

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

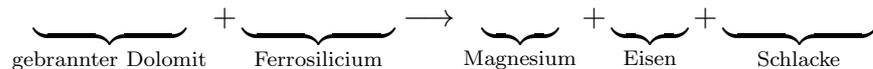
(a) Nennen Sie jeweils unter Angabe der Summenformel und des Mineralnamens ein Beispiele für ein praktisch wichtiges Erdalkalimetall-Salz aus der Gruppe der ...

- i. ... Sulfate:
- ii. ... Silicate:
- iii. ... Phosphate:
- iv. ... Alumosilicate:
- v. ... Carbonate:

(b) Für die elektrolytische Gewinnung von Magnesium wird Magnesit ( $\text{MgCO}_3$ ) aufgearbeitet. Formulieren Sie die stöchiometrischen Reaktionsgleichungen der drei Schritte der Magnesium-Gewinnung:

- i. Brennen von Magnesit:
- ii. Carbochlorierung:
- iii. Elektrolyse:

(c) Alternativ kann Magnesium auch chemisch durch Reduktion von gebranntem Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) mit 'Ferrosilicium' ( $\text{FeSi}$ ) 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.

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

- 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  $\text{BeCl}_2$  und  $\text{CaCl}_2$ .

(c) Begründen Sie die Unterschied zwischen den Strukturen von  $\text{BeF}_2$  und  $\text{BeCl}_2$ .

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:

(a) Beim Brennen von Kalk entsteht 'C':

(b) Beim Löschen von Kalk entsteht 'CH':

(c) Bei der Herstellung von Zementklinker entstehen 'C<sub>3</sub>S', 'C<sub>2</sub>S' und 'C<sub>4</sub>A' im Verhältnis 3:1:1:



(d) Beim Abbinden von Beton bildet sich kristalliner Portlandit 'CH' und amorphe 'CSH'-Phasen, deren Zusammensetzung etwa dem Tobermorit  $\text{C}_5\text{S}_6\text{H}_9$  entspricht:



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