

QUÍMICA

MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.4 CINÉTICA QUÍMICA

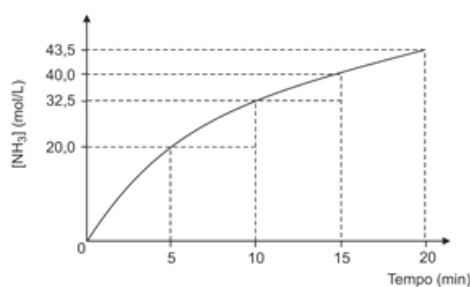
EXERCÍCIOS - MEDICINA

AULAS 06 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS VESTIBULARES 15 FÁCIL 40 MÉDIO 40 DIFÍCIL 25 ENEM 04 MED 34



QUESTÃO 01

(UNIT)



O gráfico mostra a variação de concentração de amônia em função do tempo da reação de nitrogênio, $N_2(g)$, com hidrogênio, $H_2(g)$, em determinadas condições.

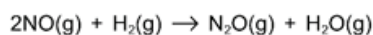
Uma análise desse gráfico permite corretamente afirmar:

- A A velocidade média máxima da reação é igual a $2,17 \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$.
- B A velocidade média nos primeiros cinco minutos é menor do que no final da reação.
- C A velocidade média, no intervalo de 15 a 20 minutos, é $1,5 \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$.
- D A velocidade de reação vai aumentando à medida que as concentrações dos reagentes vão diminuindo.
- E As velocidades médias de reação do nitrogênio e do hidrogênio, nos cinco minutos iniciais, são $2,0 \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$ e $6,0 \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$, respectivamente.

QUESTÃO 02

(UNIT)

Experiência	[NO] (molL ⁻¹)	[H ₂] (molL ⁻¹)	Velocidade da reação (molL ⁻¹ s ⁻¹)
I	0,1	0,1	$1,2 \cdot 10^{-4}$
II	0,1	0,2	$2,4 \cdot 10^{-4}$
III	0,2	0,2	$9,6 \cdot 10^{-4}$



A lei de velocidade ou lei cinética de uma reação química é uma expressão matemática que evidencia a proporcionalidade entre velocidade de uma reação e concentrações molares de reagentes, elevadas a expoentes determinados experimentalmente. A tabela em destaque mostra alguns dados experimentais de concentrações e de velocidades da reação elementar entre o monóxido de nitrogênio, $\text{NO}(g)$ e o hidrogênio, $\text{H}_2(g)$, à determinada temperatura.

A partir da análise dessas informações, dos dados da tabela e da equação química, é correto afirmar:

- A O número de moléculas que se chocam, para que a reação ocorra, é igual a 2.
- B A velocidade da reação duplica ao se dobrar a concentração de $\text{NO}(g)$.
- C A lei de velocidade dessa reação química é representada pela expressão $v = k [\text{NO}]^2$.
- D O valor numérico da constante de velocidade, k , da reação química é igual a $1,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}^{-1} \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$.
- E A constante de velocidade, k , na expressão da lei cinética, depende das concentrações dos reagentes.

QUESTÃO 03

(UNIT)

- I. $2\text{NO}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ etapa lenta
- II. $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ etapa rápida
- III. $2\text{NO}(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$

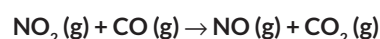
A lei de velocidade de reação é representada por uma equação que mostra a relação entre a concentração molar de reagentes com a velocidade de uma reação química. A equação da velocidade de reação é determinada experimentalmente, e, para as reações elementares, os expoentes das concentrações são iguais aos dos reagentes na equação química. No entanto, nem sempre essa situação ocorre, porque, nas reações não elementares que se realizam em mais de uma etapa, os expoentes das concentrações não são iguais aos dos reagentes na lei de velocidade de reação.

Considerando-se que a reação química, representada pela equação química III, ocorre em duas etapas, I e II, é correto afirmar:

- A As equações químicas I e II representam reações não elementares.
- B A etapa rápida de reação determina a lei da velocidade de uma reação não elementar.
- C A velocidade da reação representada pela equação III é dada pela expressão $v = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^2$.
- D A colisão de duas moléculas de $\text{NO}(g)$ com duas moléculas de hidrogênio produz uma molécula de $\text{N}_2(g)$ e duas moléculas de $\text{H}_2\text{O}(g)$, de acordo com a Lei de velocidade de reação.
- E A velocidade de reação aumenta quatro vezes, ao se dobrar a concentração de $\text{NO}(g)$, mantendo-se constante a concentração de $\text{H}_2(g)$.

QUESTÃO 04

(UNIT)



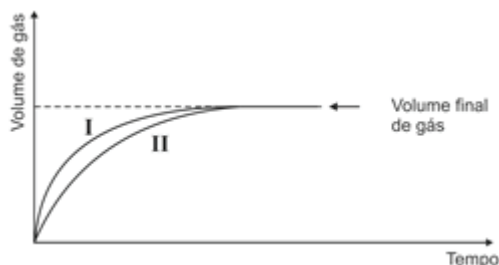
Reação química entre dióxido de nitrogênio, $\text{NO}_2(\text{g})$, e monóxido de carbono, $\text{CO}(\text{g})$, representada pela equação química, é uma reação não elementar, cuja lei de velocidade é representada pela expressão $v = k[\text{NO}_2]^2$.

Considerando-se essas informações e a expressão da lei da velocidade da reação química entre os óxidos $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{CO}(\text{g})$, é correto afirmar que a

- A reação entre $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{CO}(\text{g})$ é bimolecular.
- ordem de reação em relação ao $\text{CO}(\text{g})$ é igual a um.
- reação química representada ocorre em uma única etapa.
- etapa rápida da reação depende apenas de concentração de $\text{NO}_2(\text{g})$.
- reação ocorre a partir da colisão entre as moléculas de $\text{NO}_2(\text{g})$ e $\text{CO}(\text{g})$, de acordo com a equação química.

