

❶ Für die Erdalkalimetalle sind die Vorkommen als mineralische **Salze von Sauerstoffsäuren**, z.B. Carbonate, wichtig.

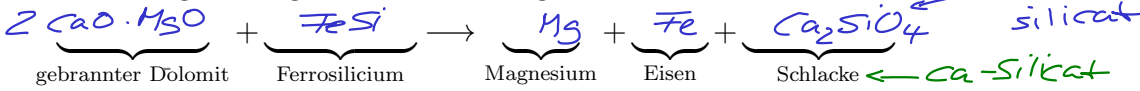
(a) Nennen Sie jeweils unter Angabe der Summenformel und des Mineralnamens ein Beispiele für ein praktisch wichtiges Erdalkalimetall-Salz aus der Gruppe der ...

- i. ... Sulfate: Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, Anhydrid: $CaSO_4$; Baryt: $BaSO_4$
- ii. ... Silicate: Beryll $Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$, Wollastonit $CaSiO_3$, Enstatit $MgSiO_3$
- iii. ... Phosphate: Apatit: $Ca_5[PO_4]_3(F,OH)$ (Knochen)
- iv. ... Aluminosilicate: Ca-Feldspat $Ca[Al_2Si_2O_8]$ Grünsilicate TO_{4H}
- v. ... Carbonate: Calcit: $CaCO_3$ Marmor; Aragonit: $CaCO_3$

(b) Für die elektrolytische Gewinnung von Magnesium wird Magnesit ($MgCO_3$) aufgearbeitet. Formulieren Sie die stöchiometrischen Reaktionsgleichungen der drei Schritte der Magnesium-Gewinnung:

- i. Brennen von Magnesit: $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$
- ii. Carbochlorierung: $MgO + C + Cl_2 \rightleftharpoons MgCl_2 + CO \uparrow$
- iii. Elektrolyse: $MgCl_2 \xrightarrow[\text{Lyse}]{\text{Elektro}} Mg + Cl_2$

(c) Alternativ kann Magnesium auch chemisch durch Reduktion von gebranntem Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$) mit 'Ferrosilicium' ($FeSi$) erhalten werden. Ergänzen Sie die Reaktionsgleichung stöchiometrisch genau:



(d) Beschreiben Sie (ggf. mit einfacher Reaktionsgleichung) die Unterschiede in der Reaktivität der Elemente Na und Mg gegenüber Luft, verdünnter Natronlauge und verdünnter Salzsäure.

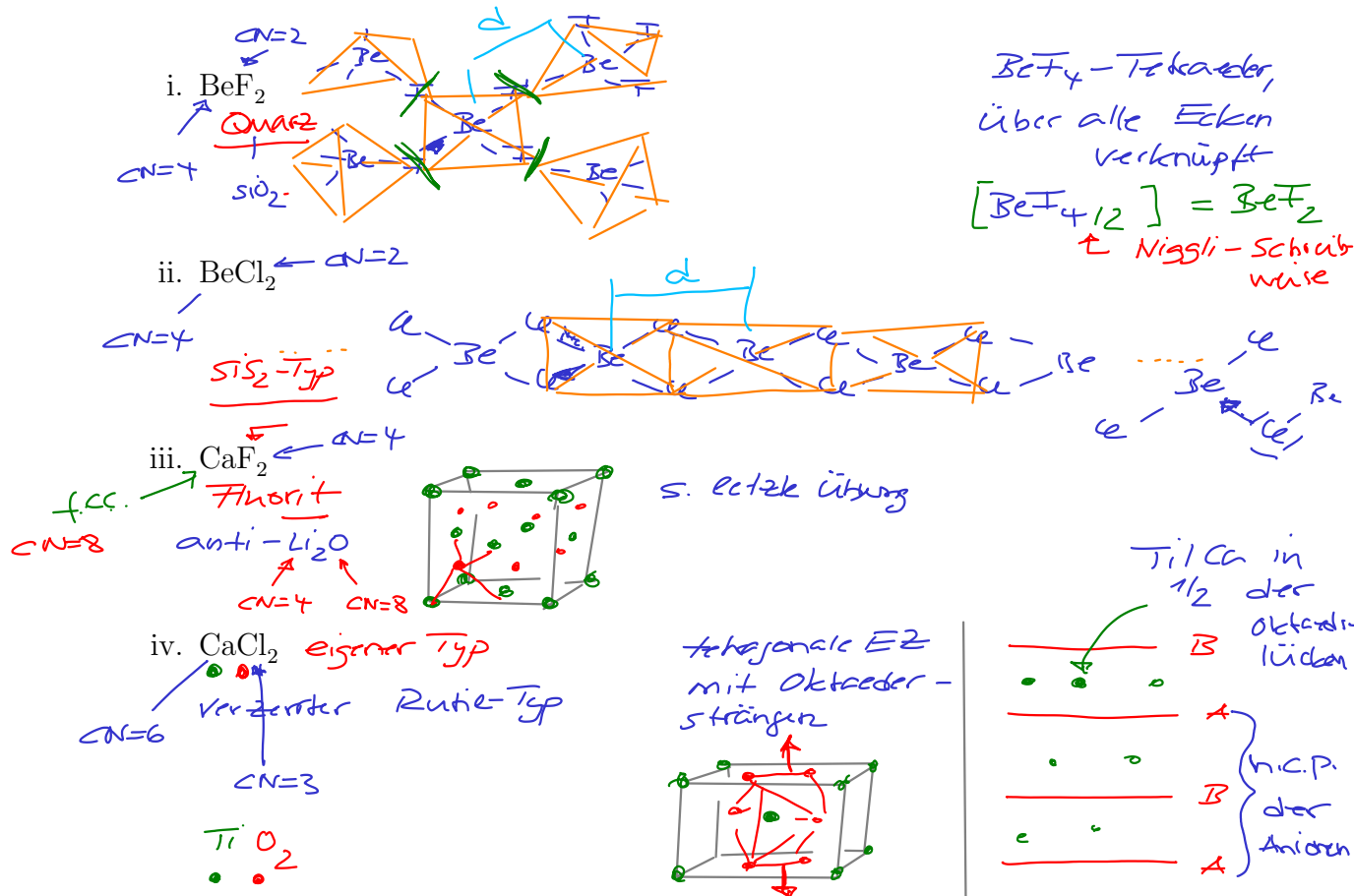
	$N_2 + O_2 + \text{Erhitzen}$	verd. NaOH	verd. HCl
Na	$+ O_2 \rightarrow Na_2O_2$ ($\rightarrow Na_2O$)	$+ H_2O / H^+ / OH^- \rightarrow$	$\rightarrow Na^+ + OH^- + H_2 \uparrow$
Mg	$+ O_2 \rightarrow MgO$ $+ N_2 \rightarrow Mg_3N_2$	\nrightarrow $Mg(OH)_2$ Deckschicht	$\rightarrow Mg^{2+} + OH^- + H_2 \uparrow$

