

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Eine träge Familie? - Die Edelgase im Gruppenpuzzle

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Arbeits- und Projektarbeiten | Edelgase (M. 10) | 2 Punkte

Was verbindet diese Dinge? M 1

Edelmann  = Adliger	Edelpilz  = essbarer Schimmelpilz
Edelmut  = Großherzigkeit	Edelstein  = zu Schmuck geschliffenes Mineral
Edelmetall  = korrosionsbeständiges Metall	Edelgas ???

© Maxima Institut für Chemie Dezember 2016

Eine träge Familie? – Die Edelgase im Gruppenpuzzle

Ein Beitrag von Tobias Dunst, Kißlegg
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon und Radon bilden als Elemente der achten Hauptgruppe die Familie der Edelgase. Aufgrund ihrer Reaktionsträgheit können sie nicht experimentell erschlossen werden.

Bieten Sie Ihren Schülern dennoch einen abwechslungsreichen Rahmen, diese so wichtige Elementfamilie näher kennenzulernen, und entführen Sie sie in die Geschichte der Chemie. Im Gruppenpuzzle erarbeiten die Lernenden Namen, Eigenschaften und Verwendung von Edelgasen und vertiefen in einer Stationenarbeit ihr Wissen.



Foto: Thinkstock/iStock

Warum brennt der Draht einer Glühbirne nicht durch? Die reaktionsträgen Edelgase begleiten uns im Alltag.

Mit einem Placemat der Lösung auf der Spur!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 8/9

Dauer: 3–4 Stunden (Minimalplan: 2)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- nennen die Elemente der Edelgase und beschreiben ihre typischen Eigenschaften.
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
- arbeiten mit anderen Schülern ziel- und aufgabenorientiert zusammen.

Versuch:

- Modellversuch zur Schutzfunktion der Kryptonfüllung in Glühlampen (SV)

Übungsmaterial:

- Gruppenpuzzle zur Elementfamilie der Edelgase
- Stationenlernen „Edelgase“
- Edelgase – kreuz und quer

Was Sie zum Thema wissen müssen

Die Elementfamilie der Edelgase

Die Elemente der achten Hauptgruppe bilden die Familie der Edelgase. Dazu zählt neben Helium, Neon, Argon, Krypton und Xenon auch das radioaktive Radon. Sie sind farb- und geruchlos, nicht brennbar und ungiftig. Aufgrund der voll besetzten, äußeren Elektronenschalen (Edelgaskonfiguration) zeichnen sich die Edelgase durch eine **sehr geringe Reaktivität** aus, der sie ihren Gruppennamen in Anlehnung an die nur wenig reaktiven Edelmetalle verdanken.

Edelgase findet man in geringen Mengen in der **Luft**, Helium ist auch in Erdgas enthalten. Sie wurden kurz nacheinander in den Jahren 1868 (Helium) bis 1900 (Radon) entdeckt. Isoliert wurden die meisten Edelgase zum ersten Mal vom Chemiker **William Ramsay**.

Unter Normalbedingungen sind alle Edelgase **einatomige Gase**, die erst bei sehr niedrigen Temperaturen kondensieren und erstarren. Die **Schmelz- und Siedepunkte** werden mit abnehmender Atommasse immer kleiner. Auch die **Dichte** der Edelgase geht mit ihrer Atommasse einher: Nach Wasserstoff ist Helium das Gas mit der geringsten Dichte, während Radon eines der dichtesten Gase überhaupt ist.

Verwendet werden Edelgase vor allem als **Schutz- oder Füllgas** in Glühlampen (Argon und Krypton), **Leuchtstoffröhren** (Neon) und **Gasentladungslampen** (Xenon). Argon wird zudem häufig beim Schweißen von Metallen als Schutzgas eingesetzt. Helium findet in Luftschiffen und Gasballons als **Traggas**, in Lebensmittelpackungen als **Packgas** und beim Tauchen gemischt mit Sauerstoff als **Atemgas** Anwendung.

Aufgrund ihrer sehr geringen Reaktivität lässt die Elementfamilie der Edelgase im Chemieunterricht keine experimentelle Erarbeitung zu. In ihrem Kontext kann aber in die **Geschichte der Chemie**, bedeutender Wissenschaftler und früherer Arbeitsmethoden eingetaucht werden.

William Ramsay

Der Schotte William Ramsay (1852–1916) studierte unter anderem in Heidelberg und Tübingen. 1880 wurde er Professor für Chemie in Bristol, von 1887 bis 1912 lehrte er in London. 1904 erhielt er den Nobelpreis für Chemie für die **Entdeckung der Edelgase** und deren Einordnung in das Periodensystem der Elemente. Während seiner Arbeiten war er häufig radioaktiver Strahlung ausgesetzt, wodurch er an Krebs erkrankte, der schließlich zu seinem Tod führte.

