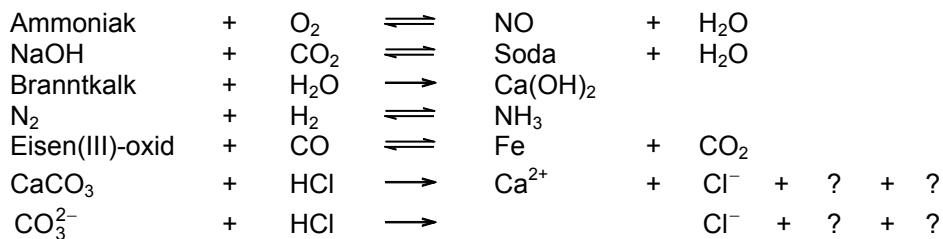


Studiengänge: EG, MB, WEG, WMB, VH

**Beleg I (Stöchiometrie, Konzentrationsmaße, Gasgesetze)**

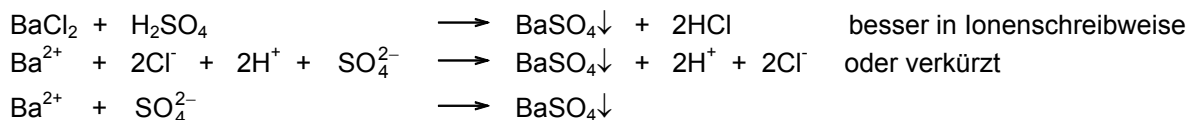
- Das Volumen einer leeren Stahlflasche beträgt 40 l bei 20 °C. Wie viel kg N<sub>2</sub> (als ideales Gas angenommen) enthält diese Stahlflasche, wenn sie bis zu einem Enddruck von 15,2 MPa gefüllt wird? Wie groß ist das Massenverhältnis vom Flascheninhalt zur leeren Stahlflasche, wenn diese 70 kg wiegt?
- Welche Masse an CO<sub>2</sub> (in g) und welches Volumen an CO<sub>2</sub> (in Liter) entstehen beim vollständigen Verbrennen von 10 g Kohlenstoff unter Normbedingungen (0 °C, 101,3 kPa)?

3. Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen unter Beachtung der Gesetze der Stöchiometrie:



- Wie viel m<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> (als ideales Gas angenommen) entstehen bei der Ammoniak-Synthese aus 5 t N<sub>2</sub>, wenn die Ausbeute 17 % beträgt, und die Umsetzung bei 303 K und 1,12 · 10<sup>5</sup> Pa durchgeführt wird?
- 1 kg Kalkstein mit einem Gehalt von 95 % CaCO<sub>3</sub> soll mit 25%iger Salzsäure umgesetzt werden, um die maximale Menge an Kohlendioxid zu erzeugen.
  - Wie viel Gramm 25%ige Salzsäure werden benötigt?
  - Wie viel Liter CO<sub>2</sub> entstehen bei 0 °C und 101,3 kPa?
  - Wie viel Liter CO<sub>2</sub> entstehen bei 20 °C und 100 kPa?

6. Aus 50 g einer 2%igen BaCl<sub>2</sub>-Lösung ist das Barium als Ba<sup>2+</sup> mit Schwefelsäure zu fällen. Wie viel Gramm 20%ige Schwefelsäure sind zur quantitativen Fällung notwendig?  
 Die Reaktionsgleichung lautet:



7. Berechnen Sie den Massengehalt in % von Kupfer und Schwefel in den Verbindungen CuSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O, CuS und Cu<sub>2</sub>S! Wie lautet die chemische Bezeichnung dieser vier Verbindungen?

8. Auf dem Etikett einer Flasche mit Natronlauge steht ein Massengehalt von 8 % und eine Dichte von  $1 \text{ g cm}^{-3}$ . Ist diese Lauge 1 M, 2 M, 3 M oder 4 M?
9. Die höchste Temperatur in einem Gasbehälter beträgt im Sommer  $42 \text{ }^\circ\text{C}$ , die niedrigste im Winter  $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Wie viel kg Propan (als ideales Gas betrachtet) kann der Behälter im Winter mehr aufnehmen als im Sommer, wenn sein Volumen von  $2000 \text{ m}^3$  und der zulässige Innendruck von 1,04 bar unverändert bleiben?
10. Berechnen Sie zuerst das Molvolumen (in  $\text{dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ) von Stickstoff bei 500 K und 100 bar mit der Zustandsgleichung von van der Waals:

$$\left( p + \frac{an^2}{v^2} \right) (v - n \cdot b) = n \cdot R \cdot T \quad (\text{hier: } n = 1 \text{ mol})$$

Für  $\text{N}_2$  gelten folgende van - der - Waals - Konstanten:

$$a = 1,408 \text{ dm}^6 \text{ bar mol}^{-2}$$

$$b = 3,913 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

Benutzen Sie zur Lösung der sich ergebenden kubischen Gleichung ein Näherungsverfahren (regula falsi, Newton-Verfahren, Vieta).

Berechnen Sie nun das Molvolumen, wenn man  $\text{N}_2$  unter den gegebenen äußeren Bedingungen als ideales Gas betrachtet.

Um wie viel % weicht das ideal berechnete Molvolumen vom realen ab?