

Exercício sobre cinética química

segunda-feira, 2 de agosto de 2021

1

Na coluna I estão relacionadas transformações e, na coluna II, os principais fatores que alteram a velocidade dessas transformações.

COLUNA I

1. A transformação do leite em iogurte é rápida quando aquecida.
2. Um comprimido efervescente reage mais rapidamente quando dissolvido em água do que acondicionado em lugares úmidos.
3. Grânulos de Mg reagem com HCl mais rapidamente do que em lâminas.

4. A transformação do açúcar, contido na uva, em etanol ocorre mais rapidamente na presença de microorganismo.

COLUNA II

- () superfície de contato
- () temperatura
- () catalisador
- () concentração dos reagentes

Relacionando-se as duas colunas obtêm-se, de cima para baixo, os números na seqüência:

- a) 2, 1, 4, 3 b) 2, 3, 4, 1 c) 3, 1, 4, 2 d) 3, 1, 2, 4 e) 4, 3, 1, 2

2

O carvão é um combustível constituído de uma mistura de compostos ricos em carbono. A situação em que a forma de apresentação do combustível, do comburente e a temperatura utilizada favorecerão a combustão do carbono com maior velocidade é:

- a) Combustível - carvão em pedaços; Comburente - ar atmosférico; Temperatura 0°C.
- b) Combustível - carvão pulverizado; Comburente - ar atmosférico; Temperatura 30°C.
- c) Combustível - carvão em pedaços; Comburente - oxigênio puro; Temperatura 20°C.
- d) Combustível - carvão pulverizado; Comburente - oxigênio puro; Temperatura 100°C.
- e) Combustível - carvão em pedaços; Comburente - oxigênio liquefeito; Temperatura 50°C.

3

Observa-se que a velocidade de reação é maior quando um comprimido efervescente, usado no combate à azia, é colocado:

- a) inteiro, em água que está à temperatura de 6°C.
- b) pulverizado, em água que está à temperatura de 45°C.
- c) inteiro, em água que está à temperatura de 45°C.
- d) pulverizado, em água que está à temperatura de 6°C.
- e) inteiro, em água que está à temperatura de 25°C.

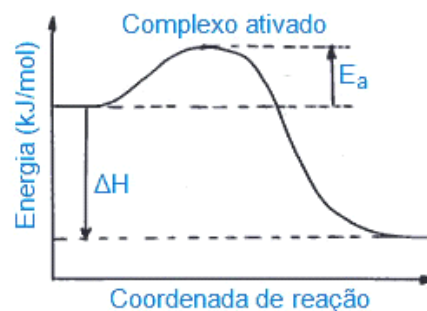
Catalisadores são substâncias que aceleram a velocidade das reações químicas sem serem consumidas.

Isso significa que ao final do processo, os catalisadores são totalmente reconstituídos, tanto a sua massa, quanto sua composição.

Um exemplo de catalisador é uma enzima presente no sangue, e também na batata, denominada **catalase**. Essa enzima acelera o processo de decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2), que é considerado muito lento em condições normais. Assim, quando adicionamos gotas de sangue ou uma batata ao peróxido de hidrogênio, essa reação se processa rapidamente. É por isso que quando nos machucamos e colocamos água oxigenada é observado um “aborbulhamento”.

Toda reação química possui uma **energia de ativação**, ou seja, **uma quantidade de energia mínima para que ela tenha um início**. Essa energia é necessária para se formar o **complexo ativado**, que é o **estado intermediário formado entre os reagentes e os produtos**, em cuja estrutura as ligações dos reagentes estão sendo enfraquecidas e as ligações dos produtos estão sendo formadas.

A seguir temos uma visualização gráfica do complexo ativado e da energia de ativação em uma reação qualquer:

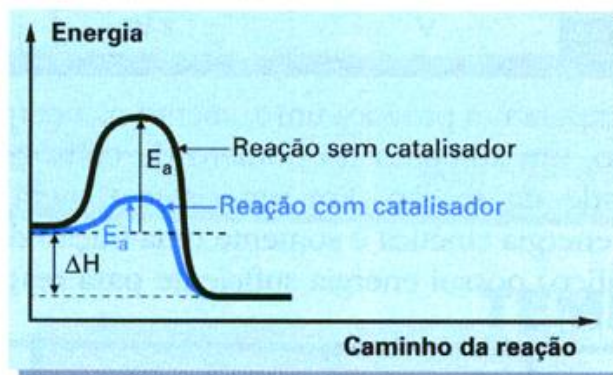


O valor da energia de ativação varia de uma reação química para outra. Assim, **quanto maior for a energia de ativação, maior será o tempo para que a reação ocorra**.