QUESTÃO 05

(UNIT)



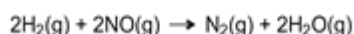
Durante experimento realizado no laboratório de química com a decomposição do peróxido de hidrogênio, (aq), na ausência e na presença de catalisador $\text{Mn}(\text{s})$, nas mesmas condições, observou-se o desprendimento de um gás de propriedades oxidantes. O gráfico representa a variação do volume desse gás em função do tempo, desde o início até o final da reação de decomposição. Uma análise dos resultados do experimento e do gráfico que o representa permite corretamente afirmar:

- O gráfico não representa corretamente o fenômeno observado porque não evidencia o aumento da energia de ativação produzida pelo catalisador durante a reação de decomposição.
- A curva I representa a velocidade de decomposição de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ na presença de catalisador.
- A curva II mostra que a velocidade do desprendimento do gás é maior que a representada pela curva I.
- O volume final de gás é diferente em cada situação representada no gráfico.
- O gás que se desprende da solução de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ é o hidrogênio.

QUESTÃO 06

(UNIT)

$[\text{H}_2]$ (molL^{-1})	$[\text{NO}]$ (molL^{-1})	Velocidade inicial ($\text{molL}^{-1}\text{h}^{-1}$)
$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$24 \cdot 10^{-5}$



A realização de experimentos seguidos de análise dos dados

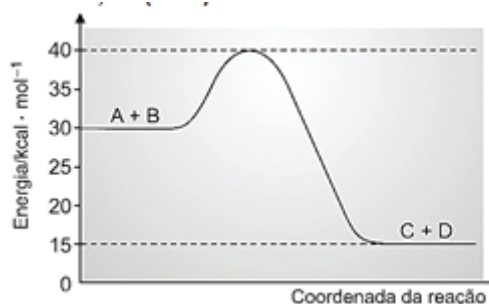
relacionados na tabela conduziram à equação matemática da velocidade de reação em função das concentrações dos reagentes, denominada de lei cinética. Sob o ponto de vista experimental e da cinética química, as reações químicas podem ser classificadas em elementares e não elementares, conforme ocorram em uma única etapa ou em várias etapas.

A análise dessas informações e dos dados da tabela permite corretamente concluir:

- A reação química ocorre em uma única etapa.
- A constante de velocidade, k , dessa reação é $6,0 \cdot 10^4 \text{L}^2 \text{mol}^{-2} \text{h}^{-1}$.
- A expressão da velocidade da reação química global é de quarta ordem.
- A reação química ocorre a partir da colisão entre uma molécula de hidrogênio e duas moléculas de monóxido de nitrogênio.
- A lei cinética da reação química entre o hidrogênio e o monóxido de nitrogênio é representada pela expressão $\text{vel} = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$ e indica que a reação é elementar.

QUESTÃO 07

(UNIT)

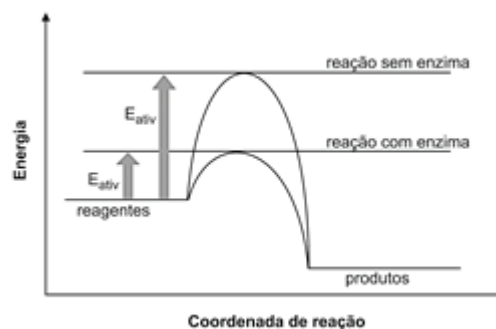


O gráfico apresentado ilustra a reação $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$. Com base em sua leitura, é correto afirmar que o valor da energia de ativação (em kcal) e o tipo de reação estão expressas em

- 10 kcal/mol e exotérmica.
- 15 kcal/mol e exotérmica.
- 25 kcal/mol e exotérmica.
- 10 kcal/mol e endotérmica.
- 25 kcal/mol e endotérmica.

QUESTÃO 08

(UNIPÊ)



- I. Enzima (E) + Substrato (S) \rightarrow N e N Complexo ativado (S - E) lenta
- II. S - E \rightarrow Produtos (P1 + P2 + ...) + E rápida

A celulase é uma enzima, catalisadora, usado nos processos biológicos digestivos de alguns seres vivos, como bovinos e cupins que se alimentam de celulose existente, respectivamente, no capim e na madeira. Esses catalisadores são proteínas solúveis em água que apresentam estruturas globulares assemelhadas à esfera. As enzimas diminuem a energia de ativação, como mostra o gráfico, e reagem de forma simplificada de acordo com as equações químicas I e II.

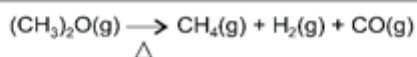
Uma análise dessas informações sobre o processo enzimático relacionado aos conhecimentos das Ciências da Natureza permite afirmar:

- A** A solubilidade em água de proteínas globulares depende de interações de grupos polares no interior da região hidrofóbica da molécula.
- B** Ao diminuir a energia de ativação, a celulase diminui a velocidade de reação de decomposição da celulose.
- C** A variação de entalpia de decomposição da celulose diminui quando a reação é catalisada pela celulase.
- D** A energia do complexo ativado permanece a mesma após a interferência enzimática na reação química.
- E** A equação química I representa a etapa determinante da velocidade de um processo enzimático.

