

# Importante Noções básicas de projeto de reator e dependência de temperatura da lei de Arrhenius

## Fórmulas PDF



**Fórmulas**

**Exemplos**

**com unidades**

### Lista de 20

**Importante Noções básicas de projeto de reator e dependência de temperatura da lei de Arrhenius Fórmulas**

#### 1) Concentração de reagentes chave com densidade, temperatura e pressão total variáveis

Fórmula ↻

Avaliar Fórmula ↻

$$C_{\text{key}} = C_{\text{key}0} \cdot \left( \frac{1 - X_{\text{key}}}{1 + \varepsilon \cdot X_{\text{key}}} \right) \cdot \left( \frac{T_0 \cdot \pi}{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$34 \text{ mol/m}^3 = 13.03566 \text{ mol/m}^3 \cdot \left( \frac{1 - 0.3}{1 + 0.21 \cdot 0.3} \right) \cdot \left( \frac{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}}{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}} \right)$$

#### 2) Concentração de reagentes usando conversão de reagentes Fórmula ↻

Avaliar Fórmula ↻

Fórmula

Exemplo com Unidades

$$C = C_0 \cdot (1 - X_A)$$

$$24 \text{ mol/m}^3 = 80 \text{ mol/m}^3 \cdot (1 - 0.7)$$

#### 3) Concentração de reagentes usando conversão de reagentes com densidade variável

Fórmula ↻

Avaliar Fórmula ↻

Fórmula

Exemplo com Unidades

$$C_{\text{VD}} = \frac{(1 - X_{\text{AVD}}) \cdot (C_0)}{1 + \varepsilon \cdot X_{\text{AVD}}}$$

$$13.6986 \text{ mol/m}^3 = \frac{(1 - 0.8) \cdot (80 \text{ mol/m}^3)}{1 + 0.21 \cdot 0.8}$$

#### 4) Concentração inicial de reagente usando conversão de reagente Fórmula ↻

Avaliar Fórmula ↻

Fórmula

Exemplo com Unidades

$$C_0 = \frac{C}{1 - X_A}$$

$$80 \text{ mol/m}^3 = \frac{24 \text{ mol/m}^3}{1 - 0.7}$$



## 5) Concentração inicial de reagente usando conversão de reagente com densidade variável

Fórmula 

Fórmula

$$Initial_{Conc} = \frac{(C) \cdot (1 + \varepsilon \cdot X_A)}{1 - X_A}$$

Exemplo com Unidades

$$91.76 \text{ mol/m}^3 = \frac{(24 \text{ mol/m}^3) \cdot (1 + 0.21 \cdot 0.7)}{1 - 0.7}$$

Avaliar Fórmula 

## 6) Concentração inicial do reagente chave com densidade, temperatura e pressão total variáveis Fórmula

Fórmula

$$C_{key0} = C_{key} \cdot \left( \frac{1 + \varepsilon \cdot X_{key}}{1 - X_{key}} \right) \cdot \left( \frac{T_{CRE} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$13.0357 \text{ mol/m}^3 = 34 \text{ mol/m}^3 \cdot \left( \frac{1 + 0.21 \cdot 0.3}{1 - 0.3} \right) \cdot \left( \frac{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}}{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

## 7) Constante de Arrhenius para reação de ordem zero Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{factor-zeroorder}} = \frac{k_0}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{ZeroOrder}}}\right)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0084 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s} = \frac{0.000603 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}}{\exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 9 \text{ K}}\right)}$$

Avaliar Fórmula 

## 8) Constante de Arrhenius para Reação de Primeira Ordem Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{factor-firstorder}} = \frac{k_{\text{first}}}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{FirstOrder}}}\right)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6875 \text{ s}^{-1} = \frac{0.520001 \text{ s}^{-1}}{\exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 85.00045 \text{ K}}\right)}$$

Avaliar Fórmula 

## 9) Constante de Arrhenius para Reação de Segunda Ordem Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{factor-secondorder}} = \frac{K_{\text{second}}}{\exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{SecondOrder}}}\right)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6743 \text{ L/(mol}^2 \cdot \text{s)} = \frac{0.51 \text{ L/(mol}^2 \cdot \text{s)}}{\exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 84.99993 \text{ K}}\right)}$$

Avaliar Fórmula 



## 10) Constante de taxa para reação de ordem zero da equação de Arrhenius Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$k_0 = A_{\text{factor-zeroorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{ZeroOrder}}}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.0006 \text{ mol/m}^3\text{s} = 0.00843 \text{ mol/m}^3\text{s} \cdot \exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 9 \text{ K}}\right)$$

## 11) Constante de taxa para reação de primeira ordem da equação de Arrhenius Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$k_{\text{first}} = A_{\text{factor-firstorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{FirstOrder}}}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.52 \text{ s}^{-1} = 0.687535 \text{ s}^{-1} \cdot \exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 85.00045 \text{ K}}\right)$$

