

↓

Kochsalz

→ Salze

lfa (31.3)

"Stelle Kochsalz aus den Elementen her":

bestehend aus Ionen



Entstehung des Ionen

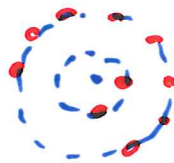
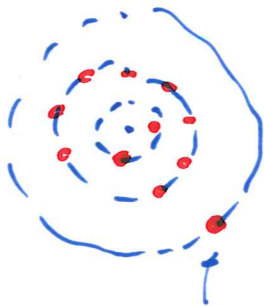


11 Protonen

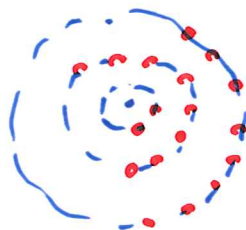
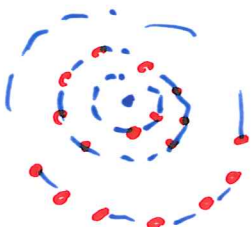
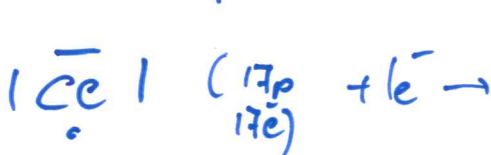
11 Elektronen

11 Protonen

10 Elektronen



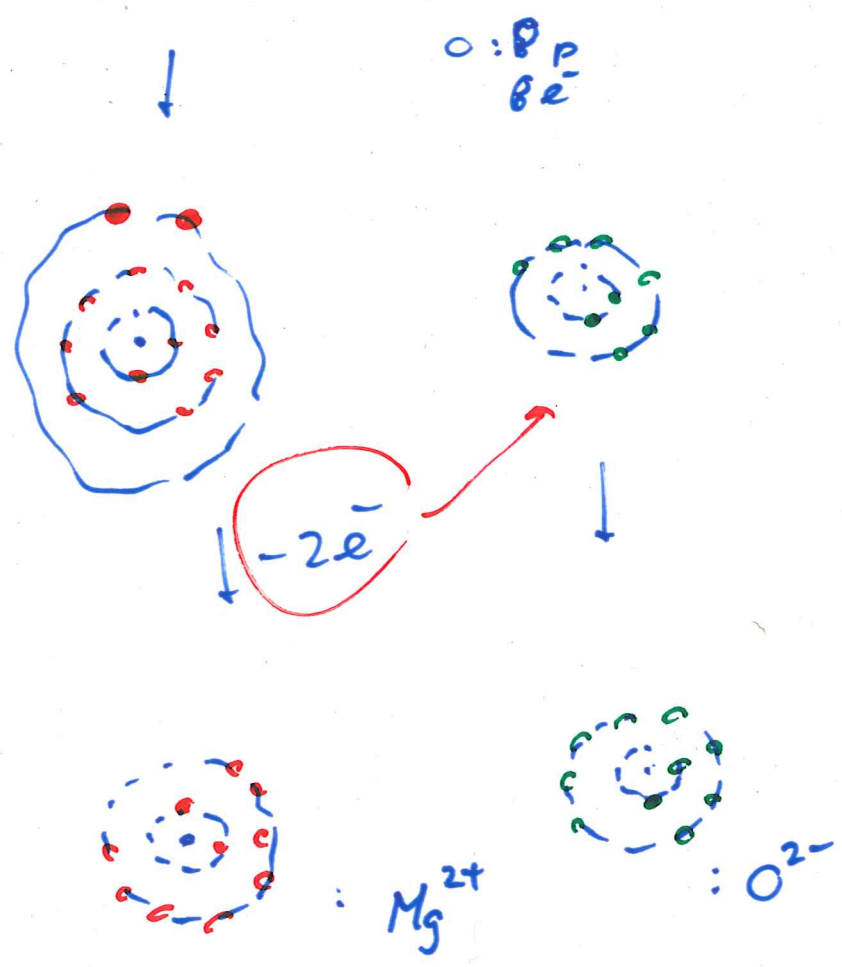
(Größe Na > Na⁺)



(Größe Cl < Cl⁻)

Salze sind aus Ionen ("geladene Teilchen") aufgebaut. Im Salz ist das Metall positiv geladen ("Kation"). Das Nicht-Metall ist im Salz negativ geladen ("Anion").

