

# Chemie-Aufgaben für die Klassen 8a/b/cW

Die folgenden Chemie-Aufgaben sind für die nächsten zwei Wochen (20.04. bis 30.04.2020) und dienen der Wiederholung.

Bearbeite die Aufgaben bitte schriftlich und vollständig.

Bearbeite die **Aufgaben** in der angegebenen Reihenfolge:

1. Kontrolliere deine ABs mit den Lösungen
2. Schaue dir den Film „Vom Erz zum Stahl“ genau an  
<https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=614&film=6903>
3. Beschreibe jeden Teil (siehe unten) in eigenen Worten

**Kunst aus Schrott**

**Der Rennofen**

**Der moderne Hochofen**

**Stahl aus Eisen**

**Stahl - ein universeller Werkstoff**

4. Lies nochmal die beiden Seiten „Wasserstoff – Energieträger der Zukunft“ durch
5. Bearbeite das AB „Wasserstoff als Raketenbrennstoff“
6. *Wie funktionieren eigentlich die Elektrolyse und die Brennstoffzelle?*  
Schaue dir beide Animationen (Brennstoffzelle und Elektrolyse) an

<https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=brennstoffzelle>

<https://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=elektrolyse>

Bei Rückfragen stehe ich gerne unter folgender

E-Mail-Adresse zur Verfügung:

[Michael.Weber@schulverbund-deutenberg.de](mailto:Michael.Weber@schulverbund-deutenberg.de)

# Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?

**Geschichte** Wasserstoff ist das Element, das am häufigsten im Universum vorkommt. Entdeckt wurde Wasserstoff im Jahre 1766 von dem englischen Chemiker HENRY CAVENDISH. Er fand heraus, dass es sich bei dieser farb- und geruchlosen „brennbaren Luft“ um ein äußerst reaktionsfähiges chemisches Element handelt. Im Jahre 1783 entdeckte der französische Chemiker ANTOINE L. DE LAVOISIER, dass bei der Verbrennung von Wasserstoff reines Wasser entsteht.

Name des Stoffes: Wasserstoff

Aggregatzustand (bei 25 °C): gasförmig

Farbe: farblos

Geruch: geruchlos

Dichte (bei 0 °C):  $0,0899 \frac{g}{l}$

Brennbarkeit: brennt mit bläulicher Flamme, explosiv im Gemisch mit Sauerstoff

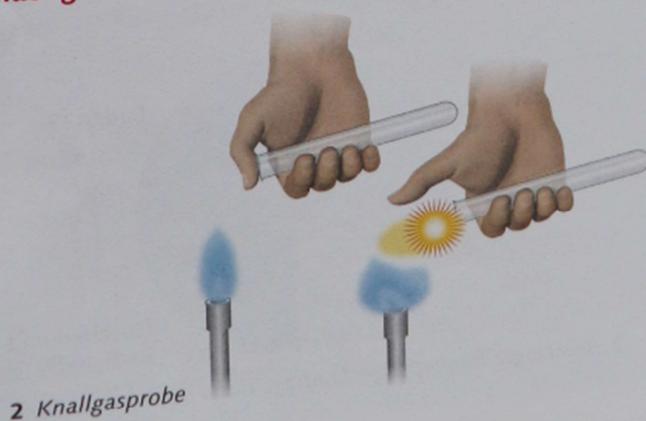
Aufbewahrung: rote Stahlflasche

Nachweis: Knallgasprobe

## 1 Steckbrief von Wasserstoff

**Nachweis von Wasserstoff** Durch die Knallgasprobe lässt sich Wasserstoff nachweisen. Dazu wird die Öffnung eines mit Wasserstoff gefüllten Reagenzglases an eine Flamme gehalten: Der Wasserstoff verpufft mit einem „Plopp“-Geräusch. Ist neben dem Wasserstoff noch etwas Luft im Reagenzglas, so hört man ein pfeifendes Geräusch oder einen kleinen Knall.

