

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III—VIII
Inhaltsverzeichnis	IX—XVII

ERSTER TEIL

Allgemeine Grundlagen	1—92
Einleitung	1—2
I. Kapitel. Kraft und Stoff	2—16
Physikalische und chemische Vorgänge [2]. Reaktionswärme [3]. Chemie und Physik [4]. <i>Gesetz von der Erhaltung der Energie</i> [5]. <i>Gesetz von der Erhaltung der Masse</i> [6]. <i>Äquivalenz von Masse und Energie</i> [7]. Physikalisches Gemisch und chemische Verbindung [8]. Trennung von Gemischen [8]. Zerlegung von Verbindungen [10]. Die chemischen Elemente [12]. Symbole der Elemente, chemische Formeln [13]. Chemische Gleichungen [13]. Geschichte der Chemie bis zur Entdeckung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse [14—16]. <i>Zusammenfassung</i>	16
II. Kapitel. Von der Luft und dem Feuer	16—28
Geschichtliches [16]. — <i>Wesen der Verbrennung</i> [17]. Eigenschaften der Luft [18]. Flüssige Luft [20]. Zusammensetzung der Luft [21]. Sauerstoff [22—25]. Vorkommen und Darstellung [22]. Eigenschaften [22]. Verhalten [23]. Ozon [24]. <i>Allotropie</i> [24]. Stickstoff [25—26]. — Die Edelgase [26—27]. <i>Zusammenfassung</i>	28
III. Kapitel. Wasser und Erde	28—47
Natur des Wassers	28
Wasserstoff [29—45]. Vorkommen und Darstellung [29]. Eigenschaften [30]. Verhalten [31]. — Wasserstoffverbindungen [35—45]. — Wasser. Vorkommen und Reinigung [35]. Eigenschaften [36]. — <i>Le Chateliersches Prinzip</i> [38]. — Chemisches Verhalten des Wassers [40]. Wasser als Lösungsmittel [40—42]. Siedepunkt und Gefrierpunkt von Lösungen [42]. Der kryohydratische Punkt. <i>Das Phasengesetz</i> [43]. — Wasserstoffperoxid [44]. Erde und Erden	45—46
<i>Zusammenfassung</i>	46—47

IV. Kapitel. Atome, Molekeln, Ionen	47—92
Gesetz der konstanten Proportionen [47]. Gesetz der multi- plenen Proportionen [48]. <i>Daltons Atomtheorie</i> [48]. Atomgewicht [51]. Molekulargewicht [52]. Grammatom und Grammolekel [52].	
Gasgesetze	53—57
Gesetz von Boyle und Mariotte [53]. Temperaturgesetz von Gay-Lussac [53]. — Dämpfe [54]. — Gasgesetz von Dalton [55]. Volumgesetz von Gay-Lussac [55]. Gesetz von Avogadro [55]. Molekulargleichungen [56].	
Mechanische Wärmetheorie und kinetische Gastheorie	57—66
Mechanische Wärmetheorie [57]. Kinetische Gas- theorie [59]. Molvolumen der Gase [61]. Die Gasgleichung [62]. Die <i>van der Waalssche</i> Zustandsgleichung [62]. — Aus- dehnung eines Gases ohne Arbeitsleistung [63]. Arbeits- leistung bei der Ausdehnung eines Gases gegen einen Druck [63]. Spezifische Wärmen der Gase [64]. — Thermochemische Gleichungen [65].	
Verhalten gelöster Stoffe	66—69
Diffusion [66]. Osmotischer Druck [67]. Dampfdruckerniedri- gung [68]. Siedepunktserhöhung und Gefrierpunktserniedri- gung [69].	
Molekulargewichts- und Atomgewichtsbestimmung	69—78
Molekulargewicht von Gasen und Dämpfen [69]. Molekular- gewicht gelöster Stoffe [71]. Molekulargewicht fester Stoffe [72]. — Atomgewichtsbestimmung [72]. — Wertigkeit [73]. Äquivalenz [75]. Chemische Bindung [76]. Chemische Ver- wandtschaft; Affinität [77].	
Theorie der elektrolytischen Dissoziation	79—86
Elektrolyte [79]. Faradaysches Gesetz [79]. Ionenwande- rung [80]. Leitfähigkeit der Elektrolyte [82]. Starke und schwache Elektrolyte [82]. Elektrolytische Dissoziation [82]. Äquivalentleitfähigkeit starker Elektrolyte [83]. Scheinbare Abweichung der Elektrolyte von den Gesetzen des osmo- tischen Drucks [85].	
Säuren, Basen, Salze	86—92
Säuren [86]. Basen [87]. Stärke der Säuren und Basen [88]. Radikale [89]. Salze [89]. Wasserstoffionenkonzentration und Wasserstoffexponent (p_H) [91].	
<i>Zusammenfassung</i>	92