Exp. Mg verbrennen → Salz



Namensgebung von Salzen Teil I

- Verbindungen, die aus zwei verschiedenen Elementen bestehen und Salze bilden enden auf -id. Das Kation wird zuerst genannt, dann das Anion (z.B. Natrium-Chlor-id = Natriumchlorid).
- Die Reaktionsmöglichkeiten der Elemente lassen sich aus dem PSE entnehmen. Alles was links steht (Metalle) gibt seine Valenzelektronen ab (die Anzahl ist aus der Gruppenzugehörigkeit zu entnehmen, bei Uebergangsmetallen muss sie angegeben werden), damit wird die Oktettregel erfüllt. Alles was rechts steht (Nichtmetalle) nimmt so viele Elektronen auf, dass die Oktettregel erfüllt wird. Auch diese Zahl lässt sich aus der Gruppenzugehörigkeit entnehmen.
- Das Salz muss nach aussen gesamthaft elektrisch neutral sein. Daraus ergeben sich die Zahlenverhältnisse der Ionen. Für eine Reaktion von Magnesium mit Chlor heisst das: Magnesium 2. Hauptgruppe also 2 Valenzelektronen also Mg^{2+} ; Chlor 7. Hauptgruppe also 7 Valenzelektronen also Cl^- . Damit das Salz nach aussen neutral wird, müssen ein Mg^{2+} mit 2 Cl^- kombiniert werden. $MgCl_2$ heisst dann nicht Magnesium-dichlorid sondern schlicht Magnesiumchlorid. Zahlenverhältnisse werden nicht verbalisiert, das wäre sonst eine Tautologie wie ein "schwarzer Rappe" oder ein "weisser Schimmel".
- Viele Übergangsmetallionen besitzen die Möglichkeit eine unterschiedliche Anzahl von Elektronen abzugeben z.B. Fe^{2+} und Fe^{3+} . Hier wird die Ladung in römischen Zahlen nach dem Elementnamen in () angegeben z.B. Eisen(II)-oxid Fe_2O_3 .

Salz

Element	Name des Anions	Verbindung	Formel
Fluor	fluorid	Magnesiumbromid	$MgBr_2$
Chlor	chlorid	Aluminiumoxid	Al_2O_3
Brom	bromid	Eisen(II)-chlorid	$FeCl_2$
Jod	iodid	Eisen(III)-chlorid	$FeCl_3$
Sauerstoff	oxid	Natriumoxid	Na_2O
Schwefel	sulfid	Zinkiodid	ZnI_2
Selen	selenid	Titan(IV)-carbid	TiC
Stickstoff	azid	Kupfer(I)-sulfid	Cu_2S
Phosphor	phosphid	Kupfer(II)-sulfid	CuS
Kohlenstoff	carbide	Molybdän(IV)-sulfid	MoS_2

Mg^{2+} / Br^-
 Al^{3+} / O^{2-}
 Fe^{2+} / Cl^-
 Fe^{3+} / Cl^-
 Na^+ / O^{2-}
 Zn^{2+} / I^-
 Ti^{4+} / C^{4-}
 Cu^+ / S^{2-}
 Cu^{2+} / S^{2-}
 Mo^{4+} / S^{2-}

4

1fa

12.5.

wie viele Elektronen werden abgegeben/
aufgenommen?

