

Das Kugelwolkenmodell

Erweiterung unseres bisherigen Atommodells

Handreichung Chemie, TF2: Kontext Kochsalz aus Steinsalz, LE 3

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, 2014

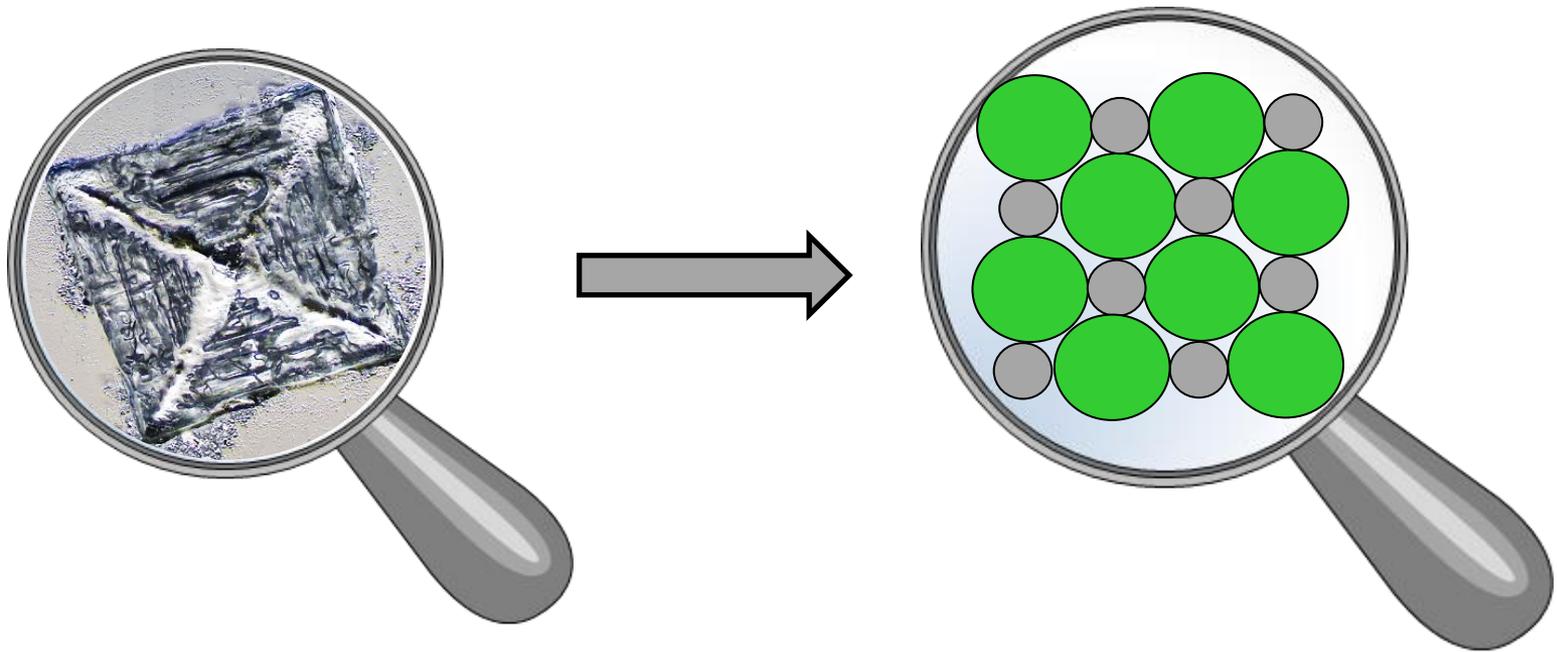
Eigenschaften von Kochsalz (Natriumchlorid)

- spröde
- hohe Schmelz-und Siedetemperatur
- nicht leitend im festen Zustand
- elektrische Leitfähigkeit von Lösung und Schmelze
- gute Löslichkeit in Wasser