No caso da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, a sua energia de ativação é muito elevada: 76 kJ/mol, por isso a reação se dá de forma lenta. A energia de ativação alta se torna um obstáculo para a formação do complexo ativado.

Quando se adiciona o catalisador a essa reação, ela se processa mais rápido porque **o catalisador muda o mecanismo da reação ou o caminho através do qual os reagentes se transformam nos produtos. Isso se dá porque esse caminho alternativo exige menor energia de ativação e, conseqüentemente, com uma energia de ativação menor, a reação se processará de forma mais rápida.**

A ação do catalisador sobre a energia de ativação (E_a) pode ser vista pelo gráfico a seguir:

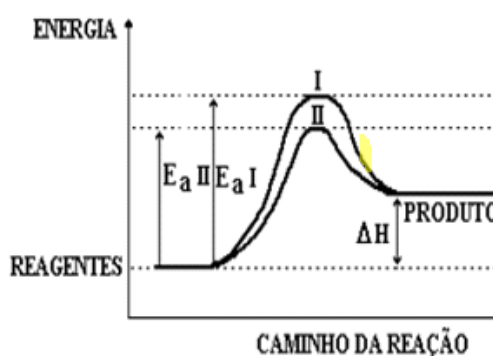


Veja no gráfico que o catalisador **não altera a variação da entalpia da reação (ΔH)**, nem **aumenta o rendimento da reação**, somente sua rapidez.

Outros pontos importantes sobre a ação do catalisador: ele **não faz com que dois ou mais reagentes que não tenham afinidade química reajam**, ele só atua sobre compostos que reagem entre si em condições normais; e **se a reação for reversível, o catalisador aumentará a rapidez da taxa de desenvolvimento tanto da reação direta como da inversa**.

4

No diagrama a seguir estão representados os caminhos de uma reação na presença e na ausência de um catalisador. Com base neste diagrama, é correto afirmar que:



- A curva II refere-se à reação catalisada e a curva I refere-se à reação não catalisada.
- Se a reação se processar pelo caminho II, ela será, mais rápida.
- A adição de um catalisador à reação diminui seu valor de ΔH .
- O complexo ativado da curva I apresenta a mesma energia do complexo ativado da curva II.
- A adição do catalisador transforma a reação endotérmica em exotérmica.

5

Catalisador é toda substância que aumenta a taxa de desenvolvimento de determinadas reações químicas sem, contudo, participar dos produtos da reação, sendo integralmente recuperado no final, tanto em massa quanto na composição. Os catalisadores conseguem aumentar a velocidade das reações porque:

Com a presença do catalisador, a concentração aumenta, ou seja, aumenta o número de partículas por unidade de volume e, conseqüentemente, o número de choques efetivos será maior.

Com o catalisador, há mais choques efetivos, aumentando a energia cinética das partículas, aumentando a temperatura do sistema, que faz a reação se processar mais rápido.

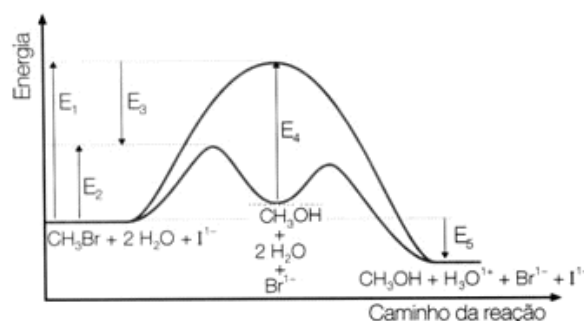
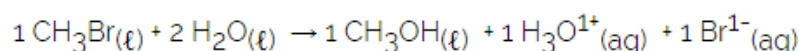
O catalisador aumenta o número de partículas por unidade de volume e, conseqüentemente, a pressão aumenta, aumentando a taxa de desenvolvimento da reação.

O catalisador participa da formação do complexo ativado, fazendo com que os reagentes necessitem de uma energia de ativação menor para atingir esse estado, aumentando, dessa forma, a taxa de desenvolvimento da reação.