QUESTÃO 09

(UESC)

Experimento	Concentração inicial (mol.L ⁻¹ .) [(CH ₃) ₂ O]	Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
I	0,20	1,60
II	0,40	6,40
III	0,60	14,40

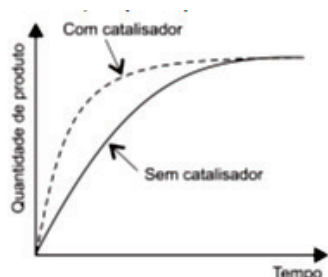


A decomposição térmica do metoximetano, à determinada temperatura, representada pela equação química e os dados experimentais da tabela, permitem afirmar que a

- A** decomposição do metoximetano ocorre em uma única etapa.
- B** reação de decomposição do metoximetano é de primeira ordem.
- C** expressão da velocidade de decomposição do metoximetano é $v = k[(CH_3)_2O]$.
- D** reação elementar de decomposição do metoximetano requer a colisão entre duas moléculas dessa substância.
- E** velocidade de decomposição do metoximetano sextuplica quando a concentração inicial dessa substância triplica.

QUESTÃO 10

(UESC)



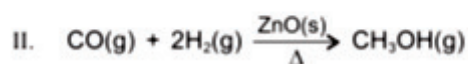
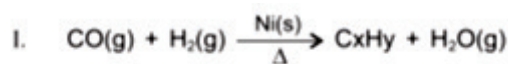
Os catalisadores são usados em pequenas quantidades e podem acelerar reações químicas, o que torna econômico um determinado processo industrial. Essas substâncias químicas têm larga aplicação na indústria petroquímica, nos conversores catalíticos de veículos automotivos e nas células de combustível. O desenvolvimento de catalisadores cada vez mais eficientes constitui um dos trabalhos de pesquisa mais importantes da atualidade.

A partir dessas informações e da análise do gráfico que representa o rendimento de uma reação química com e sem catalisador, é correto afirmar que os catalisadores

- A** permitem obter os produtos de uma reação química mais rapidamente, em razão de diminuir a energia de ativação dessa reação.
- B** causam alterações na variação de entalpia de uma reação química.
- C** agem nos processos reversíveis apenas em um dos sentidos das reações químicas.
- D** aumentam a concentração de substâncias poluentes nos gases de escapamento dos veículos movidos à gasolina.
- E** alteram o rendimento de uma reação química.

QUESTÃO 11

(UESC)



Algumas substâncias, na presença de catalisador, podem reagir seguindo caminhos diferentes e produzir espécies químicas também diferentes. Nesse caso, alguns catalisadores aceleram a reação, por um caminho, enquanto outros podem acelerá-la por outro completamente oposto, como evidenciam a equação química I, não balanceada, e a equação química II balanceada. Assim, Ni(s) e ZnO(s) são catalisadores seletivos para cada uma das reações representadas.

A partir das informações referidas no texto e com base nos conhecimentos sobre catalisadores, é correto afirmar:

- A** As catálises representadas nas equações químicas I e II são heterogêneas.
- B** Os catalisadores seletivos são consumidos ao participarem de uma reação química.
- C** O rendimento da reação representada na equação II é alterado com a presença do catalisador ZnO(s).
- D** As energias de ativação das reações representadas em I e em II são iguais, embora aumente com a presença de catalisadores.
- E** Os catalisadores, ao participarem das reações químicas, não formam compostos intermediários.

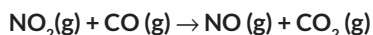
QUESTÃO 12

(UESC) Um palito de fósforo pode se acender, ao ser atritado ligeiramente sobre uma superfície áspera, como uma lixa das caixas de fósforos, e entrar em combustão com emissão de luz e de calor. Uma análise dessas observações permite afirmar corretamente:

- A A reação de combustão do palito de fósforo é espontânea porque possui energia de ativação igual a zero.
- B A reação química mais rápida, entre duas reações, é aquela que apresenta menor energia de ativação.
- C A reação de combustão do palito de fósforo é endotérmica.
- D A energia de ativação deve ser muito grande para que a combustão do palito de fósforo ocorra.
- E O palito de fósforo só acende se a energia fornecida pelo atrito for menor que a energia de ativação.

QUESTÃO 13

(UESB)



A determinação experimental da velocidade da reação química representada mostra que essa velocidade depende apenas do quadrado da concentração de $\text{NO}_2(\text{g})$.

A análise desse resultado permite corretamente concluir:

- A O $\text{CO}(\text{g})$ é o intermediário da reação química.
- B O $\text{NO}(\text{g})$ atua como catalisador da reação química.
- C A velocidade de reação dobra se a concentração de NO_2 for duplicada.
- D A reação química é iniciada a partir da colisão entre duas moléculas de $\text{NO}_2(\text{g})$.
- E A concentração de $\text{CO}_2(\text{g})$ interfere na velocidade de conversão de $\text{NO}_2(\text{g})$ em $\text{NO}(\text{g})$.

QUESTÃO 14

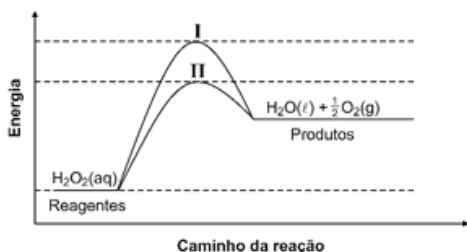
(UESB) A partir dos estudos dos fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, os cientistas imaginaram uma explicação simples para o modo pelo qual são desfeitas as moléculas de reagentes e são formadas as moléculas dos produtos de uma reação.

Considerando-se essas informações e com base na Teoria das Colisões, é correto afirmar que a velocidade das reações químicas dependem

- A do formato trigonal plano das moléculas de reagentes, mais apropriado às colisões pequenas que envolvem energia.
- B da menor frequência de colisões, por segundo, o que implicará maior número de moléculas formadas dos produtos durante a reação.
- C da colisão não frontal, que é mais eficiente que as colisões efetivas.
- D da colisão eficaz, um choque violento entre moléculas, com energia suficiente, capaz de provocar uma reação entre essas partículas.
- E da energia máxima de ativação que as moléculas devem ter para que ocorra uma colisão efetiva.