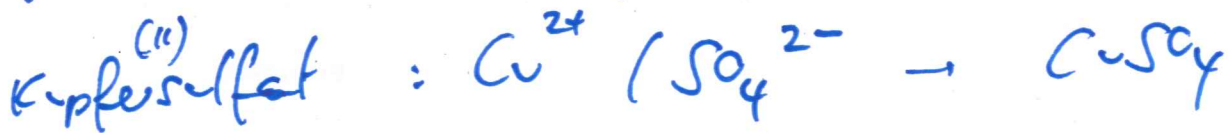
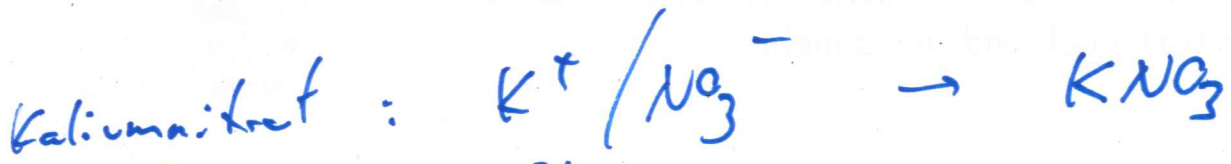
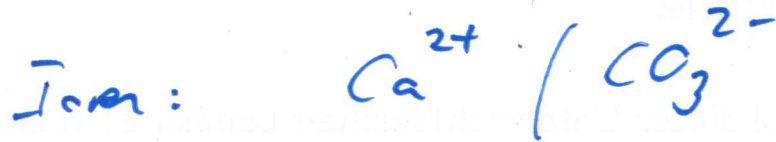
- Alkalimetalle (Li - Fr) haben immer die Ladung +1
z.B. Na^+ , Fr^+
- Erdalkalimetalle (Be - Ra) haben immer die Ladung +2
z.B. Mg^{2+}
- Halogene (F - At) haben immer die Ladung -1
z.B. F^-
- O sowie S haben immer die Ladung -2
 O^{2-} , S^{2-}
- N sowie P haben immer die Ladung -3
 N^{3-} , P^{3-}
- C : immer C^{4-}

Anwendung:

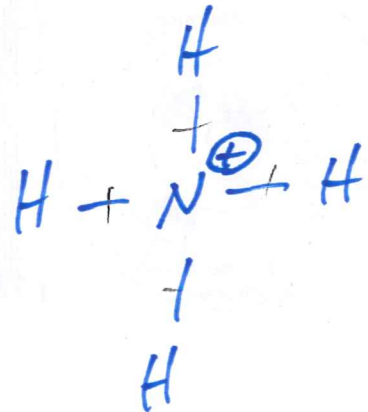
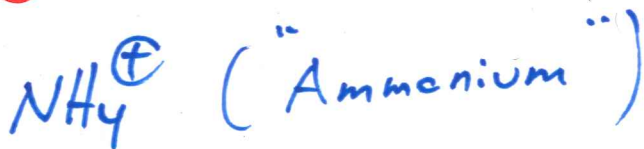
6

1/2a

z.B. Flusmer: ("Kalk")
Calciumcarbonat



ehwatonig Kationen



1.2.

7

1/2

Namen und Formeln von Salzen

1. Vervollständigen Sie die Tabelle:

Formeln der Kationen	Formeln der Anionen	Formeln der Salze	Namen der Salze
K^+	S^{2-}		
		$MgBr_2$	
			Berylliumoxid
Cs^+	O^{2-}		
K^+	I^-		
	N^{3-}		Lithiumnitrid
			Kupfer(I)oxid
		$FeCl_3$	
			Silberchlorid
			Eisen(III)oxid
			Zinkchlorid
Cr^{3+}	O^{2-}		
			Titan(IV)oxid
		PbO_2	
			Kohlendioxid

2. Gesucht sind die Lewisformeln von Essigsäure CH_3COOH und Acetat.

Kräfte zwischen den Ladungen

Coulomb - Kraft →

$\propto F$

• Ladung (→ Q_1, Q_2)

• Abstand der Ladung (→ r)

• 1) Ladung sei immer gleich,
Abstand wird variiert

(kleiner Abstand → grosses F)