O catalisador tem afinidade com todos os reagentes, ligando-se a todos eles e aumentando a velocidade com que eles se ligam.

6

(Vunesp-SP) A hidrólise do brometo de metila pode ser representada pela equação abaixo e pelo gráfico a seguir:



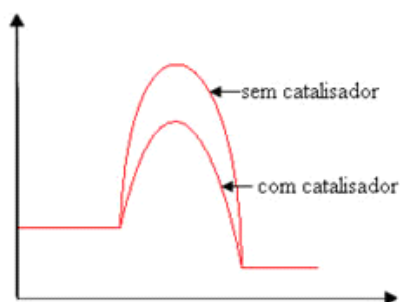
Com relação a essa reação, assinale a alternativa que contém a afirmação incorreta.

a) O ion $\text{I}^{1-}(\text{aq})$ é catalisador da reação, que se processa com liberação de calor.

- b) E_4 é a energia de ativação do catalisador, que é o $I^{1-}_{(aq)}$.
- c) E_3 é o abaixamento de energia de ativação devido ao catalisador.
- d) E_5 é a variação de entalpia da reação, que é exotérmica.
- e) E_1 é a energia de ativação sem catalisador e E_2 é a energia de ativação com catalisador.

7

(UMC-SP) Analise o gráfico de energia abaixo, obtido de uma mesma reação química. Uma reação foi feita com catalisador e outra sem catalisador.



Assinale a afirmativa correta:

- A reação é exotérmica devido ao catalisador empregado.
- A entalpia da reação modificou-se devido ao emprego do catalisador.
- A energia de ativação da reação diminuiu devido ao emprego do catalisador.
- A reação é endotérmica devido ao emprego do catalisador.
- O catalisador não teve efeito algum na energia de ativação da reação.

8

Todo ser humano depende de muitas reações químicas que ocorrem dentro de seu organismo. O conjunto dessas reações químicas é chamado de metabolismo. A temperatura é um fator que controla a velocidade dessas reações. Quando a

temperatura corporal, porém, se aproxima de $41,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, pode causar morte porque acelera todas as reações do corpo, destruindo substâncias vitais como as enzimas, que atuam como catalisadores de reações bioquímicas.

Com base no texto, analise as afirmativas abaixo.

I – O aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das partículas formadoras de um sistema reacional, conseqüentemente, diminuindo a velocidade das reações.

II – Os catalisadores, em qualquer reação química, são consumidos, aumentando a energia de ativação do processo.

III – Enzimas são catalisadores biológicos que diminuem a velocidade das reações, diminuindo a energia de ativação.

IV – Enzimas são catalisadores biológicos que aumentam a velocidade das reações, diminuindo a energia de ativação.

Está correto APENAS o que se afirma em

Está correto APENAS o que se afirma em

- A) III
- B) IV
- C) I e II
- D) I e III
- E) II e IV

Teoria de colisões

A **Teoria das Colisões** diz que, para que uma reação ocorra, a colisão entre as partículas das substâncias reagentes deve acontecer por meio de uma orientação adequada e com uma energia maior que a energia mínima necessária para a ocorrência da reação.

Essa energia mínima que deve ser fornecida aos reagentes é denominada **Energia de Ativação (E_a)**. Sem atingi-la, a reação não ocorre.

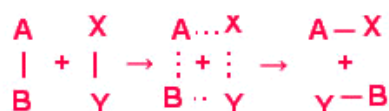
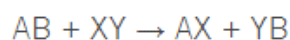
Quando colocamos duas substâncias em contato, suas partículas começam a colidir umas com as outras. Nem todas as colisões são eficazes, isto é, nem todas dão origem a novos produtos. **No entanto, as colisões que rompem as ligações formadas e formam novas ligações**, são denominadas **colisões eficazes** ou **efetivas**.