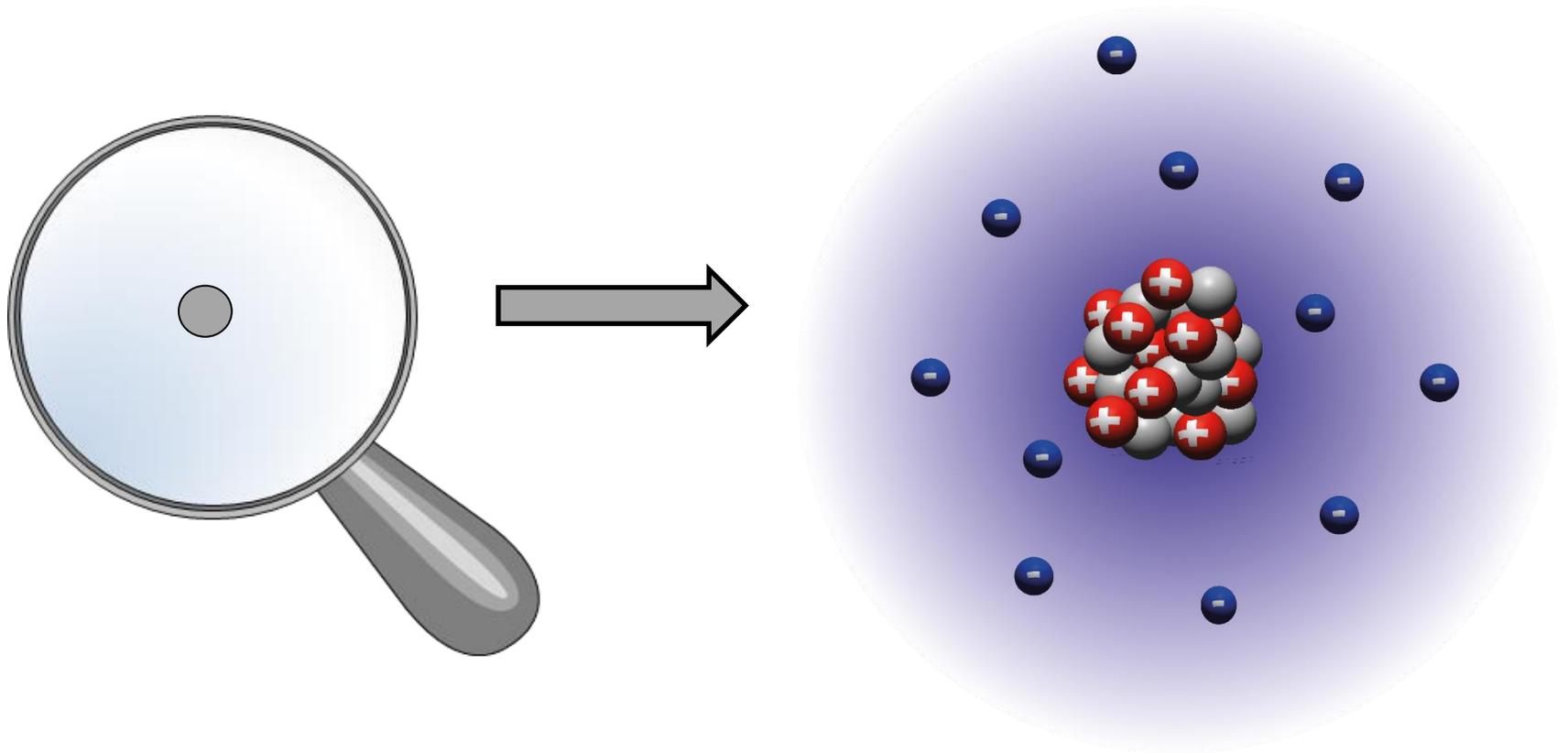
Hypothesen zum Aufbau des Stoffes:

- Vorhandensein von geladenen Teilchen
- „chemische Lupe“

Chemische Lupe

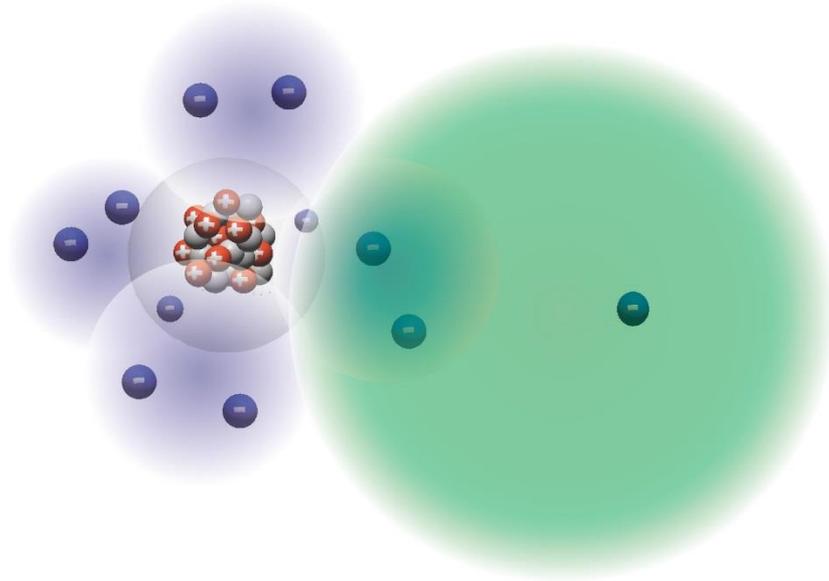


Bisheriges Modell: Atomkern und Atomhülle



Aussagen des Kugelwolkenmodells

- Elektronen sind nicht gleichmäßig in der Atomhülle verteilt, sondern befinden sich in bestimmten Aufenthaltsräumen um den Kern, den Kugelwolken.
- Beispiel Natrium

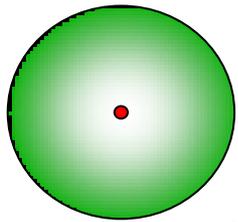


Aussagen des Kugelwolkenmodells

- Bei der Verteilung der Elektronen werden die Kugelwolken nach dem Energieprinzip von innen nach außen besetzt.
- Ganz innen befindet sich genau 1 Kugelwolke. Etwas weiter außen bilden 4 Kugelwolken eine Einheit, noch weiter außen werden die Verhältnisse komplexer. Allerdings findet man ganz außen immer eine Einheit von 4 zusammengehörigen Kugelwolken.
- Jede Kugelwolke lässt sich maximal mit zwei Elektronen besetzen.
- Die Elektronen verteilen sich zunächst **einzeln** auf die Kugelwolken.
- Räumliche Anordnung: Die 4 Kugelwolken stoßen sich wegen der negativen Ladung gegenseitig ab. Sie ordnen sich daher im größtmöglichen Abstand voneinander an (Tetraederwinkel).

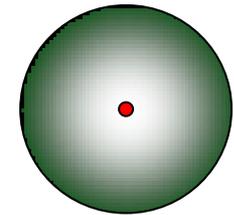
Kugelwolkenmodell und PSE

Es werden nur Kugelwolken dargestellt, in denen sich Elektronen befinden.



