Breves noções de cinética química

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade relativa de reacção:

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade relativa de reacção:

$$r_A = \frac{1}{V}\frac{dN_A}{dt}$$

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade relativa de reacção:

$$r_A = \frac{1}{V}\frac{dN_A}{dt} \qquad r_B = \frac{1}{V}\frac{dN_B}{dt}$$

Breves noções de cinética química

Reacção elementar:

A equação estequiométrica descreve quais e qual o número de moléculas que colidem (ou formam o complexo activado) dando origem ao produto.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade relativa de reacção:

$$r_A = \frac{1}{V}\frac{dN_A}{dt} \qquad r_B = \frac{1}{V}\frac{dN_B}{dt} \qquad r_C = \frac{1}{V}\frac{dN_C}{dt}$$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}$$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}}_{r_I}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a}\,\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_A}{dt}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a} \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_A}{dt}}_{r_A}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i}\cdot\underbrace{\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a}\;\underbrace{\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_A}{dt}}_{r_A} = \frac{1}{-b}\cdot\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_B}{dt}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a}\underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_A}{dt}}_{r_A} = \frac{1}{-b} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_B}{dt}}_{r_B}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i}\cdot\underbrace{\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a}\underbrace{\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_A}{dt}}_{r_A} = \frac{1}{-b}\cdot\underbrace{\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_B}{dt}}_{r_B} = \frac{1}{c}\cdot\frac{1}{V}\cdot\frac{dN_C}{dt}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Velocidade absoluta de reacção:

$$r = \frac{1}{\upsilon_i} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_I}{dt}}_{r_I} = \frac{1}{-a} \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_A}{dt}}_{r_A} = \frac{1}{-b} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_B}{dt}}_{r_B} = \frac{1}{c} \cdot \underbrace{\frac{1}{V} \cdot \frac{dN_C}{dt}}_{r_C}$$

Coeficiente estequiométrico: negativo para os reagentes, positivo para os produtos

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

Constante cinética

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

Constante cinética

As ordens parciais de reacção são iguais aos valores absolutos dos coeficientes estequiométricos dos reagentes respectivos.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

Constante cinética

As ordens parciais de reacção são iguais aos valores absolutos dos coeficientes estequiométricos dos reagentes respectivos.

Ordem global de reacção:

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

Constante cinética

As ordens parciais de reacção são iguais aos valores absolutos dos coeficientes estequiométricos dos reagentes respectivos.

Ordem global de reacção: $n = a + b$

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Numa reacção elementar, a velocidade absoluta de reacção é proporcional ao produto das concentrações dos reagentes elevadas aos respectivos coeficientes estequiométricos:

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{a} \cdot C_B^{b}$$

Constante cinética

As ordens parciais de reacção são iguais aos valores absolutos dos coeficientes estequiométricos dos reagentes respectivos.

Ordem global de reacção: $n = a + b$

A ordem global de reacção é coincidente com a molecularidade

(número de moléculas reagentes que colidem para formar o produto).

Reacção não elementar:

Reacção não elementar:

- O mecanismo reaccional é composto de vários passos elementares.

Reacção não elementar:

- O mecanismo reaccional é composto de vários passos elementares.

A equação estequiométrica é apenas o resultado da soma das equações estequiométricas que descrevem os diferentes passos elementares.

Reacção não elementar:

- O mecanismo reaccional é composto de vários passos elementares.

A equação estequiométrica é apenas o resultado da soma das equações estequiométricas que descrevem os diferentes passos elementares.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Reacção não elementar:

- **O mecanismo reaccional é composto de vários passos elementares.**

A equação estequiométrica é apenas o resultado da soma das equações estequiométricas que descrevem os diferentes passos elementares.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{\alpha} \cdot C_B^{\beta}$$

Constante cinética

Reacção não elementar:

- O mecanismo reaccional é composto de vários passos elementares.

A equação estequiométrica é apenas o resultado da soma das equações estequiométricas que descrevem os diferentes passos elementares.

$$aA + bB \longrightarrow cC$$

Ordens parciais de reacção

$$r = k \cdot C_A^{\alpha} \cdot C_B^{\beta}$$

Constante cinética

Ordem global de reacção:

$$n = \alpha + \beta$$

Reacções reversíveis:

Reacções não elementares - pelo menos constituídas por dois passos elementares: a reacção directa e a reacção inversa.

Reacções reversíveis:

Reacções não elementares - pelo menos constituídas por dois passos elementares: a reacção directa e a reacção inversa.

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

Reacções reversíveis:

Reacções não elementares - pelo menos constituídas por dois passos elementares: a reacção directa e a reacção inversa.

