

Alles klar – Bindungslehre

Ein Kompetenzcheck



LNCU.de
ID 31407
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Was solltest du gelernt haben?

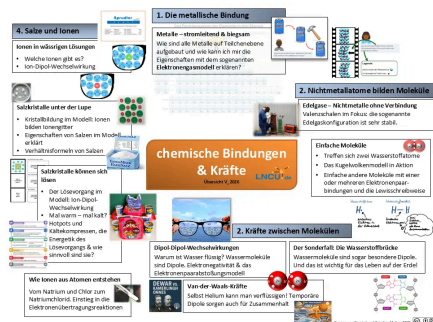


Abb. 1: Ein Rückblick in Form eines Organizers. ¹

In diesem Kapitel hast du nicht einfach „Gruppen von Stoffen“ kennengelernt oder dich mit „Bindungstypen“ bekannt gemacht.

Du hast gelernt, **Eigenschaften von Stoffen** aus ihrem inneren Aufbau heraus zu erklären, chemische Prozesse auf Teilchenebene und symbolisch zu erläutern und damit kannst du nun ein **stückweit bewusster mitreden**, wenn es gilt, Fakten oder Vorgänge zu **bewerten** oder zu **beurteilen**.

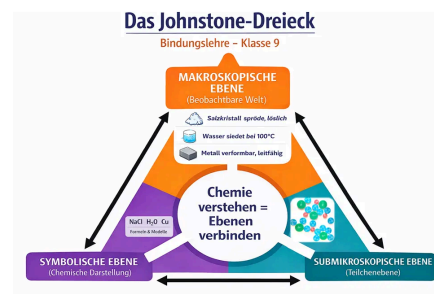


Abb. 2: Die drei Ebenen, in denen ein Erläutern und Verständnis darüber funktionieren. ²

M2 Was solltest du im Einzelnen können

1. Bindungstypen benennen



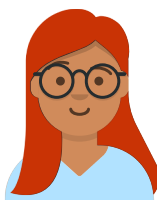
Du kannst aus der Formel eines Stoffes mit Hilfe des **PSE³** ableiten:

- Ist es ein Metall? Liegt ein Metallgitter vor?
- Besteht der Stoff aus Molekülen?
- Oder handelt es sich um ein Salz und liegt ein Ionengitter vor?

Beispiele: Du erkennst

- Mg als Formel für ein Metall (Magnesium), weil laut PSE³ Mg zu den Metalle gehört,
- H₂O als die Summenformel für ein Molekül (Wasser), da es laut PSE nur aus Nichtmetallatomen besteht, die Elektronenpaarbindungen eingehen und
- NaCl als die Verhältnisformel eines Salzes (Natriumchlorid), das aus Metall-Kationen und Nichtmetall-Anionen aufgebaut ist, die ein Ionengitter bilden.

Übung



Analysiere und benenne, welche Bindungstypen den Substanzen mit folgenden Formeln vorliegen: Aluminium (Al), Aluminiumoxid (Al₂O₃), Ammoniak (NH₃)

2. Eigenschaften mit Strukturen erklären

5. Lösen oder Kristallisation



Du kannst das Kristallisieren oder Lösen von Salzen als Prozess mit diversen Auswirkungen erläutern.

Beispiele: Du beschreibst, wie Salzlösungen auf Teilchenebene aussehen oder erklärst, warum kleinere Natrium-Ionen aufgrund ihrer größeren Hydrathülle mitunter schlechter Membranen passieren können als die größeren Kalium-Ionen mit ihrer kleineren Hydrathülle.

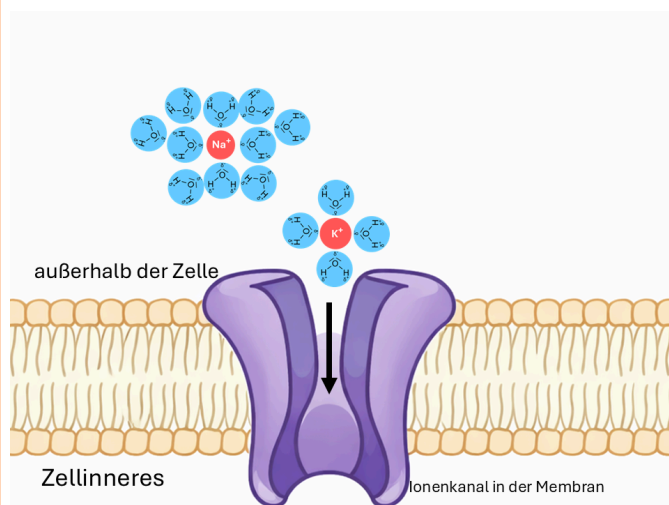


Abb. 4: Stark vereinfachte Darstellung des Beispiels. ⁴

Du beschreibst das Lösen von Salzen als Prozess (Aufbrechen des Ionengitters, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen bis hin zur Hydratation



Du kannst Eigenschaften aus der Struktur begründen und dabei zwischen Beobachtung und Teilchenebene wechseln.

