
Literatur

- A. Ala et al., Wilson's disease. *Lancet* **369**(9559), 397–408 (2007)
- M. Albinus, *Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis* (Springer, Heidelberg, 1993). ISBN 978-0-387-52640-9
- B.J. Alloway, *Schwermetalle in Böden, Analytik, Konzentration, Wechselwirkungen* (Springer, Heidelberg, 1999), S. 341. ISBN 3-642-63566-0
- P.W.U. Appel, L. Na-Oy, The borax method of gold extraction for small scale miners. *J. Health Pollut.* **2**(3), 5–10 (2012)
- Aramgutang, Foto „Gold-Nuggets“ (2005)
- N. Bartlett et al., Silver trifluoride: Preparation, crystal structure, some properties, and comparison with AuF₃. *J. Am. Chem. Soc.* **113**, 4192–4198 (1991)
- T.A. Bayer, Dietary Cu stabilizes brain superoxide dismutase 1 activity and reduces amyloid A β production in APP23 transgenic mice. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **100**, 14187–14192 (2003)
- J. Belloni, Photography: Enhancing sensitivity by silver halide crystal doping. *Rad. Phys. Chem.* **67**, 291–296 (2003)
- Benjah-bmm27, Foto „Kupfer-I-bromid nach längerem Stehen an der Luft“ (2007)
- Benjah-bmm27, Foto „Kupfer-I-chlorid“ (2007)
- R.W. Berriman, R.H. Herz, Twinning and the tabular growth of silver bromide crystals. *Nature* **180**, 293 (1957)
- H.J. Berthold, J. Born, Über Kupfer(I)-sulfat Cu₂SO₄. Darstellung und thermische Eigenschaften. *Z. Anorg. Allg. Chem.* **550**, 7–15 (1987)
- H.J. Berthold et al., The crystal structure of copper(I)sulfate Cu₂SO₄. The first structure of a simple cuprous oxo-salt. *Z. Kristallogr. – Cryst. Mater.* **183**(1–4), 309–318 (1988)
- S. Bestgen, *Synthese poly- und heterometallischer Funktionsmaterialien des Goldes, großer Silbersulfidcluster sowie funktionalisierter Komplexe edler Metalle für photolithographische Oberflächenbeschichtungen* (Cuvillier, Göttingen, 2016), S. 9. ISBN 978-3-73698-210-9
- E.M. Beyer, Potent inhibitor of ethylene action in plants. *Plant Physiol.* **58**(3), 268–271 (1976)
- G.P. Binner et al., Hysteresis in the β - α phase transition in silver iodide. *J. Therm. Anal. Calorim.* **84**, 409–412 (2006)

