# Energia de Ativação

#### **Gabriel Braun**

Colégio e Curso Pensi, Coordenação de Química



3E04

# Nível I

#### PROBLEMA 1.1

3E01

O processo físico de transformação do milho em pipoca pode ser modelado como uma reação química.

Assinale a alternativa com a ordem desse processo.

A -1

В

**c** 1

- D
- **E** pseudozero

#### **PROBLEMA 1.2**

3E02

A constante de velocidade da reação de primeira ordem:

$$2N_2O_{(g)}\to 2N_{2(g)}+O_{2(g)}$$

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da energia de ativação para essa reação.

- $\mathbf{A}$  10 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{B}$  20 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{C}$  30 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{D}$  40 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{E}$  50 kJ mol<sup>-1</sup>

## 3E03

PROBLEMA 1.3

A constante de velocidade da reação de segunda ordem:

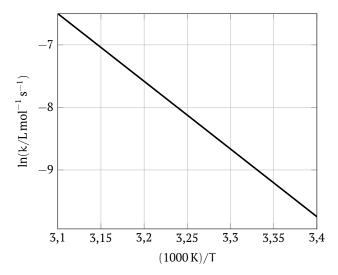
$$2HI_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$$

é 2,40  $\times$  10<sup>-6</sup> L mol<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> a 575 K e 6  $\times$  10<sup>-5</sup> L mol<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> a 630 K. **Assinale** a alternativa que mais se aproxima da energia de ativação para essa reação.

- $\mathbf{A}$  158 kJ mol<sup>-1</sup>
- **B**  $167 \, \text{kJ} \, \text{mol}^{-1}$
- $176 \, \text{kJ} \, \text{mol}^{-1}$
- $\mathbf{D}$  185 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{E}$  194 kJ mol<sup>-1</sup>

# PROBLEMA 1.4

A constante de velocidade da reação de segunda ordem entre bromo-etano e íons hidróxido em água formando etanol foi medida em várias temperaturas, com os seguintes resultados:

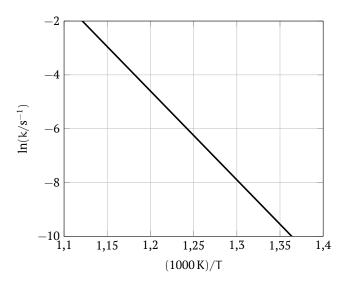


**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da energia de ativação para essa reação.

- $\mathbf{A}$  50 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{B}$  60 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{c}$  70 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{D}$  80 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{E}$  90 kJ mol<sup>-1</sup>

3E05

A constante de velocidade da conversão de ciclopropano em propeno foi medida em várias temperaturas, com os seguintes resultados:



**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da constante cinética da reação a 600 °C.

- A  $7,50 \times 10^{-3} \, \text{s}^{-1}$
- $8 \times 10^{-3} \, s^{-1}$
- $8,50 \times 10^{-3} \, \text{s}^{-1}$
- $9 \times 10^{-3} \, s^{-1}$
- **E**  $9,50 \times 10^{-3} \, \text{s}^{-1}$

## PROBLEMA 1.6

3E06

Considere as proposições a respeito da cinética de reações bimoleculares.

- A constante cinética é proporcional à frequência de colisões entre as moléculas dos reagentes.
  - **2.** A constante cinética é proporcional à velocidade média das moléculas.
  - A constante cinética é proporcional à seção transversal de colisão, a área que uma molécula mostra como alvo durante a colisão.
  - **4.** A constante cinética é proporcional ao número de moléculas cuja energia cinética relativa é maior ou igual à energia de ativação da reação.

Assinale a alternativa que relaciona as proposições corretas.

- A 1, 2 e 3
- **B** 1, 2 e 4
- **c** 1, 3 e 4
- D 2, 3 e 4
- **E** 1, 2, 3 e 4

Considere a reação catalisada descrita pelo mecanismo:

$$\mathbf{A} + \mathbf{BC} \rightarrow \mathbf{AC} + \mathbf{B}$$
  
 $\mathbf{AC} + \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{A} + \mathbf{CD}$ 

O perfil energético é:



**Assinale** a alternativa *correta*.

- A Os intermediários de reação são representados por 2 e 3 e equivalem, respectivamente, aos compostos BC e AC.
- B Os reagentes, representados por 1, são os compostos A e D.
- O complexo ativado representado por 4 tem estrutura A...C...D.
- O produto, representado por 5, é único e equivale ao composto **CD**.
- **E** A presença do catalisador **A** torna a reação exotérmica.

Considere as ações em um reator onde é conduzida a dimerização do  $NO_2$  em fase gasosa.

- 1. Condução da reação em um solvente orgânico.
- 2. Redução do volume do recipiente.
- 3. Aumento da temperatura.
- 4. Adição de catalisador.