Das bedeutet, du kannst ...

- eine beobachtbare Eigenschaft nennen
- eine Erklärung dafür auf Teilchenebene mit einer passenden Darstellung (Formel, Modell) geben.

Beispiel: Ein Salz ist hart (Beobachtung), da es aus einem regelmäßigen Ionengitter aus entgegengesetzt geladenen Ionen (Teilchenebene) aufgebaut ist.

Übung



Salze sind spröde, Metalle hingegen ...
Dies liegt erkläre ich wie folgt ...

3. Molekülstrukturen erkennen

Du kannst

- Lewis-Formeln von Molekülen zeichnen, dabei freie Elektronenpaare berücksichtigen und so Molekülgestalten vorhersagen,
- mit Hilfe der Elektronegativität die Bindungspolarität bestimmen
- mit der räumlichen Anordnung und Bindungspolarität die Polarität des Moleküls modellhaft bestimmen.



Beispiele: Du zeichnest eine korrekte Molekülgestalt eines Wassermoleküls, erklärst die Polarität der Bindung zwischen einem Wasserstoffatom und Sauerstoffatom, schlussfolgerst, dass ein Wassermolekül ein Dipol ist.

Übung



Zeichne ein Ammoniakmolekül (NH_3).
Bestimme, ob es sich um einen Dipol handelt.

4. Struktur -> Wechselwirkung -> Eigenschaft

Du kannst

- basierend auf der Polarität eines Moleküls die zwischenmolekularen Wechselwirkungen (**Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen,**



der Ionen, Energieaspekte) und erläuterst, warum eine Kühlkompressur kalt wird.

Übung 1: Fehlersuchbild



Suche, benenne und korrigiere die Fehler im **Fehlersuchbild** .

Übung 2: Entstehung von Salzlagerstätten

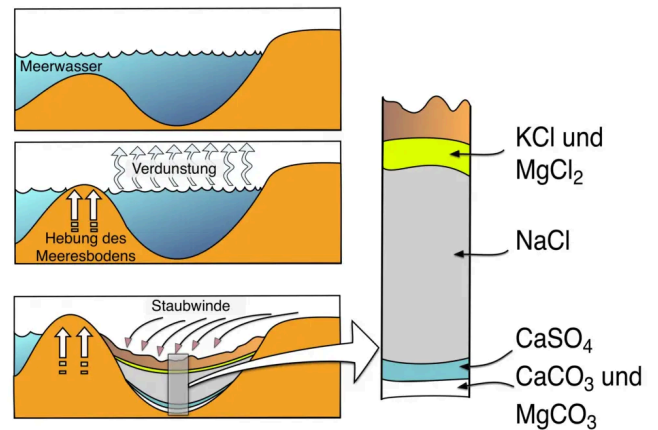


Abb. 5: Entstehung einer Salzlagerstätte ⁵

Aufgabenstellung

1. Gib für alle in **Tabelle 2** aufgeführten Salze die Formelschreibweise an.
2. Erkläre mit Hilfe der **Tabelle 1** und **Tabelle 2** das Zustandekommen der in **Abb. 5** dargestellten Schichtung der Salze.
3. Erkläre, warum in den hier erfassten Salzlagerstätten kein Natriumsulfat oder Natriumcarbonat vorkommt.

Konzentration der wichtigsten Inhaltsstoffe von Meerwasser mit einem Salzgehalt von 3,5 ‰

Bestandteil	Konzentration [mg/L]
Cl^- -Ionen (Chlorid-Ionen)	19270
Na^+ -Ionen	10710
SO_4^{2-} -Ionen (Sulfat-Ionen)	2700
Mg^{2+} -Ionen	1290
Ca^{2+} -Ionen	415
K^+ -Ionen	385
HCO_3^- -Ionen (Hydrogencarbonat-Ionen) (reagieren beim Eindampfen zu Carbonat-Ionen (CO_3^{2-}): $2 \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)	140
Br^- -Ionen (Bromid-Ionen)	67
F^- -Ionen (Fluorid-Ionen)	35
I^- -Ionen	0,05

Tab. 1: Konzentration ausgewählter Salze in Meerwasser ⁵

- Wasserstoffbrücken**) zwischen mehreren dieser Sorte benennen und
- die unterschiedlichen Siedetemperaturen damit erklären.