$F \sim \square r$
 $F \sim \otimes \frac{1}{r}$

• 2) Abstand sei immer gleich,
Ladung wird variiert

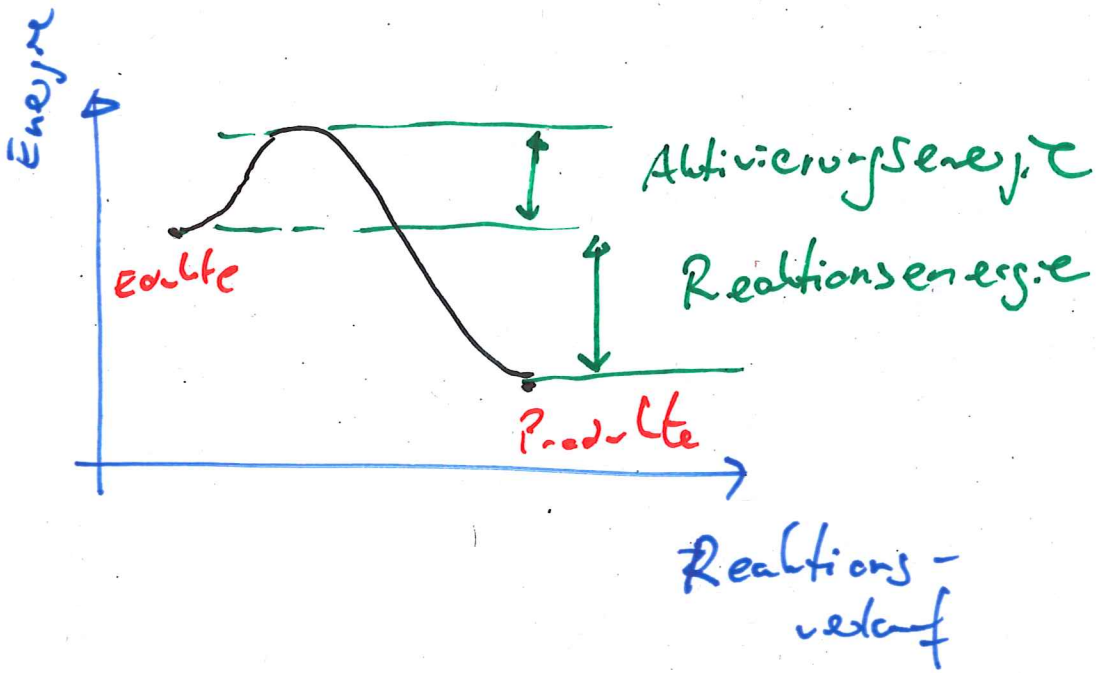
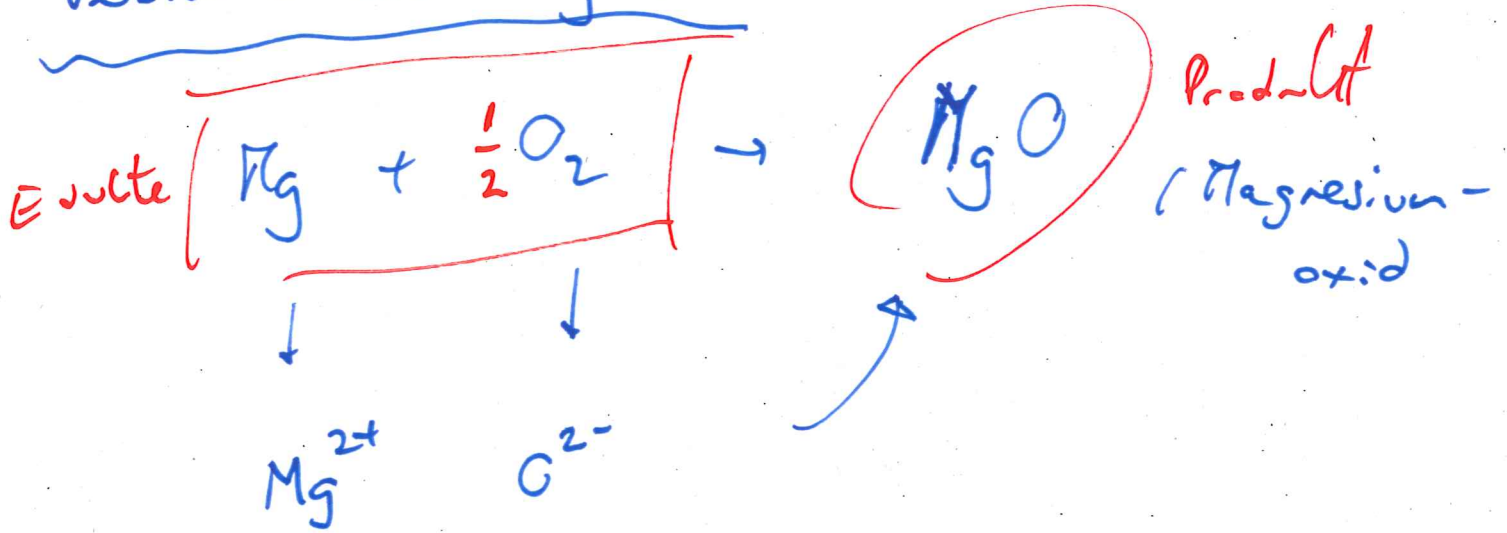
$F \sim \otimes Q_1 \cdot Q_2$
 $F \sim \square \frac{1}{Q_1 \cdot Q_2}$

