

# Oxidationen – Verbrennungsreaktionen im Miniaturmaßstab

Ein Beitrag von Klaus-D. Krüger



© ruslan117/iStock/Getty Images Plus

Verbrennungen haben die Menschwerdung begleitet. Nicht umsonst gilt der Gebrauch des Feuers als eine der ersten bewussten Handlungen eines vernunftbegabten Lebewesens. Auch heute sind Verbrennungsreaktionen (Oxidationen) unverzichtbare Bestandteile unseres täglichen Lebens. Ohne Verbrennungen keine Energie, keine Fortbewegung (Verbrennungsmotor), keine moderne Küche (backen, grillen, braten). Keine Maschinen, keine Metalle (Hochofen). Selbst die heutigen Raketenantriebe kommen noch nicht ohne Verbrennungen aus.

# Oxidationen – Verbrennungsreaktionen im Miniaturmaßstab

Niveau: Weiterführend, vertiefend

Klassenstufe: 7/8

Autor: Klaus-D. Krüger

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Verbrennung von Nichtmetallen 	3
M 2: Verbrennung von Metallen	6
Lösungen	8
Literatur	15

## Kompetenzprofil:

<b>Niveau</b>	Weiterführend, vertiefend
<b>Fachlicher Bezug</b>	Chemie im Alltag, Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen
<b>Methode</b>	Experiment, Partnerarbeit
<b>Basiskonzepte</b>	Demonstrationsversuche
<b>Erkenntnismethoden</b>	Struktur-Eigenschafts-Konzept, Energiekonzept
<b>Kommunikation</b>	Experimente durchführen und auswerten
<b>Bewertung/Reflexion</b>	Darstellen chemischer Sachverhalte, interpretieren
<b>Inhalt in Stichworten</b>	Oxidation, Korrosion, Stoffumwandlung, Energieumsatz, Metalle, Nichtmetalle, Verbrennung





## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

SV Schülerversuch LV Lehrerversuch

Material	Material	Materialart
Verbrennung von Nichtmetallen	M 1	SV / LV
Verbrennung von Metallen	M 2	SV / LV

## Erklärung zu Differenzierungssymbolen

 <p>Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.</p>		
 <p>grundlegendes Niveau</p>	 <p>mittleres Niveau</p>	 <p>Erweitertes Niveau</p>

## Bezugsmöglichkeiten für Materialien

Material	Materialart
Rollrandgläser als Reaktionsgefäße	<ul style="list-style-type: none"> <li>1200400100 – Rollrandflaschen 10,0 ml, H x D 47 x 23 mm Klarglas (Borosilikat) (VE = 100 St.) (<a href="http://analytics-shop.com">analytics-shop.com</a>)</li> <li>10 ml Vial, clear, nicht steril, 100 Stück Packung, Zolltarifnummer: 7010 9079, Herkunft: Deutschland (<a href="http://lab-supply-shop.com">lab-supply-shop.com</a>)</li> </ul>
Stopfen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1200420220 – Grauer Hohlstopfen aus Butylgummi 100 St. (<a href="http://analytics-shop.com">analytics-shop.com</a>)</li> <li>Injektionsstopfen grau, 20 mm, Standard, Chlorbutyl, Zolltarifnr.: 4016 9300, Herkunft: Deutschland (<a href="http://lab-supply-shop.com">lab-supply-shop.com</a>)</li> </ul>
Kapillarröhrchen als Reaktionsgefäße	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mikrohämatokrit-Kapillarröhrchen gemäß DIN ISO 12772. <a href="https://www.marienfild-superior.com/mikrohaematokrit-kapillarroehrschen.html">https://www.marienfild-superior.com/mikrohaematokrit-kapillarroehrschen.html</a></li> </ul>



**Tipp:** Sauerstoff kann als O-Pur in der Apotheke bzw. Amazon in kleinen Aluminiumdosen bezogen werden.

## M 1 Verbrennung von Nichtmetallen



### Chemikalien

- |   |                 |
|---|-----------------|
| <input type="checkbox"/> Schwefelpulver                   |                 |
| <input type="checkbox"/> Phosphorpulver (trocken)         |                 |
| <input type="checkbox"/> Holzkohlestückchen               | Kein GHS-Symbol |
| <input type="checkbox"/> Sauerstoff                       |                 |
| <input type="checkbox"/> Universalindikatorlösung         |                 |
| <input type="checkbox"/> Bariumhydroxidlösung (10 %) oder |                 |
| <input type="checkbox"/> Calciumhydroxidlösung            |                 |

### Geräte

- 3 Rollrandflaschen oder Schnappdeckelgläser mit Deckel (auch Vials genannt)
- mehrere Kapillaren
- lange Nadel (ca. 4 cm)
- Brenner oder Teelicht (nur wenn kein Brenner zur Verfügung steht)
- Ständer oder Klammer für die Rollrandflaschen (Druckdatei für Ständer)



**Entsorgung:** Der Inhalt der Flaschen wird in den Behälter für Säure-Base-Abfälle gegeben. Die Kapillaren werden über den Hausmüll entsorgt.

### Versuchsdurchführung



Bild: K.-D. Krüger

Eine Rollrandflasche wird bodenbedeckend mit Indikatorlösung befüllt. Anschließend wird Sauerstoff eingeleitet und die Flasche bis zum Versuch locker verschlossen.

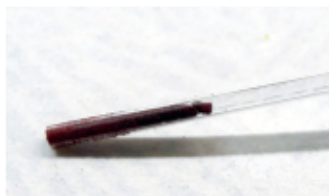


Bild: K.-D. Krüger



Bild: K.-D. Krüger

- Eine Kapillare wird entweder mit Phosphorpulver oder Schwefelpulver ca. 0,5 cm gestopft.

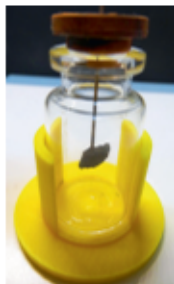
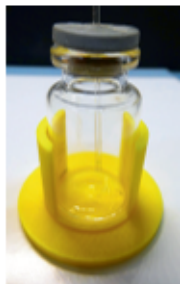


Bild: K.-D. Krüger

- In den Stopfen für die Rollrandflasche wird ein Loch gebohrt, sodass die Kapillare bzw. die Nadel darin stramm sitzen. Darauf achten, die Kapillare bzw. die Nadel in dem Stopfen so einzustellen, dass sie in der Mitte der Rollrandflasche enden. Dann werden die Proben entzündet.

- Sobald die Substanz in der Kapillare sichtbar brennt, wird sie in eine Rollrandflasche eingeführt. Nachdem die Reaktion beendet ist, wird die Flasche vorsichtig geschwenkt, bis die Farbe der Indikatorlösung umschlägt. Danach kann die Flasche geöffnet werden.
- Variante mit Holzkohlestückchen: Eine Nadel wird durch den Deckel oder den Stopfen gestoßen und ein kleines Stück Aktivkohle wird fest aufgespießt. Das Kohlestückchen wird mit dem Brenner zum Glühen erhitzt und sofort in die Rollrandflasche eingeführt.
- Der Vorgang wird wiederholt. Statt Indikatorlösung wird aber Bariumhydroxidlösung bodenbedeckend in die Flasche gefüllt.
- Alle 3 Versuche werden ohne Sauerstoff wiederholt.



Bild: K.-D. Krüger