ZWEITER TEIL

Nichtmetalle	93—184
Allgemeines	93—94
V. Kapitel. Die Halogene	94—115
Chlor [94—103]. Chlorwasserstoff [96]. — <i>Ursache der Auf- lösung von Metallen in Säuren</i> [97]. — Chloride [98]. Sauer-	

stoffverbindungen des Chlors [99]. — *Erweiterung der Begriffe Oxidation und Reduktion* [101–103].

Brom [103–105]. Bromwasserstoff und Bromide [104]. Kaliumbromid [105]. Sauerstoffverbindungen des Broms [105].

Jod [106–111]. Jodwasserstoff, Jodide [107]. Sauerstoffverbindungen des Jods [108]. — *Dissoziationsgleichgewicht des Jodwasserstoffs; Massenwirkungsgesetz* [108–111].

Fluor [112–113]. Fluorwasserstoff, Fluoride [113]. — *Benennung der binären Verbindungen und der Oxosalze* [113].

Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe der Halogene 114–115

VI. Kapitel. Die Gruppe des Schwefels (*Sauerstoff-Schwefel-Gruppe*) 115–135

Schwefel [115–131]. Schwefelwasserstoff und Sulfide [117–122]. — *Anwendung des Massenwirkungsgesetzes auf die Hydrolyse von Natriumsulfid und auf die Fällung der Schwermetallsulfide* [120–122]. — Polysulfide [122]. Schwefelchloride [122]. Stickstoffverbindungen des Schwefels [123]. Sauerstoffverbindungen des Schwefels [123–131]. Schwefeldioxid und schweflige Säure [123]. Sulfite [125]. Schwefeltrioxid und Schwefelsäure [126–130]. Säurechloride des Schwefels [130]. Peroxoschwefelsäuren [131]. Thioschwefelsäure und Thiosulfate [131]. Natriumthiosulfat [131].

Selen [132–133]. — **Tellur** [133].

Zusammenfassende Übersicht über die Sauerstoff-Schwefel-Gruppe 134–135

VII. Kapitel. Die Stickstoff-Phosphor-Gruppe 135–163

Stickstoff [135–146]. Wasserstoffverbindungen des Stickstoffs [136–141]. Ammoniak [136]. Hydrazin [139]. Hydroxylamin [139]. Stickstoffwasserstoffsäure [141]. Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs [141–146]. Oxide [141]. Salpetrige Säure und Nitrite [142]. Salpetersäure [144]. Nitrate [146].

Phosphor [146–155]. Phosphorverbindungen: Phosphorwasserstoffe [148]. Sauerstoffverbindungen des Phosphors [149–154]. Phosphorpentoxid [149]. Phosphorsäure und kondensierte Phosphorsäuren [149]. Phosphate [152]. Phosphortrioxid und phosphorige Säure [153]. Hypophosphorsäure [154]. Hypophosphorige Säure [154]. — *Oxydoreduktion* [154]. — Phosphorchloride [154]. — Phosphoroxidchlorid [154]. — Phosphorsulfide [155].

Arsen [155–159]. Arsenverbindungen: Arsenwasserstoff [156]. Sauerstoffverbindungen des Arsens [156–158]. Arsen trioxid; arsenige Säure [157]. — *Amphotere Stoffe* [158]. — Arsensäure [158]. — Schwefelverbindungen des Arsens [158]. *Thiosalze* [159]. Halogenverbindungen des Arsens [159]. Arsen trichlorid [159].