**Wasserstoff kann durch die Knallgasprobe nachgewiesen werden.**



3 Explosion des Luftschiffs Hindenburg im Jahr 1937

**Verwendung früher** Wasserstoff ist das leichteste Gas und wurde schon kurz nach seiner Entdeckung als Traggas in der Luftfahrt verwendet. Im Jahr 1937 jedoch starben 35 Menschen, als das Luftschiff Hindenburg in Brand geriet. Daraufhin wurde Wasserstoff für die Personenbeförderung in Ballons und Luftschiffen verboten und durch das reaktionsträge Edelgas Helium ersetzt.

**Verwendung heute** Durch die Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff können Temperaturen von bis zu 3000 °C erreicht werden. Aufgrund dieser hohen Verbrennungstemperaturen verwendet man Wasserstoff zum Schweißen von Metallen. Raketen erhalten durch die Verbrennung von Wasserstoff mit Sauerstoff den nötigen Schub, um ins Weltall zu gelangen. Wasserstoff ist neben Stickstoff der Ausgangsstoff für die Herstellung von Ammoniak, einem wichtigen Grundstoff in der Düngemittelproduktion.

**Wasserstoff ist ein farbloses, geruchloses, leichtes und brennbares Gas. Es ist ein wichtiger Energielieferant und Rohstoff.**

4 Wasserstoff dient als Raketentreibstoff.





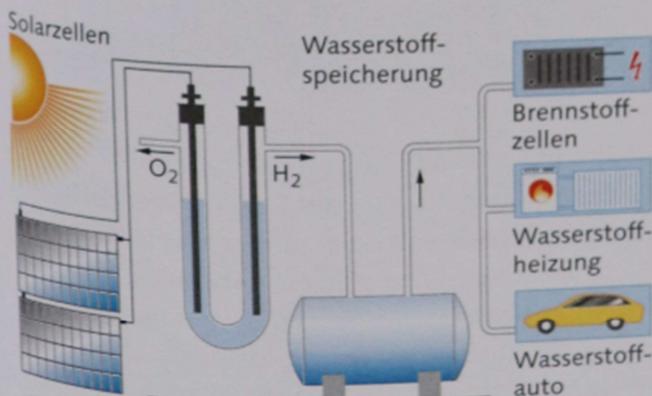
5 *Sonnenfeuer:  
Aus Wasserstoff  
entsteht Helium.*

**Energielieferant Wasserstoff** Die Sonne besteht zu ca. 70 % aus Wasserstoff. Pro Sekunde werden 600 Millionen Tonnen Wasserstoff in Helium umgewandelt. Die Energie, die dabei in Form von Licht und Wärme frei wird, ist lebensnotwendig für alle Organismen auf unserer Erde. Solaranlagen erzeugen aus Sonnenenergie andere Energieformen:

**Thermische Solaranlage:** Die von Sonnenkollektoren aufgenommene Sonnenstrahlung kann für die Erwärmung von Trinkwasser sowie für die Raumheizung eingesetzt werden.

**Fotovoltaikanlage:** Die Sonnenstrahlung wird in Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt. Diese kann entweder in Solarbatterien gespeichert oder ins Stromnetz eingespeist werden.

**Wasserstoff – ein umweltfreundlicher Energielieferant** Da die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle auf der Erde nur noch in begrenzter Menge vorhanden sind, soll Wasserstoff vermehrt als alternativer Brennstoff eingesetzt werden. Dies birgt verschiedene Vorteile: So ist das zur Wasserstoffherstellung notwendige Wasser in den Meeren reichlich vorhanden. Außerdem entsteht bei der Verbrennung von Wasserstoff nur Wasser.



6 *Verwendung des Wasserstoffs, der durch Elektrolyse gewonnen wird*

### Extra Auto mit Brennstoffzellenantrieb

In einer Brennstoffzelle reagiert Wasserstoff mit Sauerstoff ohne Flammerscheinung und unter geringer Wärmeentwicklung. Bei dieser „kalten“ oder „sanften“ Verbrennung wird die im Wasserstoff gespeicherte chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Mit dieser wird ein Elektromotor angetrieben.

Benzin hat einen Wirkungsgrad von ca. 35 %. Das heißt, dass nur ein Drittel der Energie, die im Benzin steckt, für den Antrieb des Autos genutzt werden kann. Die meiste Energie wird als Wärme an die Umwelt abgegeben. Dagegen kann mit einem Brennstoffzellenantrieb ein Wirkungsgrad von über 90 % erreicht werden.