$$F = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

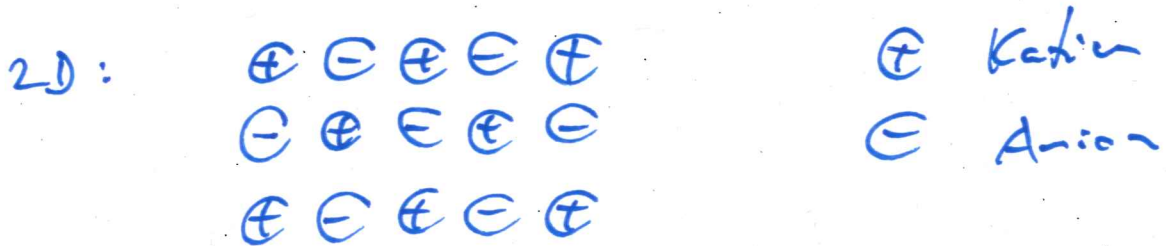
Verbrennen von Magnesium

1 fe

19.5/17



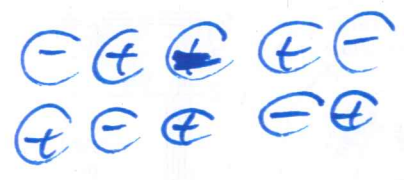
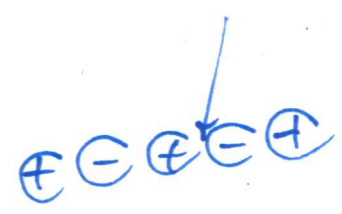
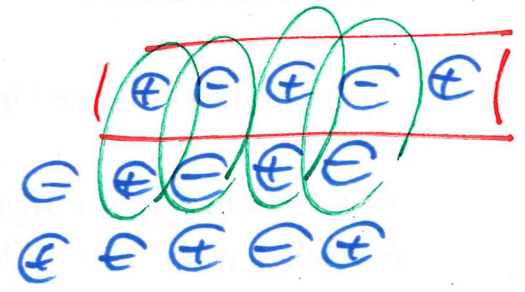
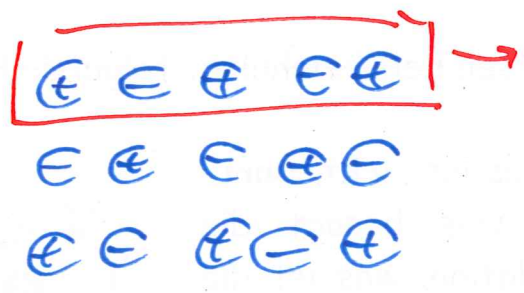
• Räumliche Anordnung der Ionen?



physikalische Eigenschaften

- ...
- Hammer

Abstoßung!