## 12) Constante de taxa para reação de segunda ordem da equação de Arrhenius Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$K_{\text{second}} = A_{\text{factor-secondorder}} \cdot \exp\left(-\frac{E_{a1}}{[R] \cdot T_{\text{SecondOrder}}}\right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.51 \text{ L/(mol*s)} = 0.674313 \text{ L/(mol*s)} \cdot \exp\left(-\frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145 \cdot 84.99993 \text{ K}}\right)$$

## 13) Conversão de Reagente Chave com Variação de Densidade, Temperatura e Pressão Total Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$X_{\text{key}} = \frac{1 - \left(\left(\frac{C_{\text{key}}}{C_{\text{key}0}}\right) \cdot \left(\frac{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi}\right)\right)}{1 + \varepsilon \cdot \left(\left(\frac{C_{\text{key}}}{C_{\text{key}0}}\right) \cdot \left(\frac{T_{\text{CRE}} \cdot \pi_0}{T_0 \cdot \pi}\right)\right)}$$

Exemplo com Unidades

$$0.3 = \frac{1 - \left(\left(\frac{34 \text{ mol/m}^3}{13.03566 \text{ mol/m}^3}\right) \cdot \left(\frac{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}}{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}}\right)\right)}{1 + 0.21 \cdot \left(\left(\frac{34 \text{ mol/m}^3}{13.03566 \text{ mol/m}^3}\right) \cdot \left(\frac{85 \text{ K} \cdot 45 \text{ Pa}}{303 \text{ K} \cdot 50 \text{ Pa}}\right)\right)}$$



#### 14) Conversão de reagentes usando concentração de reagentes Fórmula

Fórmula

$$X_A = 1 - \left( \frac{C}{C_0} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$0.7 = 1 - \left( \frac{24 \text{ mol/m}^3}{80 \text{ mol/m}^3} \right)$$

Avaliar Fórmula 

#### 15) Conversão inicial de reagente usando concentração de reagente com densidade variável

Fórmula 

Fórmula

$$X_A = \frac{C_0 - C}{C_0 + \varepsilon \cdot C}$$

Exemplo com Unidades

$$0.6585 = \frac{80 \text{ mol/m}^3 - 24 \text{ mol/m}^3}{80 \text{ mol/m}^3 + 0.21 \cdot 24 \text{ mol/m}^3}$$

Avaliar Fórmula 

#### 16) Energia de ativação usando a taxa de reação em duas temperaturas diferentes Fórmula

Fórmula

$$E_{a1} = [R] \cdot \ln \left( \frac{r_2}{r_1} \right) \cdot T_1 \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

Exemplo com Unidades

$$197.3778 \text{ J/mol} = 8.3145 \cdot \ln \left( \frac{19.5 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}}{16 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}} \right) \cdot 30 \text{ K} \cdot \frac{40 \text{ K}}{40 \text{ K} - 30 \text{ K}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 17) Energia de Ativação usando Constante de Taxa em Duas Temperaturas Diferentes Fórmula

Fórmula

$$E_{a2} = [R] \cdot \ln \left( \frac{K_2}{K_1} \right) \cdot T_1 \cdot \frac{T_2}{T_2 - T_1}$$

Exemplo com Unidades

$$220.736 \text{ J/mol} = 8.3145 \cdot \ln \left( \frac{26.2 \text{ 1/s}}{21 \text{ 1/s}} \right) \cdot 30 \text{ K} \cdot \frac{40 \text{ K}}{40 \text{ K} - 30 \text{ K}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 18) Temperatura na Equação de Arrhenius para Reação de Ordem Zero Fórmula

Fórmula

$$\text{Temp}_{\text{ZeroOrder}} = \text{mod}_{\text{us}} \left( \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-zeroorder}}}{k_0} \right) \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$62.6151 \text{ K} = \text{mod}_{\text{us}} \left( \frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.00843 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}}{0.000603 \text{ mol/m}^3 \cdot \text{s}} \right) \right) \right)$$

Avaliar Fórmula 



## 19) Temperatura na Equação de Arrhenius para Reação de Primeira Ordem Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$\text{Temp}_{\text{FirstOrder}} = \text{mod}_{\text{us}} \left( \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-firstorder}}}{k_{\text{first}}} \right) \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$6.6299\text{K} = \text{mod}_{\text{us}} \left( \frac{197.3778\text{J/mol}}{8.3145} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.687535\text{s}^{-1}}{0.520001\text{s}^{-1}} \right) \right) \right)$$

## 20) Temperatura na Equação de Arrhenius para Reação de Segunda Ordem Fórmula

Avaliar Fórmula 

Fórmula

$$\text{Temp}_{\text{SecondOrder}} = \frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left( \ln \left( \frac{A_{\text{factor-secondorder}}}{K_{\text{second}}} \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$6.6299\text{K} = \frac{197.3778\text{J/mol}}{8.3145} \cdot \left( \ln \left( \frac{0.674313\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})}{0.51\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})} \right) \right)$$



## Variáveis usadas na lista de Noções básicas de projeto de reator e dependência de temperatura da lei de Arrhenius Fórmulas acima