Brennstoffzellenfahrzeuge sind leise und erzeugen keine schädlichen Abgase, sondern nur Wasser. So lässt sich insbesondere in den Innenstädten die Luftbelastung durch Schadstoffe senken. Allerdings benötigt man zur Herstellung von Wasserstoff ebenfalls Energie.



7 *Autos, die mit Brennstoffzellen betrieben werden, erzeugen Wasser als Abgas.*

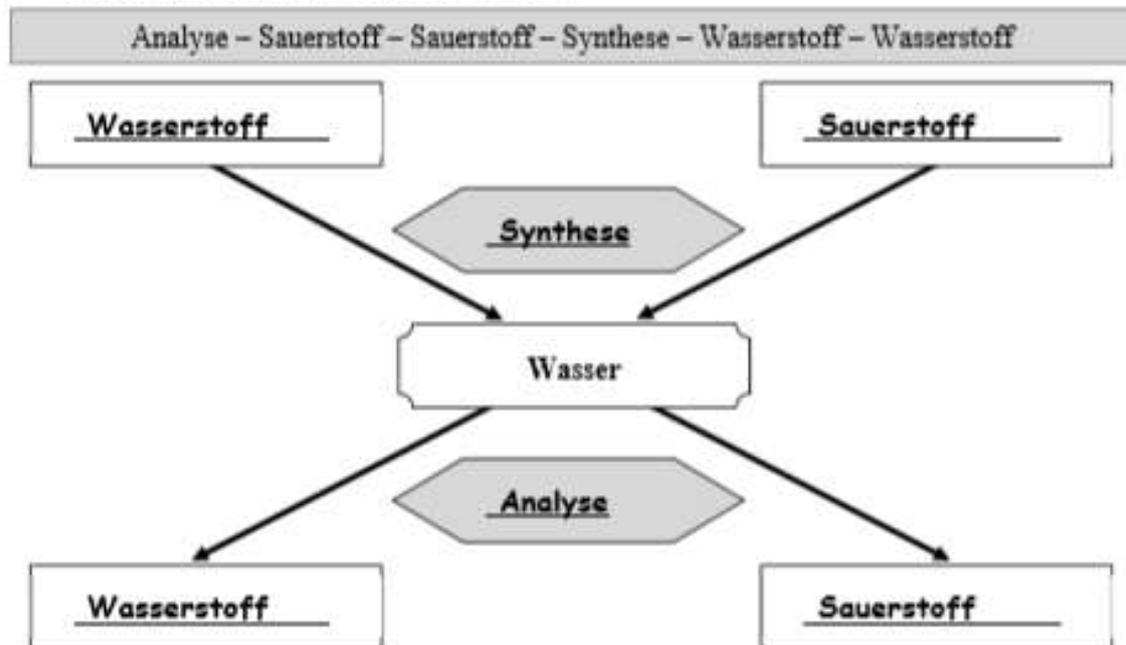
### Aufgaben

- Beschreibe, wie man Wasserstoff nachweisen kann. Wie nennt man diese Nachweisreaktion?
- Nenne vier Verwendungsmöglichkeiten für Wasserstoff.
- „Die Verbrennung von Wasserstoff ist umweltfreundlich.“
  - Nimm zu dieser Aussage Stellung.
  - Belege deine Stellungnahme durch eine Reaktionsgleichung.
- Benzinauto oder Brennstoffzellenauto? Stelle die Vor- und Nachteile in einer Tabelle dar.

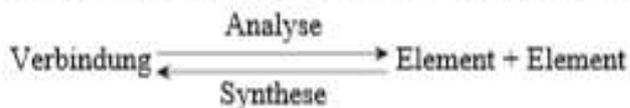
## Synthese und Analyse des Wassers

Bei der Knallgasprobe verbindet sich Wasserstoff explosionsartig mit Sauerstoff zu Wasser. Wir hören einen „Knall“. Hierbei findet eine Synthese statt. Wird Wasser in seine Elemente zerlegt, findet eine Analyse statt.