Antimon [160–162]. Antimonverbindungen: Antimonwasserstoff [160]. Sauerstoffverbindungen des Antimons [161–162]. Antimontrioxid, Antimon(III)-säure und Antimon(III)-salze [161]. Antimonpentoxid, Antimon(V)-säure und Antimonate(V) [161]. Antimontetroxid [162]. Sulfide und Thiosalze des Antimons [162]. Halogenverbindungen des Antimons [162].

Zusammenfassende Übersicht über die Stickstoff-Phosphor-Gruppe

163

VIII. Kapitel. Die Kohlenstoff-Silicium-Gruppe 163–184

Kohlenstoff [164–173]. *Kohlen* [164]. Kohlenstoffverbindungen: Methan [166]. — *Leuchtgas* [166]. — Äthylen [167]. Acetylen [167]. — Kohlenoxid [168]. Kohlendioxid [168]. — Kohlendisulfid [169]. Kohlenstofftetrachlorid [170]. Cyanverbindungen [170]. Cyanwasserstoff [170]. Rhodanverbindungen [170]. — *Flamme und Verbrennung* [171–173]. *Gesetz der konstanten Wärmesummen* [173].

Silicium [173–182]. Siliciumverbindungen: Siliciumwasserstoff [174]. Siliciumdioxid [174]. Kieselsäure und Silicate [175]. — Wasserglas [177]. Glas [177]. Porzellan [177]. Zement [178]. Permutite [178]. Ultramarin [178]. — Siliciumfluorid [178]. — *Komplexverbindungen* [178–179]. — Siliciumchlorid [180]. Siliciumcarbid [180]. — *Kolloide* [180 bis 182].

Anhang: **Bor** [182–184]. Borverbindungen: Borwasserstoffe [183]. Bortrioxid; Borsäure [183]. Borax [183]. Peroxoborate [184]. Borhalogenide; Borsulfid; Borcarbid [184].

Zusammenfassung

184

DRITTER TEIL

Metalle 185–347

Allgemeines 185–186

IX. Kapitel. Atombau und chemisches Verhalten 186–202

Bestandteile des Atoms [186]. Das Bohrsche Atommodell [187]. *Wellenmechanische Theorie des Atombaus* [189]. Schaliger Bau der Atome [191]. *Das Pauli-Prinzip* [192]. Symbole für den Atombau [192]. Atombau der Edelgase [192]. Theorie der heteropolaren Bindung [193]. Theorie der homöopolaren Bindung [195]. Mesomerie [197]. *Molekel und Kristall* [197–200]. Diamantartige Stoffe [200]. Bau der Metalle [201].

Zusammenfassung 201–202

X. Kapitel. Das Periodensystem der chemischen Elemente . 202–217

Das Periodensystem [203–208]. *Moseleysches Gesetz* [208]. — Die wichtigsten Regeln über die Abhängigkeit der Eigenschaften von der Stellung im Peri-

odensystem: Regeln für die Hauptgruppen [210]. Hauptregeln für die Nebengruppen [211].

Atombau und chemisches Verhalten der Elemente der Hauptgruppen [212–216].

Zusammenfassung 216–217

A. Die Metalle der Hauptgruppen 217–272

XI. Kapitel. Die Metalle der ersten Hauptgruppe (Gruppe der Alkalimetalle) 218–231

Atombau und Verhalten 218–219

Lithium [219]. Lithiumchlorid; Lithiumcarbonat [219].

Natrium [219–224]. Natriumhydroxid [220]. Natriumoxid; Natriumchlorid; Natriumnitrat [221]. Natriumcarbonat [221–222]. Natriumhydrogencarbonat [222]. Natriumsulfat [223]. Natriumamid; Natriumcyanid; Natriumhydrid [223]. Natriumantimonat(V) [224].

Kalium [224–227]. Kaliumhydroxid [225]. Kaliumchlorid [225]. — *Doppelsalze* [225]. — Kaliumnitrat; Kaliumcarbonat; Kaliumsulfat; Kaliumhydrogensulfat [226]. Kaliumsulfid; Kaliumcyanid; Kaliumperchlorat [227].

Rubidium und Cäsium [227].