- R. Blachnik, A. Müller, The formation of Cu₂S from the elements. I. Copper used in form of powders. *Thermochim. Acta* **361**(1–2), 31–52 (2000)
- R. Blachnik et al., *Taschenbuch für Chemiker und Physiker* (Springer, Heidelberg, 1998), S. 428. ISBN 3-642-58842-5
- J.O. Bonnet, Kupfer gegen Keime: Erwartungen wurden übertroffen (Asklepios Kliniken Hamburg GmbH, Pressemitteilung, veröffentlicht 16. Juni 2009 beim Informationsdienst Wissenschaft)
- G. Brauer, *Handbuch der Präparativen Anorganischen Chemie*, Bd. I, 3. Aufl. (Enke, Stuttgart, 1975). ISBN 3-432-02328-6
- G. Brauer, *Handbuch der Präparativen Anorganischen Chemie*, Bd. II, 3. Aufl. (Enke, Stuttgart, 1978). ISBN 3-432-02328-6
- S. Brownstein et al., A redetermination of the crystal structure of cupric chloride dehydrate. *Z. Kristallogr.* **189**, 13–15 (1989)
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), BfR rät von Nanosilber in Lebensmitteln und Produkten des täglichen Bedarfs ab (Stellungnahme 024/2010 vom 28.12.2009, abgerufen am 29. November 2016)
- P.C. Burns, F.C. Hawthorne, Tolbachite, CuCl₂, the first example of Cu₂⁺ octahedrally coordinated by Cl⁻. *Am. Miner.* **78**, 187–189 (1993)
- A.I. Bush et al., PBT2 rapidly improves cognition in Alzheimer's disease: Additional phase II analyses. *J. Alzheimer's dis.* **20**(2), 509–516 (2010)
- S.R. Carter, N.J.L. Megson, A phase rule investigation of cupric bromide in aqueous and hydrobromic acid solutions, *J. Chem. Soc.* 2954–2967 (1928)
- D.J. Chakrabarti, D.E. Laughlin, The Cu/Se (Copper-Selenium) system. *Bull. Alloy. Ph. Diagr.* **2**, 305–315 (1981)
- M.K. Chaudhuri et al., Molecular complexes of copper(I): Easy access to CuF(PPh₃)₃ · 2ROH (R = Me or Et). *Transit. Met. Chem.* **25**(5), 559–561 (2000)
- Chemicalinterest, Foto „Tetrachlorogoldsäure“ (2011)
- R.R. Chromik et al., Thermodynamic and kinetic study of solid state reactions in the Cu–Si system. *J. Appl. Phys.* **86**, 4273 (1999)
- CNBC, Foto „Goldbarren“ (2016)
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, *Anorganische Chemie* (VCH, Weinheim, 1967), S. 837. ISBN 978-3-527-6686-9
- C. Couto et al., Gold nanoparticles and bioconjugation: A pathway for proteomic applications. *Crit. Rev. Biotechnol.* **36**(2), 1–13 (2016)
- J. D'Ans, E. Lax, *Taschenbuch für Chemiker und Physiker: Bd. 3. Elemente Anorganische Verbindungen und Materialien Minerale*, 4. Aufl. (Springer, Heidelberg, 1997), S. 428–429. ISBN 3-540-60035-3
- J. Dönges, *Klärschlamm enthält Gold für Millionen von Euro*, *Spektrum der Wissenschaft online* (Springer, Heidelberg, 2015)
- C.E. Düllmann, Superheavy elements at GSI: A broad research program with element 114 in the focus of physics and chemistry. *Radiochim. Acta* **100**(2), 67–74 (2012)
- G. Dyker, *An Eldorado for Homogeneous Catalysis? Organic Synthesis Highlights* (Wiley-VCH, Weinheim, 2003), S. 48–55
- R. Eichler, First foot prints of chemistry on the shore of the Island of superheavy elements. *J. Phys. Conference Series IOP Sci.* **420**(1), 012003 (2013)
- ETF Extra Magazin, Foto „Silberbarren und -münzen“ (2016)

