

Formelsammlung Chemietechnik

Bearbeitet von
Walter Bierwerth

1. Auflage 2015. Broschüren im Ordner. ca. 96 S.

ISBN 978 3 8085 7116 3

Format (B x L): 15,2 x 21,5 cm

Gewicht: 146 g

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Chemieberufe

Walter Bierwerth

Formelsammlung Chemietechnik

1. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 71163

Autor		
Walter Bierwerth	StD a. D., Dipl.-Ing.	Eppstein/Taunus
Unter Mitwirkung von		
Reto Ness	Dipl.-Ing.	Eppstein/Taunus

Bildbearbeitung:
Verlag Europa-Lehrmittel, Abt. Bildbearbeitung, Ostfildern

Die im Buch verwendeten Formelzeichen entsprechen der Normenreihe DIN EN ISO 80000 und den Normen DIN EN 12723, DIN EN ISO 6892-1, DIN EN 60027-6 und DIN IEC 60050-351.

1. Auflage 2015

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-7116-3

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2015 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlaggestaltung: braunwerbeagentur, Radevormwald

Satz: rkt, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Druck: M. P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Addition und Subtraktion

$$a + a = 2 \cdot a$$

$$a + b = c$$

$$3a - 2a = 1a = a$$

$$a - a = 0$$

$$a + 0 = a$$

Kommutativgesetz (Gesetz der Vertauschung)

$$a + b + c = a + c + b = c + b + a$$

Assoziativgesetz (Gesetz der Zusammenfassung)

$$a + (b + c) = (a + b) + c = a + b + c$$

$$a + b + c + d = (a + b) + (c + d) = a + (b + c + d)$$

Bei Subtraktionen Vorzeichenregeln der Klammerrechnung beachten (siehe Abschnitt Klammerrechnung)

$$(+a) + (+b) = a + b$$

$$(+a) - (+b) = a - b$$

$$(+a) + (-b) = a - b$$

$$(+a) - (-b) = a + b$$

$$-(a - b) = -a + b = b - a$$

Vorzeichenwechsel beim Setzen oder Auflösen einer Klammer, vor der ein Minus steht

$$a - b + c - d = a - (b - c + d) = (a + c) - (b + d)$$

$$ab - c - d = ab - (c + d)$$

$$ab - c + d = ab - (c - d)$$

Distributivgesetz (Gesetz der Verteilung)

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

Auflösen verschachtelter Klammern

von innen nach außen

$$[a \cdot (b + c) - (d + e - z)] = [(a \cdot b + a \cdot c) - (d + e - z)] = a \cdot b + a \cdot c - d - e + z$$

Multiplikation und Division

Multiplikation

$$a \cdot b = c$$

$$a \cdot 0 = 0$$

$$(a + b + c) \cdot 0 = 0$$

Kommutativgesetz (Gesetz der Vertauschung)

$$a \cdot b \cdot c = a \cdot c \cdot b = b \cdot c \cdot a$$

Assoziativgesetz (Gesetz der Zusammenfassung)

$$a \cdot b \cdot c \cdot d = a \cdot (c \cdot b \cdot d) = (a \cdot c) \cdot (b \cdot d)$$

Distributivgesetz (Gesetz der Verteilung)

$$a \cdot (b + c - d) = a \cdot b + a \cdot c - a \cdot d$$

Vorzeichenregeln

$$(+a) \cdot (+b) = a \cdot b = ab$$

$$(-a) \cdot (-b) = a \cdot b = ab$$

$$(+a) \cdot (-b) = -a \cdot b = -ab$$

$$(-a) \cdot (+b) = -a \cdot b = -ab$$

Division

$$a : b = \frac{a}{b}$$

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

$$a : (b : c) = a : \frac{b}{c} = \frac{a}{\frac{b}{c}} = \frac{a \cdot c}{b} = \frac{ac}{b}$$

$$a : b \cdot c = \frac{a}{b} \cdot c = \frac{a \cdot c}{b} = \frac{ac}{b}$$

$$a : (b \cdot c) = \frac{a}{b \cdot c} = \frac{a}{bc}$$

Dividieren von Summen

$$\frac{a + b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$$

$$\frac{a - b}{a} = \frac{a}{a} - \frac{b}{a} = 1 - \frac{b}{a}$$

$$\frac{a + b - c}{d + e} = \frac{a}{d + e} + \frac{b}{d + e} - \frac{c}{d + e}$$

Vorzeichenregeln

$$\frac{(+a)}{(+b)} = + \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{(-a)}{(-b)} = + \frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{(-a)}{(+b)} = - \frac{a}{b}$$