**Assinale** a alternativa que relaciona as ações que resultariam na mudança da constante cinética da reação.

- A 1 e 3
- B 1 e 4
- **c** 3 e 4
- **D** 1, 3 e 4
- **E** 1, 2, 3 e 4

## **PROBLEMA 1.9**

3E09

Considere as proposições.

- Uma reação química realizada com a adição de um catalisador é denominada heterogênea se existir uma superfície de contato visível entre os reagentes e o catalisador.
- **2.** A ordem de qualquer reação química em relação à concentração do catalisador é zero.
- A energia livre de uma reação química realizada com a adição de um catalisador é menor que a da reação não catalisada.
- **4.** Um dos produtos de uma reação química pode ser o catalisador dessa mesma reação.

Assinale a alternativa que relaciona as proposições corretas.

٨

- B 4
- **c** 1 e 4

- **D** 1, 2 e 4
- **E** 1, 3 e 4

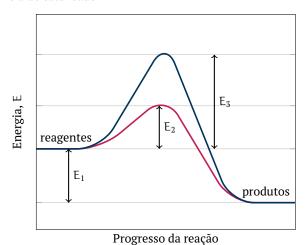
A da energia de ativação para a decomposição do iodeto de hidrogênio formando gás hidrogênio e o iodo molecular em meio homogêneo é 184 kJ em meio homogêneo, e 96,2 kJ  $\mathrm{mol}^{-1}$  quando ocorre na superfície de um fio de ouro.

3E10

**Assinale** a alternativa *correta*.

- A velocidade da reação no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.
- **B** A velocidade da reação no meio homogêneo diminui com o aumento da temperatura.
- A velocidade da reação no meio heterogêneo independe da concentração inicial de iodeto de hidrogênio.
- A velocidade da reação na superfície do ouro aumenta com o aumento a área superficial do ouro.
- A constante de velocidade da reação realizada no meio homogêneo é igual a da mesma reação realizada no meio heterogêneo.

Considere o perfil energético de uma reação na presença e ausência de catalisador.



**Assinele** a alternativa *correta*.

- A curva A representa a reação catalisada, que ocorre com absorção de calor.
- **B** A curva **B** representa a reação catalisada, que ocorre com absorção de calor.
- A curva **A** representa a reação catalisada com energia de ativação dada por  $E_1 + E_2$ .
- **D** A curva **B** representa a reação não catalisada, que ocorre com liberação de calor e a sua energia de ativação é dada por  $E_3 + E_1$ .
- A curva A representa a reação catalisada, que ocorre com liberação de calor e a sua energia de ativação é dada por E<sub>2</sub>.

#### PROBLEMA 1.12

3E13

A energia de ativação da decomposição do peróxido de hidrogênio em  $25\,^{\circ}\text{C}$  é  $75,3\,\text{kJ}$  mol $^{-1}$ . Na presença de um catalisador óxido de ferro, a energia de ativação da decomposição foi  $32,8\,\text{kJ}$  mol $^{-1}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima de quanto aumenta a velocidade de decomposição na presença do catalisador se os outros parâmetros do processo se mantêm inalterados.

**A** 
$$2,80 \times 10^3$$

**B** 
$$2,80 \times 10^4$$

c 
$$2,80 \times 10^5$$

**D** 
$$2,80 \times 10^6$$

**E** 
$$2,80 \times 10^7$$

A velocidade de uma reação aumenta por um fator de 1000 na presença de um catalisador em 25 °C. A energia de ativação do percurso original é 98 kJ  $\rm mol^{-1}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da energia de ativação da reação catalisada.

- $\mathbf{A}$  54 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{B}$  63 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{C}$  72 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{D}$  81 kJ mol<sup>-1</sup>
- $\mathbf{E}$  90 kJ mol<sup>-1</sup>

# Nível II

PROBLEMA 2.1

3E15

O DNA é o carregador primário da informação genética em organismos vivos. O DNA perde a sua atividade pelo desenrolamento da sua estrutura de dupla hélice. Esse é um processo de primeira ordem com energia de ativação de  $400\,\mathrm{kJ}\,\mathrm{mol}^{-1},$  integralmente utilizada rompimento de ligações de hidrogênio, de  $5\,\mathrm{kJ}\,\mathrm{mol}^{-1}.$  Na temperatura fisiológica,  $37\,^\circ\mathrm{C},$  a meia-vida do desenrolamento é de  $1050\,\mathrm{min}.$ 

- a. **Determine** o número de ligações de hidrogênio que devem ser rompidas para desativar o DNA.
- b. **Determine** a meia-vida para o desenrolamento a 44 °C.

# **Gabarito**

#### Nível I

1.	C	2. D	3. <b>C</b>	4. E	5. <b>C</b>
6.	E	7. <b>C</b>	8. D	9. C	10. D
11.	E	12. E	13. D		

## Nível II

- **1.** a. 80
  - b. 34 min