John William Strutt, 3. Baron Rayleigh

Der englische Physiker John William Strutt (1842–1919) beschäftigte sich zunächst mit Optik und Schwingungslehre, später auch mit Elektrizität, Thermodynamik, Wellentheorie und Statischer Physik. Durch die **Entdeckung des Edelgases Argon** bereitete er die Arbeiten von William Ramsay auf dem Gebiet der Edelgase vor. Er konnte erstmalig die Blaufärbung des Himmels erklären („Rayleigh-Streuung“). 1904 erhielt er den Nobelpreis für Physik für die Bestimmung der Dichte der wichtigsten Gase und die Entdeckung des Edelgases Argon. Seit 1964 trägt der Mondkrater Rayleigh als Zeichen der Anerkennung des Werkes von Strutt seinen Namen.

Spektroskopie

Der Blick durch ein Spektroskop zeigt das **kontinuierliche Spektrum**, die Farben des Regenbogens, die fließend ineinander übergehen. Dieser farbige Streifen entsteht durch die Ablenkung des weißen Lichts, in dem alle Wellenlängen des sichtbaren Spektralbereiches vorkommen, beim Durchgang durch ein Prisma. Schaut man durch das Spektroskop auf Gase oder Dämpfe chemischer Substanzen, ist das so genannte **Linienpektrum** zu sehen, das aus einer begrenzten Anzahl von farbigen Linien besteht. Jedes Element hat sein charakteristisches Linienpektrum, anhand dessen es eindeutig identifiziert werden kann.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Ihre Schülerinnen und Schüler* sollten wissen, dass Elemente mit gemeinsamen oder ähnlichen Eigenschaften zu einer **Elementfamilie** zusammengefasst werden, und der **Begriff „Reaktionsträgheit“** sollte ihnen bekannt sein. Die Einheiten **„Luft“**, **„Trennverfahren“** sowie **„Redoxreaktionen“** sollten bereits behandelt worden sein.

** Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet.*

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt mithilfe der **Farbfolie M 1**, die Ihre Schüler über ein **Wortspiel** auf den Begriff „Edelgase“ lenkt.

Anschließend erarbeiten sie im Rahmen eines **Gruppenpuzzles** grundlegende Informationen zu den Edelgasen. Anhand von **Arbeitsblatt M 2** erläutern Sie den Lernenden die Arbeit in Experten- und Stammgruppen. In Expertengruppen erarbeiten sie sich die **Namen (M 3)**, die **Eigenschaften (M 4, M 5)** und die **Verwendung (M 6)** der Edelgase. In Stammgruppen geben sie als Experten ihr Wissen an ihre Mitschüler weiter und bearbeiten gemeinsam das zusammenfassende **Arbeitsblatt M 7**.

In der Folgestunde vertiefen und wiederholen die Schüler ihr Wissen rund um Edelgase mithilfe eines **Stationenlernens**. Der Aufbau wird aus dem **Laufzettel M 8** ersichtlich, auf dem auch die Ergebnisse festgehalten werden. An **Station 1 (M 9 und M 10)** erarbeiten sich die Lernenden die Entdeckung von Helium. **Station 2 (M 11–M 13)** lässt das Rätsel um die Entdeckung des Argon aufleben, das sie mithilfe eines **Placemats** lösen. An **Station 3** lernen sie die Schutzfunktion des Krypton in dem **Modellversuch M 14** kennen.

Den Abschluss bilden eine wiederholende Zusammenfassung anhand des **Kreuzworträtsels M 15** und ein **Ballonwettbewerb M 16**, in dem die Schüler die Anwendung von Helium erleben.

Üben

Anhand von **Arbeitsblatt M 7** stellen die Schüler alle wichtigen Inhalte des Gruppenpuzzles zusammen. Innerhalb des **Stationenlernens** werden einige Aspekte des Gruppenpuzzles wiederholt und vertieft. Im Abschluss werden mithilfe des **Kreuzworträtsels M 15** die Inhalte der Einheit noch einmal wiederholt.

Angebote zur Differenzierung

Die im Rahmen dieser Unterrichtseinheit zur Anwendung kommenden Methoden „Gruppenpuzzle“, „Lernstationen“ und „Placemat“ bieten vielseitige Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- nennen die Elemente der Edelgase und beschreiben ihre typischen Eigenschaften.
- begründen das Ordnungsprinzip von Edelgasen mit ihren typischen Eigenschaften.
- schließen aus den Eigenschaften von Edelgasen auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile.
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind.
- führen experimentelle Untersuchungen durch und protokollieren diese.
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache.
- arbeiten mit anderen Schülern ziel- und aufgabenorientiert zusammen.
- erkennen und lösen gemeinsam mit anderen Schülern Probleme.

Medientipps

Literatur

Mortimer, Charles; Müller, U.: Chemie: das Basiswissen der Chemie. Thieme Verlag. Stuttgart 2014. S. 394–396.

Im Bereich „Stoffchemie der Elemente“ geht dieser Klassiker für das Basiswissen Chemie im 25. Kapitel auf das Vorkommen, die Gewinnung, die Eigenschaften und die Verwendung der Edelgase ein.

Wiberg, Nils: Lehrbuch der anorganischen Chemie. De Gruyter Verlag. Berlin, New York 2007. S. 417–429.

