



Ausbildung – Vorbereitungskurse

Fachdossier Chemie

Niveau I

Anforderungen im Fachbereich Chemie für die Eintrittsprüfung Niveau I
an die Pädagogische Hochschule Luzern (PHLU)

Änderungskontrolle

Version	Datum	Visum	Bemerkung zur Art der Änderung
11/18	16.11.2018	Gilbert Stalder	Aktualisierung Prüfungsreglement / Layout

www.phlu.ch/vorbereitungskurse

PH Luzern · Pädagogische Hochschule Luzern
Ausbildung
Vorbereitungskurse
Pfistergasse 20 · Postfach 7660 · 6000 Luzern 7
T +41 (0)41 228 72 16 (ab 11.12.2018 +41 (0)41 203 01 35)
bruno.rihs@phlu.ch · www.phlu.ch

Simone Käppeli / Gilbert Stalder

Inhaltsverzeichnis

1	Lernziele	4
1.1	Inhalte, Begriffe	4
1.2	Empfohlene Vorbereitung / Literatur	5
2	Prüfungsmodalitäten und Bewertungskriterien	5
2.1	Musterprüfung	6
2.2	Musterprüfung – Lösungen	12

Fachdossier Chemie

1 Lernziele

- Modelle in den Naturwissenschaften als grundlegend für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen verstehen
- verschiedene komplexe Atommodelle mit ihren unterschiedlichen Möglichkeiten und Grenzen zur Erklärung des Aufbaus der Materie und chemischer Vorgänge kennen
- verschiedene Bindungsmodelle verstehen und den Zusammenhang mit den Stoffeigenschaften erklären
- die chemische Formelsprache anwenden und chemische Gleichungen für einfache Reaktionen aufstellen
- die fast unendliche Variation des Kohlenstoffgerüsts als Grundlage für die organische Chemie erkennen
- wichtige Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Eigenschaften und ihre Bedeutung für die Lebensvorgänge kennen

1.1 Inhalte, Begriffe

- Atombau: Atommodelle (Teilchenmodell, Kern-Hülle-Modell, Kugelwolkenmodell; Atomkern, Atomhülle, Protonen, Elektronen, Neutronen, Isotope, Valenzelektronen); Periodensystem der chemischen Elemente
- Bindungsmodelle: Ionenbindung und Salze (Kation, Anion; Ionengitter; Edelgasregel, Oktettregel, Edelgaskonfiguration, Formeleinheit); kovalente Bindung und Moleküle (Elektronenpaarbindung, kovalente Bindung, Atombindung; Summenformel, (Molekülformel), Lewisformel; Elektronenpaarabstoßungsmodell); Metallbindung
- Nomenklatur anorganischer Stoffe
- Zwischenmolekulare Kräfte: Elektronegativität, Polarität, van der Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken; Auswirkungen auf die Stoffeigenschaften (Siedetemperatur, Mischbarkeit, Viskosität, ...)
- Reaktionen: Reaktionsgleichungen richtigstellen
- Säuren und Basen: Säure-Base-Reaktion nach Brønsted; Autoprotolyse des Wassers; Protonendonator, Protonenakzeptor, Ampholyt; Stärke von Säuren und Basen; saure und basische Lösungen (Säuregrad, pH-Wert; pH-Indikator; Neutralisation); Kenntnis wichtiger Säuren und Basen
- Redox-Reaktion im engeren und erweiterten Sinn: Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff; Elektronenübertragungsreaktion; Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel; Salzbildung
- Grundlagen der organischen Chemie: Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Alkine; Löslichkeit; wichtige funktionelle Gruppen (Hydroxyl-, Aldehyd-, Keto-, Carboxyl-, Amid-, Amino-, Ester-Gruppe), Bedeutung und Eigenschaften ausgewählter zugehöriger Substanzklassen (Alkohole, Carbonsäuren, Amine, Aminosäuren); Nomenklatur einfacher organischer Moleküle bis C₂₀, Summenformel, Lewisformel, Skelettformel, Keilformel, abgekürzte Strukturformel (Gruppenformel); Isomerie (Konstitution, Konfiguration, Konformation; Konstitutionsisomere, cis-trans-Isomere, Enantiomere)
- Chemie des Lebens: Makromoleküle (Monomere, Polymere, Kondensationsreaktion, Hydrolyse); Aufbau, Eigenschaften und Bedeutung von einigen biologisch wichtigen Makromolekülen (Lipide, Kohlenhydrate, Proteine, Nucleinsäuren)

1.2 Empfohlene Vorbereitung / Literatur

Die aufgeführten Bücher beinhalten mehr, als für die Prüfung notwendig ist. Orientieren Sie sich an den Lernzielen und Inhalten.