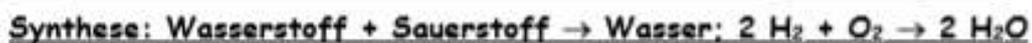
1 Trage folgende Begriffe in das Schema ein:



Analyse und Synthese sind einander entgegengesetzte chemische Reaktionen:



2 Schreibe die Hinreaktion für die Analyse und die Rückreaktion für die Synthese von Wasser als Reaktionsschema in Worten auf.



3 Welcher Stoff wird im Reaktionsschema als Verbindung bezeichnet, welche Stoffe bezeichnen wir als Elemente?

**Wasser ist eine Verbindung, Sauerstoff und Wasserstoff sind Elemente.**

**Richtig oder falsch? Wasserstoff**

- 1 Lies im Schulbuch den Text der Seite „Wasserstoff – Energieträger der Zukunft?“. Kreuze an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind.

Aussage	richtig	falsch
a) Wasserstoff ist das häufigste Element des Universums und ist in gebundener Form in allen lebenden Organismen enthalten.	✗	
b) Bei Zimmertemperatur ist Wasserstoff flüssig.		✗
c) Den Nachweis von Wasserstoff nennt man Knallgasprobe.	✗	
d) Reiner Wasserstoff ist sehr explosiv.		✗
e) Die Dichte von Wasserstoff ist geringer als die der Luft, sodass Wasserstoff früher in Ballons und Luftschiffen eingesetzt wurde.	✗	
f) Noch heute fahren vereinzelt Luftschiffe mit Wasserstoff.		✗
g) Auf der Sonne werden gewaltige Energiemengen frei, weil pro Sekunde 600 Millionen Tonnen Helium zu Wasserstoff „verbrennen“.		✗

- 2 Formuliere zu allen falschen Aussagen von Aufgabe 1 die richtige Aussage.

- b) Bei Zimmertemperatur ist Wasserstoff gasförmig.**  
**d) Wasserstoff ist als Gemisch mit Sauerstoff sehr explosiv.**  
**f) Wasserstoff in Luftschiffen wurde verboten.**  
**g) Auf der Sonne werden gewaltige Energiemengen frei, weil pro Sekunde 600 Millionen Tonnen Wasserstoff zu Helium „verbrennen“.**

Name \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

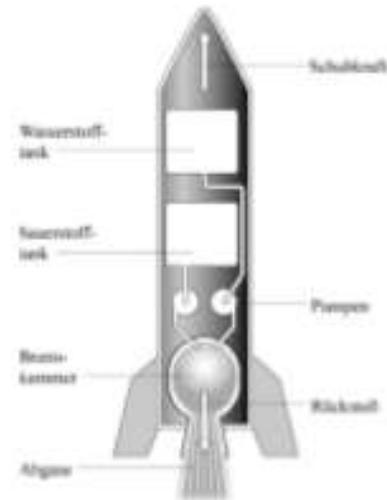
## Wasserstoff als Raketenbrennstoff

Als Brennstoff für Raketen ist Wasserstoff schon lange gebräuchlich, z. B. für die Saturn-Mondrakete.

Vor dem Start wurde jede Rakete mit flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff betankt (siehe Abbildung).

Bei normaler Temperatur sind beide Stoffe gasförmig. Wasserstoff wird bei  $-253\text{ °C}$  flüssig, Sauerstoff bei  $-183\text{ °C}$ . Unter Druck verflüssigen sich die Gase schon bei höheren Temperaturen. Beim Start werden beide Stoffe in die Brennkammer gespritzt. Dabei werden sie gasförmig und vermischen sich.

Das Gemisch wird gezündet. Beim Verbrennen entstehen Verbrennungsgase mit Temperaturen bis etwa  $3000\text{ °C}$ . Sie strömen mit Geschwindigkeiten von bis zu  $12\ 000\text{ km/h}$  aus der Düse aus und erzeugen so den Rückstoß.



- 1 Welche chemische Reaktion läuft innerhalb der Brennkammer der Rakete ab? Schreibe das Reaktionsschema dazu auf.

\_\_\_\_\_

- 2 Welche Verbrennungsgase erzeugen den Rückstoß der Rakete? Bedenke, dass die explosionsartige Reaktion sehr exotherm ist.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 3 Schreibe auf, welche Vor- und Nachteile Raketentreibstoffe für einen Einsatz in unseren Personenkraftwagen hätten.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_