

Universität Oldenburg

Lehrveranstaltungen der Technischen Chemie

Symbolverzeichnis für die Lehrveranstaltungen der Technischen Chemie

Gültig für folgende Vorlesungen, Übungen und Praktika:

- Einführung in die chemische Produktionstechnik
- Einführung in die Technische Chemie
- Chemische Reaktionstechnik
- Grundoperationen in der Technischen Chemie
- Rechenübungen zur Technischen Chemie
- Praktikum der Technischen Chemie

<i>a</i> Parameter der Soave-Redlich-Kwong-Zustandsgleichung	(dm ³) ² bar/mol ²
<i>a</i> spezifische Phasengrenzfläche (Mehrphasenreaktionen)	m ² /m ³
<i>a</i> molare Helmholtzsche	J/mol
<i>a</i> Temperaturleitzahl (Wärmeübertragung)	m ² /s
<i>a_i</i> Aktivität der Komponente <i>i</i>	-
<i>A</i> Fläche	m ²
<i>A</i> Helmholtzsche Energie	J
<i>A, B, C</i> Konstanten in der Antoine-Gleichung	-
<i>A, B, C, ...</i> chemische Spezies, Reaktand	-
<i>b</i> Parameter der Soave-Redlich-Kwong-Zustandsgleichung	dm ³ /mol
<i>b</i> Exponent im Divisor der allgemeinen Form des HougenWatson-Geschwindigkeitsansatzes	-
<i>b_i</i> Sumpfmenge der Komponente <i>i</i>	mol/h
<i>B</i> 2. Virialkoeffizient	cm ³ /mol
<i>B</i> Sumpfablaufmenge	mol/h
<i>c</i> Konzentration	mol/dm ³
<i>c</i> molare Wärmekapazität	J/mol K
<i>c_P</i> Wärmekapazität	J/kg K
<i>C</i> normierte Konzentration	mol/dm ³ /mol/dm ³

C	3. Virialkoeffizient	-
C	Strahlungszahl (Wärmeübertragung durch Strahlung)	$W/m^2 K^4$
\dot{d}_i	Destillatmenge der Komponente i	mol/h
d_p	Partikeldurchmesser	m
d_R	Reaktordurchmesser	m
\dot{D}	Destillatstrom	mol/h
D	molekularer Diffusionskoeffizient	m^2/h
D	Dispersionskoeffizient	m^2/h
\dot{E}	Extraktstrom	mol/h
E		-
E	Bodenwirkungsgrad	-
E	Elastizitätsmodul	N/m^2
E	Energie	J
E_A	Aktivierungsenergie	J/mol
E_D	Energiedissipation	J/kg h
$E(\Theta)$	Verteilungsdichtefunktion	-
f_i	Fugazität der Komponente i	kPa
\dot{f}_i	Feedstrom der Komponente i	mol/h
F	Zielfunktion	-
F_i	Oberflächenanteil/Molanteil der Komponente i (UNIQUAC, UNIFAC)	-
\dot{F}	Feedstrom	mol/h
$F(\Theta)$	Verteilungssummenfunktion	-
g	molare Gibbssche Enthalpie	J/mol
g	Fallbeschleunigung	$9,81 m/s^2$
$\Delta g_{i,j}$	Wechselwirkungsparameter der NTRL-Gleichung	K
G	Gibbssche Enthalpie	J
G_{11}	zweite Ableitung der Gibbschen Mischungsenthalpie nach der Konzentration	-
h	Höhe	m
h	molare Enthalpie	J/mol
Δh_m	molare Schmelzenthalpie	J/mol
Δh_v	molare Verdampfungsenthalpie	J/mol

H	Enthalpie	J
H_j^L	Flüssigkeitsmenge auf dem Boden j	dm^3
$H_{i,j}$	Henrykonstante der Komponente j in Komponente i	kPa
I	Intensität der Strahlung (Wärmeübertragung durch Strahlung)	kJ/m^3
j	Stoffflußdichte	$\text{mol/m}^2 \text{ s}$
J	Stofffluß	mol/s
k	absolute Rauheit (Strömungslehre)	m
k_r	Reaktionsgeschwindigkeitskonstante, die Einheit ist abhängig vom jeweiligen Geschwindigkeitsansatz	
k_{ij}	binärer Wechselwirkungsparameter der Soave-Redlich-Kwong-Zustandsgleichung	
k_W	Wärmedurchgangszahl (Wärmeübertragung durch Leitung)	$\text{W/m}^2 \text{ K}$
K	Gleichgewichtskonstante	-
K_i	K-Faktor der Komponente i	-
K_A	Adsorptionsgleichgewichtskonstante der Komponente A	-
l	Länge	m
l_i	molarer Flüssigkeitsstrom der Komponente i	mol/h
\dot{L}	Flüssigkeitsstrom	mol/h
\dot{L}_R	Rücklaufstrom	mol/h
m	Masse	g
m, n	Reaktionsordnungen	-
M	Molekularmasse	g/mol
M_k	Zentralmoment (statistische Hilfsgröße)	-
M_k^*	Anfangsmoment (statistische Hilfsgröße)	-
n	Anzahl der Komponenten	-
n	Molzahl, Stoffmenge	mol
n	relative Rauheit (Strömungslehre)	-
\dot{n}	Stoffmengenstrom	mol/h
N	Anzahl der Böden	-
N	Kesselzahl (Reaktionstechnik - Verweilzeitverhalten)	-
p_i	Partialdruck	kPa
P	Gesamtdruck	kPa
P_i^s	Sättigungsdampfdruck	kPa