- Kurt Haim, Chemie macchiato Schuber, Pearson Verlag, München 2012
- Franz Neufingerl, Chemie 1: Allgemeine und anorganische Chemie, Verlag Jugend & Volk, Wien 2009
- Franz Neufingerl, Chemie 2: Organische Chemie, Verlag Jugend & Volk, Wien 2007
- Heribert Rampf, Allgemeine und anorganische Chemie: Grundlagen, mentor Verlag, München 2008
- Heribert Rampf, Organische Chemie: Grundlagen, mentor Verlag, München 2008
- Markus Stieger, Elemente Chemie: Grundlagen der Chemie für Schweizer Maturitätsschulen, 9.-12. Schuljahr, Ernst Klett Verlag, Zug 2010
- Markus Bütikofer, Chemie für die Berufsmaturität, Compendio Bildungsmedien, Zürich 2015

2 Prüfungsmodalitäten und Bewertungskriterien

Prüfungsform	schriftlich
Zeit	60 Minuten (schriftlich)
Hilfsmittel	Taschenrechner TI-30 oder vergleichbarer Typ Periodensystem der Elemente wird abgegeben
Durchführung	schriftliche Prüfung: Termin und genauer Stoffumfang werden rechtzeitig bekannt gegeben
Bewertung	Die Note der schriftlichen Prüfung ergibt die Fachnote Chemie. Aus den Fachnoten Biologie, Chemie und Physik wird die Fachbereichsnote Naturwissenschaften ermittelt, die für das Bestehen der Zulassungsprüfung, massgeblich ist.

2.1 Musterprüfung

Maximale Punktzahl: 46

Benotung: lineare Skala: Anz. Punkte / 46 * 5 + 1;

Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem

Aufgabe 1 Atommodelle

11 Punkte

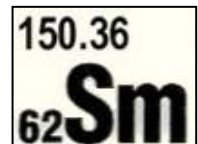
1.1 Welche dieser Aussagen gelten für alle **neutralen Atome**? (5 Punkte)

- Das Atom enthält gleich viele Elektronen wie Neutronen.
- Der Atomkern ist negativ geladen.
- Die Atomhülle enthält ausschliesslich Neutronen.
- Die Kernladung wird durch die Anzahl Protonen bestimmt.
- Die Protonen- und Neutronenzahl ergibt die Massezahl.

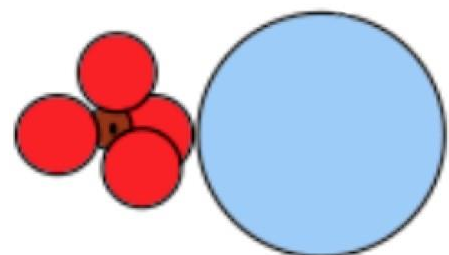
1.2 Um welche Elemente handelt es sich?

(4 Punkte)

- Um welches Element handelt es sich bei der Abbildung und in welcher Periode befindet sich dieses?
- Das einfach negativ geladene Anion enthält 54 Elektronen.
- Das Element ist in der 4. Periode und ein Edelgas.



1.3 Betrachten Sie die Abbildung (Atomrumpf ist rot, Valenzschale ist blau). Um welches Atom handelt es sich dabei? Begründen Sie Ihre Entscheidung. (1 Punkt)