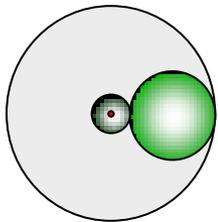
H

	Atomkerne
	einfach besetzte Kugelwolke
	doppelt besetzte Kugelwolke

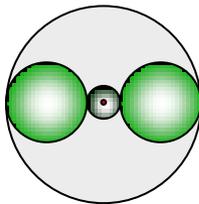


He

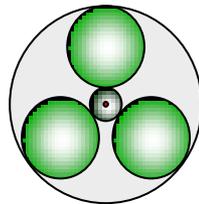
2. Periode



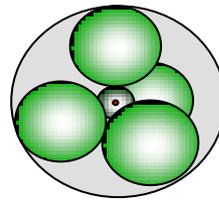
Li



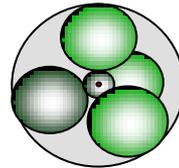
Be



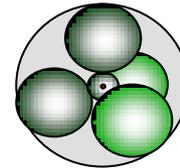
B



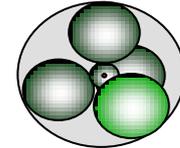
C



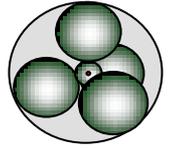
N



O



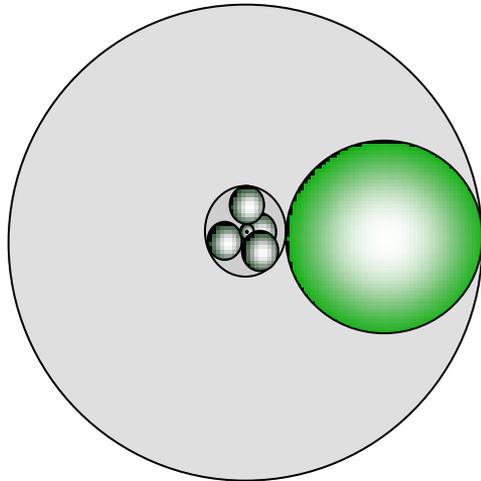
F



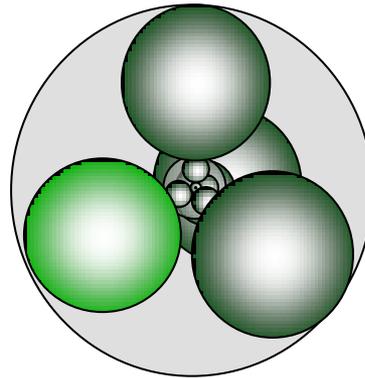
Ne

Kugelwolkenmodell und PSE

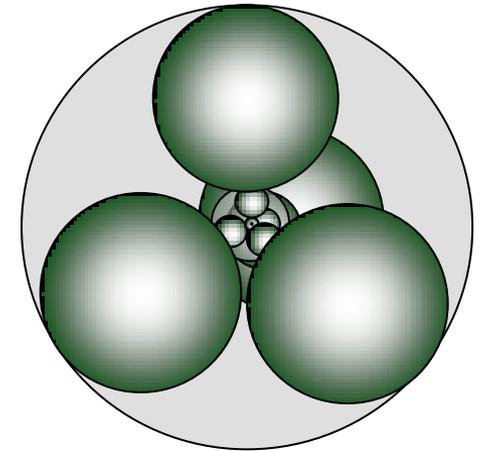
3. Periode (Auszüge)



Na



Cl



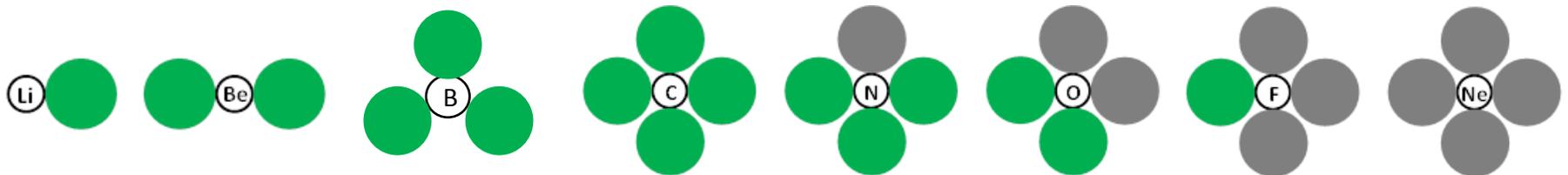
Ar

Vereinfachte Schemazeichnung des KWM

Statt der räumlichen Darstellung des Kugelwolkenmodells verwendet man häufig eine **vereinfachte Schemazeichnung**, in der nur die Kugelwolken der äußeren Elektronen als zweidimensionale Zeichnung dargestellt werden.

Die Elektronen „innerer Wolken“ spielen für das chemische Verhalten selten eine Rolle und werden durch einen Kreis mit dem Elementsymbol zusammengefasst.

