

Wichtig Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln PDF



Formeln

Beispiele

mit Einheiten

Liste von 20

Wichtig Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln

1) Aktivierungsenergie mit Ratenkonstante bei zwei verschiedenen Temperaturen Formel

Formel

Formel auswerten

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

Beispiel mit Einheiten

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

2) Aktivierungsenergie unter Verwendung der Reaktionsrate bei zwei verschiedenen Temperaturen Formel

Formel

Formel auswerten

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

Beispiel mit Einheiten

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

3) Anfängliche Reaktantenkonzentration unter Verwendung der Reaktantenumwandlung Formel

Formel

Beispiel mit Einheiten

Formel auswerten

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

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



4) Anfängliche Reaktantenumwandlung unter Verwendung einer Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

5) Anfängliche Reaktantkonzentration unter Verwendung von Reaktantumwandlung mit variierender Dichte Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

6) Anfangskonzentration der wichtigsten Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

7) Arrhenius-Konstante für die Reaktion erster Ordnung Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

8) Arrhenius-Konstante für die Reaktion nullter Ordnung Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 



9) Arrhenius-Konstante für die Reaktion zweiter Ordnung Formel

Formel auswerten 

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

10) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion erster Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

Formel 

Formel auswerten 

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

11) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion nullter Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

Formel 

Formel auswerten 

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

12) Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion zweiter Ordnung aus der Arrhenius-Gleichung

Formel 

Formel auswerten 

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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



13) Reaktantenkonzentration unter Verwendung der Reaktantenumwandlung Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

14) Reaktantenumwandlung unter Verwendung der Reaktantenkonzentration Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

15) Reaktantkonzentration unter Verwendung von Reaktantenumwandlung mit variierender Dichte Formel

Formel

$$C_{VD} = \frac{(1 - X_{A_{VD}}) \cdot (C_o)}{1 + \varepsilon \cdot X_{A_{VD}}}$$

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

16) Schlüsselkonzentration der Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 

17) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion erster Ordnung Formel

Formel

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

Beispiel mit Einheiten

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

Formel auswerten 



18) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion nullter Ordnung Formel

Formel

Formel auswerten 

$$\text{TempZeroOrder} = \text{mod } \underline{u_s} \left(\frac{E_{a1}}{[R]} \cdot \left(\ln \left(\frac{A_{\text{factor-zeroorder}}}{k_0} \right) \right) \right)$$

Beispiel mit Einheiten

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

19) Temperatur in der Arrhenius-Gleichung für die Reaktion zweiter Ordnung Formel

Formel

Formel auswerten 

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

Beispiel mit Einheiten

$$6.6299 \text{ K} = \frac{197.3778 \text{ J/mol}}{8.3145} \cdot \left(\ln \left(\frac{0.674313 \text{ L/(mol}^2 \cdot \text{s)}}{0.51 \text{ L/(mol}^2 \cdot \text{s)}} \right) \right)$$

20) Umwandlung der wichtigsten Reaktanten bei variierender Dichte, Temperatur und Gesamtdruck Formel

Formel

Formel auswerten 

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

Beispiel mit Einheiten

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



In der Liste von Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln oben verwendete Variablen

- **A_{factor-firstorder}** Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für 1. Ordnung (1 pro Sekunde)
- **A_{factor-secondorder}** Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für 2. Ordnung (Liter pro Mol Sekunde)
- **A_{factor-zeroorder}** Frequenzfaktor aus Arrhenius-Gleichung für nullte Ordnung (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **C** Reaktantenkonzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **C_{key}** Key-Reaktant-Konzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **C_{key0}** Anfängliche Konzentration der Hauptreaktanten (Mol pro Kubikmeter)
- **C_o** Anfängliche Reaktantenkonzentration (Mol pro Kubikmeter)
- **C_{VD}** Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte (Mol pro Kubikmeter)
- **E_{a1}** Aktivierungsenergie (Joule pro Maulwurf)
- **E_{a2}** Konstante der Aktivierungsenergie (Joule pro Maulwurf)
- **Intial_{conc}** Anfängliche Reaktantenkonzentration mit unterschiedlicher Dichte (Mol pro Kubikmeter)
- **k₀** Geschwindigkeitskonstante für die Reaktion nullter Ordnung (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
- **k₁** Geschwindigkeitskonstante bei Temperatur 1 (1 pro Sekunde)
- **k₂** Geschwindigkeitskonstante bei Temperatur 2 (1 pro Sekunde)
- **k_{first}** Geschwindigkeitskonstante für Reaktion erster Ordnung (1 pro Sekunde)
- **k_{second}** Geschwindigkeitskonstante für Reaktion zweiter Ordnung (Liter pro Mol Sekunde)

Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Grundlagen des Reaktordesigns und der Temperaturabhängigkeit aus dem Arrhenius-Gesetz Formeln oben verwendet werden

- **Konstante(n): [R]**, 8.31446261815324
Universelle Gas Konstante
- **Funktionen: exp**, exp(Number)
Bei einer Exponentialfunktion ändert sich der Funktionswert bei jeder Einheitsänderung der unabhängigen Variablen um einen konstanten Faktor.
- **Funktionen: ln**, ln(Number)
Der natürliche Logarithmus, auch Logarithmus zur Basis e genannt, ist die Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion.
- **Funktionen: modulus**, modulus
Der Modul einer Zahl ist der Rest, wenn diese Zahl durch eine andere Zahl geteilt wird.
- **Messung: Temperatur** in Kelvin (K)
Temperatur Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Druck** in Pascal (Pa)
Druck Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Molare Konzentration** in Mol pro Kubikmeter (mol/m³)
Molare Konzentration Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Energie pro Mol** in Joule pro Maulwurf (J/mol)
Energie pro Mol Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Reaktionsrate** in Mol pro Kubikmeter Sekunde (mol/m³s)
Reaktionsrate Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Reaktionsgeschwindigkeitskonstante erster Ordnung** in 1 pro Sekunde (s⁻¹)
Reaktionsgeschwindigkeitskonstante erster Ordnung Einheitenumrechnung ↻
- **Messung: Reaktionsgeschwindigkeitskonstante zweiter Ordnung** in Liter pro Mol Sekunde (L/(mol*s))
Reaktionsgeschwindigkeitskonstante zweiter Ordnung Einheitenumrechnung ↻



- r_1 Reaktionsgeschwindigkeit 1 (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
 - r_2 Reaktionsgeschwindigkeit 2 (Mol pro Kubikmeter Sekunde)
 - T_0 Anfangstemperatur (Kelvin)
 - T_1 Reaktion 1 Temperatur (Kelvin)
 - T_2 Reaktion 2 Temperatur (Kelvin)
 - T_{CRE} Temperatur (Kelvin)
 - $T_{FirstOrder}$ Temperatur für Reaktion erster Ordnung (Kelvin)
 - $T_{SecondOrder}$ Temperatur für Reaktion zweiter Ordnung (Kelvin)
 - $T_{ZeroOrder}$ Temperatur für die Reaktion nullter Ordnung (Kelvin)
 - $Temp_{FirstOrder}$ Temperatur in Arrhenius-Gleichung für Reaktion 1. Ordnung (Kelvin)
 - $Temp_{SecondOrder}$ Temperatur in Arrhenius-Gleichung für Reaktion 2. Ordnung (Kelvin)
 - $Temp_{ZeroOrder}$ Temperatur in der Arrhenius-Gleichung-Reaktion nullter Ordnung (Kelvin)
 - X_A Reaktantenumwandlung
 - X_{key} Key-Reaktant-Umwandlung
 - X_{AVD} Reaktantenumwandlung mit unterschiedlicher Dichte
 - ϵ Anteilige Volumenänderung
 - π Gesamtdruck (Pascal)
 - π_0 Anfänglicher Gesamtdruck (Pascal)
- **Messung: Zeitumgekehrt** in 1 pro Sekunde (1/s)
Zeitumgekehrt Einheitenumrechnung 



Laden Sie andere Wichtig Chemische Reaktionstechnik-PDFs herunter

- **Wichtig Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik Formeln** 
- **Wichtig Formen der Reaktionsgeschwindigkeit Formeln** 
- **Wichtige Formeln im Potpourri mehrerer Reaktionen Formeln** 
- **Wichtig Reaktorleistungsgleichungen für Reaktionen mit variablem Volumen Formeln** 

Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Umgekehrter Prozentsatz** 
-  **GGT rechner** 
-  **Einfacherbruch** 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

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

7/9/2024 | 1:50:08 PM UTC