"Salze sind spröde"

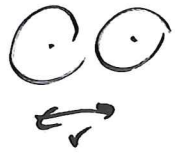
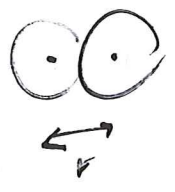
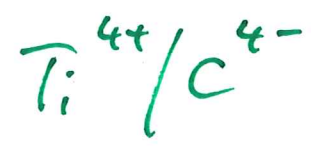
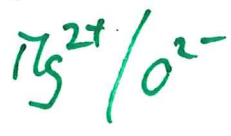
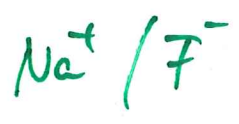
Bsp/°

NaF

MgO

TiC

Ionen:

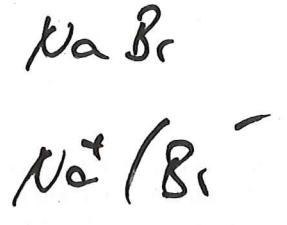
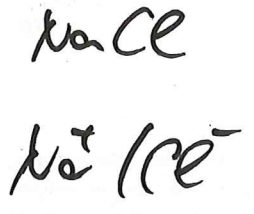
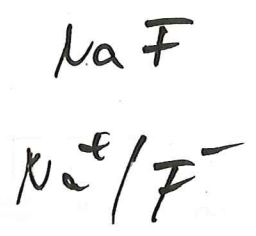


2:1e

$$F_c = k \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$F_c(NaF) < F_c(MgO) < F_c(TiC)$
(992°C) (2800°C) (→ 4300°C)

Bsp.



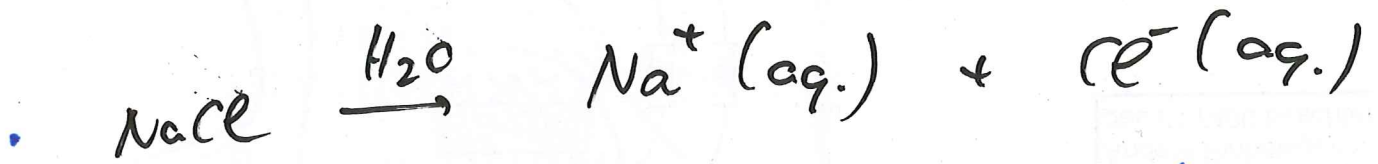
Abstand



$$\begin{array}{ccc}
 F(NaF) & > & F(NaCl) > & F(NaBr) \\
 992^\circ C & & 801^\circ C & 747^\circ C
 \end{array}$$

Lösungsverhalten von Salzen in Wasser

1fa



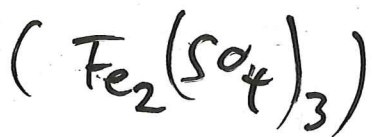
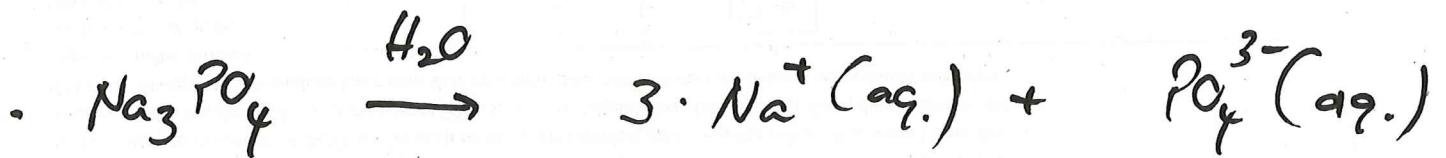
"aq." : aquatisiert