1.4 Nennen Sie die zwei wichtigsten Schlussfolgerungen von Rutherfords Streuversuch. (1 Punkt)

Aufgabe 2 Bindungsmodelle

8 Punkte

- 2.1 Unsere Luft besteht zu:
- | | |
|-----------------|----------------------|
| 78.1% aus N_2 | 0.9% aus Ar |
| 20.9% aus O_2 | diversen Spurengasen |
- Erklären Sie für alle obigen Moleküle/Atome gemeinsam, weshalb diese bei uns (bei normalem Luftdruck) gasförmig sind. (2 Punkte)
 - Diverse Pneuhäuser propagieren zur Füllung von Autoreifen ausschliesslich Stickstoff statt Druckluft (Zusammensetzung siehe obige Tabelle) zu verwenden, weil das Reifengas weniger schnell entweicht. Erklären Sie diesen Sachverhalt auf Atomebene. (3 Punkte)
- 2.2 Das Molekül CH_2F_2 kann auf unterschiedliche Arten dargestellt werden. Erklären Sie anhand der Lewisformel des Moleküls CH_2F_2 , dass CH_2F_2 ein permanentes Dipol ist und notieren Sie die Bindungswinkel. (2 Punkte)
- 2.3 Das Molekül Lachgas (N_2O) wird u.a. zu Narkosezwecken benutzt. Benennen Sie dieses Molekül nach den IUPAC-Regeln. (1 Punkt)

Aufgabe 3 Säuren und Basen

6 Punkte

3.1

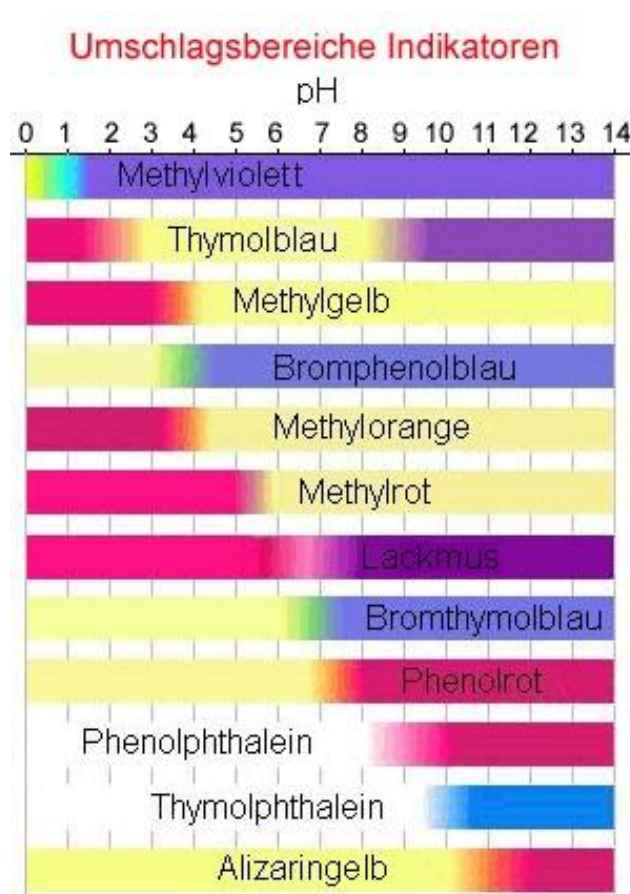
- Notieren Sie die Reaktionsgleichung von Salpetersäure und Sulfid und benennen Sie alle Moleküle/die Produkte: (2 ½ Punkte)



- Ordnen Sie oben die Begriffe Säure, konjugierte Säure, Base, konjugierte Base den richtigen Formeln zu. (½ Punkt)

3.2.

- Welche Farbe zeigt der Indikator Thymolblau an, wenn Sie diesen zum Essig Aceto Balsamico bianco (pH-Wert 3.0) zugeben? (1 Punkt)



- Wie müssen Sie vorgehen, damit die Indikatorlösung in rot umschlägt? (1 Punkt)

- Wie hoch ist die H₃O⁺-Konzentration (c(H₃O⁺) resp. [H₃O⁺]) von Aceto Balsamico bianco. (1 Punkt)

Aufgabe 4 Anorganische Nomenklatur**4 Punkte**

4.1 Füllen Sie die folgende Tabelle aus

(4 Punkte)

Name	Formel
Lithiumsulfid	
	SrC ₂
	FeI ₃
Aluminiumoxid	

Aufgabe 5 Zwischenmolekulare Kräfte**2 Punkte**

5.1 Ordnen Sie den folgenden beiden Molekülen ihren Siedepunkt zu und begründen Sie Ihren Entscheid. (2 Punkte)

	76.7°C	-128°C
1 CCl ₄		
2 CF ₄		

Aufgabe 6 Chemie kreuz und quer

9 Punkte

6.1 Atommodelle: Schreiben Sie die Lewis-Formel für die Atome jedes der folgenden Elemente auf:
Radon, Aluminium, Strontium, Fluor (2 Punkte)