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

A velocidade de formação de A na reacção global é igual à soma das velocidades de formação de A em todos os passos elementares:

Reacções reversíveis:

Reacções não elementares - pelo menos constituídas por dois passos elementares: a reacção directa e a reacção inversa.

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

A velocidade de formação de A na reacção global é igual à soma das velocidades de formação de A em todos os passos elementares:

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$\mathrm{A} \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} \mathrm{B}$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d}$$

$$\mathrm{A} \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} \mathrm{B}$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1}$$

$$\mathbf{A} \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} \mathbf{B}$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i}$$

$$\mathbf{A} \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} \mathbf{B}$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1}$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \xrightarrow{k_d} B$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B \qquad r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \xrightarrow{k_d} B \qquad r_d = k_d C_A$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \xrightarrow{k_d} B \qquad r_d = k_d C_A$$

$$B \xrightarrow{k_i} A$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \xrightarrow{k_d} B \qquad r_d = k_d C_A$$

$$B \xrightarrow{k_i} A \qquad r_i = k_i C_B$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B \qquad r_A = r_{Ad} + r_{Ai}$$

$$r_d = \frac{r_{Ad}}{\upsilon_d} = \frac{r_{Ad}}{-1} \qquad \therefore \quad r_{Ad} = -r_d$$

$$r_A = -r_d + r_i$$

$$r_i = \frac{r_{Ai}}{\upsilon_i} = \frac{r_{Ai}}{+1} \qquad \therefore \quad r_{Ai} = +r_i$$

$$A \xrightarrow{k_d} B \qquad r_d = k_d\, C_A$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

$$B \xrightarrow{k_i} A \qquad r_i = k_i\, C_B$$

$$\mathbf{A} \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} \mathbf{B}$$

$$r_A = -k_d C_A + k_i C_B$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

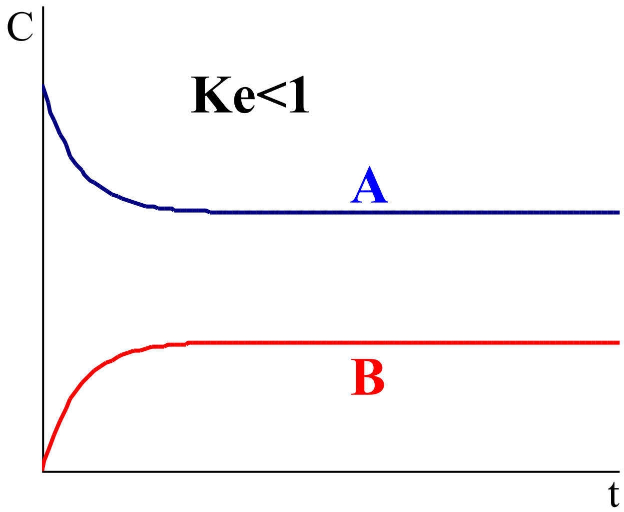
No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:

$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

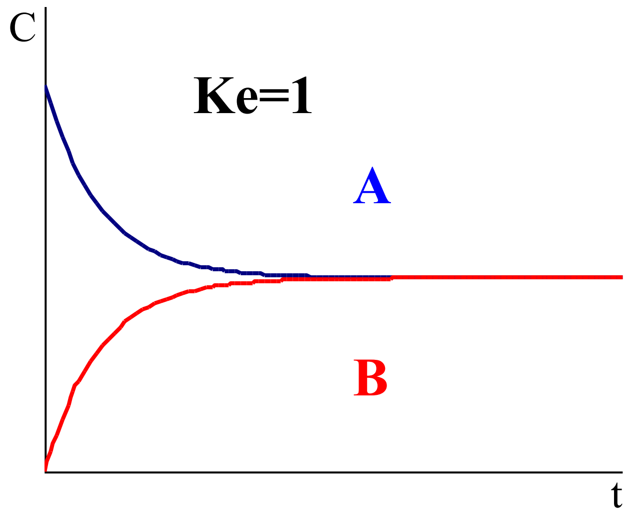
No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:



$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B \qquad r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