QUESTÃO 15

(UESB)



O catalisador de uma reação é uma substância que aumenta a velocidade de uma reação química sem ser efetivamente consumido no processo. A decomposição da água oxigenada é lenta na ausência de luz e impurezas, mas, se uma pequena quantidade de dióxido de manganês, $\text{MnO}_2(\text{s})$, for adicionada à reação, a velocidade será bem maior.

De acordo com as informações do texto, do gráfico que representa os caminhos da reação química I e II e os fatores envolvidos na velocidade das reações químicas, é correto afirmar:

- A As reações representadas no gráfico são exotérmicas.
- B O catalisador aumenta a velocidade de reação porque diminui a energia de ativação da reação química.
- C A curva I no gráfico representa o caminho da reação com a presença do catalisador.
- D O dióxido de manganês interfere no valor da variação de entalpia da decomposição da água oxigenada.
- E O catalisador $\text{MnO}_2(\text{s})$ é reduzido a MnO durante a reação

QUESTÃO 16

(UEFS)

$[\text{ICl}] (\text{mol.L}^{-1})$	$[\text{H}_2] (\text{mol.L}^{-1})$	Velocidade inicial $(\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1})$
1,5	1,5	$3,7 \cdot 10^{-7}$
3,0	1,5	$7,4 \cdot 10^{-7}$
3,0	4,5	$22 \cdot 10^{-7}$
4,7	2,7	X

Os dados apresentados na tabela foram obtidos a partir de experimentos feitos com a reação de cloreto de iodo, $\text{ICl}(\text{g})$ e hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$, a determinada temperatura.

Uma análise desses dados permite inferir:

- A A lei de velocidade de reação é representada pela expressão $v = k[\text{ICl}]$.
- B A velocidade de reação independe da concentração de hidrogênio.
- C A reação ocorre a partir da colisão entre duas moléculas de ICl .
- D O valor da constante de velocidade de reação, k , para essa reação é $1,64 \cdot 10^{-7} \text{mol}^{-1}.\text{L}.\text{s}^{-1}$.
- E A velocidade inicial de reação, representada por X na tabela, é igual a $1,27 \cdot 10^{-6} \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$.

QUESTÃO 17

(UEFS)



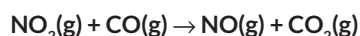
O modelo da teoria das colisões, que resultou de estudos dos fatores que influem na velocidade das reações químicas, é uma explicação para o modo como as moléculas de reagentes são clivadas e são formadas as moléculas de produtos de uma reação química.

Admitindo-se a reação química elementar entre o hidrogênio e o iodo, a 450°C , representada pela equação química, a expressão da lei de velocidade dessa reação, e com base na teoria das colisões, para que essa reação ocorra, dentre outros fatores, é preciso que

- A a energia de colisão entre as moléculas de $H_2(g)$ e $I_2(g)$ seja menor que a energia de ativação.
- B a orientação com a qual essas moléculas colidem forme ângulos de 180° ou de 45° entre seus eixos.
- C a frequência de choque por segundo entre as moléculas de $H_2(g)$ e de $I_2(g)$ seja grande.
- D as moléculas de $H_2(g)$ e de $I_2(g)$ tenham tamanhos e formas geométricas diferentes.
- E as colisões efetivas entre moléculas de $H_2(g)$ e de $I_2(g)$ ocorram quando essas moléculas se encontram no estado sólido.

QUESTÃO 18

(UEFS)



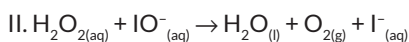
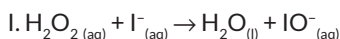
A velocidade de uma reação química é proporcional às concentrações molares dos reagentes, elevadas a expoentes que são determinados experimentalmente. De modo geral, as reações ocorrem em duas ou mais etapas elementares, e não diretamente como são representadas pela equação global correspondente. A reação de $NO_2(g)$ com $CO(g)$, a $200^\circ C$, é exemplo de uma reação não elementar que ocorre em duas etapas e cuja velocidade tem a expressão $v = k[NO_2]^2$.

Em relação à velocidade das reações químicas, é correto afirmar:

- A A reação do $NO_2(g)$ com o $CO(g)$ ocorre em duas etapas, e a etapa lenta é representada por $NO_3(g) + CO(g) \rightarrow NO_2(g) + CO_2(g)$.
- B A velocidade da reação é proporcional às concentrações de $NO_2(g)$ e de $CO(g)$, na equação química.
- C A constante de velocidade de reação, k , varia com as alterações nas concentrações dos reagentes.
- D Ao se dobrar a concentração de $NO_2(g)$, a velocidade da reação também dobra.
- E A reação química ocorre a partir da colisão entre duas moléculas de $NO_2(g)$.

QUESTÃO 19

(UEFS)



A velocidade de uma reação química pode ser acelerada pela ação de pequenas quantidades de catalisador sem que sejam consumidas, tornando assim os processos industriais econômicos. Os catalisadores são largamente empregados nos diversos segmentos da indústria química. A reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, $H_2O_{2(aq)}$, em meio aquoso, que ocorre em duas etapas, representadas pelas equações I e II, constitui um dos exemplos de reações que podem ser aceleradas pela presença de catalisadores.

Levando-se em consideração essas informações sobre os efeitos dos catalisadores sobre a velocidade das reações químicas, é correto afirmar:

- A O íon iodeto, $I^-_{(aq)}$, é o intermediário da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio.
- B A reação de decomposição do peróxido de hidrogênio é catalisada pelo íon hipiodito, $IO^-_{(aq)}$.

