PROFESSOR ERKLÄRBÄR

Serie Chemie · Folge 3 · Grundlagen

CHEMIE

LEHRERINFO ZUM VIDEO

Reinstoffe und Stoffgemische

FACH	STUFE	DAUER	VIDEO
Chemie	Klasse 7–9	13 min	youtube.com/@Erklaerbaer

01 Lernziele

Nach dem Video können die Schülerinnen und Schüler …

- Reinstoffe (ein Stoff, feste Kennwerte) und Gemische (mehrere Stoffe, schwankende Eigenschaften) unterscheiden,
- homogene und heterogene Gemische unterscheiden und Lösung, Legierung, Gasgemisch, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel und Schaum mit Alltagsbeispielen benennen,
- den Massenanteil w = m(Stoff) : m(Gemisch) berechnen und umgekehrt die nötige Masse eines Gemischs bestimmen,
- zu einem Gemisch das passende Trennverfahren aus einem Unterschied der Eigenschaften ableiten (Teilchengrösse, Dichte, Siedetemperatur, Löslichkeit, Magnetismus, Haftfähigkeit),
- Trennverfahren in Technik und Alltag erkennen (Kaffee, Salatschleuder, Entsalzung, Raffinerie, Kläranlage, Recycling).

02 Voraussetzungen

Folge 1 (Stoffe, Beobachtung und Deutung) und Folge 2 (Stoffeigenschaften, Dichte, Schmelz- und Siedetemperatur, Teilchenmodell). Für den Massenanteil genügen Division und Prozentrechnung. Die zwei Arten von Reinstoffen – Elemente und Verbindungen – folgen in Folge 4 und 6; die Raffinerie ausführlich in Folge 14.

03 Ablauf des Videos

ZEIT	KAPITEL	INHALT UND PRAXISBEISPIEL
0:00	Einstieg	1 L Meerwasser ≈ 35 g Salz · Trinkwasser und Salz gewinnen? · Ident · Serien-Fahrplan, Laborkiste 3
0:46	Rein oder gemischt?	Teilchenbild Reinstoff/Gemisch · Meerwasser, Luft · Sieden: Wasser bleibt bei 100 °C, Salzwasser steigt weiter · Gemische im Alltag

1:49	Homogen und heterogen	Orangensaft und Mineralwasser unter der Lupe · acht Gemischarten mit Beispielen
2:41	Der Massenanteil	w = m(Stoff) : m(Gemisch) (Merksatz 3) · 35 g : 1000 g = 3,5 % · 10 kg → 350 g · 1 kg Salz ≈ 29 kg Meerwasser PAUSE-FRAGE Zuckerwasser 5 %
3:42	Trennen nach Eigenschaften	Merksatz 1 · sechs Eigenschaften und ihre Verfahren · Rätsel: Sand, Salz, Eisenspäne in drei Schritten
4:40	Sieben, Filtrieren, Dekantieren, Zentrifugieren	Nudelsieb, Kaffeefilter (Filtrat), Absetzen, Salatschleuder, Blutzentrifuge · Goldwaschen PAUSE-FRAGE Öl und Wasser → Scheidetrichter
5:50	Eindampfen und Destillieren	Gelöstes geht durch den Filter (Merksatz 2) · Salzgarten · Destillation: Kolben, Kühler, Destillat · Entsalzung · Raffinerie
6:46	Extraktion, Adsorption, Chromatographie	Kaffee und Tee · Aktivkohle (Poren, Wasserfilter) · Filzstift-Chromatographie
7:47	Trennen im Grossen	Kläranlage: Rechen, Sandfang, Absetzbecken, Bakterien · Recycling: Magnet, Schwimm-Sink-Trennung
8:28	Laborkiste 3	Experiment 3 Chromatographie · Experiment 4 Salzkristalle
9:17	Typische Fehler	vier Irrtümer (siehe 04)
10:01	Zusammenfassung	fünf Kernaussagen · Auflösung des Einstiegs
10:31	Quiz	4 Fragen · Endkarte Folge 4

04 Typische Fehlvorstellungen

- „Klares Wasser ist ein Reinstoff“ – Leitungs- und Mineralwasser sind Lösungen; rein ist destilliertes Wasser (Kapitel 1 und 10).
- „Beim Lösen verschwindet der Zucker“ – er ist noch da (Geschmack, Masse bleibt gleich), nur fein verteilt (Kapitel 10).
- „Filtrieren holt das Salz aus dem Salzwasser“ – Gelöstes geht durch jeden Filter; Salz gewinnt man durch Eindampfen (Kapitel 6 und 10).
- „Luft ist ein Stoff“ – Luft ist ein Gasgemisch: 78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, knapp 1 % Argon, dazu Kohlenstoffdioxid (Kapitel 1 und 10).
- „Homogen heisst durchsichtig“ – auch Messing ist homogen; entscheidend ist, ob man unter dem Mikroskop verschiedene Bestandteile sieht (Kapitel 2).

05 Einsatz im Unterricht

Einstieg: Alltagsprodukte (Mineralwasser, Milch, Orangensaft, Münze, Zahnpasta) als Reinstoff oder Gemisch einordnen lassen.

Trennaufgabe: Sand, Salz und Eisenpulver (bzw. Büroklammern) in Gruppen trennen und den Weg begründen (Arbeitsblatt Aufgabe 6).

Experiment: Filzstift-Chromatographie und Salzkristalle (Laborkiste 3) mit Protokoll; Schutzbrille.

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

Sicherheit: Nur Haushaltsstoffe, nichts probieren, Schutzbrille. Destillation nur in der Schule mit Siedesteinchen und offener Apparatur (nie geschlossen erhitzen). Filzstifte: wasserlösliche Stifte verwenden; permanente Marker brauchen Lösungsmittel und gehören nicht in die Laborkiste.

