



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für Chemieberufe

# Tabellen zur Chemie und zur Analytik

in Ausbildung und Beruf

Dipl.-Chem. **Dr. Ulrich Hübschmann**

Dipl.-Chem. **Dr. Erwin Links**

Dipl.-Chem. **Dr. Erich Hitzel**

14. aktualisierte und erweiterte Auflage

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

Europa-Nr.: 27016

**Autoren:** Dipl.-Chem. Dr. Ulrich Hübschmann

Dipl.-Chem. Dr. Erwin Links

Dipl.-Chem. Dr. Erich Hitzel

**Verlagslektorat:** Dr. Astrid Grote-Wolff

**Bildbearbeitung:** Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, 73760 Ostfildern

14. Auflage 2017

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 978-3-8085-2702-3

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

© 2017 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 42799 Leichlingen, [www.rktypo.com](http://www.rktypo.com)

Umschlag: braunwerbeagentur, Radevormwald

Umschlagfoto: © i4lcool2 – fotolia.com

Umschlagkonzept: tiff.any GmbH, 10999 Berlin

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

## Vorwort

---

Die bewährte Formel- und Tabellensammlung „Tabellen zur Chemie und zur Analytik in Ausbildung und Beruf“ enthält übersichtlich und kompakt dargestellte Daten und Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen Chemie, chemische Analytik und Physik. Die Auswahl der Fachinhalte ist auf die Ausbildung zum **Chiemelaboranten**/zur **Chiemelaboratin** sowie zum **Chemisch-technischen Assistenten**/zur **Chemisch-technischen Assistentin** abgestimmt. Das Buch kann während des Unterrichts sowie in Prüfungen als wertvoller Speicher zum zügigen Nachschlagen von Fachinformationen genutzt werden. Darüber hinaus begleitet es die praktische Arbeit im Labor.

Die **14. Auflage** stellt eine gründliche Überarbeitung und Aktualisierung dar. Kapitel zur Reaktionskinetik, zu Korrekturfaktoren für die Gleichung Realer Gase sowie zur Kernresonanzspektroskopie wurden ergänzt.

Hinweise, die zur Weiterentwicklung des Buches beitragen, werden unter der Verlagsadresse oder per Mail ([lektorat@europa-lehrmittel.de](mailto:lektorat@europa-lehrmittel.de)) dankbar entgegengenommen.