6.2 Elektronegativität: Markieren Sie, welche der folgenden Bindungen unpolar sind: (2 Punkte)

3 C-N

C-P

BeO

N-H

Markieren Sie diejenigen Moleküle, welche mit den identischen Molekülen Wasserstoffbrücken bilden können: (2 Punkte)

4 HBr

CO₂

C₄H₁₀

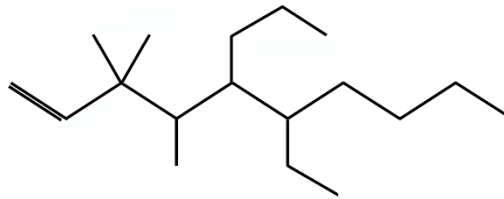
NH₃

6.3 Welche dieser Aussagen sind richtig? (3 Punkte)

- Zwischen allen Molekülen wirken elektrostatische Kräfte
- Bei Säure-Basen-Reaktionen werden Protonen übertragen
- Für Dipol-Dipolkräfte sind passive Stellen erforderlich.

7.1 Benennen Sie folgendes Molekül:

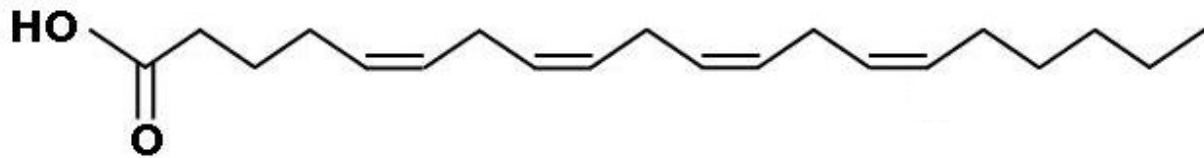
(2 Punkte)



7.2 Zeichnen Sie drei Konstitutionsisomere (Skelettformeln) der Alkene mit der Summenformel C_7H_{14} und benennen Sie diese.

(3 Punkte)

7.3 Erklären Sie, ob das abgebildete Molekül wasserlöslich ist und begründen Sie Ihren Entscheid (1 Punkt)



2.2 Musterprüfung – Lösungen

Maximale Punktzahl: 40

Benotung: lineare Skala: Anz. Punkte / 37 * 5 + 1;
22 und mehr Punkte ergeben mindestens die Note 4

Hilfsmittel: Taschenrechner, Periodensystem

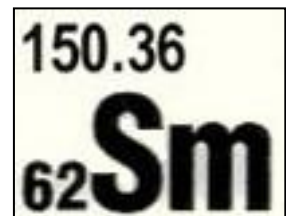
Aufgabe 1	Atommodelle	11 Punkte
------------------	--------------------	------------------

1.1 Welche dieser Aussagen gelten für alle **neutralen Atome**? (5 Punkte)

- Das Atom enthält gleich viele Elektronen wie Neutronen.
- Der Atomkern ist negativ geladen.
- Die Atomhülle enthält ausschliesslich Neutronen.
- Die Kernladung wird durch die Anzahl Protonen bestimmt. x
- Die Protonen- und Neutronenzahl ergibt die Massezahl. x

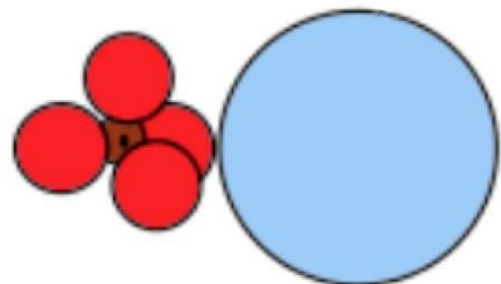
1.2 Um welche Elemente handelt es sich? (4 Punkte)

- Um welches Element handelt es sich bei der Abbildung und in welcher Periode befindet sich dieses? **Samarium, 6. Periode**
- Das einfach negativ geladene Anion enthält 54 Elektronen. **Iod**
- Das Element ist in der 4. Periode und ein Edelgas. **Krypton**



1.3 Betrachten Sie die Abbildung (Atomrumpf ist rot, Valenzschale ist blau). Um welches Atom handelt es sich dabei? Begründen Sie Ihren Entscheid. (1 Punkt)

Alkalimetall, denn die Valenzschale enthält ein Elektron → z.B. Natrium.