- K.K. Falkner, J. Edmond, Gold in seawater. *Earth Planet. Sci. Lett.* **98**(2), 208–221 (1990)
- P. Fayet et al., Latent-image generation by deposition of monodisperse silver clusters. *Phys. Rev. Lett.* **55**, 3002 (1985)
- Finanzen.net, Foto „Goldnuggets“ (2016)
- H.E. Frimmel, Earth's continental crustal gold endowment: *Earth Planet. Sci. Letters* **267**, 45–55 (2008)
- H.E. Frimmel et al., Short-range gold mobilisation in palaeoplacer deposits, mineral deposit research: Meeting the global challenge (Springer, Berlin, 2005) S. 953–956
- Y. Fukuda, K. Utimoto, Effective transformation of unactivated alkynes into ketones or acetals with a gold (III) catalyst. *J. Org. Chem.* **56**, 3729–3731 (1991)
- C. Gautier, T. Bürgi, Chiral inversion of gold nanoparticles. *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 7077–7084 (2008)
- M.W. George, *Mineral Commodity Summaries, United States Geological Survey, Gold* (U. S. Department of the Interior, Washington, D.C., 2015)
- M. Glehr et al., Argyria following the use of silver-coated megaprotheses. *Bone Jt. J.* **95-B**(7), 988–992 (2013)
- G. Gottstein, *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik Physikalische Grundlagen* (Springer, Heidelberg, 2013), S. 157. ISBN 978-3-642-36603-1
- N.N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemie der Elemente*, 1. Aufl. (VCH, Weinheim, 1990), S. 1516. ISBN 3-527-26169-9
- W.P. Griffith, The periodic table and the platinum group metals. *Platin. Met. Rev.* **52**(2), 114–119 (2008)
- R.D. Hancock et al., Density functional theory-based prediction of some aqueous-phase chemistry of superheavy element 111. Roentgenium(I) Is the ‘Softest’ metal ion. *Inorg. Chem.* **45**(26), 10780–10785 (2006)
- L. Hartmann, Faraday an Liebig (1858): Zur Geschichte der Silber Spiegelherstellung. *Sudhoffs Archiv* **32**, 397 (1940/1939).
- A.S.K. Hashmi et al., Highly selective gold-catalyzed arene synthesis. *J. Am. Chem. Soc.* **122**, 11553–11554 (2000)
- M. Höfling, Silber-Rallye im Windschatten des Goldes (14. Oktober 2009). <http://www.welt.de>. Zugegriffen: 29. Nov. 2016
- S. Hofmann, New results on elements 111 and 112. *Eur. Phys. J. A* **14**(2), 147–157 (2002)
- S. Hofmann et al., The new element 111. *Z. Phys. A* **350**(4), 281–282 (1995)
- J. Hohmeyer, Charakterisierung von Silberkatalysatoren für die Selektivhydrierung mittels DRIFT-Spektroskopie, Adsorptionskalorimetrie und TAP-Reaktor (Dissertation, Fritz-Haber-Institut Berlin/Technische Universität Darmstadt, 2009)
- A.F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 101. Aufl. (De Gruyter, Berlin, 1995). ISBN 3-11-012641-9
- A.F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 102. Aufl. (De Gruyter, Berlin, 2007). ISBN 978-3-11-017770-1
- S. Hong et al., History of ancient copper smelting pollution during roman and medieval times recorded in greenland ice. *Science* **272**(5259), 246–249 (1996)
- F. Hulliger, *Structural chemistry of layer-type phases* (D. Reidel Publishing & Springer Science & Media, Dordrecht, 1977), S. 165. ISBN 978-90-277-0714-7
- K. Ishikawa et al., Structure and electrical properties of Au₂S. *Solid State Ionics* **79**, 60–66 (1995)