- C O catalisador aumenta a quantidade de matéria dos produtos na reação de decomposição de $H_2O_{2(aq)}$.
- D A variação de entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio é alterada pela ação do catalisador.
- E A velocidade da reação aumenta porque a energia de ativação de decomposição do peróxido de hidrogênio diminui sob ação do catalisador.

QUESTÃO 20

(FITS) Cotidianamente, convive-se com uma série de reações químicas que ocorrem a velocidades bastante diferentes. O petróleo leva séculos para se formar, porém a sua combustão se processa a uma velocidade muito grande. Em cada etapa da vida, as reações ocorrem com velocidades diferentes, medida que se envelhece, a digestão e a recomposição de uma fratura óssea vão se tornando mais lentas. Os medicamentos podem acelerar ou retardar reações específicas.

No estudo de certo medicamento, cuja reação é representada por $A + B \rightarrow \text{PRODUTOS}$, ao repetir esses experimentos três vezes, mantendo a temperatura constante, foram obtidos os seguintes resultados:

	[A]	[B]	Velocidade ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)
Experimento 1	0,25	0,3	0,1
Experimento 2	0,25	0,6	0,2
Experimento 3	0,50	0,6	0,8

Esses dados indicam que, desse processo, a taxa de desenvolvimento e a ordem da reação em relação a A e a B, respectivamente, são

- A $TD = k \cdot [A] [B]$, 2ª e 1ª ordem.
- B $TD = k \cdot [A] [B]$, 1ª ordem, ambos.
- C $TD = k \cdot [A]^2 [B]^2$, 2ª ordem, ambos.
- D $TD = k \cdot [A] [B]^2$, 1ª e 2ª ordem.
- E $TD = k \cdot [A]^2 [B]$, 2ª e 1ª ordem.

QUESTÃO 21

(UERJ)

Experiência	$[N_2O_5]$ (mol L^{-1})	Velocidade inicial ($\text{mol L}^{-1} \text{h}^{-1}$)
I	0,030	0,048
II	0,020	0,032
III	0,010	0,016

A lei de velocidade de uma reação química é determinada experimentalmente. A decomposição de $N_2O_5(g)$, representada pela equação química $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$, foi repetida algumas vezes, mudando-se a concentração inicial do reagente, à mesma temperatura, com objetivo de determinar a velocidade inicial de reação a cada repetição.

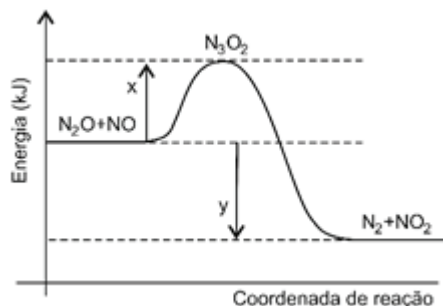
Considerando-se essas informações e com base na análise dos dados da tabela, é correto afirmar:

- A A reação de decomposição de $N_2O_5(g)$ não é elementar.
- B A lei de velocidade de decomposição do $N_2O_5(g)$ é representada pela expressão $v = k[N_2O_5]^2$.

- C** A reação de decomposição de $N_2O_5(g)$ ocorre em um processo unimolecular.
- D** O valor da constante de velocidade da reação, k , é igual a $16h^{-1}$.

QUESTÃO 22

(UERN)



Existe uma barreira a ser vencida para que as moléculas de reagente se transformem em moléculas de produto. A energia para vencer essa barreira é denominada de energia de ativação. Assim, apenas as moléculas dotadas de energia suficiente conseguem, ao se aproximar com geometria favorável, produzir colisões eficazes. O diagrama representa a variação de energia em função do caminho de reação de $N_2O_5(g)$ com $NO(g)$.

Uma análise dessas informações e do diagrama permite concluir:

- A** A reação química que ocorre entre os dois gases é representada pela equação química $N_2O(g) + NO(g) \rightarrow N_3O_2(g)$.
- B** A reação química representada é endotérmica.
- C** O complexo ativado é formado a partir da colisão efetiva entre uma molécula de N_2O com uma molécula de NO .
- D** A variação de entalpia da reação química e a energia de ativação estão representadas no diagrama, respectivamente, por x e y .

QUESTÃO 23

(BAHIANA) A conservação de alimentos guardados na geladeira e nos freezers está relacionada às reações químicas que acompanham a decomposição dos alimentos. Em temperaturas mais baixas tornam-se bem mais lentas e, inversamente, quando é necessário acelerar a decomposição aumenta-se a temperatura. Assim, ao utilizar uma panela de pressão, o processo de cozimento dos alimentos é acelerado porque o aumento da pressão faz com que a temperatura de ebulição da água fique bem maior do que a obtida com uma panela à pressão ambiente.

NÓBREGA, O. S.; SILVA, E. R.; SILVA, R. H. *Química, volume único. São Paulo: África, 1ª ed. 2008. p. 453 (Adaptado).*

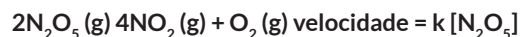
Considerando-se as informações do texto e os conhecimentos da Química, é correto concluir:

- A** As reações químicas que ocorrem na decomposição dos alimentos são exotérmicas.
- B** A diminuição da temperatura altera a interação entre os reagentes porque diminui a energia do complexo ativado.
- C** A temperatura de ebulição de uma substância química é constante e independe das condições de pressão do ambiente.
- D** A pressão exercida pelo vapor de água, a um volume constante, é inversamente proporcional à temperatura do ambiente.

- E** O aumento da energia cinética das moléculas das substâncias químicas que constituem os alimentos favorece o aumento da velocidade de reação.