q	mathematische Hilfsgröße im Exponentialansatz (heterogene Katalyse)	-
q	spezifische Wärmemenge	J/mol
q	thermischer Zustand des Feedstroms	-
\dot{q}	Wärmestromdichte	J/m ² h
Q	Wärmemenge	J
\dot{Q}	Wärmestrom	J/h
r_i	Reaktionsgeschwindigkeit der Komponente i	mol/m ³ h
R	allgemeine Gaskonstante*	
\dot{R}	Raffinatstrom	mol/h
R_k	relatives van der Waalsches Volumen der Strukturgruppe k	-
s	molare Enthalpie	J/mol K
s	Anpassungsparameter im Stoffübergangsmodell nach Danckwerts (Reaktionstechnik - Mehrphasenreaktionen)	-
S	Entropie	J/K
S_{ki}	Selektivität der Komponente k bezogen auf die Schlüsselkomponente i	-
\dot{S}	Seitenstrommenge	mol/h
\dot{S}	Lösungsmittelstrom	mol/h
t	Zeit	h
T	absolute Temperatur	K
ΔT_{ad}	adiabatische Temperaturerhöhung	K
u	lineare Geschwindigkeit	m/h
u	molare innere Energie	J/mol
\bar{u}	mittlere Strömungsgeschwindigkeit	m/h
$\Delta u_{i,j}$	Wechselwirkungsparameter der NRTL-Gleichung	K
U	innere Energie	J
$U(\Theta)$	Sprungfunktion (Reaktionstechnik - Verweilzeitverhalten)	-
v	Rücklaufverhältnis	-
v_i	Molvolumen der Komponente i	cm ³ /mol
v_m	Volumen der monomolekularen Schicht (Adsorptionsvorgänge)	m ³
V	Gesamtvolumen	m ³
V_i	Volumenanteil/Molanteil der Komponente (UNIQUAC, UNIFAC)	-
V_R	Reaktorvolumen	m ³

\dot{V}	Volumenstrom	m^3/h
\dot{V}	Dampfstrom	mol/h
w	die pro mol verrichtete Arbeit	J/mol
W	Arbeit	J
W	Reibungskraft	N
x_i	Molanteil in der flüssigen Phase	-
X	Umsatz	-
X	Gruppenmolanteil	-
X_i	Beladung	mol/mol
y_i	Molanteil in der Dampfphase	-
$Y_{k,i}$	Ausbeute des Produkts k bezogen auf die Schlüsselkomponente i	-
Y_i	Beladung	mol/mol
z	Kompressibilitätsfaktor	-
z	Weg, örtlicher Laufparameter	m
z	Zerreißspannung	N/m^2
z_i	wahrer Molanteil der Komponente i bei Assoziation	-
Z	normierter örtlicher Parameter	m/m

[Kleine Buchstaben bezeichnen molare Größen; große Buchstaben bezeichnen Gesamtgrößen]

* $R = 1,98721 \text{ cal}/\text{mol K}$
 $= 8,31433 \text{ J}/\text{mol K}$
 $= 0,08205 \text{ dm}^3 \text{ atm}/\text{mol K}$
 $= 8,31433 \text{ dm}^3 \text{ kPa}/\text{mol K}$
 $= 0,0831433 \text{ dm}^3 \text{ bar}/\text{mol K}$

Griechische Symbole

α	Kriterium für die Reaktorstabilität	-
α	Öffnungswinkel (Strömungslehre)	Grad
α	Trennfaktor (thermische Grundoperationen)	-
α	thermischer Ausdehnungskoeffizient (thermische Grundoperationen)	$1/\text{K}$
α	Wärmeübergangskoeffizient (Wärmeübertragung)	$\text{W}/\text{m}^2 \text{ K}$