- 1.4 Nennen Sie die zwei wichtigsten Schlussfolgerungen von Rutherfords Streuversuch. (1 Punkt)
Die Atome haben einen kompakten kleinen Kern und eine grosse beinahe leere Hülle.

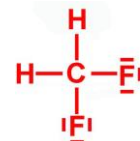
Aufgabe 2 Bindungsmodelle 8 Punkte

2.1 Unsere Luft besteht zu: 78.1% aus N₂ 0.9% aus Ar
20.9% aus O₂ diversen Spurengasen

- Erklären Sie für alle obigen Moleküle/Atome gemeinsam, weshalb diese bei uns (bei normalem Luftdruck) gasförmig sind. (2 Punkte)
kleine Moleküle aus < 5 Atomen haben einen tiefen Siedepunkt, da geringe vdW-Kraft und obige haben keine Dipol-Dipol-Kräfte.
- Diverse Pneuhersteller propagieren zur Füllung von Autoreifen ausschliesslich Stickstoff statt Druckluft (Zusammensetzung siehe obige Tabelle) zu verwenden, weil das Reifengas weniger schnell entweicht. Erklären Sie diesen Sachverhalt auf Atomebene. (3 Punkte)
N₂ ist im Gegensatz zu O₂ grösser, denn bei O werden die Elektronen durch die höhere Kernladung stärker angezogen. Daher entweicht N₂ weniger schnell.

2.2 Das Molekül CH₂F₂ kann auf unterschiedliche Arten dargestellt werden. Erklären Sie anhand der Lewisformel des Moleküls CH₂F₂, dass CH₂F₂ ein permanentes Dipol ist und notieren Sie die Bindungswinkel. (2 Punkte)

Das Molekül enthält Partialladungen, welche unsymmetrisch verteilt sind, daher permanentes Dipolmolekül. Überall Tetraederwinkel/109.5°.



2.3 Das Molekül Lachgas (N₂O) wird u.a. zu Narkosezwecken benutzt. Benennen Sie dieses Molekül nach den IUPAC-Regeln. (1 Punkt)
Distickstoffmonoxid-Molekül

3.1

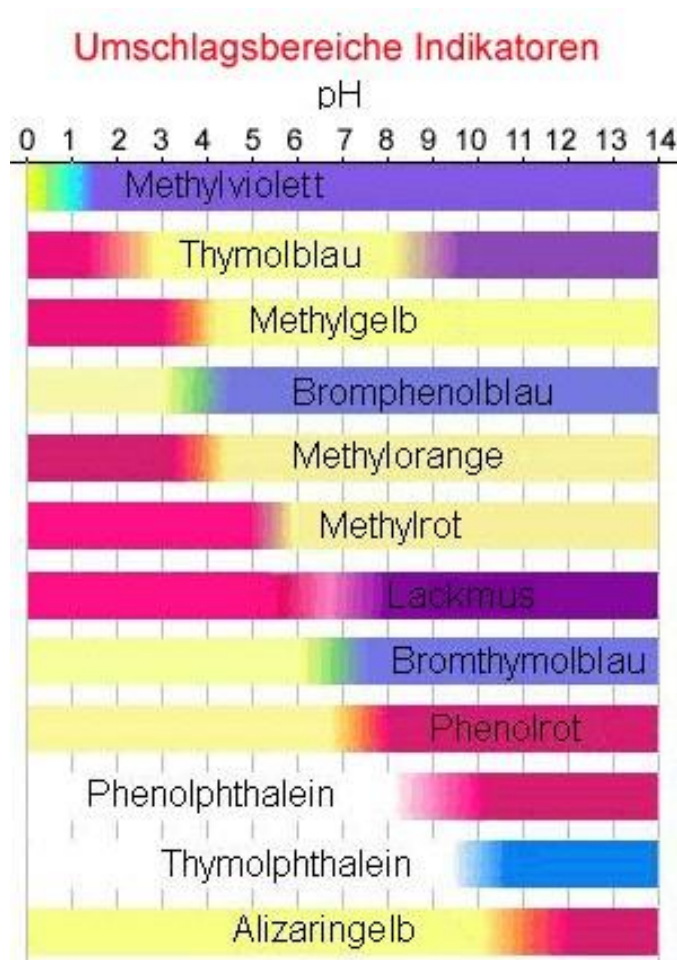
- Notieren Sie die Reaktionsgleichung von Salpetersäure und Sulfid und benennen Sie alle Moleküle/die Produkte: (2 ½ Punkte)