Atome

Ionen

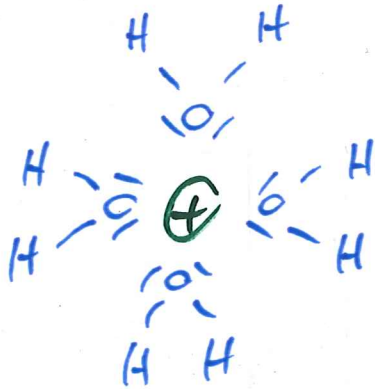
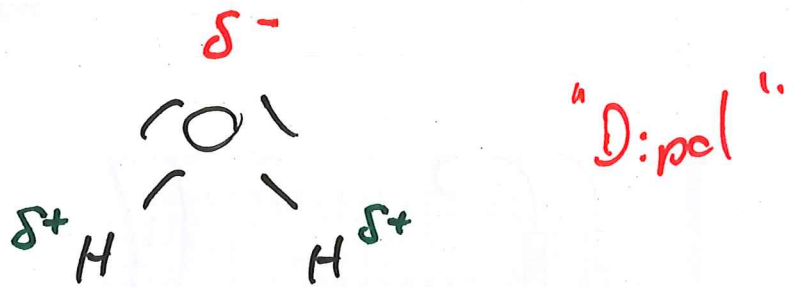
$\sim 10^{-10} \text{ m}$



Anordnung des Wasserfeldes um die Ionen

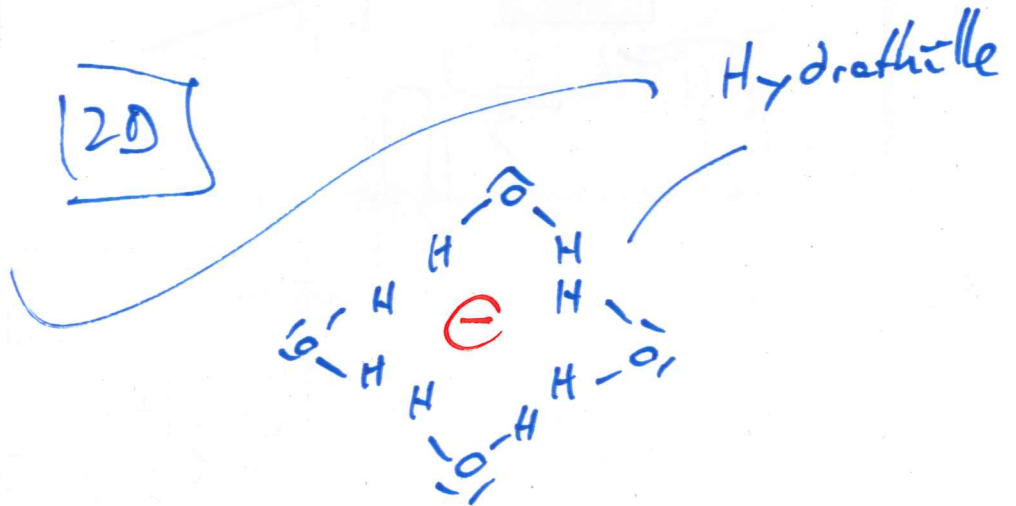
2.6
12

Die Elektronen im Wassermolekül sind so verschoben, dass auf der Seite vom O-Atom eine teilweise negative Ladung und bei den H-Atomen eine teilweise positive Ladung vorhanden ist.



z.B. Na^+

2D



z.B. Cl^-

3D

→ 6 H₂O pro Ladung

Energetik

Lösen von NaOH in Wasser

: wird heiß

Lösen von NH_4Cl in Wasser

: wird kal

By Lösen

1) Ionen trennen:



Energie wird gebraucht.

Gitterenergie
(= F_c)

2) Anlagerung von Wasser

Energie wird freigesetzt

Hydratationsenergie

