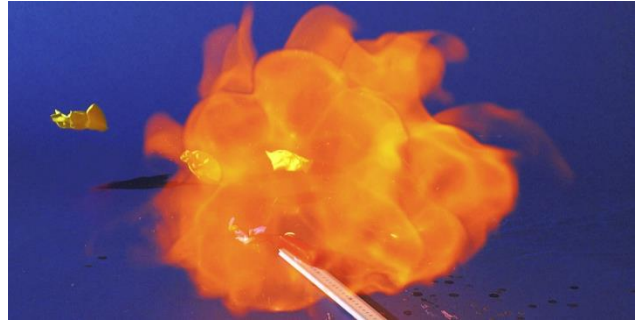


## Imaginäre Ladungen – Oxidationszahlen

Ionen sind geladene Teilchen, welche je nach Ladung als Kationen oder Anionen bezeichnet werden. Allerdings haben auch Atome und Atome in Molekülen formale Ladungen, die Oxidationszahlen. Bei bekannten Redoxreaktionen kann man die Bildung der Ionen anhand ihrer positiven und negativen Ladung nachvollziehen und so die Elektronenaufnahme und Elektronenabgabe genau feststellen. So können Redoxreaktionen einfach identifiziert werden.



**B1** Knallgasreaktion: Wasserstoff und Sauerstoff reagieren stark exotherm zu Wasser

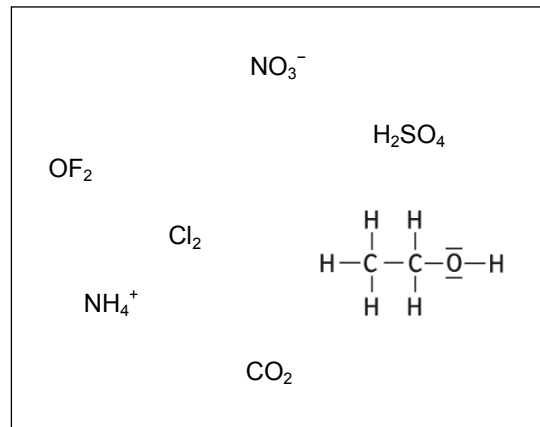
Die Frage, die sich stellt: Was passiert bei einer Reaktion ohne Ionenbildung mit den Elektronen der Reaktionspartner? Dafür nutzt man die Oxidationszahlen (OZ). Bei allen Ionen ist die Oxidationszahl identisch zur Ionenladung. OZ werden in römischen Ziffern angegeben. Die Oxidationszahl Null wird bei Bedarf durch die arabische Ziffer 0 dargestellt.

1. Atome in elementaren Stoffen haben die OZ null.
2. Das Fluor-Atom hat in Verbindungen die OZ  $-I$ .
3. Das Wasserstoff-Atom hat meist in Verbindungen die OZ  $+I$ .
4. Das Sauerstoff-Atom hat meist in Verbindungen die OZ  $-II$ .
5. Die Summe aller OZ der Atome eines Moleküls entspricht der Gesamtladung des Moleküls.

Es gilt:

Oxidationszahlen = Außenelektronenanzahl – Anzahl der Elektronen des formal gebildeten Atom-Ions

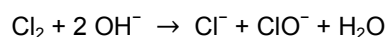
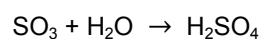
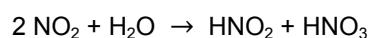
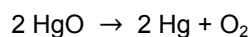
**B2** Regeln zum Aufstellen von Oxidationszahlen



**B3** Beispielmoleküle

### Aufgaben

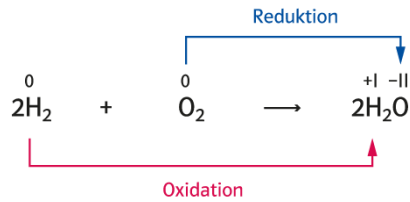
- 1 Stellen Sie die Reaktionsgleichung der Knallgasreaktion auf.
- 2 Ergänzen Sie die Oxidationszahlen mithilfe von B2 in der Reaktionsgleichung. Zeichnen Sie die Elektronenaufnahme und -abgabe ein und erklären Sie den Reaktionstyp.
- 3 Benennen Sie die Moleküle und Ionen in B3 und tragen Sie die Oxidationszahlen der einzelnen Atome ein.
- 4 Entscheiden Sie in jedem einzelnen Fall, ob bei den folgenden Reaktionen eine Redoxreaktion vorliegt oder nicht und begründen Sie Ihre Entscheidung mithilfe der Oxidationszahlen.



# 1 Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung – Lösungen

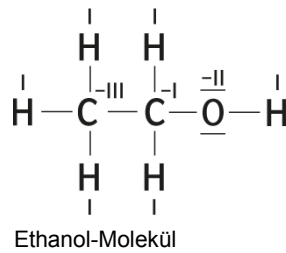
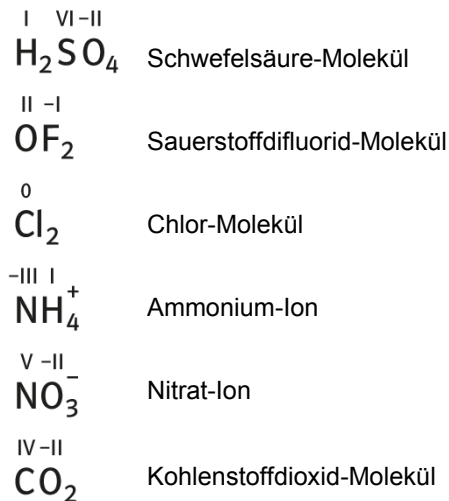
## Imaginäre Ladungen – Oxidationszahlen

1, 2

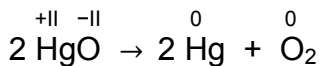


Bei dieser Reaktion finden formale Ladungsübertragungen statt. Es handelt sich um eine Kopplung von Oxidation und Reduktion, also um eine Redoxreaktion. Die Oxidationszahl der Wasserstoff-Atome steigt von 0 auf +I, es liegt damit eine Oxidation vor. Die Oxidationszahl der Sauerstoff-Atome sinkt von 0 auf -II, es liegt damit eine Reduktion vor.

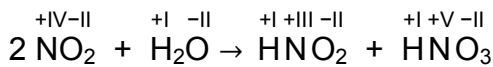
3



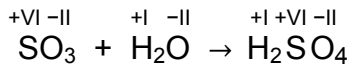
4



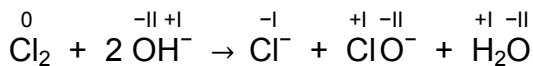
Redoxreaktion (Oxidationszahlen ändern sich)



Redoxreaktion (Redoxdisproportionierung);  
ein Stickstoff-Atom wird von +IV zu +V oxidiert,  
ein Stickstoff-Atom wird von +IV zu +III reduziert.



keine Redoxreaktion (Oxidationszahlen ändern sich nicht)



Redoxreaktion (Oxidationszahlen ändern sich)