- P.D. Jadzinsky et al., Structure of a thiol monolayer-protected gold nanoparticle at 1.1 Å resolution. *Science* **318**, 430–433 (2007)
- S. Jahn, Lockensilber aus Imiter – echt oder eine Fälschung? *Min. Welt* **6**, 28–31 (2008)
- C. Janiak et al., *Moderne Anorganische Chemie* (De Gruyter, Berlin, 2012), S. 259. ISBN 978-3-11-024901-9
- M. Jansen, Die unedle Seite von Gold, Innovations Report (IDEA TV Gesellschaft für kommunikative Unternehmensbetreuung, Schmitt, Deutschland, veröffentlicht 6. September 2000)
- F.C. Katrivanos, *Silver, Mineral Commodity Summaries, U. S. Geological Survey* (U. S. Department of the Interior, Washington, D.C., 2015)
- R. Keim, *Silber Teil B 2. Verbindungen mit Brom, Jod und Astat* (Springer, Heidelberg, 2013), S. 94. ISBN 978-3-662-13330-9
- R. Keiter et al., *Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität* (De Gruyter, Berlin, 2003), S. 150. ISBN 978-3-11-017903-3
- H. Kessler et al., Effect of copper intake on CSF parameters in patients with mild Alzheimer's disease: A pilot phase, 2 clinical trial. *J. Neural Transm.* **115**, 1651–1659 (2008)
- P.A. Kilty, W.M.H. Sachtler, The mechanism of the selective oxidation of ethylene to ethylene oxide. *Cat. Rev.* **10**, 1–16 (1974)
- L.C. King, G.K. Ostrum, Selective bromination with copper(II) bromide. *J. Org. Chem.* **29**(12), 3459–3461 (1964)
- A. Knop-Gericke et al., Chapter 4 X-Ray photoelectron spectroscopy for investigation of heterogeneous catalytic processes. *Adv. Catal.* **52**, 213–272 (2009)
- E.-C. Koch, Spectral investigation and color properties of copper(I) halides CuX (X = F, Cl, Br, I) in pyrotechnic combustion flames, propellants. *Explos. Pyrotech.* **40**, 799–802 (2015)
- J. Köhler et al., *Explosivstoffe*, Bd. 10 (Wiley-VCH, Weinheim, 2008). ISBN 978-3-527-32009-7
- K. Köhler et al., Synthese und Reaktionsverhalten monomerer Bis(η^2 -Alkin)-Kupfer(I)-Fluorid- und-Kupfer(I)-Hydrid-Komplexe. *J. Organomet. Chem.* **553**(1–2), 31–38 (1998)
- A. Kramer, *Klinische Antiseptik* (Springer, Heidelberg, 2013), S. 253. ISBN 978-3-642-77715-8
- M. Kristl, M. Drogenik, Preparation of Au₂S₃ and nanocrystalline gold by sonochemical method. *Inorg. Chem. Commun.* **6**, 1419–1422 (2003)
- Kübelbeck, Foto „Silberbarren 5 kg“ (2010)
- A. Laguna, *Modern Supramolecular Gold Chemistry: Gold-Metal Interactions and Applications* (Wiley, Hoboken, 2008), S. 49. ISBN 3-527-62376-0
- J. Levec et al., On the reaction between xenon and fluorine. *J. Inorg. Nucl. Chem.* **36**(5), 997–1001 (1974)
- W. Liu, C. v. Wüllen, Spectroscopic constants of gold and eka-gold (element 111) diatomic compounds: The importance of spin – orbit coupling. *J. Chem. Phys.* **110**(8), 3730–3735 (1999)
- T.N. Lung, The history of copper cementation on iron – The world's first hydrometallurgical process from medieval China. *Hydrometall.* **17**(1), 113–129 (1986)

- S. Lutsenko et al., Function and regulation of human copper-transporting ATPases. *Physiol. Rev.* **87**(3), 1011–1046 (2007)
- H. Maier, A method for processing a wafer (DE102014115712A1, Infineon Technologies AG, veröffentlicht 30. April 2015)
- O. Mangl, Foto „Kupfer-II-fluorid“ (2007)
- J.O. Marsden, C.I. House, *The Chemistry of Gold Extraction*, 2. Aufl. (Society for Mining & Metallurgy and Exploration, Littleton, 2006), S. 455–457. ISBN 978-0-87335-240-6
- J.F. Mercer, Menkes syndrome and animal models. *Am. J. Clin. Nutr.* **67**(5), 1022S–1028S (1998)
- Metaswiss Recyclingservice, Foto „Kupfer, Seile“ (2009)
- Y. Mido, S. Taguchi, *Chemistry in Aqueous and Non-aqueous Solvents* (Discovery Publishing House, New Delhi, 1997), S. 158. ISBN 81-7141-331-5
- J. Mildenberg, *Anton Trutmanns Arzneibuch Teil II: Wörterbuch*, Bd. 5 (Königshausen & Neumann Verlag, Würzburg, 1997), S. 2274. ISBN 3-8260-1398-0
- W.T. Miller, R.J. Burnard, Perfluoroalkylsilver compounds. *J. Am. Chem. Soc.* **90**, 7367–7368 (1968)
- K. Morita et al., Experiment on the synthesis of element 113 in the reaction $209\text{Bi}(70\text{Zn}, n)278113$. *J. Phys. Soc. Jpn* **73**(10), 2593–2596 (2004)
- J.R. Morones-Ramirez et al., Silver enhances antibiotic activity against gram-negative bacteria. *Sci. Transl. Med.* **5**(190), 19081 (2013)
- T. Morris et al., Synthesis and characterization of gold sulfide nanoparticles. *Langmuir* **18**(2), 535–539 (2002)
- H.-C. Müller-Rösing et al., Structure and bonding in silver halides: A quantum... $X = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$. *J. Am. Chem. Soc.* **127**, 8133–8145 (2005)
- A. Nagy, The dynamic restructuring of electrolytic silver during the formaldehyde synthesis reaction. *J. Catal.* **179**, 548–559 (1998)
- R. Neeb, *Inverse Polarographie und Voltammetrie* (Akademie-Verlag, Ost-Berlin, 1969), S. 185–188
- M.C. Nguyen et al., New layered structures of cuprous chalcogenides as thin film solar cell materials: Cu_2Te and Cu_2Se . *Phys. Rev. Lett.* **111**, 165502 (2013)
- N.N. Illegale Schürfer, Teures Gold zerstört den Regenwald, spiegel.de (veröffentlicht 20. April 2011)
- H. Okamoto et al., Gold-Quecksilber-Phasendiagramm bei, The Au-Hg (Gold Mercury) System. *Bull. Alloy Phase Diagrams* **10**, 50 (1989)
- D.W. Osborne et al., The addition of fluorine to halogenated olefins by means of metal fluorides. *J. Org. Chem.* **28**, 494–497 (1962)
- Pelant, Foto „Kupfer-II-sulfid“ (2005)
- D.L. Perry, *Handbook of Inorganic Compounds*, 2. Aufl. (Taylor & Francis, Boca Raton, 2011a), S. 191. ISBN 1-4398-1461-9
- D.L. Perry, *Handbook of Inorganic Compounds*, 2. Aufl. (Taylor & Francis, Boca Raton, 2011b), S. 486. ISBN 1-4398-1461-9
- H.W. Richardson, *Handbook of copper compounds and applications* (Marcel Dekker, Inc., New York, 1997). ISBN 978-0-8247-8998-5
- E. Riedel, C. Janiak, *Anorganische Chemie* (De Gruyter, Berlin, 2011), S. 759. ISBN 3-11-022567-0