α, β	stoffspezifische Konstanten der Freundlich-Isotherme (Absorptionsvorgänge)	
β	Stofftransportkoeffizient	m/h
γ_i	Aktivitätskoeffizient der Komponente i	-
γ	Schergeschwindigkeit (Rheologie)	1/s
δ	Filmdicke	m
δ_i	Löslichkeitsparameter der Komponente i	$(\text{J/m}^3)^{0,5}$
δ_{ij}	Exzeßvirialkoeffizient	m^3/mol
$\delta(\Theta)$	Dirac-Funktion (Verweilzeitverhalten)	-
Δ	Differenzwert einer thermodynamischen Größe	-
ε	Abbruchschranke (bei rechnerischen Anpassungen)	-
ε	Leistungszahl	-
ε	Porosität	-
ε	Volumenanteil einer Phase	-
ζ	willkürliches Konzentrationsmaß	
ζ	Widerstandsbeiwert (Strömungslehre)	-
η	Porennutzungsgrad (heterogene Katalyse)	-
η	dynamische Viskosität	Pa s
η	Wirkungsgrad	-
ϑ	Celsius-Temperatur	°C
θ	Bedeckungsgrad (Adsorptionsvorgänge)	-
θ	Underwood-Faktor	
Θ	normierte Verweilzeit ($\Theta = t / s$)	-
λ	Reibungszahl (Strömungslehre)	-
λ	Wärmeleitzahl (Wärmeübertragung)	W/ m K
λ	Wechselwirkungsparameter der Wilson-Gleichung	-
Λ	Parameter der Wilson-Gleichung	-
μ	chemisches Potential	J/mol
μ	Masseanteil	kg/kg
μ	Mittelwert (1. Anfangsmoment)	-

ν	kinematische Viskosität	m^2/s
ν	stöchiometrischer Faktor	-
ξ	Assoziationsparameter (zur Berechnung von Diffusionskoeffizienten)	-
Π	osmotischer Druck	kPa
ρ	Dichte	kg/dm^3
σ	Oberflächenspannung	J/m^2
σ^2	Varianz (Verweilzeitverteilung)	-
τ	mittlere Verweilzeit	s
τ	Schubspannung (Rheologie)	$\text{kg}/\text{m h}$
φ	Fugazitätskoeffizient	-
ϕ	Thiele-Modul	-
ω	azentrischer Faktor	-
Ω	Parameter im "Reh-Diagramm" (Wirbelschicht)	-

Indices

a) hochgestellt

'	Bezeichnung der Phasen
','	Bezeichnung der flüssigen Phase ' und ''
*	mit Hilfe des Henryschen Gesetzes aus der Konzentration bzw. dem Partialdruck im Phasen Kern berechnet
ad	adiabatisch
b	im Kern der jeweiligen Phase (bulk)
ex	an der äußeren Oberfläche
E	Exzeßgröße
G	Gasphase
L	flüssige Phase
O	insgesamt (overall)
i	an der Phasengrenzfläche
s	Sättigungszustand
S	lösungsmittelfreie Basis
	feste Phase
V	Dampfphase

o Standardwert
auf die Zeit bezogen

b) tiefgestellt

ab abgeführt
ads auf die Adsorption bezogen
A, B auf die Stoffe A bzw. B bezogen
B Sumpf
D Destillat
eff effektiv
F Zulauf (Feed)
g gasseitig (Phasengrenzfläche Gas/Flüssigkeit)
i Bezeichnung der Komponente
kin kinetisch
kr kritische Größe
l flüssigkeitsseitig (Phasengrenzfläche Gas/Flüssigkeit)
min minimale(r) Anzahl (Wert)
pr produziert
P bei konstantem Druck
r reduzierte Größe
R Größe für die chemische Reaktion
s fluidseitig (Phasengrenzfläche Fluid/Feststoff)
sl die Suspension betreffend
T bei konstanter Temperatur
T gesamte Größe
th theoretische Anzahl z.B. an Trennstufen
v Größe bei der Verdampfung

Kennzahlen (dimensionslos)

Ar Archimedes-Zahl : Dichte-Auftriebskraft/innere Trägheitskraft
(mechanische Grundoperationen - Strömungslehre, Sedimentation)
Bo Bodenstein-Zahl : Konvektionsstrom/Diffusionsstrom
(Reaktionstechnik – Verweilzeitverhalten)

DaI	Damköhler-Zahl _{erster Art} : Reaktionsstrom/Konvektionsstrom (Reaktionstechnik - Umsatzberechnungen in realen Reaktoren)
DaII	Damköhler-Zahl _{zweiter Art} : Reaktionsstrom/Diffusionsstrom (Reaktionstechnik - Mehrphasenreaktionen)
Nu	Nusselt-Zahl : Wärmeübergangsstrom/Wärmeleitstrom (Grundoperationen – Wärmeübertragung)
Pe	Péclet-Zahl : Konvektionsstrom/Wärmeleitstrom (Grundoperationen – Wärmeübertragung)
Pr	Prandtl-Zahl : innere Reibung/Wärmeleitstrom (Grundoperationen – Wärmeübertragung)
Re	Reynolds-Zahl : Trägheitskraft/innere Reibungskraft (Grundoperationen - Strömungslehre, Wärmeübertragung)
Sc	Schmidt-Zahl : innere Reibung/Diffusionsstrom (Reaktionstechnik – Mehrphasenreaktionen)
Sh	Sherwood-Zahl : Stoffübergangsstrom/Diffusionsstrom (Reaktionstechnik – Mehrphasenreaktionen)

Umrechnungsfaktoren

Druck 1kPa = 0,009869 atm
= 0,01 bar
= 7,50062 Torr
= 10³ N/m³
= 1000 Pa

Energie 1 J = 1 kg m²/s²
= 1 Nm
= 0,239006 cal

ln = natürlicher Logarithmus

log = dekadischer Logarithmus