Beispiel 2. Periode



Lewis-Schreibweise

- Zur Vereinfachung verwendet man auch häufig die Lewis-Schreibweise, die allerdings nicht die räumliche Anordnung der Kugelwolken wiedergibt.



Kugelwolke
mit einem Elektron gefüllt



Kugelwolke
mit zwei Elektronen gefüllt



Lewis-Schreibweise
einzelnes Elektron



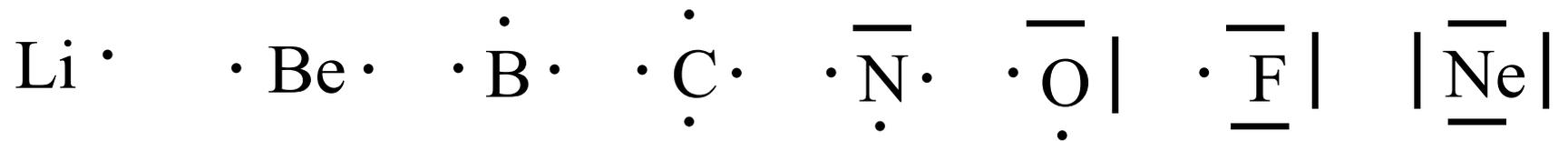
Lewis-Schreibweise
Elektronenpaar

Lewis-Schreibweise

- 1. Periode



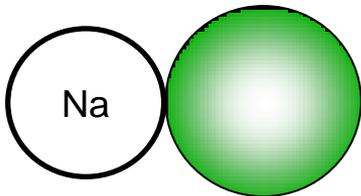
- 2. Periode



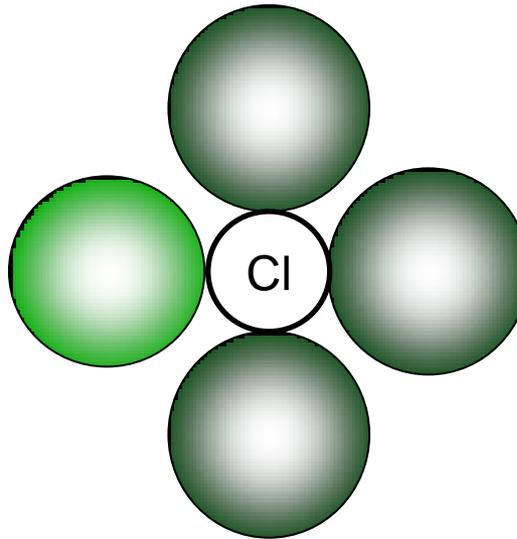
KWM und Lewis-Schreibweise

- 3. Periode (Auszüge)