- H. Rietschel, *Hochtemperatur-Supraleiter, Lexikon der Physik* (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1998)
- E.G. Rochow, *The Chemistry of Silicon Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering and Social Studies* (Elsevier, Amsterdam, 2013), S. 1361. ISBN 978-1-4831-8755-6
- H.W. Roesky, *Efficient Preparations of Fluorine Compounds* (Wiley, Hoboken, 2012), S. 96. ISBN 1-118-40942-6
- G.M. Rosenblatt et al., *Name and symbol of the element with atomic number 111*. Pure Appl. Chem. **76**(12), 2101–2103 (2004)
- Rausch 1974, Foto „Schwer wasserlösliche Silber-I-halogenide“ (2012)
- T. Röttgers, Design und Struktur ionophorer Kupfer(I)-iodid- und -pseudohalogenidhaltiger Koordinationspolymere mit 1,10-Dithio-18-Krone-6 als verbrückendem Liganden, Dissertation, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät Chemie, Bochum, 2001
- R. Schlögl et al., Combined in situ XPS and PTRMS study of ethylene epoxidation over silver. J. Catal. **238**, 260–269 (2006)
- R. Schmidt, B.G. Müller, Einkristalluntersuchungen an $\text{Au}[\text{AuF}_4]_2$ und CeF_4 , zwei unerwarteten Nebenprodukten. Z. anorg. allg. Chem. **625**, 605–608 (1999)
- H. Schröcke, K.-L. Weiner, *Mineralogie: Ein Lehrbuch auf systematischer Grundlage* (De Gruyter, Berlin, 1981), S. 223. ISBN 3-11-083686-6
- K. Seppelt, S. Seidel, Xenon as a complex ligand: The tetra xenono gold(II) cation in $\text{AuXe}_4^{2+}(\text{Sb}_2\text{F}_{11}^-)_2$. Science **290**, 117–118 (2000)
- C. Seidler, Schatzsucher heben das Rheingold (23. August 2012), Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/rohstoffe-in-deutschland-schatzsucher-heben-das-rheingold-a-847742.html>. Zugegriffen: 30. Nov. 2016
- M. Seth et al., The chemistry of the superheavy elements. II. The stability of high oxidation states in group 11 elements: Relativistic coupled cluster calculations for the di-, tetra- and hexafluoro metallates of Cu, Ag, Au, and element 111. J. Chem. Phys. **109**(10), 3935–3943 (1998)
- M. Seth et al., The stability of the oxidation state +4 in group 14 compounds from carbon to element 114. Angew. Chem. Int. Ed. Engl. **37**(18), 2493–2496 (1998)
- H. Sicius, Foto „Kupfer Plättchen“ (2016)
- I. Singh et al., Low levels of copper disrupt brain amyloid- β homeostasis by altering its production and clearance. Proc. Natl. Acad. Sci. **110**(36), 14771–14776 (2013)
- H. Sitzmann, *Silberbromid, Römpp Online* (Thieme-Verlag, Stuttgart, 2009)
- H. Sitzmann, *Gold-Verbindungen, Römpp Online* (Thieme-Verlag, Stuttgart, 2011)
- Softyx, Foto „Kupfer-II-chlorid, wasserfrei“ (2002)
- H. Sperber, Herstellung von Formaldehyd aus Methanol in der BASF. Chemie Ingenieur Technik **41**, 962–966 (1969)
- M.A. Subramanian, L.E. Manzer, A “Greener” synthetic route for fluoroaromatics via copper (II) fluoride. Science **297**(5587), 1665 (2002)
- J.V. Supniewski, P.L. Salzberg, Allyl cyanide. Org. Synth. **8**, 4 (1928)
- M. Tanabe, R.H. Peters, (R, S)-Mevalonolactone-2-13C. Org. Synth. **60**, 92 (1981)
- J.S. Thayer, *Relativistic Effects and the Chemistry of the Heavier Main Group Elements, Relativistic Methods for Chemists* (Springer, Netherlands, 2010), S. 82
- S. Venable, *Gold: A Cultural Encyclopedia* (ABC-CLIO, Santa Barbara, 2011), S. 118. ISBN 978-0-313-38431-8