Spektralanalyse 227–229

Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe der Alkalimetalle 229

Anhang: **Ammoniumverbindungen** [229–231]. Ammoniumchlorid; Ammoniumnitrat; Ammoniumcarbonat; Ammoniumsulfat; Ammoniumsulfid [230]. Ammoniumhydroxid [230–231]. — *Zurückdrängung der Dissoziation durch Zuzügen eines gleichionigen Elektrolyten* [231].

XII. Kapitel. Die Metalle der zweiten Hauptgruppe (Gruppe der Erdalkalimetalle) 231–242

Atombau und Verhalten 232–233

Beryllium [233].

Magnesium [233–236]. Magnesiumoxid [234]. Magnesiumchlorid [234]. — *Oxid- und Hydroxidsalze* [235]. — Magnesiumcarbonat [235]. Magnesiumsulfat [235]. Ammoniummagnesiumphosphat [236].

Calcium [236–239]. Calciumoxid [236]. Calciumhydroxid [236]. Calciumchlorid; Calciumfluorid; Calciumnitrat [237]. Calciumcarbonat [237–238]. Calciumsulfat [238]. Calciumcarbid [238–239].

Strontium [239].

Barium [239–242]. Bariumoxid; Bariumhydroxid [240]. Bariumperoxid [240]. Bariumchlorid; Bariumnitrat [240].

Bariumcarbonat [240]. <i>Löslichkeitsbeeinflussung durch gleich- und fremdionige Elektrolyte</i> [240—241]. Bariumsulfat [241]. <i>Spektralanalytischer Nachweis der Erdalkalimetalle</i> [242]. <i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe der Erdalkalimetalle</i>	242
---	-----

XIII. Kapitel. Die Metalle der dritten Hauptgruppe (Bor-Aluminium-Gruppe) 243—253

<i>Atombau und Verhalten</i>	243—244
--	---------

Aluminium [245—250]. Aluminiumoxid [246]. Aluminiumhydroxid [247]. Aluminiumwasserstoff [248]. — Aluminiumsalze: Aluminiumchlorid; Aluminiumsulfat [248]. Alaune [248]. — *Isomorphie* [249—250]. — Aluminiumsilicat [250]. **Gallium; Indium; Thallium** [250—252]. Gallium [251]. Indium [251]. Thallium [252].

<i>Zusammenfassende Übersicht über die Metalle der Bor-Aluminium-Gruppe</i>	252—253
---	---------

XIV. Kapitel. Die Metalle der vierten Hauptgruppe (Kohlenstoff-Silicium-Gruppe) 253—264

<i>Atombau und Verhalten</i>	254—255
--	---------

Germanium [255—256].

Zinn [256—259]. Zinn(II)-verbindungen: Zinn(II)-oxid; Zinn(II)-hydroxid; Zinn(II)-sulfid; Zinn(II)-chlorid [257]. — Zinn(IV)-verbindungen: Zinn(IV)-oxid [257]. Zinn(IV)-sulfid [258]. Zinn(IV)-chlorid [258—259].

Blei [259—261]. Oxide des Bleis: Bleioxid; Bleidioxid [260]. Mennige [261]. — Bleisulfid; Bleichlorid; Bleinitrat; Bleicarbonat; Bleisulfat [261].

<i>Legierungen; Eutektikum</i>	261—263
--	---------

<i>Zusammenfassende Übersicht über die Metalle der Kohlenstoff-Silicium-Gruppe</i>	263—264
--	---------

XV. Kapitel. Die Metalle der fünften Hauptgruppe (Stickstoff-Phosphor-Gruppe) 264—272

<i>Atombau und Verhalten</i>	264—266
--	---------

Wismut [266—268]. Wismutoxid; Wismutsulfid [267]. Wismutchlorid [267]. Wismutnitrat [267—268].

Anhang: **Gesetzmäßigkeiten des chemischen Verhaltens bei den Elementen der sechsten und der siebenten Hauptgruppe** 268—271

Elemente der sechsten Hauptgruppe: *Atombau und Verhalten* [268—270]. — Elemente der siebenten Hauptgruppe: *Atombau und Verhalten* [270—271].

