PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Chemie · Folge 5 · Grundlagen

CHEMIE

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Das Periodensystem

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Chemie	Klasse 8–9	13 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- den Aufbau des Periodensystems erklären (Perioden, Gruppen, Haupt- und Nebengruppen) und ein Kästchen lesen,
- aus der Stellung eines Elements die Zahl der Schalen und der Valenzelektronen ablesen – und umgekehrt,
- Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle an der Treppenlinie unterscheiden und typische Eigenschaften nennen,
- Alkalimetalle, Halogene und Edelgase mit ihren Eigenschaften beschreiben und mit den Valenzelektronen begründen,
- die Trends der Atomgrösse begründen (nach unten mehr Schalen, nach rechts mehr Kernladung).

02 Voraussetzungen

Folge 4 (Atombau, Ordnungszahl, Schalenmodell 2 – 8 – 8, Valenzelektronen). Elektronegativität, Ionisierungsenergie und die Orbital-Blöcke s, p, d, f folgen in Folge 5 Advanced; Bindungen und die Edelgasregel in Folge 6.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	Mendelejews Lücken und Vorhersagen · Ident · Serien-Fahrplan, Laborkiste 5
0:48	Ordnung im Chaos	um 1860 gut 60 Elemente · Karten nach Masse und Eigenschaften · Eka-Silizium ≈ 72 / ≈ 5,5 g/cm³ → Germanium 72,6 u / 5,3 g/cm³ · Gallium · heute nach Ordnungszahl
2:00	Ein Kästchen lesen	Natrium: Symbol, Name, Ordnungszahl 11, Atommasse 22,99 u (Mittelwert der Isotope) · Zustand bei 20 °C: 11 Gase, 2 Flüssigkeiten

2:45	Perioden und Gruppen	Periode = Schalen (Merksatz 1) · Haupt- und Nebengruppen · Rätsel: 3. Periode, 6. Hauptgruppe → Schwefel PAUSE-FRAGE Stickstoff
4:02	Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle	Treppenlinie · Eigenschaften · Silizium im Chip · Kupfer im Kabel · Aluminium im Velorahmen
4:59	Alkalimetalle	schneidbar, unter Paraffinöl · mit Wasser: Li sprudelt, Na zischt, K brennt (nur Video) · 1 Valenzelektron PAUSE-FRAGE Na oder K · Lithium-Akku
6:24	Halogene	Salzbildner · 1 Elektron fehlt · Natrium + Chlor → Kochsalz · nach oben reaktiver · Schwimmbad, Jodsalz, Zahnpasta
7:07	Edelgase	volle Aussenschale (Merksatz) · Helium im Ballon, Neon-Leuchtreklame, Argon als Schutzgas · Ausblick Folge 6
7:51	Trends	Atomradien massstäblich · nach unten grösser, nach rechts kleiner · Natrium ≈ 2 × Chlor · Metallcharakter nach links unten
8:32	Laborkiste 5	Leitfähigkeitstester · Element-Sammlung aus Folge 4 testen · Graphit leitet, Holz und Kunststoff nicht
9:23	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
10:09	Zusammenfassung	sechs Kernaussagen
10:44	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 6

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Das Periodensystem ist nach der Atommasse geordnet“ – nach der Ordnungszahl; darum steht Iod (Jod, 126,9 u) hinter Tellur (127,6 u) (Kapitel 1 und 10).
- „Wasserstoff ist ein Alkalimetall“ – er steht wegen seines einen Valenzelektrons in Gruppe 1, ist aber ein gasförmiges Nichtmetall (Kapitel 10).
- „Mehr Elektronen bedeuten ein grösseres Atom“ – in einer Periode werden die Atome nach rechts kleiner, weil die Kernladung steigt (Kapitel 8 und 10).
- „Nur Metalle leiten Strom“ – Graphit leitet gut, Halbmetalle wie Silizium etwas (Kapitel 9 und 10).
- „Alle Elemente einer Gruppe reagieren gleich stark“ – ähnlich, aber mit Trend: Alkalimetalle nach unten heftiger, Halogene nach oben (Kapitel 5 und 6).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Elementkarten (Symbol, Masse, eine Eigenschaft) wie Mendelejew sortieren lassen, dann Kapitel 1 zeigen.

Laborkiste: Leitfähigkeitstester in Gruppen bauen und die Element-Sammlung aus Folge 4 testen (Arbeitsblatt Aufgabe 6).

Alkalimetalle: Reaktion mit Wasser nur als Lehrerdemonstration mit Schutzscheibe

Repetition: Kapitel 10–12 vor der Prüfung; Quiz pausieren und begründen lassen.

oder als Video – nie durch Schülerinnen und Schüler.

Hinweise: Die Atomradien in Kapitel 8 sind übliche Tabellenwerte (Metallradien für Metalle, Kovalenzradien für Nichtmetalle, ohne Edelgase); andere Definitionen liefern andere Zahlen, die Trends bleiben gleich. Leitfähigkeitstester: (4,5 V − 2 V) / 220 Ω ≈ 11 mA – ungefährlich, aber nur mit der Batterie verwenden, nie an der Steckdose.