06 Quellen

- Salzgehalt des Meerwassers im Mittel ≈ 35 g/kg (3,5 %; Ostsee deutlich weniger, Totes Meer deutlich mehr) – Lehrbücher der Ozeanographie; Siedepunkterhöhung von 3,5-%-Salzwasser ≈ 0,6 °C
- Zusammensetzung trockener Luft: 78,1 % N_2, 20,9 % O_2, 0,93 % Ar, ≈ 0,04 % CO_2 (Volumenanteile)
- Dichten: Gold 19,3 g/cm³, Quarzsand ≈ 2,65 g/cm³; Aktivkohle: innere Oberfläche etwa 500–1500 m² pro Gramm (Tennisplatz ≈ 260 m²)
- Meerwasserentsalzung: thermische Verfahren (Destillation) und Umkehrosmose (Membranen, heute die Mehrzahl der neuen Anlagen)
- Lehrplan 21, Natur und Technik (NT.2 Stoffe untersuchen und gewinnen) – lehrplan21.ch

NAME _____ KLASSE _____ DATUM _____

Reinstoffe und Stoffgemische

1 Merksätze ergänzen ●○○

Gemische trennt man, indem man einen _____ in den Eigenschaften ausnutzt.

Gelöste Stoffe gehen durch den _____ – man trennt sie durch _____ oder _____.

Massenanteil = Masse des _____ durch Masse des _____.

2 Reinstoff oder Gemisch? ●○○

a) destilliertes Wasser ☐ Reinstoff ☐ Gemisch

b) Mineralwasser ☐ Reinstoff ☐ Gemisch

c) Luft ☐ Reinstoff ☐ Gemisch

d) Gold (24 Karat) ☐ Reinstoff ☐ Gemisch

e) Messing ☐ Reinstoff ☐ Gemisch

3 Gemischarten zuordnen ●●○

Lösung, Legierung, Gasgemisch, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel oder Schaum? a) Mayonnaise b) Bronze c) Zuckerwasser d) Schlamm im Bach e) Rasierschaum f) Abgase eines Feuers

4 Massenanteil berechnen ●●○

a) 200 g Zuckerwasser enthalten 10 g Zucker. Berechne den Massenanteil.
b) Ein Energydrink (250 g) enthält 27,5 g Zucker. Wie viel Prozent sind das?
c) Wie viel Salz steckt in 3 kg Meerwasser (w = 3,5 %)?

5 Das passende Verfahren ●○○

Welches Trennverfahren passt, und welchen Unterschied nutzt es? a) Nudeln und Kochwasser b) Kaffeepulver und Kaffee c) Öl und Wasser d) Salz aus Salzwasser e) Farbstoffe eines Filzstifts f) Eisenteile im Abfall

6 Trennrätsel ●●●

Sand, Kochsalz und Eisenspäne sind vermischt. Beschreibe in drei Schritten, wie du alle drei Stoffe einzeln zurückgewinnst. Nenne bei jedem Schritt die Eigenschaft, die du ausnutzt.

7 Praxis: Salz aus dem Meer ●●●

Ein Salzgarten erzeugt 1 Tonne Salz. Wie viele Tonnen Meerwasser (w = 3,5 %) müssen dafür verdunsten? Warum ist ein Salzgarten nur in warmen, trockenen Gegenden sinnvoll?

8 Quiz aus dem Video – kreuze an ●○○

a) Milch ist ☐ homogen ☐ heterogen ☐ ein Reinstoff

b) Teekochen ist ☐ Filtrieren ☐ Destillieren ☐ Extraktion

c) Alkohol und Wasser ☐ destillieren ☐ filtrieren ☐ dekantieren

d) Messing ist ☐ ein Reinstoff ☐ eine Legierung ☐ eine Emulsion

Lösungen

1 Merksätze

Unterschied · Filter, Eindampfen, Destillieren · Stoffs, Gemischs

2 Reinstoff oder Gemisch?

a) Reinstoff b) Gemisch (Lösung) c) Gemisch (Gasgemisch) d) Reinstoff (praktisch reines Gold) e) Gemisch (Legierung aus Kupfer und Zink)

3 Gemischarten

a) Emulsion (Öl in Wasser) b) Legierung (Kupfer und Zinn) c) Lösung d) Suspension e) Schaum f) Rauch (feste Teilchen in Gas)

4 Massenanteil

a) w = 10 g : 200 g = 0,05 = 5 % b) w = 27,5 g : 250 g = 0,11 = 11 % c) m = 0,035 · 3000 g = 105 g Salz

5 Verfahren

a) Sieben – Teilchengrösse b) Filtrieren – Teilchengrösse c) Dekantieren bzw. Scheidetrichter – Dichte d) Eindampfen – Siedetemperatur e) Chromatographie – Haftfähigkeit f) Magnet – Magnetismus

6 Trennrätsel

1. Mit dem Magneten die Eisenspäne herausholen (Magnetismus). 2. Wasser dazugeben und rühren: Das Salz löst sich, der Sand nicht; filtrieren – der Sand bleibt im Filter (Löslichkeit, Teilchengrösse). 3. Das Salzwasser eindampfen, das Salz bleibt zurück (Siedetemperatur).

7 Salzgarten

m(Meerwasser) = 1 t : 0,035 ≈ 28,6 t, davon verdunsten ≈ 27,6 t Wasser. Das Verdunsten braucht viel Energie – im Salzgarten liefern Sonne und Wind sie gratis; bei Regen und Kälte verdunstet zu wenig.

8 Quiz

a) heterogen (Emulsion) b) Extraktion c) destillieren d) eine Legierung