

Rohstoffe wie Eisenerz, Erdöl, Wasser, Kohle und Luft bilden zusammen mit dem Knowhow der Ingenieure ohne Frage die wichtigste Basis unserer Wirtschaft. Und die Chemische Industrie ist dabei ein zentraler Schlüssel für unseren Wohlstand. Der folgende Text gibt einen kleinen Einblick in die Bedeutung chemischer Reaktionen für den Lebensstandard unserer Industriegesellschaft.

A

Aufgabe 1: Markiere im Text alle jene Stoffe, die als Rohstoff anzusehen sind.

Aufgabe 2: Formuliere die Reaktionsgleichungen

- Rk 1 Die Verbrennung von Steinkohle (chemisch: Kohlenstoff) im Kohlekraftwerk erfordert riesige Mengen Luft und führt nicht nur zu Bildung des Kohlendioxids (bekanntermaßen eines der wichtigen Treibhausgase), sondern es entstehen bei dieser exothermen Reaktion hohe Abgastemperaturen, mit denen letztlich Turbinen zur Stromgewinnung angetrieben werden. Setzt man diesen Strom etwa zum Betrieb von Kältemaschinen ein, gelingt im Linde-Verfahren die physikalische Trennung der Luftbestandteile durch Luftverflüssigung. Hierbei fallen neben den Hauptbestandteilen der Luft, also Stickstoff (ca. 78%) und Sauerstoff (ca. 21%) auch noch die einzelnen Edelgase Krypton (Füllgas für Lampen), Argon (Schutzgas beim Schweißen) und Xenon (Füllgas für Lampen) an.
- Rk 2 Den Stickstoff verwendet man dann für die Ammoniak-Synthese, für die außerdem noch reiner Wasserstoff als Ausgangssubstanz erforderlich ist. Ammoniak ist dann eine Basissubstanz für die Herstellung von Kunstdüngern. Die für die Ammoniaksynthese erforderlichen Mengen an...
- Rk 3 ... Wasserstoff gewinnt man großtechnisch dadurch, dass Kohle bei hohen Temperaturen mit heißem Wasser zur Reaktion gebracht wird. Hierbei wird das sog. "Synthesegas" hergestellt, ein Gemisch aus Kohlenstoffmonooxid und Wasserstoff, das wiederum vielfältige Chemie-Produkte möglich macht (z.B. Benzin oder Alkohole).
- Rk 4 Den Wasserstoffanteil des Synthesegases braucht man nicht nur für die Ammoniaksynthese (s.o.), sondern auch zur Herstellung von Salzsäure. Das dazu erforderliche Chlorgas gewinnt man mit Hilfe des elektrischen Stroms aus Steinsalz.
- Rk 5 Den aus der Luftverflüssigung gewonnenen Sauerstoff kann man beim "Rösten" sulfidischer Eisenerze einsetzen. Darunter versteht man, dass das Eisensulfid zu Eisenoxid verbrannt wird. Gleichzeitig entsteht bei dieser Reaktion aus dem Schwefelanteil das gasförmige Schwefeldioxid. Das Eisenoxid wird dann an einen Eisenproduzenten verkauft, ...
- Rk 6 ... der daraus im Hochofen-Prozess elementares Eisen gewinnt, indem das Eisenoxid mit Koks (das ist reiner Kohlenstoff, der aus Steinkohle gewonnen wurde) reduziert wird. Im Hochofenprozess entsteht natürlich noch ein weiteres Reaktionsprodukt, das leider nur als Abgas in die Atmosphäre gepustet wird. Das elementare Eisen (sog. Roh-Eisen) ist wiederum Ausgangsmaterial für die Stahlgewinnung.
- Rk 7 Das Schwefeldioxid aus dem Röstprozess gelangt in den nächsten Reaktor (so bezeichnet man in der technischen Chemie das "Reaktionsgefäß"), wird hier durch weitere Sauerstoffzufuhr direkt weiter oxidiert zum Schwefeltrioxid und anschließend in einer weiteren Prozessstufe...
- Rk 8 ... mit Wasser versetzt. Daraus bildet sich dann die Schwefelsäure, ebenfalls ein Basis-Produkt der Chemischen Industrie. So gelingt beispielsweise ...
- Rk 9 ... die Gewinnung von Salzsäure dadurch, dass man konzentrierte Schwefelsäure auf Steinsalz einwirken lässt, das in einem Salzbergwerk gewonnen wurde. Dessen Hauptbestandteil ist Natriumchlorid. Das bei diesem Prozess ebenfalls gebildete Natriumsulfat wird an die Waschmittelindustrie verkauft. Es ist Bestandteil zahlreicher Vollwaschmittel.

CO
Fe ₂ O ₃
FeS ₂
H ₂ SO ₄
HCl
Na ₂ SO ₄
NaCl
NH ₃
SO ₂
SO ₃

Auflistung der Substanzformeln für die im Text genannten Stoffe

Die chemischen Formeln der elementaren Stoffe sowie von Kohlendioxid und von Wasser sind in der folgenden Tabelle nicht angegeben!

Rk 1:

Rk 2:

Rk 3:

Rk 4:

Rk 5:

Rk 6:

Rk 7:

Rk 8:

Rk 9:
