalmente, temos que reações diferentes apresentam energias de ativação diferentes, sendo que as reações que exigem uma menor energia de ativação ocorrem mais rapidamente, ou seja, ocorrem com maior velocidade.

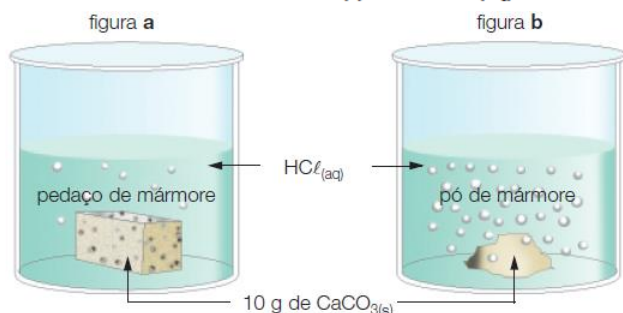
Fatores que influenciam na rapidez de transformações químicas

Superfície de contato

Quando um reagente está no estado sólido, a reação ocorrerá na sua superfície. Assim, quanto mais fragmentado (disperso) for esse reagente, maior será o número de choques, e maior será a velocidade da reação.

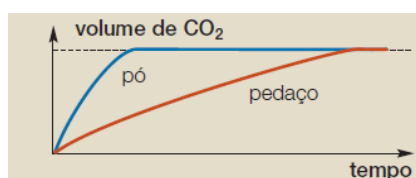
Quanto maior a superfície de contato dos reagentes, maior a velocidade da reação.

Para investigar o efeito da superfície de contato na velocidade, vamos considerar a reação a seguir:



A efervescência no $\text{CaCO}_3(\text{s})$ na forma de pó é mais acentuada (maior superfície de contato). O aumento da superfície intensificou a velocidade da reação, mas não a quantidade do produto formado. Portanto, o volume de CO_2 produzido será o mesmo ao final das duas reações.

Graficamente, temos:



Temperatura

Um alimento cozinha mais rapidamente numa panela de pressão (a água ferve a uma temperatura maior), o que favorece o cozimento. Para melhor conservação dos alimentos, devemos guardá-los em *freezers*; diminuindo a temperatura estaremos diminuindo a velocidade das reações responsáveis pela decomposição.

O primeiro cientista a relacionar a variação de temperatura e a velocidade das reações foi Jacobus Van't Hoff, no final do século XIX. Ele estabeleceu a seguinte regra:

Regra de Van't Hoff: um aumento de 10°C faz com que a velocidade da reação dobre.

Assim, temos, por exemplo:

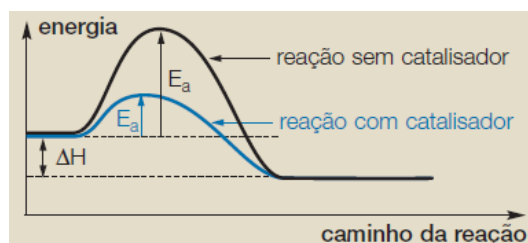
Temperatura	5 °C	15 °C	25 °C
Velocidade	V	2 V	4 V

Catalisador

Nosso sistema digestório converte os nutrientes em substâncias que podem ser absorvidas e utilizadas pelas células. Essa transformação é feita por enzimas, que constituem catalisadores biológicos, e são altamente específicas.

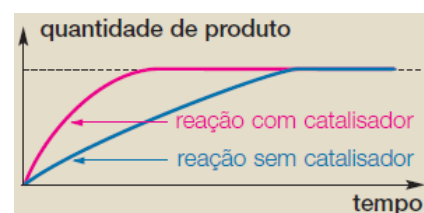
Catalisadores: substâncias capazes de acelerar uma reação sem sofrerem alteração permanente, isto é, não são consumidas durante a reação.

Os catalisadores criam um caminho alternativo, que exige menor energia de ativação, fazendo com que a reação se processe de maneira mais rápida.



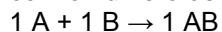
Observações:

1. Um catalisador acelera a reação, mas não aumenta seu rendimento, isto é, ele produz a mesma quantidade de produto, mas num período de tempo menor.
2. O catalisador não altera o ΔH da reação.
3. Um catalisador acelera tanto a reação direta quanto a inversa, pois diminui a energia de ativação de ambas.



Concentração dos reagentes

A velocidade de uma reação depende também da concentração dos reagentes, pois ela está relacionada com o número de choques entre as moléculas. Vamos aplicar esse conceito a uma reação genérica:



O número de choques e, conseqüentemente, a velocidade irão depender das concentrações de A e B. Vamos considerar quatro situações em que varia o número de moléculas de A e B, num mesmo volume e numa mesma temperatura:

	1ª situação	2ª situação	3ª situação	4ª situação
possibilidades de colisão entre A e B	1	2	4	6
		Ao dobrar a concentração de B , o nº de colisões dobra.	Ao dobrar as concentrações de A e B , o nº de colisões aumenta 4 vezes.	Ao dobrar a concentração de B e triplicar a concentração de A , o nº de colisões aumenta 6 vezes.

Essa relação demonstra que o número de colisões e, conseqüentemente, a velocidade da reação são proporcionais ao produto das concentrações.

Observação:

Em reações envolvendo reagentes gasosos, quando se aumenta a pressão, ocorre uma diminuição de volume e conseqüentemente há aumento nas concentrações dos reagentes.