QUESTÃO 24

(UNICENTRO)

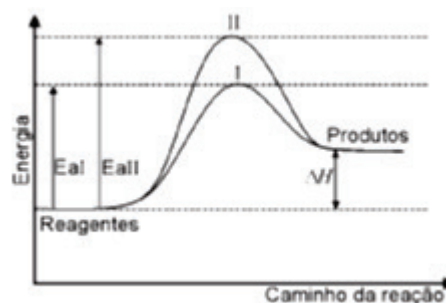


Os expoentes na lei da velocidade de uma reação química, denominados ordem de reação, indicam como a velocidade é afetada pela concentração de cada reagente. Assim, a partir dessas informações, da equação química de decomposição de $N_2O_5(g)$ e da expressão da velocidade dessa reação, é correto afirmar:

- A** Ao se dobrar a concentração de $N_2O_5(g)$, a velocidade de decomposição desse óxido é quadruplicada.
- B** A reação de decomposição de $N_2O_5(g)$ ocorre a partir da colisão entre quatro moléculas desse gás.
- C** A unidade da constante de velocidade para a decomposição $N_2O_5(g)$ é s^{-1} .
- D** A reação de decomposição de $N_2O_5(g)$ não é afetada pela temperatura.
- E** A ordem da reação de decomposição de N_2O_5 é dois.

QUESTÃO 25

(UNINORTE)



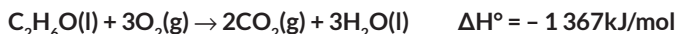
Os catalisadores são substâncias que modificam a velocidade de uma reação química sem serem efetivamente consumidos no processo, a exemplo de enzimas que atuam na hidrólise de proteínas e de óleos e gorduras, reações bioquímicas que acontecem nos organismos. No diagrama de energia, estão representados, de maneira simplificada, os caminhos de uma reação química na presença e na ausência de um catalisador, em que E_a significa energia de ativação.

Considerando-se as informações do texto e do diagrama de energia, é correto afirmar:

- A** A energia para a formação do complexo ativado em I, é maior do que em II.
- B** O ΔH da reação química representada no diagrama indica que o fenômeno ocorre com liberação de energia.
- C** A adição de um catalisador promove a redução da energia de ativação o que aumenta a velocidade da reação química.
- D** O uso de enzimas nos processos de hidrólise, que acontecem nos organismos, interfere na variação de entalpia dessas reações químicas.
- E** A energia de ativação representada por E_{aii} corresponde à energia necessária para a formação do complexo ativado com o uso de catalisador.

QUESTÃO 26

(BAHIANA)



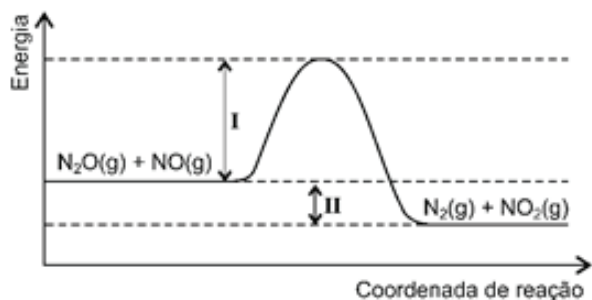
O calor liberado em uma reação química, a exemplo da reação de combustão do etanol representada pela equação termoquímica, está associado, entre outros fatores, à diferença entre a energia necessária para a ruptura de ligações químicas das substâncias reagentes e a energia liberada na formação de novas ligações intra e intermoleculares nos produtos.

A análise das informações associada aos conhecimentos da termoquímica permitem afirmar:

- A A quantidade de energia armazenada nas moléculas de etanol é igual à energia liberada durante a sua combustão.
- B O calor associado à combustão total de $1,8 \cdot 10^{24}$ moléculas de etanol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l})$, é de, aproximadamente, -2734 kJ .
- C O estado físico das substâncias químicas envolvidas no processo de combustão não interfere no valor da entalpia da reação.
- D O processo de ruptura de ligações químicas existentes entre os átomos que constituem as substâncias reagentes é endotérmico.
- E A energia necessária para a ruptura das ligações presentes nas moléculas de etanol e gás oxigênio é maior do que a energia liberada na formação de ligações no dióxido de carbono e água.

QUESTÃO 27

(FASA)

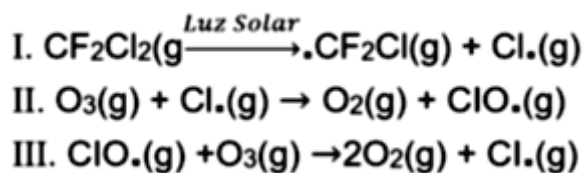


A análise do diagrama que representa a variação de energia, no decorrer da reação química entre o monóxido de dinitrogênio, $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$, e o monóxido de nitrogênio, $\text{NO}(\text{g})$, permite corretamente afirmar:

- A A quantidade de energia liberada na formação do complexo ativado está representada por I no diagrama.
- B A variação de entalpia da reação química, ΔH , em II, indica que o processo é endotérmico.
- C O aumento da temperatura do sistema representado pela equação química favorece a formação do $\text{N}_2(\text{g})$ e do $\text{NO}_2(\text{g})$.
- D A reação química representada é de dupla-troca devido à colisão entre as moléculas de $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ e $\text{NO}(\text{g})$.
- E A adição de um catalisador ao sistema reacional reduz a energia de ativação, representada por I, do processo.