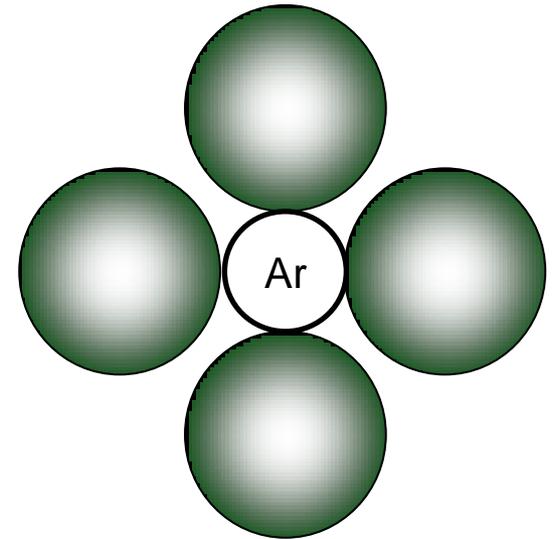
Na·



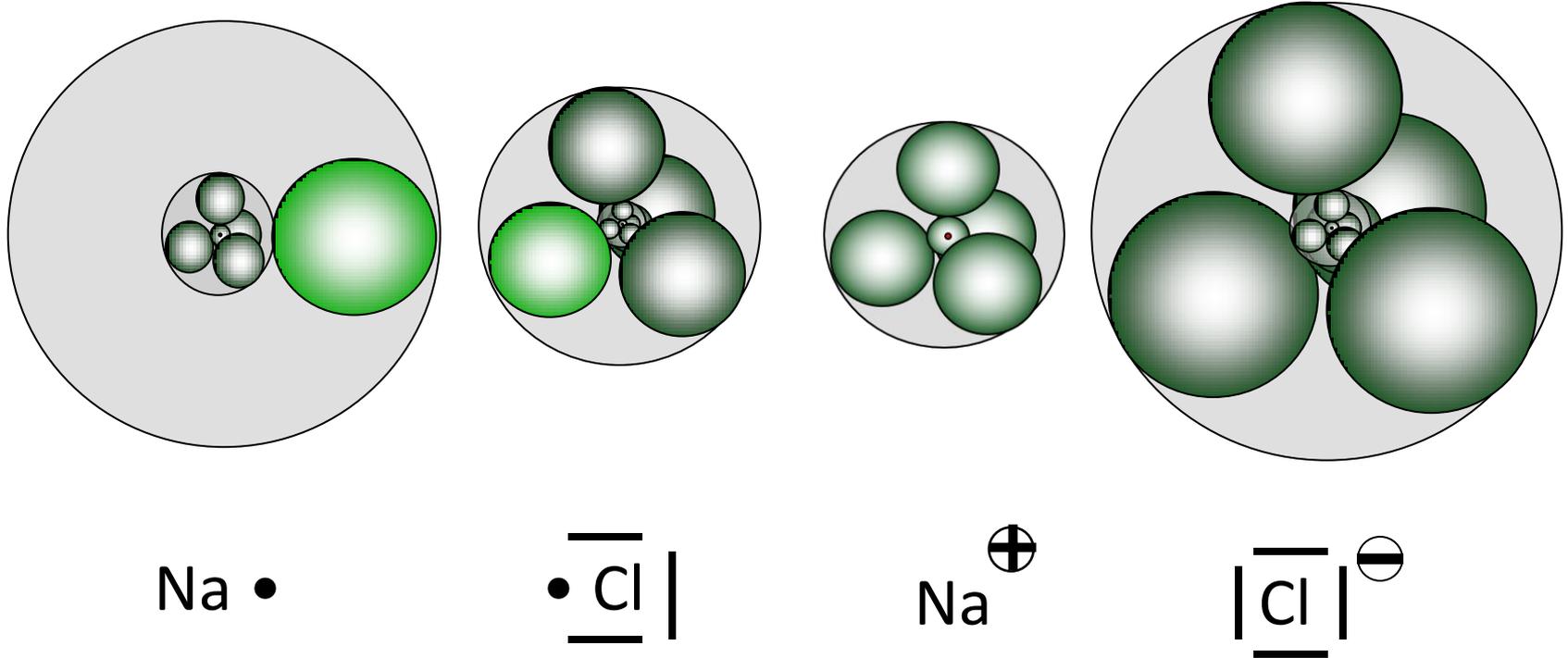
· $\overline{\text{Cl}}$



$|\overline{\text{Ar}}|$



Ionenbildung - Oktettregel



Atome anderer Elemente als der Edelgase können die Edelgaskonfiguration erreichen, indem sie z. B. Elektronen aufnehmen oder abgeben. Dabei entstehen Ionen.

Die **Oktettregel** besagt, dass Atome insgesamt acht Außenelektronen anstreben. Mit acht Außenelektronen ist die äußerste Schale (wie bei einem Edelgas) voll besetzt.

Stoffeigenschaften auf Teilchenebene erklären

Eigenschaften von Kochsalz:

- Spröde ...
- hohe Schmelz- und Siedetemperatur ...
- nicht leitend im festen Zustand ...
- elektrische Leitfähigkeit von Lösung und Schmelze ...
- Gute Löslichkeit in Wasser ...