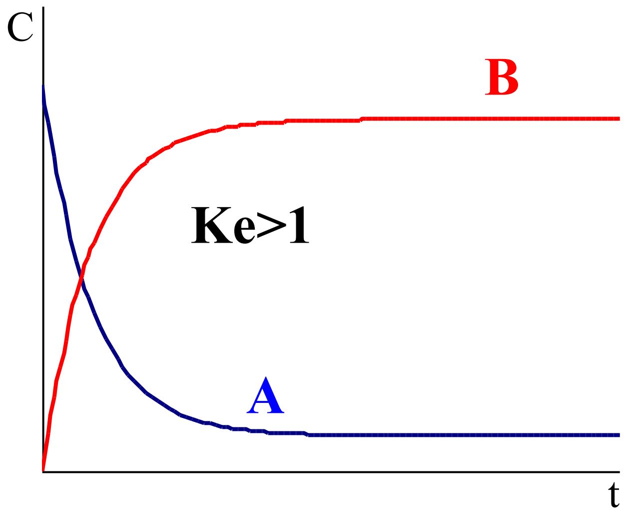
No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:



$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftharpoons}} B \qquad\qquad r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:

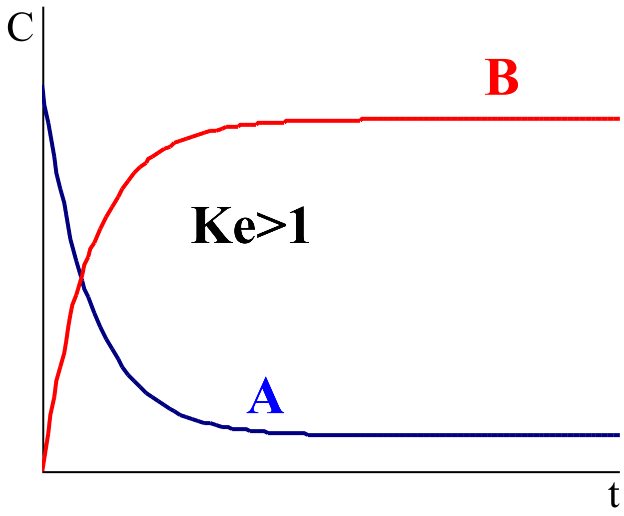


$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:



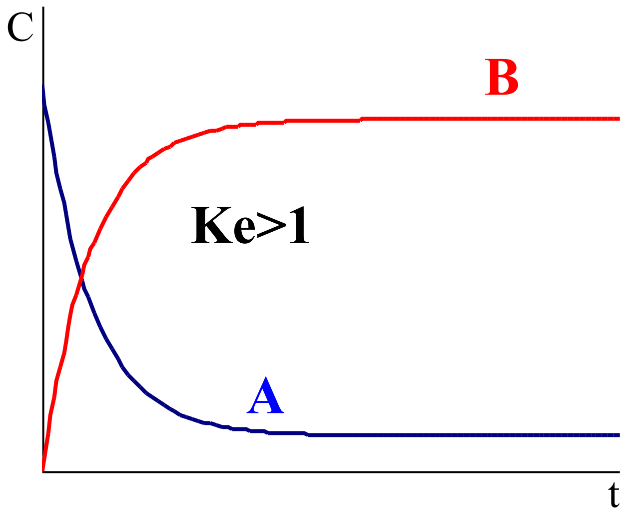
$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

$$\therefore \quad -k_d\, C_A + k_i\, C_B = 0$$

$$A \underset{k_i}{\overset{k_d}{\rightleftarrows}} B$$

$$r_A = -k_d\, C_A + k_i\, C_B$$

No equilíbrio as velocidades de reacção directa e inversa são iguais:



$$r_A = -r_d + r_i = 0$$

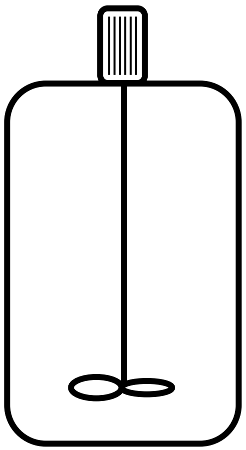
$$\therefore \quad -k_d\, C_A + k_i\, C_B = 0$$

$$\boxed{\therefore \quad K_c = \frac{C_B}{C_A} = \frac{k_d}{k_i}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

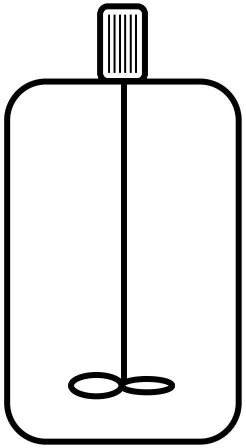


Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$r_A V = \frac{dN_A}{dt}$$

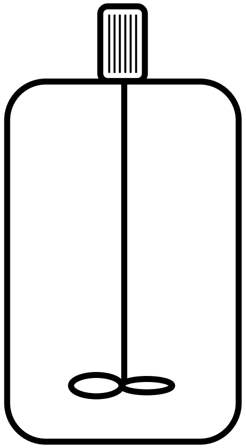


Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$r_A V = \frac{dN_A}{dt}$$



Estequiometria:

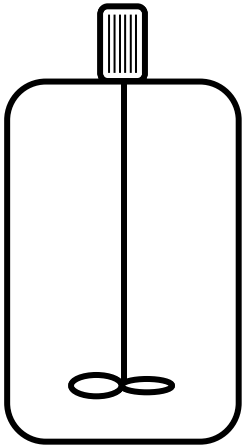
$$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria:

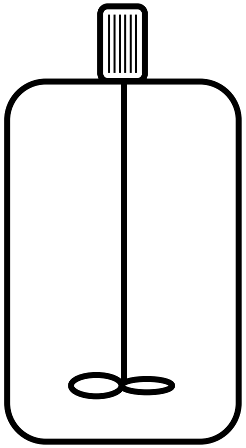
$$N_A = N_{A0}\left(1 - X\right)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$r_A V = \frac{dN_A}{dt}$$



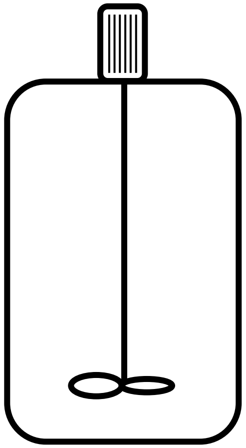
Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}\left(1 - X\right)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

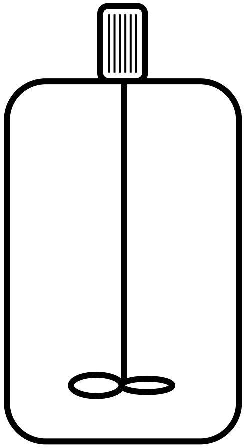
Reacção de 1ª ordem, Volume constante:

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria:

$$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V} \cdot \frac{dX}{-r_A}$$

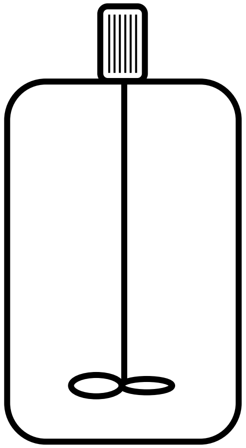
Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$r_A V = \frac{dN_A}{dt}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

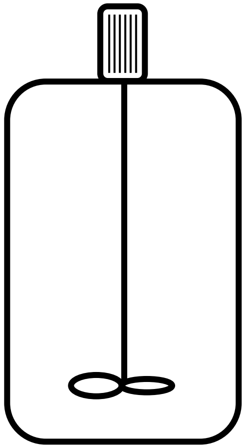
Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$-r_A = k\,C_A$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1-X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

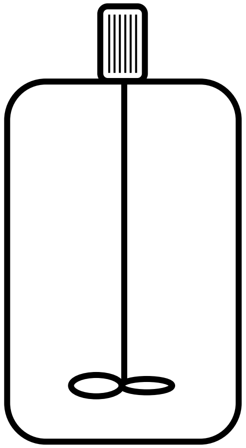
Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{k\,C_A}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A\, V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}\left(1 - X\right)$$

$$\therefore \quad r_A\, V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$\boxed{-r_A = k\, C_A}$$

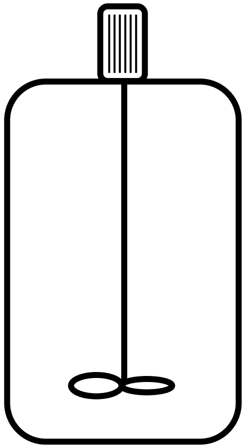
$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\, C_A}_{-r_A}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria:

$$N_A = N_{A0}(1-X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$

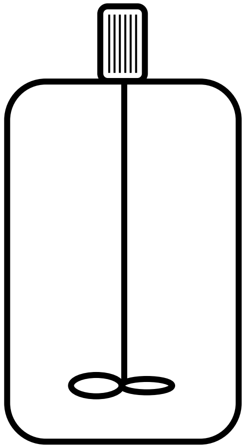
$$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{k\,\dfrac{N_A}{V}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1-X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

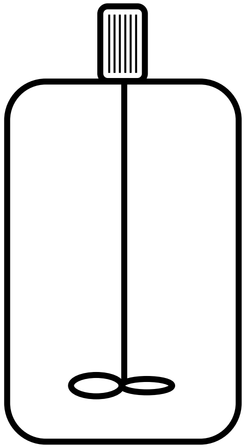
$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{V}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar

$$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria:

$$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

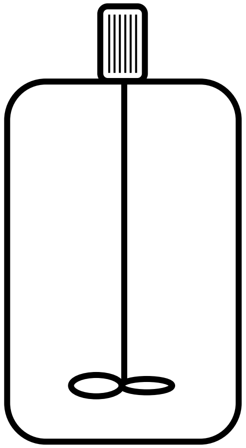
Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$

$$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{\cancel{V}}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch



Balanço molar $\boxed{r_A\, V = \frac{dN_A}{dt}}$

Estequiometria: $N_A = N_{A0}\,(1 - X)$

$$\therefore \quad r_A\, V = -N_{A0}\,\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

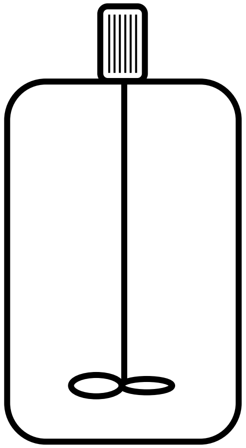
Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $\boxed{-r_A = k\, C_A}$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\, C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{\cancel{V}}} = N_{A0}\cdot\frac{dX}{k\, N_{A0}\,(1 - X)}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch



Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$

Estequiometria: $$N_A = N_{A0}\left(1 - X\right)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

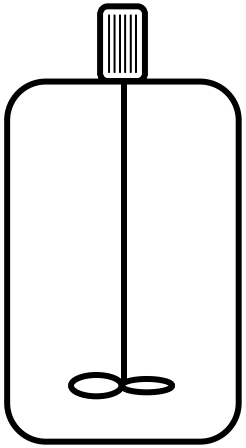
Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $$A \xrightarrow{k} B \qquad \boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{\cancel{V}}} = N_{A0}\cdot\frac{dX}{k\,\underbrace{N_{A0}\left(1-X\right)}_{N_A}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

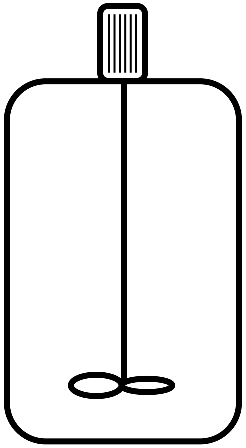
Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{\cancel{V}}} = \cancel{N_{A0}}\cdot\frac{dX}{k\,\underbrace{N_{A0}(1 - X)}_{N_A}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch



Balanço molar $$\boxed{r_A V = \frac{dN_A}{dt}}$$

Estequiometria: $$N_A = N_{A0}(1-X)$$

$$\therefore \quad r_A V = -N_{A0}\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

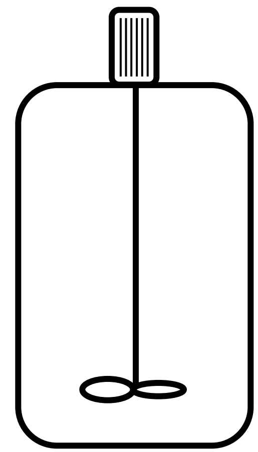
Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $A \xrightarrow{k} B$ $$\boxed{-r_A = k\,C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V}\cdot\frac{dX}{\underbrace{k\,C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}}\cdot\frac{dX}{k\,\frac{N_A}{\cancel{V}}} = \cancel{N_{A0}}\cdot\frac{dX}{k\,\underbrace{\cancel{N_{A0}}(1-X)}_{N_A}}$$

Dimensionamento de reactores isotérmicos

Reactor Batch

Balanço molar $$\boxed{r_A\, V = \frac{dN_A}{dt}}$$



Estequiometria: $$N_A = N_{A0}\,(1 - X)$$

$$\therefore \quad r_A\, V = -N_{A0}\,\frac{dX}{dt} \qquad \therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V} \cdot \frac{dX}{-r_A}$$

Lei cinética

Reacção de 1ª ordem, Volume constante: $$A \xrightarrow{k} B \qquad \boxed{-r_A = k\, C_A}$$

$$\therefore \quad dt = \frac{N_{A0}}{V} \cdot \frac{dX}{\underbrace{k\, C_A}_{-r_A}} = \frac{N_{A0}}{\cancel{V}} \cdot \frac{dX}{k\,\dfrac{N_A}{\cancel{V}}} = \cancel{N_{A0}} \cdot \frac{dX}{k\,\underbrace{\cancel{N_{A0}}\,(1 - X)}_{N_A}}$$

$$\boxed{t = \frac{1}{k}\int_0^X \frac{dX}{1 - X} = \frac{1}{k} \cdot \ln\frac{1}{1 - X}}$$