- E. Vogt et al., On the discovery of the elements 110–112. *Pure Appl. Chem.* **73**(6), 959–967 (2001)
- E. Vogt et al., On the claims for discovery of elements 110, 111, 112, 114, 116, and 118. *Pure Appl. Chem.* **75**(10), 1601–1611 (2003)
- Walkerma, Foto „Kupfer-I-iodid“ (2005)
- Walkerma, Zeichnung „Hydratisierung von Alkinen, Katalysator Gold-III-chlorid“ (2005)
- Walkerma, Zeichnung „Reaktion von 2-Methylfuran mit Buten-2-on-3“ (2005)
- Walkerma, Zeichnung „Ringschluss substituierter Furane“ (2005)
- Wampenseppel-commonswiki, Foto „Kupfer-I-bromid wasserfrei“ (2013)
- P. Wang, Carbon-coated Si-Cu/graphite composite as anode material for lithium-ion batteries. *Int. J. Electrochem. Sci.* **1**, 122–129 (2006)
- S.L. Warnes, C.W. Keevil, Inactivation of norovirus on dry copper alloy surfaces. *PLoS One.* **8**(9), e75017 (2013)
- A.F. Wells, *Structural Inorganic Chemistry*, 5. Aufl. (Oxford University Press, Oxford, 1984), S. 410–444
- M.S. Wickleder et al., AuSO₄: A true gold(II) sulfate with an Au-2(4+) ion. *Z. Anorg. Allg. Chem.* **627**(9), 2112–2114 (2001)
- D.H. Wilkinson et al., Discovery of the transfermium elements. Part II: Introduction to discovery profiles. Part III: Discovery profiles of the transfermium elements. *Pure Appl. Chem.* **65**(8), 1757 (1993)
- J.T. Wolan, G.B. Hoflund, Surface characterization study of AgF and AgF₂ powders using XPS and ISS. *Appl. Surf. Sci.* **125**(3–4), 251–258 (1998)
- J. Xiao et al., Structure, optical property and thermal stability of copper nitride films prepared by reactive radio frequency magnetron sputtering. *J. Mat. Sci. Technol.* **27**, 403–407 (2011)
- Y. Zhu et al., Geochemistry of hydrothermal gold deposits: A review. *Geosci. Front.* **2**, 367 (2011)
- A. Zweig et al., New methods for selective monofluorination of aromatics using silver difluoride. *J. Org. Chem.* **45**(18), 3597–3603 (1980)