- Ordnen Sie oben die Begriffe Säure, konjugierte Säure, Base, konjugierte Base den richtigen Formeln zu. (½ Punkt)

3.2.

- Welche Farbe zeigt der Indikator Thymolblau an, wenn Sie diesen zum Essig Aceto Balsamico bianco (pH-Wert 3.0) zugeben? (1 Punkt)
gelb



www.zum.de

- Wie müssen Sie vorgehen, damit die Indikatorlösung in rot umschlägt? (1 Punkt)
Starke Säure wie z.B. HCl dazugeben.

- Wie hoch ist die H_3O^+ -Konzentration ($c(\text{H}_3\text{O}^+)$ resp. $[\text{H}_3\text{O}^+]$) von Aceto Balsamico bianco? (1 Punkt)
 $1/1'000$ oder 10^{-3}

Aufgabe 4 Anorganische Nomenklatur

4 Punkte

4.1 Füllen Sie die folgende Tabelle aus

(4 Punkte)

Name	Formel
Lithiumsulfid	Li_2S
Strontiumcarbid	SrC_2
Eisen-(III)-iodid	FeI_3
Aluminiumoxid	Al_2O_3

Aufgabe 5 Zwischenmolekulare Kräfte

2 Punkte

5.1 Ordnen Sie den folgenden beiden Molekülen ihren Siedepunkt zu und begründen Sie Ihren Entscheid.

(2 Punkte)

	76.7°C	-128°C
1 CCl_4	x	
2 CF_4		x

Da die Partialladungen symmetrisch verteilt sind, handelt es sich nicht um permanente Dipole. Daher wirken bei beiden Molekülen ausschliesslich van-der-Waalskräfte: CCl_4 enthält 74, CF_4 dagegen nur 42 Elektronen \rightarrow höhere vdW-Kraft \rightarrow höherer Siedepunkt.

Aufgabe 6 Chemie kreuz und quer

9 Punkte

- 6.1 Atommodelle: Schreiben Sie die Lewis-Formel für die Atome jedes der folgenden Elemente auf: Radon, Aluminium, Strontium, Fluor (2



- 6.2 Elektronegativität: Markieren Sie, welche der folgenden Bindungen unpolar sind: (2 Punkte)

3 C-N C-P BeO N-H

3.2.1 unpolar!

- 6.3 Markieren Sie diejenigen Moleküle, welche mit den identischen Molekülen Wasserstoffbrücken bilden können: (2 Punkte)

4 HBr CO₂ C₄H₁₀ NH₃
ja!

- 6.4 Welche dieser Aussagen sind richtig? (3 Punkte)

- Zwischen allen Molekülen wirken elektrostatische Kräfte
- Bei Säure-Basen-Reaktionen werden Protonen übertragen
- Für Dipol-Dipolkräfte sind passive Stellen erforderlich.

Aufgabe 7 Organische Chemie

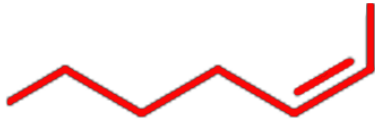
6 Punkte

- 7.1 (2 Punkte)

6-Ethyl-3, 3, 4-Trimethyl-5-propyldec-1-en

7.2 .
mehrere Möglichkeiten, z.B.:

(3 Punkte)



Hept-2-en
(cis-Hept-2-en)



2-Methylhex-1-en



4-Methylhex-1-en

7.3

(1 Punkt)

Nein, dieses ist hydrophob, weil es einen sehr langen unpolaren Rest aus Kohlenwasserstoffverbindungen besitzt.