<i>Zusammenfassung</i>	271—272
----------------------------------	---------

B. Die Metalle der Nebengruppen 272—347

<i>Atombau und chemisches Verhalten der Elemente der Nebengruppen</i>	273—278
---	---------

XVI. Kapitel. Die Metalle der ersten Nebengruppe (Gruppe des Kupfers)	278—289
<i>Atombau und Verhalten</i>	278
Kupfer [279—284]. Kupfer(I)-verbindungen: Kupfer(I)-oxid; Kupfer(I)-sulfid; Kupfer(I)-chlorid [282]. — Kupfer(II)-verbindungen: Kupfer(II)-oxid; Kupfer(II)-hydroxid [283]. Kupfer(II)-chlorid; Kupfer(II)-nitrat [283]. Kupfervitriol; Kupfer(II)-carbonat [284]. — Grünspan [284].	
Silber [284—287]. Silberoxid; Silbersulfid [286]. Silberchlorid; Silbernitrat [286]. Silbercyanid [287].	
Gold [287—289]. Gold(I)-verbindungen [288]. Gold(III)-verbindungen [288—289].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Kupfers</i> . . .	289
XVII. Kapitel. Die Metalle der zweiten Nebengruppe (Gruppe des Zinks)	290—302
<i>Atombau und Verhalten</i>	290
Zink [291—295]. — <i>Galvanische Elemente</i> [292]. <i>Potentiometrie</i> [293—294]. — Zinkverbindungen: Zinkoxid; Zinkhydroxid [294]. Zinksulfid; Zinkchlorid; Zinkvitriol; Zinkcarbonat [295].	
Cadmium [295—296].	
Quecksilber [296—301]. Quecksilber(I)-verbindungen: Quecksilber(I)-chlorid; Quecksilber(I)-jodid [298]. Quecksilber(I)-nitrat; Quecksilber(I)-sulfat [299]. — Quecksilber(II)-verbindungen: Quecksilber(II)-oxid [299]. Quecksilbersulfid [299—300]. Quecksilber(II)-chlorid [300]. Quecksilber(II)-jodid [301]. Quecksilber(II)-nitrat; Quecksilber(II)-sulfat [301].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Zinks</i> . . .	301—302
XVIII. Kapitel. Die Metalle der dritten Nebengruppe (Gruppe des Scandiums)	302—307
<i>Atombau und Verhalten</i>	302—303
Scandium; Yttrium; Lanthan [303—304].	
Anhang: Die Lanthanide	304—307
<i>Atombau und Verhalten</i>	306
Cer	306—307
<i>Zusammenfassung</i>	307
XIX. Kapitel. Die Metalle der vierten Nebengruppe (Gruppe des Titans)	308—312
<i>Atombau und Verhalten</i>	308
Titan [309—310]. Titanverbindungen [310].	
Zirconium und Hafnium [310—311].	
Thorium [311—312]. Thoriumverbindungen [312].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Titans</i> . . .	312