QUESTÃO 28

(UNIFACS)



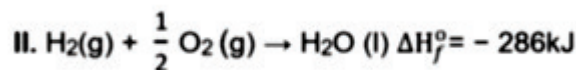
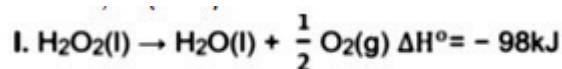
Os CFCs utilizados durante muitos anos em refrigeração e como propelentes em aerossóis, relativamente inertes e facilmente liquefeitos, são uma das causas principais da destruição da camada de ozônio. Na estratosfera, sob ação dos raios ultravioleta provenientes da radiação solar, os CFCs liberam átomos de cloro, equação química I, que reagem com moléculas de ozônio, em cadeia, representada, resumidamente, pelas equações químicas II e III.

A partir das informações referidas no texto e dessas equações químicas, que representam um dos processos de destruição da camada de ozônio, pode-se afirmar que a

- A reação global, formada a partir das equações químicas II e III e representada pela equação química $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$, é considerada, em termos cinéticos, uma reação elementar.
- B reação entre átomos de cloro, $\text{Cl}\cdot$, e espécies, como $\text{ClO}\cdot$, interfere na propagação das reações em cadeia, representadas pelas equações II e III.
- C destruição da camada de ozônio é um processo natural que ocorre quando as moléculas desse gás absorvem a radiação ultravioleta emitida pelo Sol.
- D A espécie $\cdot\text{CF}_2\text{Cl}(\text{g})$ e os átomos de cloro, $\text{Cl}\cdot(\text{g})$ são, respectivamente, mais estáveis que $\text{CF}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ e $\text{Cl}_2(\text{g})$.
- E ruptura da ligação C-Cl nos clorofluorcarbonos ocorre com liberação de energia.

QUESTÃO 29

(UEFS)



O peróxido de hidrogênio, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$, é um líquido incolor usado em solução aquosa, como antisséptico e alvejante.

Considerando-se essas informações e com base nas aplicações da Lei de Germain Henry Hess, é correto afirmar:

- A A equação química I representa a formação de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ cujo é igual a -98 kJ .
- B A variação de entalpia de formação de água oxigenada é igual a -188 kJ .
- C A variação de entalpia em uma reação química depende do número de etapas em que essa reação ocorre.
- D A soma das variações de entalpia das equações químicas I e II, de acordo com a lei de Hess, é igual à variação de entalpia de formação de $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$.
- E Os estados físicos e alotrópicos dos reagentes e dos produtos, em uma reação química, não causam alterações na variação de entalpia.

QUESTÃO 30

(UEFS)

Ligação química	Energia de ligação (kJmol ⁻¹)
H – I	300
Cl – Cl	243
H – Cl	433
I – I	152



A formação de uma ligação covalente é um processo em que há liberação de energia. Entretanto, ao se clivar ou “quebrar” uma ligação química, é preciso consumi-la. Quanto maior a energia de uma ligação química, mais forte é a ligação, e mais difícil de “quebrá-la”. Assim, como as entalpias padrão de formação das substâncias químicas podem ser usadas para calcular as variações de entalpia das reações químicas, as energias de ligações químicas também permitem calculá-las com boas aproximações.

A partir das informações do texto, dos dados da tabela e da equação química, é correto afirmar:

- A A ruptura da molécula de HI (g) é mais fácil que a da molécula de I₂ (g).
- B A variação de entalpia, aproximada, da reação química representada é 443kJ.
- C A entalpia padrão de formação do iodo, de acordo com a equação química é, aproximadamente, 339kJmol⁻¹.
- D A reação química representada libera 175kJ.
- E Os produtos da reação química precisam absorver 1018kJ para que ela ocorra.

QUESTÃO 31

(UEFS) A análise de um sistema formado por substâncias gasosas deve levar em consideração as condições de pressão, de volume e de temperatura porque, no estado gasoso, as moléculas se encontram mais separadas umas das outras do que no estado líquido e sólido.

Considerando-se que, em um recipiente metálico fechado com capacidade para 20,0L, coexistem, sem reagir, 56,0g de nitrogênio, N (g), e 12,0g de hélio, He (g), à pressão de 7,2atm, e 2 que esses gases se comportam como ideais, é correto afirmar:

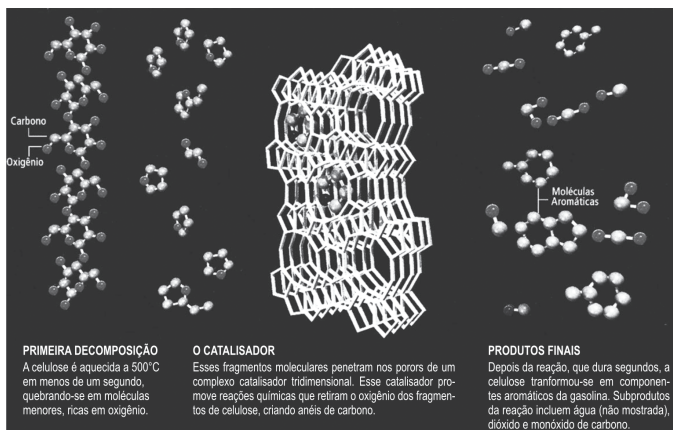
- A O aumento da temperatura ambiente não interfere na energia cinética das partículas dentro do recipiente.
- B A um volume constante, a pressão exercida pelos gases é inversamente proporcional à temperatura.
- C O valor da pressão parcial do nitrogênio, presente no recipiente, é de, aproximadamente, 2,0atm.
- D A quantidade de moléculas do nitrogênio na mistura é maior do que a de átomos de hélio.
- E A temperatura do sistema é, aproximadamente, de 78°C.

