

## Chemische Formelsprache und Reaktionsgleichungen

1. Welche Bedeutung haben folgende Symbole und Formeln?



2. Durch welche Symbole oder Formeln werden die folgenden Teilchen beschrieben?

a) Zwei Moleküle Chlor                      b) eine Formeleinheit Kaliumhydroxid

c) ein Molekül Kohlenstoffdioxid      d) drei Moleküle Schwefeldioxid

3. Erstellen Sie die Reaktionsgleichungen zur Bildung der folgenden Verbindungen aus den Elementen  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}$ ,

a) Schwefeltrioxid                      b) Phosphor(V)-oxid  $\text{P}_2\text{O}_5$                       c) Eisen(III)-oxid  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

d) Calciumoxid  $\text{CaO}$       e) Natriumperoxid  $\text{Na}_2\text{O}_2$                       f) Kaliumsulfid  $\text{K}_2\text{S}$

g) Calciumnitrid  $\text{Ca}_3\text{N}_2$       h) Phosphortrichlorid                      i) Schwefelhexafluorid

4. Die Kohlenwasserstoffe a) Propan  $\text{C}_3\text{H}_8$ , b) Butan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , c) Oktan  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , d) Benzen  $\text{C}_6\text{H}_6$  sowie die Alkohole e) Methanol  $\text{CH}_3\text{OH}$ , f) Ethanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  verbrennen jeweils mit Luftsauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Formulieren Sie die jeweiligen Reaktionsgleichung

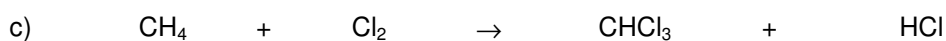
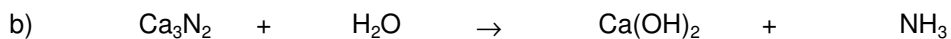
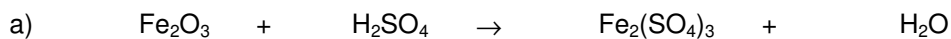
5. Die Herstellung von Salpetersäure  $\text{HNO}_3$  nach dem OSTWALD-Verfahren verläuft in drei Schritten:

a) Zuerst wird Ammoniak  $\text{NH}_3$  mit Luftsauerstoff an Platinnetzen katalytisch zu Wasserdampf und Stickstoffmonoxid  $\text{NO}$  verbrannt.

b) Das anfallende Stickstoffmonoxid reagiert mit Luftsauerstoff zu Stickstoffdioxid  $\text{NO}_2$  um.

c) Anschließende Reaktion von Wasser liefert Salpetersäure und Stickstoffmonoxid. (*Ohne Reaktionsgleichung*: Letzteres wird weiter mit Luftsauerstoff umgesetzt).

6. Ergänzen Sie in den Reaktionsgleichungen die Koeffizienten



## Die Lösungen sind ohne Gewähr

1.

**Vorbemerkung:** Die korrekte Bezeichnung der Stoffe gehört nicht zum Erwartungshorizont.

- 2 Br<sub>2</sub>: 2 Moleküle **Brom** aus je 2 Br-Atomen
- 4 Hg: 4 **Quecksilber**-Atome
- CH<sub>4</sub>: 1 Molekül **Methan** aus 1 C-Atom und 4 H-Atomen
- BaSO<sub>4</sub>: Eine Formeleinheit **Bariumsulfat** aus 1 Atom Ba, 1 Atom S und 4 Atomen O.
- 2 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 2 **Ammonium**-Molekülonen aus je 1 Atom N und 4 H-Atomen
- 2 Zn: 2 Atome **Zink**
- Fe<sup>2+</sup>: 2 **Eisen**-Ionen
- CO: Ein **Kohlenstoffmonooxid**-Molekül aus 1 C-Atom und 1 O-Atom
- Co: 1 **Cobalt**-Atom
- 2 AlCl<sub>3</sub>: 2 Formeleinheiten **Aluminiumchlorid** aus je 1 Al und 3 Cl-Atomen
- NO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 1 **Nitrat**-Ion aus 1 N-Atom und 3 O-Atomen.
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 1 Molekül-Ion mit einfach negativer Ladung, bestehend aus 1 H-Atom, 1 C-Atom und 3 O-Atomen. (**Hydrogencarbonat**-Ion)
- Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>: Eine Formeleinheit **Natriumcarbonat**, bestehend aus 2 Na-Atomen, 1 C-Atom und 3 O-Atomen.

2.

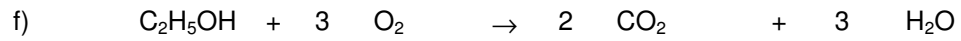
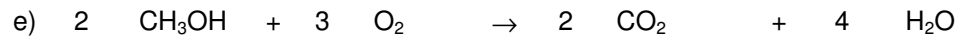
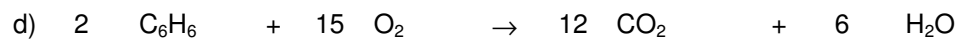
- a) 2 Cl<sub>2</sub>; **Alle elementaren Gase, die nicht zu den Edelgasen gehören, bestehen aus 2 Atomen: F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> aber He, Ne, Ar.**
- b) KOH; **Besteht aus einem Kaliumion und einem Hydroxidionen OH<sup>-</sup>. Letzteres ist ein geladenes Molekül (Molekül-Ion) aus einem O-Atom und einem H-Atom.**
- c) CO<sub>2</sub>; **Kohlenstoffdioxid, bedeutet, dass ein Molekül (bzw. eine Formeleinheit) aus 2 O-Atomen besteht und einem C-Atom besteht.**
- d) 3 SO<sub>2</sub>, **Schwefeldioxid**

3.

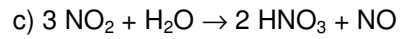
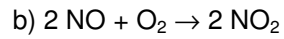
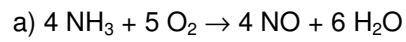
- a) S + 3 O<sub>2</sub> → 2 SO<sub>3</sub>                      b) 4 P + 5 O<sub>2</sub> → 2 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>                      c) 4 Fe + 3 O<sub>2</sub> → 2 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- d) 2 Ca + O<sub>2</sub> → 2 CaO                      e) 2 Na + O<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>                      f) 2 K + S → K<sub>2</sub>S
- g) 3 Ca + N<sub>2</sub> → Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>                      h) 2 P + 3 Cl<sub>2</sub> → 2 PCl<sub>3</sub>                      i) S + 3 F<sub>2</sub> → SF<sub>6</sub>

4.

- a)            C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>    +   5   O<sub>2</sub>        →   3   CO<sub>2</sub>        +   4   H<sub>2</sub>O
- b)    2    C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>    +   13   O<sub>2</sub>        →   8   CO<sub>2</sub>        +   10   H<sub>2</sub>O
- c)    2    C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>    +   25   O<sub>2</sub>        →   16   CO<sub>2</sub>        +   18   H<sub>2</sub>O



5.



Das bei c) anfallende Stickstoffoxid NO wird in den Reaktionsraum von b) zurückgeleitet, und kann dort in die Reaktion als Ausgangsstoff einfließen.

6.

