

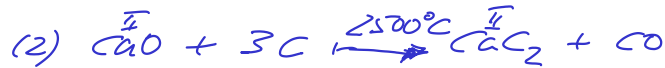
1 **Kalkstein** (Calcit, Kalk) ist ein wichtiger Rohstoff für die Herstellung praktisch aller Calcium-Verbindungen.

(a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen zur Herstellung der folgenden technischen Calcium-Produkte aus Kalkstein. Herstellung ...

- ... der billigen Base „Kalkmilch“ (2 Teilgleichungen).



- ... von Calcium-„Carbid“ (2 Teilgleichungen).  $\text{CaC}_2$  iso elektr. zu  $\text{N}_2$



- ... von metallischem Calcium (2 Teilgleichungen).

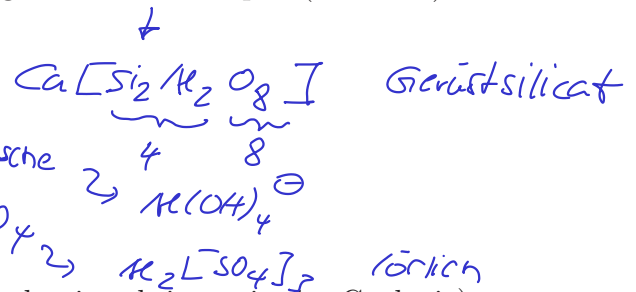


(b) Warum wird bei (a) nicht jeweils der viel häufigere Calciumfeldspat (Anorthit) verwendet?

- Aufschlüsse nötig

- basischer Aufschluss Soda/Pottasche

- saurer „SO<sub>3</sub> auf K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>“

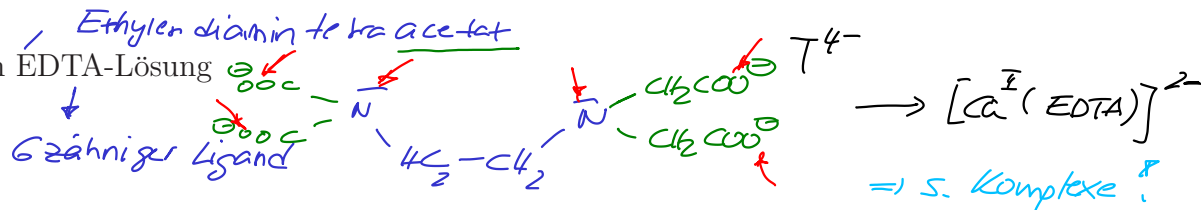


(c) Formulieren Sie die Auflösung von Kalkstein (Nachweisreaktionen in der Geologie) ...

- ... in verdünnter Salzsäure.



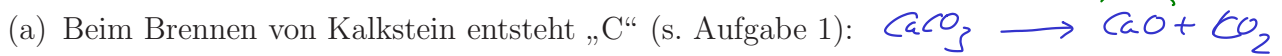
- ... in EDTA-Lösung



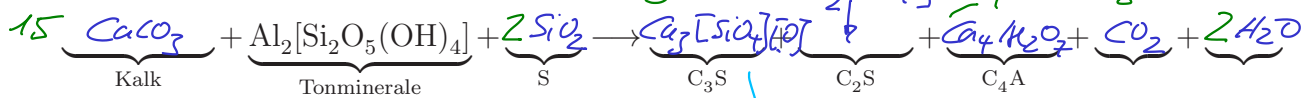
(d) Unter welchen Bedingungen entsteht, z.B. in der Geochemie, nicht die Calcit-, sondern die Aragonit-Modifikation?



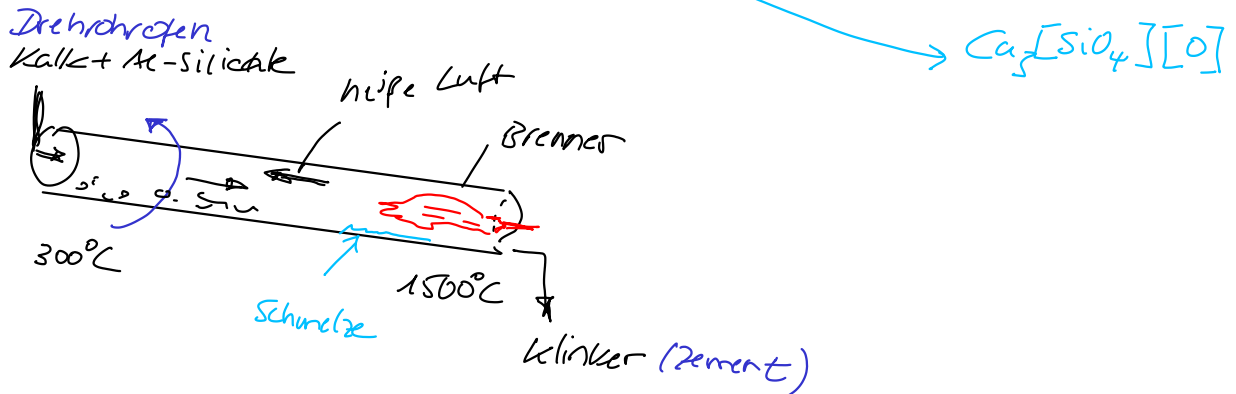
② In der **Baustoffchemie** werden die Abkürzungen „C“, „S“, „A“ und „H“ verwendet, die das Aufstellen der ablaufenden Reaktionen stark vereinfachen. Formulieren Sie die entsprechenden chemischen Gleichungen stöchiometrisch genau:



(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:



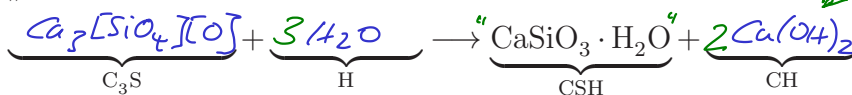
(d) Skizzieren Sie den Ofen, der für die Klinkerherstellung (c) verwendet wird. Erläutern Sie in Stichworten die Funktionsweise und die Reaktionsbedingungen.



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

CO<sub>2</sub> „Klimagas“, ca. 8% allen CO<sub>2</sub> weltweit

(f) Beim Abbinden von Zement bildet sich neben amorphen „CSH“-Phasen Portlandit „CH“.



(g) Welche Bedeutung hat dieser Portlandit für die Eigenschaften des Betons?

- basisch, verhindert Rosten des Fe-Armierung  
 - +CO<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> (Poren sehen zu)

(h) Weil das Abbinden dieser „CSH“-Phasen im Beton zu komplex sind → worauf basiert die Verfestigung von ...

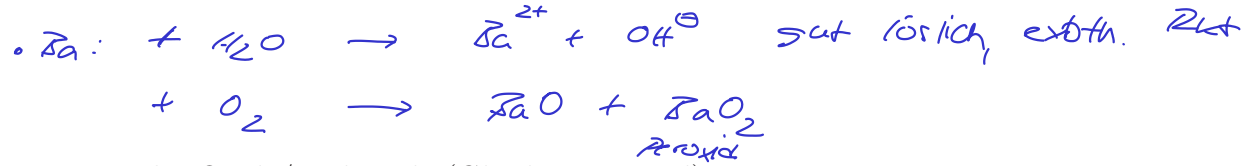
- ... gelöschtem Kalk?  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$  „Kalken v. Wänden“
- ... Gips? Bildung verfesteter Maschen von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

③ Beryllium und Barium bilden die Randelemente der II. Hauptgruppe des Periodensystems.

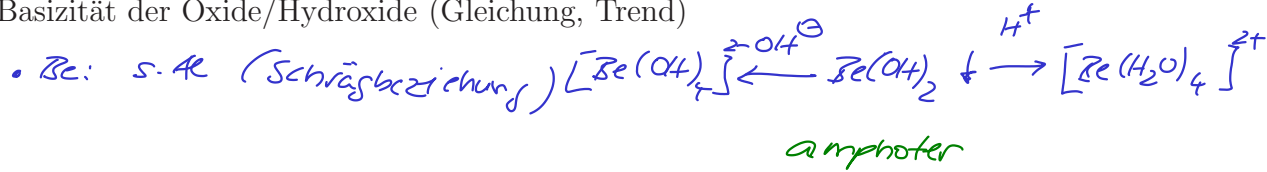
(a) Zeigen (ggf. mit Reaktionsgleichung) und begründen Sie den Trend der Eigenschaften/Reaktivitäten dieser Elemente und ihrer Verbindungen in Stichworten:

- Reaktionsfähigkeit der Elemente (gegen Luft und Wasser) (Gleichung, Trend)

• Be: keine Rekt., da stabile Oxidschicht  $BeO$



- Basizität der Oxide/Hydroxide (Gleichung, Trend)



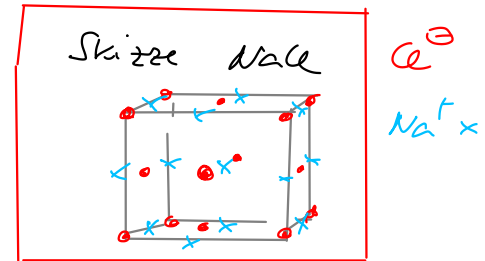
• Ba: basisch,  $Ba^{2+} + OH^{\ominus}$

- Strukturen der Oxide (Skizze, Be/Ba-Koordinationszahl, Begründung)

•  $BeO$  CN( $Be^{2+}$ ) = 4 ( $Be^{2+}$  sehr klein)

Wurtzit, zinkblende  
 $O^{2-}$ : n.c.p. f.c.c.  
 Be in  $\frac{1}{2}$  der TL

•  $BaO$  CN( $Ba^{2+}$ ) = 6 NACL  $\rightarrow$   
*Na<sup>+</sup> in allen OL* *f.c.c.*



(b) Warum sind Beryllium und Barium und ihre Verbindungen praktisch kaum in Verwendung?

- sehr giftig, toxisch

(c) Für welche Zwecke wird elementares Beryllium jedoch verwendet? Worauf beruht diese Anwendung?

Fenster f. Röntgenröhren

$\lambda \approx 100 \mu m$  } wird nur wenig absorbiert  
 elektromagn. }  
 - leichtes Element  
 - geringe WW. mit Strahlung

Gegensatz: Pb als Abschirmung