Beispiele: Du erkennst, dass Wassermoleküle permanente Dipole sind und aufgrund ihres besonderen Aufbaus sogar Wasserstoffbrücken untereinander ausbilden. Sauerstoffmoleküle hingegen sind keine permanenten Dipole und bilden untereinander nur Van-der-Waals-Kräfte aus. Wasser hat eine deutlich höhere Siedetemperatur als Sauerstoff.

Übung



Abb. 3: Ammoniaktransport per Schiff. ³

Wasserstoff (H_2) gilt als klimafreundlicher Energieträger. Er kann nachhaltig mit Hilfe von Strom aus Wasser gewonnen werden. Dies gelingt besonders effizient in Ländern mit starker Sonneneinstrahlung. Allerdings ist **Wasserstoff** schwer zu transportieren, denn als Gas würde er zu viel Raum einnehmen. Er wird aber erst bei -253 °C flüssig.

Ammoniak (NH_3) wird als Alternative diskutiert. Es lässt sich aus Wasserstoff (H_2) und Stickstoff (N_2) herstellen, bei -33 °C verflüssigen und kann am Zielort wieder in Stickstoff und Wasserstoff (H_2) zerlegt werden

Erkläre, welche Rolle die Moleküleigenschaften von Ammoniak und Wasserstoff für die unterschiedliche Siedetemperaturen der Stoffe spielen.

Löslichkeit einiger Salze

Chloride	Natriumchlorid:	386 g / Liter (20 °C)
	Magnesiumchlorid:	542 g / Liter (20 °C)
	Calciumchlorid:	740 g / Liter (20 °C)
	Kaliumchlorid:	344 g / Liter (20 °C)
Sulfate	Natriumsulfat:	170 g / Liter (20 °C)
	Magnesiumsulfat:	300 g / Liter (20 °C)
	Calciumsulfat:	2 g / Liter (20 °C)
	Kaliumsulfat:	111 g / Liter (20 °C)
Carbonate	Natriumcarbonat:	217 g / Liter (20 °C)
	Magnesiumcarbonat:	0,106 g / Liter (20 °C)
	Calciumcarbonat:	0,014 g / Liter (20 °C)
	Kaliumcarbonat:	1120 g / Liter (20 °C)

Tab. 2: Löslichkeit ausgewählter Salze ⁵

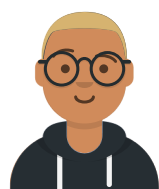
6. Chemische Zusammenhänge bewerten



Du kannst das **WAAGE(R)-Modell** ⁹ nutzen und damit ein begründetes Urteil formulieren.

Beispiel: Du kannst ein Problem wie die Frage, ob ein **Hotpot** ⁹ oder eine Kühlkompressen etwas Sinnvolles oder Quatsch sind, wahrnehmen und analysieren, du findest Argumente, gewichstest sie und triffst begründete Entscheidungen. Du reflektierst dein Vorgehen.

Übung



Nehmen wir das Beispiel „Streusalz im Winter – sinnvoll oder problematisch?“. Du musst ja nicht den ganzen WAAGE(R)-Prozess durchlaufen. Lass uns mal beginnen.

Nimm das Problem wahr und **benenne** das Dilemma hinter der Frage. Analysiere, was du wissen müsstest und suche nach Kriterien, die wichtig sein könnten.

7. Ionenbildung beschreiben

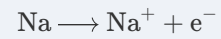


Du kannst mit Hilfe des Periodensystems beschreiben, welche Anionen oder Kationen ausgewählte Elemente bilden und kannst eine Elektronenübertragungsreaktion in Form von Reaktionsgleichungen schreiben. Und die kennst die Triebkraft hinter der Reaktionen

Es bilden sich genau diese Ionen, das volle Schalen verhältnismäßig stabil sind und das Entfernen oder Hinzufügen weiterer Elektronen viel mehr Energie benötigen würde.

Der Prozess führt zu einem stabilen Zustand, weil bei der Ionengitterbildung schlussendlich viel Energie frei wird.

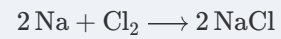
1 Elektronenabgabe



2 Elektronenaufnahme



3 gesamt



Beispiel: Du weißt, dass durch eine Elektronenübertragungsreaktion aus einem Natrium-Atom ein Natrium-Ion und zugleich aus einem Chloratom ein Chlorid-Ion werden.

Übung

Stelle dar, welches Salz sich aus Magnesium und Brom bilden sollte.

Einzelnachweise

- 1 Gregor von Borstel mit Bildern von Catalina Malien, 2026
- 2 Gregor von Borstel, 2026, in Anlehnung an A. H. Johnstones vielzitiertes Dreieck
- 3 Gregor von Borstel mit ChapGPT 5.2, 2026
- 4 Gregor von Borstel, 2026
- 5 Andreas Böhm, 2017