Dieses umfassende Werk beschreibt die Hauptgruppenelemente ausführlich. Im elften Kapitel befasst es sich neben dem Vorkommen, der Gewinnung, den physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie der Verwendung auch mit den Verbindungen der Edelgase.

Filme

Edelgase. Eine Familie von edlem Gemüt, DVD, ca. 14 Minuten, 2011, FWU-Nr. 4665872

Der Film zeigt das Vorkommen, die Gewinnung und die Verwendung der reaktionsträgen Edelgase. Anhand des Schalenmodells werden die Eigenschaften dieser Elementfamilie erklärt. Die DVD ist auch für das interaktive Whiteboard nutzbar und interaktive Arbeitsblätter sowie Begleitmaterial (FWU-Nr.: 7550279) bieten die Möglichkeit zur Vertiefung.

Periodensystem. Eigenschaften der Elementgruppen, DVD, ca. 17 Minuten, 2007, FWU-Nr. 4664146

Zunächst wird die Entwicklung des Periodensystems durch den russischen Chemiker Mendelejew erläutert. Im zweiten Kapitel (ca. 6 min) werden die Eigenschaften und die Verwendung der Edelgase (Leuchteffekt, physikalische Eigenschaften) gezeigt. In einem weiteren Kapitel geht es um die Eigenschaften der Metalle.

Edelgase und Nebengruppenmetalle, DVD, ca. 13 Minuten, 2006, FWU-Nr. 4610565

Mithilfe von Animationen wird der atomare Aufbau der Edelgase gezeigt und es werden daraus ihre Eigenschaften abgeleitet. Diese und die Verwendung werden z.T. durch Experimente veranschaulicht. Zu beachten ist, dass viele Fachbegriffe verwendet werden, die näher erläutert werden sollten. Auch werden Schalen als Orbitale bezeichnet, was durch die Lehrkraft korrigiert werden muss.

Internetadressen

www.seilnacht.com → Periodensystem

Mit einem Klick auf das einzelne Element gelangt man zu ausführlichen Informationen und Bildern zu jedem Edelgas. Detailliert beschrieben werden Eigenschaften, Physiologie oder Toxikologie, Vorkommen, Geschichtliches, Herstellung und Verwendung.

Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

FO = Folie

AB = Arbeitsblatt

🕒 D = Durchführung

SV = Schülerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

VP = Versuchsprotokoll

TK = Tippkarte

 = Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Einführung in das Thema „Edelgase“ mit einem Gruppenpuzzle	
M 1 (FO)	Was verbindet diese Dinge?
 (AB)	Aufdeckhilfe
M 2 (AB)	Das Gruppenpuzzle – so geht's!
M 3 (AB)	Expertengruppe 1 – Die Namen der Edelgase
M 4 (AB)	Expertengruppe 2 – Die Eigenschaften der Edelgase
M 5 (FO)	Gasentladungslampen mit Edelgasfüllung
M 6 (AB)	Expertengruppe 3 – Die Verwendung der Edelgase
M 7 (AB)	Die Edelgase – eine neue Elementfamilie

Stunde 2: Vertiefung zum Thema „Edelgase“ in einem Stationenlernen	
M 8 (AB/VP)	Stationenlernen „Edelgase“ – Laufzettel
M 9 (AB)	Station 1 – Die Entdeckung von Helium
M 10 (FO)	Wie ein Regenbogen – verschiedene Farbspektren
M 11 (AB)	Station 2 – Das Rätsel von John William Strutt
M 12 (AB)	Station 2 – Placemat
M 13 (AB/TK)	Station 2 – Regeln für das Placemat/Station 2 – Tippkarten
M 14 (SV)	Station 3 – Das edle Gas in Glühlampen
🕒 V: 10 min	<input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen <input type="checkbox"/> 2 Kabel
🕒 D: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Stromquelle <input type="checkbox"/> 1 Widerstandsdraht
Exemplar(e) pro Station	<input type="checkbox"/> 2 Elektroden

Stunde 3: Lernerfolgskontrolle und Anwendung	
M 15 (LEK)	Edelgase – kreuz und quer
M 16 (AB)	Die fliegende Postkarte – unser Ballonwettbewerb

Minimalplan

In starken Lerngruppen kann das Gruppenpuzzle in einer Stunde durchgeführt werden, bei schwächeren Gruppen planen Sie zwei Stunden ein. Die Zeit ist zu knapp? Dann verkürzen Sie die Einheit auf **2 Stunden**, indem Sie das **Stationenlernen M 8–M 14** und den **Ballonwettbewerb M 16** weglassen.

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Eine träge Familie? - Die Edelgase im Gruppenpuzzle

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Arbeits- und Projektarbeiten L. Edelgase (M. 10) 2 Punkte M 1

Was verbindet diese Dinge?

Edelmann  = Adliger	Edelpilz  = essbarer Schimmelpilz
Edelmut  = Großherzigkeit	Edelstein  = zu Schmuck geschliffenes Mineral
Edelmetall  = korrosionsbeständiges Metall	Edelgas ???

© Maxima Buchverlag Chemie Dezember 2016