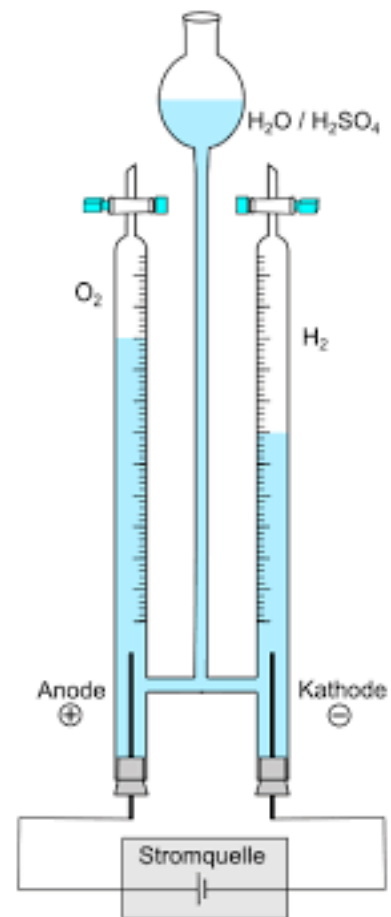


14. Wasserstoffherzeugung durch Elektrolyse mit Hofmannschem Wasserzersetzung-Apparat

- ca. 250 ml 10% ige Schwefelsäure herstellen

*Behelfserklärung für Schüler*innen : Wasser wird durch die Säure (oder durch ein Salz) elektrisch leitfähig gemacht, für die eigentliche chemische Reaktion haben sie keine weitere Bedeutung. Versuch ginge auch mit reinem Wasser, nur extrem langsam.*

- Wasserzersetzungapparat vorsichtig und gepolstert in Stativ einspannen
- Platinelektroden vorsichtig in durchbohrte Stopfen einstecken und diese mit leichter Drehung in die beiden Schenkel einstecken
- Überprüfung mit Wasser, ob alles dicht ist und Wasser wieder auslaufen lassen
Diese Schritte kann man alle am Tag davor bei der Vorbereitung durchführen
- Hähnen schließen
- mit Trichter Natriumsulfatlösung einfüllen
- nacheinander die Hähne öffnen, bis die Schenkel ganz gefüllt sind und wieder verschließen. Dann sollte in der „Kugel“ immer noch etwas Flüssigkeit sein.
- Apparatur an Gleichstromtrafo anschließen und auf ca. 10 Volt einstellen



- *Wenn man ganz genaue Ergebnisse haben möchte, die Elektrolyse nach 2-3 min stoppen, Gase ausströmen lassen und Hähne wieder verschließen
Grund dieser Maßnahme: Sauerstoff löst sich besser als Wasserstoff in Wasser. Jetzt sind beide Schenkel mit gelöstem Gas gesättigt und alles neu gebildete Gas bleibt im gasförmigen Zustand.*
- *Elektrolyse laufen lassen, bis der Schenkel am Minus-Pol weitgehend mit Gas gefüllt.*
- *Gas-Volumina an beiden Polen ablesen und notieren.*
- *Untersuchung des Gases am Plus-Pol: Glimmspanprobe
Dabei beachten: Raum muss weitgehend abgedunkelt sein, Schüler*in assistiert (Glimmspan anbrennen und ausblasen, dass nur Glut übrig bleibt);
Schüler*innen haben freie Sicht; konzentrierte Aufmerksamkeit (wie immer 😊): Dieser kurze Versuch lässt sich nicht wiederholen, Gas auf Glimmspan leiten.
Bereits bei der Befüllung der Apparatur darauf achten, dass keine Flüssigkeit oberhalb der Glashähne kommt – sonst spritzt es und die Glut kann verlöschen.)*
- *Untersuchung des Gases am Minus-Pol: Brennprobe
Im weitgehend abgedunkelten Raum das ausströmende Gas mit Streichholz entzünden, Streichholz sofort nach Entzündung wegnehmen*
- *Bei der anschließenden Besprechung muss klar werden, dass mit den beiden Gasen trotz aller Ähnlichkeiten verschiedene Versuche mit unterschiedlichen Beobachtungen gemacht wurden*

Pädagogisch-didaktische Hinweise

In der gesamten Epoche kann man ohne Formeln auskommen. (vgl. Artikel „Zwischen Formeln und Phänomenen“). Zur Ersteinführung von Formeln eignet sich die Organische Chemie aufgrund ihrer Komplexität nicht. Man bräuchte dann gleich Strukturformeln, wobei dann aber Atommodelle und Atombindungen etc. hergeleitet werden müssten. Die Wasserformel H_2O als „Abkürzung“ lässt sich anhand dieses Experimentes zwanglos entwickeln:

***H** steht für Wasserstoff, lateinischer Name **H**ydrogenium*

***O** steht für Sauerstoff, lateinischer Name **O**xxygenium*

*Für Wasser gibt es jetzt nicht einen neuen Abkürzungsbuchstaben, sondern vorläufig „**HO**“, was bedeutet, dass man aus Wasser die Elemente Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen kann.*

*Jetzt wird in die endgültige Formel für Wasser noch eine Zusatzinformation verpackt: Die tiefgestellte **2** in der Formel **H₂O** bezieht sich grundsätzlich auf den Buchstaben davor, also auf Wasserstoff und informiert darüber, dass bei der Zersetzung von Wasser die beiden Gase Wasserstoff und Sauerstoff immer im Volumenverhältnis 2 : 1 entstehen.*

*So kann man eine erste Einführung von Formeln machen, einfach am Experiment entwickelt. – Freilich geht es selten so einfach, weil sich die Zahlen zunächst auf die **V o l u m i n a** von **G a s e n** beziehen und man bei der Zersetzung von Verbindungen in Elemente in der Regel gar keine Gase erhält. Die Formelbestimmung über **M a s s e n** verhältnisse ist wesentlich aufwändiger und bleibt einer späteren Epoche vorbehalten.*