(e) Worauf beruhen diese [trotz vergleichbarer Normalpotentiale von -2.7 (Na) bzw. -2.4 V (Mg)] gravierenden Unterschiede in der Reaktivität?

Löslichkeiten der Oxide / Hydroxide bei höherer Lös. der Geschießen geringer \rightarrow Deckschichten

❷ Die **Fluoride und Chloride von Beryllium und Calcium** bilden vier unterschiedliche Strukturen.

(a) Beschreiben Sie die Kristallstrukturen (dem Bindungstyp angemessene Skizze, Koordinationszahlen usw.) und benennen Sie den vorliegenden Strukturtyp.



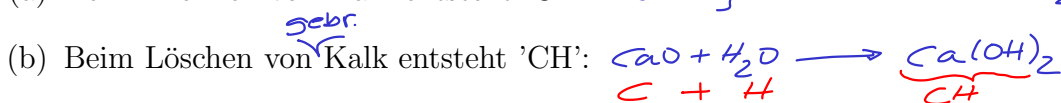
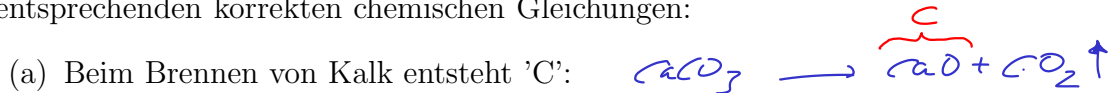
(b) Begründen Sie den Unterschied zwischen den Strukturen von BeCl_2 und CaCl_2 .

$r(\text{Be}^{2+}) < r(\text{Ca}^{2+})$ bei gleichem Anion
 \rightarrow CN steigt von Be^{2+} (4) zu Ca^{2+} (6)

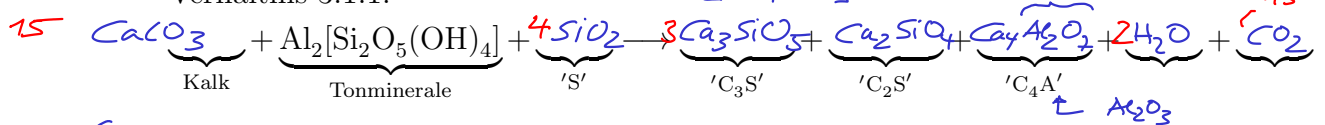
(c) Begründen Sie die Unterschied zwischen den Strukturen von BeF_2 und BeCl_2 .

$r(\text{F}^-) > r(\text{Cl}^-)$, keine Kantenverkn. von Tetraedern bei kleinen Polyeder $[\text{BeF}_4]$
 \rightarrow d. Be-Be Coulomb-Abstoßung

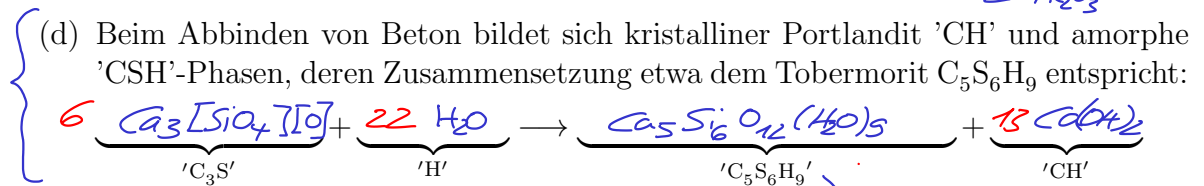
3 In der **Baustoffchemie** werden die Abkürzungen 'C', 'S', 'A' und 'H' verwendet, die die Formulierung der ablaufenden Reaktionen vereinfachen. Formulieren Sie die entsprechenden korrekten chemischen Gleichungen:



(c) Bei der Herstellung von Zementklinker entstehen 'C₃S', 'C₂S' und 'C₄A' im Verhältnis 3:1:1:



separates Video



(e) Welche Umweltproblematik ergibt sich aus der gigantischen Menge an Beton, die weltweit produziert wird?

CO_2 - Emission
 $\sim 8\%$ der Gesamtmenge CO_2