XX. Kapitel. Die Metalle der fünften Nebengruppe (Gruppe des Vanadins)	313—315
<i>Atombau und Verhalten</i>	313
Vanadin [314—315]. Vanadinverbindungen [314]. Niob und Tantal [315].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Vanadins</i>	315
XXI. Kapitel. Die Metalle der sechsten Nebengruppe (Gruppe des Chroms)	316—324
<i>Erklärung der Wertigkeiten aus dem Atombau</i>	316—317
Chrom [318—321]. Chrom(III)-verbindungen: Chrom(III)-oxid [319]. Chrom(III)-chlorid; Chrom(III)-sulfat; Chromalaun [319]. — Chrom(VI)-verbindungen: Chrom(VI)-oxid; Chromsäure und Chromate [320]. Kaliumchromat; Natriumchromat; Kaliumdichromat; Natriumdichromat; Bleichchromat [321]. Chromperoxid [321]. Molybdän [321—322]. Molybdänglanz; Molybdäntrioxid [322]. Wolfram [322—323]. Uran [323]. Uranverbindungen: Uran(V,VI)-oxid; Urantrioxid; Uranylнитrat; Uranylacetat [323].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Chroms</i>	323—324
XXII. Kapitel. Die Metalle der siebenten Nebengruppe (Gruppe des Mangans)	324—329
<i>Erklärung der Wertigkeiten aus dem Atombau</i>	325
Mangan [325—328]. Manganverbindungen: Mangan(II)-oxid; Mangan(II)-hydroxid; Mangan(II)-sulfid; Mangan(II)-chlorid [326]. Mangan(II)-sulfat [326—327]. Mangan(II)-carbonat [327]. — Mangan(III)-oxid [327]. — Mangan-dioxid [327]. — Manganate(VI) [327—328]. — Permanganate; Kaliumpermanganat [328]. Rhenium [328—329].	
<i>Zusammenfassende Übersicht über die Gruppe des Mangans</i>	329
XXIII. Kapitel. Die Metalle der achten Nebengruppe (Metalle der Eisengruppe und Platinmetalle)	329—347
1. Die Metalle der Eisengruppe [330—340]. <i>Erklärung der Wertigkeiten aus dem Atombau</i> [331].	
Eisen [332—337]. Eisen(II)-verbindungen: Eisen(II)-oxid; Eisen(II)-hydroxid; Eisen(II)-sulfid; Eisen(II)-chlorid; Eisenvitriol; Eisen(II)-carbonat [335]. Gelbes Blutlaugensalz [335—336]. — Eisen(III)-verbindungen: Eisen(III)-oxid; Eisen(III)-sulfid; Eisen(III)-chlorid [336]. Eisen(III)-sulfat [337]. Rotes Blutlaugensalz [337]. Kobalt [337—338]. Kobalt(II)-verbindungen: Kobalt(II)-oxid [337]. Kobalt(II)-sulfid; Kobalt(II)-chlorid;	

Kobalt(II)-nitrat; Kobaltvitriol [338]. — Smalte [338]. — Kobalt(III)-verbindungen [338].

Nickel [338—340]. Nickelverbindungen: Nickel-ammoniak-Komplexsalze [339]. — Nickel(II)-oxid; Nickel(II)-hydroxid; Nickel(II)-sulfid; Nickelchlorid; Nickelnitrat; Nickelvitriol [340].

2. Die Platinmetalle [340—346]. *Erklärung der Wertigkeiten aus dem Atombau* [341—342].

Ruthen und **Osmium** [342—343].

Rhodium und **Iridium** [343].

Palladium [344].

Platin [344—346]. — Platin(II)-verbindungen [346]. Platin(IV)-verbindungen; Chloroplatinsäure [346].

Zusammenfassende Übersicht über die Metalle der Eisengruppe und die Platinmetalle 346—347

VIERTER TEIL

Instabile Elemente 348—368

XXIV. Kapitel. Die natürlichen radioaktiven Elemente 349—359

Polonium [349]. Radium [349—350]. Plutonium; Actinium [350]. — *Die radioaktiven Strahlen* [350—351]. Emanationen und aktive Niederschläge [351—352]. Radon [353]. *Deutung der Radioaktivität durch die Atomzerfallstheorie* [352—353]. Die Zerfallsreihen [353—354]. Astat [353]. Protactinium; Francium; Neptunium [354]. *Stellung der Radioelemente im Periodensystem; Isotopie* [354—356].

Isotopie bei den stabilen Elementen [356—357].

Schwerer Wasserstoff (Deuterium) [357—358]. Tritium [358].

Schwankende Atomgewichte einiger Elemente [358].

Zusammenfassung 358—359

XXV. Kapitel. Künstliche Atomumwandlungen und Kernspaltungen 359—368

Bau der Atomkerne [359—361]. Protonen, Neutronen und Positronen [360]. Künstliche Atomumwandlungen [361]. Künstliche Radioaktivität [361—362]. Instabile Elemente [362]. Künstliche Elemente [362]. Die Transurane [363 bis 364]. — Atomenergie [364]. *Kernspaltung* [364—365]. *Kernverschmelzung* [365—366]. Kernreaktor [366]. Atomkraftmaschinen [366—367]. Brutreaktoren [367—368].

Zusammenfassung 368

Namenverzeichnis 369—371

Sachverzeichnis 372—407