„Eine Reise durch das Periodensystem“ von Hermann Sicius

Kompaktes Fachwissen über die chemischen Elemente, ihr Vorkommen, die gängigsten Herstellverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften und interessantesten Einsatzgebiete. Lernen Sie das Periodensystem der Elemente so gut kennen, dass Sie keine Wissenslücken mehr haben und überall mitreden können!

Wasserstoff und Alkalimetalle: Elemente der ersten Hauptgruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-12267-6 eBook: ISBN 978-3-658-12268-3

Erdalkalimetalle: Elemente der zweiten Hauptgruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-11877-8 eBook: ISBN 978-3-658-11878-5

Erdmetalle: Elemente der dritten Hauptgruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-11443-5 eBook: ISBN 978-3-658-11444-2

Kohlenstoffgruppe: Elemente der vierten Hauptgruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-11165-6 eBook: ISBN 978-3-658-11166-3

Pnictogene: Elemente der fünften Hauptgruppe

2015. Print: ISBN 978-3-658-10803-8 eBook: ISBN 978-3-658-10804-5

Chalkogene: Elemente der sechsten Hauptgruppe

2015. Print: ISBN 978-3-658-10521-1 eBook: ISBN 978-3-658-10522-8

Halogene: Elemente der siebten Hauptgruppe

2015. Print: ISBN 978-3-658-10189-3 eBook: ISBN 978-3-658-10190-9

Edelgase

2015. Print: ISBN 978-3-658-09814-8 eBook: ISBN 978-3-658-09815-5

Printpreis **9,99 €** | eBook-Preis **4,99 €**

 **Springer Spektrum**

Änderungen vorbehalten. Stand Januar 2017. Erhältlich im Buchhandel oder beim Verlag.
Abraham-Lincoln-Str. 46 · 65189 Wiesbaden · www.springer.com/essentials

Kupfergruppe: Elemente der ersten Nebengruppe

Erscheint 2017

Seltenerdmetalle: Lanthanoide und dritte Nebengruppe

2015. Print: ISBN 978-3-658-09839-1 eBook: ISBN 978-3-658-09840-7

Titangruppe: Elemente der vierten Nebengruppe

2015. Print: ISBN 978-3-658-12639-1 eBook: ISBN 978-3-658-12640-7

Vanadiumgruppe: Elemente der fünften Nebengruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-13370-2 eBook: ISBN 978-3-658-13371-9

Chromgruppe: Elemente der sechsten Nebengruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-13542-3 eBook: ISBN 978-3-658-13543-0

Mangangruppe: Elemente der siebten Nebengruppe

2016. Print: ISBN 978-3-658-14791-4 eBook: ISBN 978-3-658-14792-1

Eisengruppe: Elemente der achten Nebengruppe

2017. Print: ISBN 978-3-658-15560-5 eBook: ISBN 978-3-658-15561-2

Cobaltgruppe: Elemente der neunten Nebengruppe

2017. Print: ISBN 978-3-658-16345-7 eBook: ISBN 978-3-658-16346-4

Nickelgruppe: Elemente der zehnten Nebengruppe

2017. Print: ISBN 978-3-658-16807-0 eBook: ISBN 978-3-658-16808-7

Radioaktive Elemente: Actinoide

2015. Print: ISBN 978-3-658-09828-5 eBook: ISBN 978-3-658-09829-2

Printpreis **9,99 €** | eBook-Preis **4,99 €**

 **Springer Spektrum**

Änderungen vorbehalten. Stand Januar 2017. Erhältlich im Buchhandel oder beim Verlag.
Abraham-Lincoln-Str. 46 · 65189 Wiesbaden · www.springer.com/essentials