$$\frac{(+a)}{(-b)} = - \frac{a}{b}$$

Klammerrechnung	Bruchrechnung
<p>Pluszeichen vor der Klammer (beim Auflösen der Klammer keine Änderung der Vorzeichen)</p>	<p>Multiplizieren zweier Brüche miteinander (man multipliziert Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner)</p>
$3a + (6b - 2c) = 3a + 6b - 2c$	$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$
<p>Minuszeichen vor der Klammer (beim Auflösen Vorzeichenwechsel in der Klammer)</p>	<p>Erweitern von Brüchen (Zähler und Nenner mit dem gleichen Faktor erweitern – der Wert des Bruches wird nicht verändert)</p>
$3a - (6b - 2c) = 3a - 6b + 2c$ $3a - (6b \boxed{-} 2c) = 3a - 6b \boxed{+} 2c$	$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c}$
<p>Multiplizieren mit einer Klammer</p>	<p>Summieren von Brüchen durch Hauptnennerbildung</p>
$a \cdot (b - c) = a \cdot b - a \cdot c = ab - ac$	$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot d} + \frac{c \cdot b}{d \cdot b} = \frac{ad}{bd} + \frac{cb}{bd} = \frac{ad + cb}{bd}$
<p>Multiplizieren von Klammerausdrücken (Summen) Jeder Summand der einen Klammer wird mit jedem Summanden der anderen Klammer multipliziert</p>	<p>Kürzen von Brüchen (Zähler und Nenner durch den gleichen Faktor dividieren)</p>
$(a + b) \cdot (c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$ $= ac - ad + bc + bd$	$\frac{ac}{a} = \frac{a \cdot c}{a} = \frac{a}{a} \cdot c = c$
$(a + b) \cdot (c - d) = a \cdot c - a \cdot d + b \cdot c - b \cdot d$ $= ac - ad + bc - bd$	<p>Aus Summen darf nicht direkt gekürzt werden, erst ein übergeordnetes Produkt bilden</p>
$(a + b) \cdot (c - d + e)$ $= a \cdot c - a \cdot d + a \cdot e + b \cdot c - b \cdot d + b \cdot e$ $= ac - ad + ae + bc - bd + be$	$\frac{ab + ac}{a} = \frac{a \cdot (b + c)}{a} = b + c$
<p>1. Binomische Formel</p>	<p>Prozentrechnung</p>
$(a + b)^2 = (a + b) \cdot (a + b) = a^2 + 2ab + b^2$	<p>p = Prozentsatz (%) G = Grundwert P = Prozentwert E = Endwert N = Nettowert B = Bruttowert</p>
<p>2. Binomische Formel</p> $(a - b)^2 = (a - b) \cdot (a - b) = a^2 - 2ab + b^2$	$P = \frac{p}{100\%} \cdot G$ $p = \frac{100\% \cdot P}{G}$
<p>3. Binomische Formel</p> $(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - b^2$	$G = \frac{100\% \cdot P}{p}$
<p>Ausklammern eines gemeinsamen Faktors in der Klammer</p>	<p>Prozentaufschlag</p> $E = G + \frac{p}{100\%} \cdot G$
$(ae + be + ce) = e \cdot (a + b + c)$	<p>Nettowert</p>
<p>Dividieren eines Klammerausdrucks</p> $(a + b) : c = \frac{a + b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$	$N = \frac{B}{1 + \frac{p}{100\%}}$ $N = \frac{B \cdot 100\%}{100\% + p}$

Potenzrechnung	Radizieren (Wurzelrechnung)
$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots$ (n Faktoren)	$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ $\sqrt[2]{a} = \sqrt{a}$
$a^1 = a$ $a^0 = 1$ (für $a \neq 0$)	$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = (a^{\frac{1}{n}})^n = a^{\frac{1}{n} \cdot n} = a^1 = a$
Beim Wechsel der Bruchstrichseite ändert sich das Vorzeichen beim Exponenten	Wurzel aus einem Produkt
$a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ $\frac{1}{a^{-m}} = a^m$	$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = \sqrt{a^2} = (\sqrt{a})^2 = a$
Potenzen mit gleicher Basis (sie werden multipliziert, indem man die Exponenten addiert und sie werden dividiert, indem man den Exponenten des Nenners von dem des Zählers subtrahiert)	Wurzel aus einem Bruch
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
Potenzen mit gleichem Exponenten	Wurzel aus einer Potenz
$\frac{a^m}{b^m} = \left(\frac{a}{b}\right)^m$	$\sqrt[n]{a^m} = (a^m)^{\frac{1}{n}} = a^{m \cdot \frac{1}{n}} = a^{\frac{m}{n}}$
Potenzieren von Potenzen (die Exponenten werden miteinander multipliziert)	$a^{m \cdot x} = (a^m)^x = a^{m \cdot x} = a^{\frac{m \cdot x}{n \cdot x}} = a^{\frac{m}{n}}$
$(a^m)^n = a^{m \cdot n} = (a^n)^m$	Wurzel aus einer Wurzel
Potenzieren von Produkten (jeder Faktor wird für sich potenziert)	$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = (a^{\frac{1}{m}})^{\frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{m} \cdot \frac{1}{n}} = a^{\frac{1}{n \cdot m}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$
$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	Logarithmieren
Potenzieren einer negativen Basis	$b = \text{Logarithmus} \quad n = \text{Basis} \quad a = \text{Numerus}$
$(-a)^m = a^m$ für positive ganzzahlige m	$b = \log_n a \Rightarrow n^b = a$
$(-a)^m = -(a^m)$ für negative ganzzahlige m	$\lg = \log_{10}$ (dekadischer Logarithmus)
	$\ln = \log_e = \log_{2,718}$ (natürlicher Logarithmus)
	$\text{lb} = \log_2$ (binärer Logarithmus)
	$\log_n a^m = m \cdot \log_n a$
	$\log_n (a \cdot b) = \log_n a + \log_n b$
	$\log_n (a^m \cdot b) = m \cdot \log_n a + \log_n b$
	$\log_n \frac{a}{b} = \log_n a - \log_n b$
	$-\log_n a = \log_n \frac{1}{a}$