Sommer 2017

Autor und Verlag

## Inhaltsverzeichnis

---

Vorwort .....	2
<b>1 Chemische Elemente .....</b>	<b>4</b>
1.1 Periodensystem der Elemente .....	4
Siehe vordere Umschlaginnenseite .....	
1.2 Tafel der Elemente .....	4
1.3 Elektronenverteilung .....	7
1.4 Elektronegativität .....	9
1.5 Nuklide ausgewählter Elemente .....	10
1.6 Häufigkeit ausgewählter Elemente .....	10
<b>2 Größen und Einheiten in Chemie und Physik .....</b>	<b>11</b>
2.1 Größen und Größenzeichen, Einheiten und Einheitenzeichen .....	11
2.2 Konstanten .....	16
2.3 Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten .....	16
<b>3 Größengleichungen in Chemie, Physik und Analytik .....</b>	<b>17</b>
3.1 Mechanik und Technik .....	17
3.2 Wärmelehre .....	17
3.3 Elektrizitätslehre .....	18
3.4 Gase .....	19
3.5 Physikalisch-chemische/technische Daten .....	20
3.6 Lösungen .....	21
3.7 Stöchiometrie .....	22
3.8 Gravimetrie .....	23
3.9 Volumetrie .....	24
3.10 Chemisches Gleichgewicht und pH-Wert .....	25
3.11 Elektrochemie .....	26
3.12 Spektroskopie und Fotometrie .....	27
3.13 Extraktion und Chromatografie .....	29
3.14 Reaktionskinetik .....	31
<b>4 Behandlung und Beurteilung von Messwerten .....</b>	<b>32</b>
4.1 Statistische Grundgrößen .....	32
4.2 Gaußsche Verteilung und Häufigkeit .....	32
4.3 Prüfung auf Ausreißer .....	33
<b>5 Physikalisch-chemische/technische Daten .....</b>	<b>34</b>
5.1 Dynamische Viskositäten .....	34
5.2 Dynamische Viskosität wässriger Lösungen .....	34
5.3 Brennwerte und Heizwerte – Verbrennungsenthalpien .....	35
5.4 Korrosionsbeständigkeit .....	37
5.5 Azeotrop siedende Gemische .....	37
5.6 Explosionsgefährdete Gas/Luft-Gemische .....	38
<b>6 Wärmelehre .....</b>	<b>39</b>
6.1 Wärmeausdehnungskoeffizienten .....	39
6.2 Dichte von Wasser $\leftrightarrow$ Temperatur .....	40
6.3 Dichte von Quecksilber $\leftrightarrow$ Temperatur .....	40
6.4 Dampfdruck von Wasser $\leftrightarrow$ Temperatur .....	41
6.5 Kalorische Daten von Wasser .....	41
6.6 Kalorische Daten von Gasen und leichtflüchtigen Stoffen .....	42
6.7 Kalorische Daten von Metallen .....	43
6.8 Bildungsenthalpien .....	44
6.9 Wärmedurchgang .....	44
<b>7 Elektrizitätslehre .....</b>	<b>46</b>
7.1 Spezifische Widerstände .....	46
7.2 Widerstand $\leftrightarrow$ Temperatur .....	47
7.3 Elektrochemische Äquivalentmassen .....	47
<b>8 Lösemittel, Lösungen und Gase .....</b>	<b>48</b>
8.1 Datenübersicht .....	48
8.2 Wichtige Lösemittel für organische Stoffe .....	50
8.3 Siedetemperatur $\leftrightarrow$ Druck	
Dampfdruckkurven .....	50
Dichte von Säuren und Basen .....	51
Daten ausgewählter wässriger Lösungen .....	52
Löslichkeit von Feststoffen und Gasen in Wasser .....	54
Molare Gefrier temperaturerniedrigungen und Siedetemperaturerhöhungen .....	55
Korrekturfaktoren für die Gleichung Realer Gase .....	56
<b>9 Molare Massen .....</b>	<b>57</b>
<b>10 Gleichgewichtskonstanten .....</b>	<b>61</b>
10.1 Säurekonstanten .....	61
10.2 Basenkonstanten .....	63
10.3 Löslichkeitsprodukte .....	64
10.4 Komplexbildungskonstanten (Stabilitätskonstanten) .....	65
10.5 Verteilungskoeffizient .....	65
<b>11 Stöchiometrische Faktoren, Gravimetrie .....</b>	<b>67</b>
<b>12 Volumetrie .....</b>	<b>69</b>
12.1 Neutralisationstirration (Säure-Base-Titration) .....	69
12.2 Komplexometrische Titration .....	70
12.3 Redoxtitration .....	71
12.4 Äquivalentmassen bei Neutralisationstirrationen „Acidimetrie“ .....	72
12.5 Äquivalentmassen bei Fällungstirrationen „Argentometrie“ .....	72
12.6 Äquivalentmassen bei komplexometrischen Titrationen .....	73
12.7 Äquivalentmassen bei Redoxtitrationen .....	74
<b>13 Elektrochemie .....</b>	<b>75</b>
13.1 Leitfähigkeit von Kaliumchlorid-Standardlösungen bei 25 °C .....	75
13.2 Molare Leitfähigkeiten von Elektrolyten .....	75
13.3 Ionenäquivalenteleitfähigkeiten .....	75
13.4 Normalpotenziale .....	76
<b>14 Spektroskopie und Fotometrie .....</b>	<b>78</b>
14.1 Charakteristische Emissionswellenlängen von Alkali- und Erdalkalimetallen .....	78
14.2 Charakteristische Absorptionswellenlängen von Molekülen .....	78
14.3 Charakteristische Absorptionswellenlängen von Lebensmittelfarbstoffen .....	78
14.4 Kernresonanzspektroskopie .....	79
14.5 Absorptionswellenzahlen in der IR-Spektroskopie .....	81
<b>15 Extraktion und Chromatografie .....</b>	<b>83</b>
15.1 Eluotrope Reihe der Lösemittel .....	83
15.2 Stationäre Phasen bei der Dünnschichtchromatografie .....	84
15.3 Ionenaustausch .....	84
<b>Anhang .....</b>	<b>85</b>
<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>87</b>