- **A<sub>factor-firstorder</sub>** Fator de frequência da Eqn de Arrhenius para 1ª ordem (1 por segundo)
- **A<sub>factor-secondorder</sub>** Fator de frequência da Eqn de Arrhenius para 2ª ordem (Litro por Mole Segundo)
- **A<sub>factor-zeroorder</sub>** Fator de frequência da equação de Arrhenius para ordem zero (Mole por Metro Cúbico Segundo)
- **C** Concentração do Reagente (Mol por metro cúbico)
- **C<sub>key</sub>** Concentração de reagente-chave (Mol por metro cúbico)
- **C<sub>key0</sub>** Concentração Inicial do Reagente Chave (Mol por metro cúbico)
- **C<sub>o</sub>** Concentração Reagente Inicial (Mol por metro cúbico)
- **C<sub>VD</sub>** Concentração de Reagentes com Densidade Variável (Mol por metro cúbico)
- **E<sub>a1</sub>** Energia de ativação (Joule Per Mole)
- **E<sub>a2</sub>** Constante da Taxa de Energia de Ativação (Joule Per Mole)
- **Intial<sub>conc</sub>** Conc. inicial do reagente com densidade variável (Mol por metro cúbico)
- **k<sub>0</sub>** Constante de Taxa para Reação de Ordem Zero (Mole por Metro Cúbico Segundo)
- **K<sub>1</sub>** Constante de Taxa na Temperatura 1 (1 por segundo)
- **K<sub>2</sub>** Constante de Taxa na Temperatura 2 (1 por segundo)
- **k<sub>first</sub>** Taxa Constante para Reação de Primeira Ordem (1 por segundo)
- **K<sub>second</sub>** Constante de taxa para reação de segunda ordem (Litro por Mole Segundo)
- **r<sub>1</sub>** Taxa de Reação 1 (Mole por Metro Cúbico Segundo)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Noções básicas de projeto de reator e dependência de temperatura da lei de Arrhenius Fórmulas acima

- **constante(s): [R]**, 8.31446261815324  
Constante de gás universal
- **Funções: exp**, exp(Number)  
Em uma função exponencial, o valor da função muda por um fator constante para cada mudança unitária na variável independente.
- **Funções: ln**, ln(Number)  
O logaritmo natural, também conhecido como logaritmo de base e, é a função inversa da função exponencial natural.
- **Funções: modulus**, modulus  
O módulo de um número é o resto quando esse número é dividido por outro número.
- **Medição: Temperatura** in Kelvin (K)  
Temperatura Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Pascal (Pa)  
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Concentração Molar** in Mol por metro cúbico (mol/m³)  
Concentração Molar Conversão de unidades ↻
- **Medição: Energia por mol** in Joule Per Mole (J/mol)  
Energia por mol Conversão de unidades ↻
- **Medição: Taxa de reação** in Mole por Metro Cúbico Segundo (mol/m³\*s)  
Taxa de reação Conversão de unidades ↻
- **Medição: Constante de taxa de reação de primeira ordem** in 1 por segundo (s⁻¹)  
Constante de taxa de reação de primeira ordem Conversão de unidades ↻
- **Medição: Constante de Taxa de Reação de Segunda Ordem** in Litro por Mole Segundo (L/(mol\*s))  
Constante de Taxa de Reação de Segunda Ordem Conversão de unidades ↻
- **Medição: Tempo Inverso** in 1 por segundo (1/s)  
Tempo Inverso Conversão de unidades ↻



- $r_2$  Taxa de reação 2 (Mole por Metro Cúbico Segundo)
- $T_0$  Temperatura inicial (Kelvin)
- $T_1$  Reação 1 Temperatura (Kelvin)
- $T_2$  Reação 2 Temperatura (Kelvin)
- $T_{CRE}$  Temperatura (Kelvin)
- $T_{FirstOrder}$  Temperatura para reação de primeira ordem (Kelvin)
- $T_{SecondOrder}$  Temperatura para reação de segunda ordem (Kelvin)
- $T_{ZeroOrder}$  Temperatura para reação de ordem zero (Kelvin)
- $Temp_{FirstOrder}$  Temperatura na Eq de Arrhenius para reação de 1ª ordem (Kelvin)
- $Temp_{SecondOrder}$  Temperatura na Eq de Arrhenius para reação de 2ª ordem (Kelvin)
- $Temp_{ZeroOrder}$  Temperatura na reação de ordem zero de Arrhenius Eq (Kelvin)
- $X_A$  Conversão de Reagente
- $X_{key}$  Conversão de reagente-chave
- $X_{AVD}$  Conversão de Reagentes com Densidade Variável
- $\epsilon$  Alteração fracionária de volume
- $\pi$  Pressão Total (Pascal)
- $\pi_0$  Pressão Total Inicial (Pascal)



## Baixe outros PDFs de Importante Engenharia de Reação Química

- **Importante Noções básicas de engenharia de reações químicas Fórmulas** 
- **Importante Formas de Taxa de Reação Fórmulas** 
- **Fórmulas importantes em potpourri de reações múltiplas Fórmulas** 
- **Importante Equações de desempenho do reator para reações de volume variável Fórmulas** 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fracão simples** 
-  **Calculadora MDC** 

Por favor, **COMPARTILHE** este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/9/2024 | 1:50:22 PM UTC