Essas colisões ocorrem de forma adequada: seu choque é frontal geometricamente e bem orientado. Observe abaixo como isso ocorre:

	Choque não frontal
	Choque frontal mal orientado
	Choque efetivo

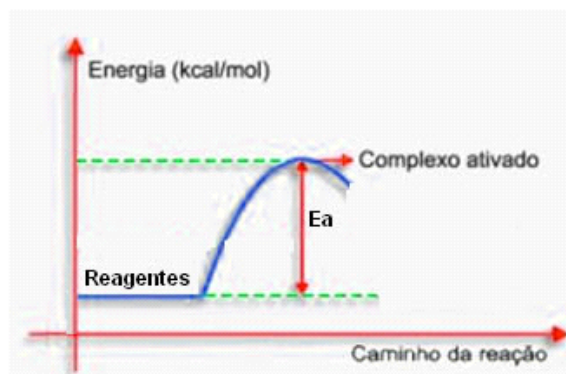
No choque efetivo as moléculas absorvem a quantidade de energia mínima necessária (energia de ativação) para a formação do **complexo ativado**, ou seja, um estado intermediário (estado de transição) entre os reagentes e os produtos. Nessa estrutura, as ligações dos reagentes estão enfraquecidas e as dos produtos estão sendo formadas.

Observe uma reação genérica que mostra essa formação do complexo ativado abaixo:

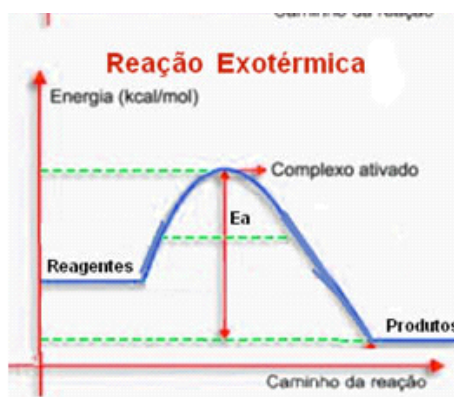
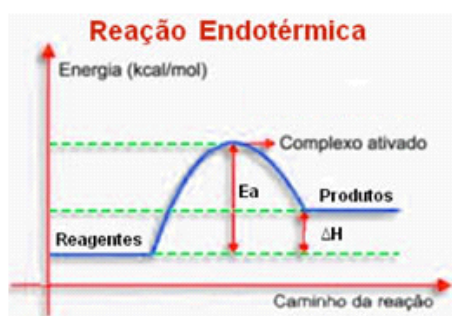


Note que quando ocorre o choque efetivo, forma-se momentaneamente o complexo ativado, no qual as ligações entre os átomos AB e XY estão se rompendo e as ligações que unirão os átomos nas moléculas AX e YB estão se formando.

Observe no diagrama que se não for atingida a energia de ativação, não é possível formar o complexo ativado, pois ela serve como uma **barreira energética** a ser ultrapassada para que a reação química ocorra.



Para reações exotérmicas (reações que liberam energia - $\Delta H < 0$) e endotérmicas (reações que absorvem energia - $\Delta H > 0$), temos os diagramas:



Assim, a teoria das colisões explica satisfatoriamente a rapidez com que ocorrem as reações, pois:

Quanto maior a frequência de colisões efetivas, maior será a rapidez da reação.

(UnB-DF) Considere os estudos cinéticos de uma reação química e julgue os itens abaixo:

- (1) Toda reação é produzida por colisões, mas nem toda colisão gera uma reação. Porém, tem que ter o encaixe entre as moléculas.
- (2) Uma colisão altamente energética pode produzir uma reação. Tem que ter a energia necessária tb.
- (3) Toda colisão com orientação adequada produz uma reação.
- (4) A energia mínima para uma colisão efetiva é denominada energia da reação.
- (5) A diferença energética entre produtos e reagentes é denominada energia de ativação da reação.

10

Indique a afirmação incorreta:

- a) Quanto menor for a temperatura, maior será a velocidade de uma reação.
- b) O aumento da temperatura aumenta a velocidade tanto da reação endotérmica quanto da reação exotérmica.
- c) A velocidade de um reagente no estado sólido é menor que no estado líquido.
- d) A diferença energética entre os produtos e os reagentes é chamada de entalpia de reação.
- e) A velocidade de uma reação depende da natureza do reagente.

11

Assinale a alternativa que apresenta agentes que tendem a aumentar a velocidade de uma reação:

- a) calor, obscuridade, catalisador.
- b) calor, maior superfície de contato entre reagentes, ausência de catalisador.
- c) calor, maior superfície de contato entre reagentes, catalisador.
- d) frio, obscuridade, ausência de catalisador.
- e) catalisador e congelamento dos reagentes.