06 Quellen

- Mendelejew, D.: Periodensystem 1869/1871 mit Vorhersagen für Eka-Aluminium, Eka-Bor, Eka-Silizium; Germanium entdeckt 1886 (C. Winkler), Gallium 1875 (Lecoq de Boisbaudran)
- Atommassen: IUPAC, Standard Atomic Weights (Na 22,990; Ge 72,630; Te 127,60; I 126,90; Li 6,94)
- Dichte: Germanium 5,32 g/cm³, Lithium 0,534 g/cm³ (CRC Handbook of Chemistry and Physics)
- Atomradien (pm): Na 186, Cl 99 u. a. – Tabellenwerte nach gängigen Schulbüchern bzw. CRC Handbook
- Zustand bei 20 °C: gasförmig H, N, O, F, Cl und die sechs Edelgase; flüssig Hg, Br (Ga schmilzt bei 29,8 °C, Cs bei 28,4 °C)
- Lehrplan 21, Natur und Technik (NT.3 Stoffe verändern) – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Das Periodensystem

1 Merksätze ergänzen ●○○

Die Periode gibt die Zahl der _____ an, die Hauptgruppe die Zahl der _____.

Elemente einer _____ verhalten sich chemisch ähnlich.

Edelgase haben eine volle _____ und reagieren darum kaum.

2 Ein Kästchen lesen ●○○

Im Kästchen von Magnesium steht: 12 · Mg · Magnesium · 24,31. Was bedeuten die vier Angaben? Wie viele Protonen und Elektronen hat ein Magnesiumatom?

3 Wo steht das Element? ●●○

Gib Schalenverteilung, Periode und Hauptgruppe an: a) Magnesium (12) b) Kohlenstoff (6) c) Chlor (17) d) Kalium (19)

4 Element-Rätsel ●●○

a) 2. Periode, 4. Hauptgruppe b) 3. Periode, 2. Hauptgruppe c) 4. Periode, 1. Hauptgruppe d) 2. Periode, volle Aussenschale

5 Metall, Halbmetall oder Nichtmetall? ●○○

a) Kupfer ☐ Metall ☐ Halbmetall ☐ Nichtmetall

b) Silizium ☐ Metall ☐ Halbmetall ☐ Nichtmetall

c) Schwefel ☐ Metall ☐ Halbmetall ☐ Nichtmetall

d) Wasserstoff ☐ Metall ☐ Halbmetall ☐ Nichtmetall

6 Praxis: Leitfähigkeitstester ●●○

Teste mit deinem Tester Alufolie, einen Eisennagel, eine Bleistiftmine, einen Holzstab, ein Gummiband und Salzwasser. Notiere „leuchtet“ oder „dunkel“. Welches Ergebnis passt nicht zur Regel „Nur Metalle leiten“?

7 Trends begründen ●●●

a) Warum reagiert Kalium heftiger mit Wasser als Natrium? b) Warum ist ein Chloratom kleiner als ein Natriumatom, obwohl es mehr Elektronen hat?

8 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Die Periode gibt an ☐ die Valenzelektronen☐ die Zahl der Schalen☐ die Atommasse

b) Gruppe 17 heisst ☐ Edelgase ☐ Alkalimetalle ☐ Halogene

c) Neon reagiert kaum, weil ☐ es schwer ist ☐ seine Aussenschale voll ist ☐ es ein Metall ist

d) Silizium ist ☐ ein Metall ☐ ein Halbmetall ☐ ein Edelgas

Lösungen

1 Merksätze

Schalen · Valenzelektronen · Gruppe · Aussenschale

2 Kästchen

12 = Ordnungszahl, Mg = Symbol, Magnesium = Name, 24,31 = mittlere Atommasse in u. 12 Protonen, im neutralen Atom 12 Elektronen.

3 Stellung

a) 2 – 8 – 2 → Periode 3, Gruppe 2 b) 2 – 4 → Periode 2, Gruppe 4 (14) c) 2 – 8 – 7 → Periode 3, Gruppe 7 (17) d) 2 – 8 – 8 – 1 → Periode 4, Gruppe 1

4 Rätsel

a) 2 – 4 = 6 → Kohlenstoff b) 2 – 8 – 2 = 12 → Magnesium c) 2 – 8 – 8 – 1 = 19 → Kalium d) 2 – 8 = 10 → Neon

5 Einteilung

a) Metall b) Halbmetall c) Nichtmetall d) Nichtmetall (steht nur in Gruppe 1)

6 Leitfähigkeitstester

Leuchtet: Alufolie, Eisennagel, Bleistiftmine, Salzwasser (schwach). Dunkel: Holz, Gummi. Die Bleistiftmine (Graphit, ein Nichtmetall) leitet trotzdem; Salzwasser leitet über gelöste Ionen (Folge 6).

7 Trends

a) Kalium hat eine Schale mehr; sein einziges Valenzelektron ist weiter vom Kern entfernt und geht leichter ab. b) Beide haben 3 Schalen, aber Chlor hat 17 statt 11 Protonen – die stärkere Kernladung zieht die Hülle enger zusammen.

8 Quiz

a) die Zahl der Schalen b) Halogene c) seine Aussenschale voll ist d) ein Halbmetall