QUESTÃO 32

(UNEB) Cada vez mais os Estados Unidos procuram se libertar do petróleo, pois a dependência dessa fonte de combustível põe em risco não só a segurança nacional, mas também a econômica

e a ambiental do país. Como a civilização não pode parar de se locomover, busca-se uma nova maneira de prover energia aos meios de transporte. Biocombustíveis celulósicos oferecem a alternativa mais atraente do ponto de vista ambiental e com maior viabilidade técnica a curto prazo. (HUBER; DALE, 2009, p. 24).

O esquema mostra o processo da pirólise catalítica, em que a celulose se decompõe e é convertida em gasolina em uma única etapa.



A partir da análise da figura e das informações do texto sobre o processo de transformação da celulose proveniente de capim, em componentes de gasolina, é correto afirmar:

- A A decomposição da celulose em componentes de gasolina ocorre com liberação de energia.
- B A velocidade da reação de decomposição da celulose é independente das concentrações dos produtos da reação.
- C O catalisador é consumido durante o processo, em razão de reação com o oxigênio retirado da molécula de celulose.
- D As moléculas de benzeno e de naftaleno estão representadas na figura.
- E O catalisador utilizado aumenta a energia de ativação de reação e o rendimento de componentes aromáticos.

QUESTÃO 33

(FG) A Farinata, produzida na forma de farinha ou de granulado, é feita com ingredientes com data de validade próxima à de vencimento ou do padrão de comercialização, que seria distribuída pela prefeitura de São Paulo à população, em situação de vulnerabilidade social. A Farinata é produzida à base de resíduos sólidos, provenientes de alimentos prestes ao descarte, utilizada na confecção de pães, bolos e sopas e outras formas de preparos. O descarte desses resíduos tem alto custo para indústria hoteleira e para outros empreendimentos geradores de lixo, como os conglomerados de restaurantes de complexos hoteleiros, com o objetivo de diminuir prejuízos. O projeto constitui ofensa à dignidade humana. A Organização das Nações Unidas, ONU, para Alimentos e Agricultura, FAO, e o Conselho Nacional de Segurança Alimentar, CONSEA-SP, desaprovaram o complemento alimentar Farinata.

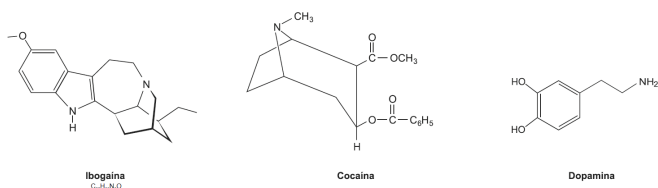
Considerando as informações do texto, é correto afirmar:

- A A velocidade de degradação dos resíduos sólidos é acelerada com a diminuição do tamanho dos fragmentos dos sólidos da Farinata.
- B A composição química do produto é mantida inalterada porque é apresentada na forma de Farinata.

- C** O alimento convencional da dieta diária deve ser substituído pela Farinata, de imediato, porque essa tem maior valor nutricional.
- D** O produto oferece segurança alimentar, porque atende aos valores nutricionais de uma dieta diversificada do ponto de vista calórico e alimentar.
- E** As garantias fornecidas pelo Programa Alimento para Todos, na forma de farinha, são suficientes para os serviços sociais procederem a distribuição em substituição aos da “Merenda Escolar”.

QUESTÃO 34

(UNIT MACEIÓ)



ibogaína, um sólido de cor amarela, é o princípio ativo da raiz da Tabernantheiboga, de origem africana das regiões do Congo e do Gabão capaz de anular a ação de uma série de compostos orgânicos nitrogenados de intensa bioatividade no cérebro, como a cocaína e outros intorpecentes. Extratos da planta são usados em rituais, em cultos religiosos de pigmeus e de alguns povos bantos, em sessões terapêuticas, no tratamento da drogadição. Dentre as hipóteses mais aceitas para explicar os efeitos da substância química no cérebro está a de aumento das sinapses entre neurônios e reorganização de neurotransmissores, como a dopamina. A estimulação excessiva, na drogadição resulta em desensibilização de receptores, o que gera necessidade decrescente de dopamina, para manter ou intensificar a sensação de prazer, configurando assim a dependência química. Os estudos do uso de ibogaína na terapia tem como base relatos da International Coalition of Addict Self-Help, ICASH, nos Estados Unidos, de pesquisas realizadas com voluntários desde os anos 80. Mas recentemente, os trabalhos da Universidade Federal de São Paulo, com o fármaco, sob forma de cloreto de ibogaína, mostraram que 61% do grupo de voluntários de dependentes químicos e usuários deixaram a droga, mas o resultado ainda não é conclusivo, são precisos muitos anos de pesquisa.

Considerando-se essas informações, as estruturas químicas e com base na compreensão dos fenômenos químicos aliados aos códigos, linguagens e tecnologias das Ciências da Natureza, é correto afirmar:

- A** A ibogaína ativa o cérebro, como os neurotransmissores, durante a condução do impulso nervoso, diretamente entre axônios.
- B** A dopamina em solução aquosa libera íons $H_3O^+(aq)$ responsáveis pelo aumento da acidez e do pH do meio aquoso.
- C** A ibogaína anula os efeitos intorpecentes da cocaína ao receber um próton, H^+ , da droga.
- D** Os neurotransmissores, após a condução do impulso nervoso entre neurônios, são rapidamente decompostos por enzimas, que reduzem a energia da ativação da reação química.
- E** A ibogaína é separada do extrato da raiz da ibogaína por destilação fracionada.

GABARITO

01	E	02	C	03	E	04	A	05	B
06	D	07	A	08	E	09	D	10	A
11	A	12	B	13	D	14	D	15	B
16	D	17	C	18	E	19	E	20	E
21	C	22	C	23	E	24	C	25	C
26	D	27	E	28	B	29	B	30	D
31	E	32	B	33	A	34	D	35	•