

Briggs-Rauscher-Reaktion bei variabler Temperatur

Versuchs-Kategorie: Computereinsatz und Messwerterfassung, Gleichgewichte, Schauversuche, Energiekonzentration
Versuchs-Typ: Chemie

 **Gerät**

- Becherglas (500 ml, 6x)
- Becherglas (100 ml, 1x)
- Rührfisch (groß, 2x)
- Rührplatte (2x)
- Wasserkocher
- Spatel

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

 **Versuchsdurchführung**

Lösung A: 123 ml H₂O₂ werden mit dest. Wasser auf 300 ml aufgefüllt.

Lösung B: In einem separaten Gefäß werden 12.9 g KIO₃ und 1.3 ml H₂SO₄ auf 300 ml aufgefüllt (ggf. Rührplatte zum Rühren verwenden, Löseprozess dauert).

Lösung C: Zunächst wird in 0.1 g Stärke in 50 ml heißem dest. Wasser (Wasserkocher) gelöst. Des Weiteren werden 10 g Malonsäure und 2 g mangan(II)-sulfat in 250 ml Wasser gelöst (ggf. Rührplatte zum Rühren verwenden, Löseprozess dauert). Zu dieser Lösung wird die Stärke-Lösung gegeben.

Es werden drei 500 ml-Bechergläser bereit gestellt. In jedes wird jeweils 100 ml von Lösung B und C gegeben. Eines der Bechergläser wird anschließend mit Eis gekühlt, ein weiteres wird in ein heißes Wasserbad gestellt.

Sind die Lösungen ausreichend temperiert, werden sie nebeneinander gestellt. Um die Briggs-Rauscher-Reaktion zu starten, wird zeitgleich zu jeder der drei Lösungen 100 ml von Lösung A gegeben.

Um die Farbwechsel noch eindrucksvoller wirken zu lassen, bietet es sich an, die Bechergläser von unten zu beleuchten.

Reaktionsgleichung

Der Mechanismus der Briggs-Rauscher-Reaktion besteht aus knapp 30 Reaktionen, wovon 11 nach Noyes und Furrows notwendig sind, um die Oszillation zu erklären. Wir verzichten hier auf eine ausführliche Beschreibung und verweisen stattdessen auf die entsprechende Literatur [2].

 **Gefährdungen durch:**

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	☐
durch Einatmen	☒
durch Hautkontakt	☒
durch Augenkontakt	☒
Brandgefahr	☒
Explosionsgefahr	☐
Infektionsgefahr	☐

 **weitere Gefährdungen**

☒ **weitere Gefahren und Hinweise**

Bei Durchführung als Schülerexperiment: Sicherheitshinweise beim Umgang mit konzentrierter Schwefelsäure beachten.

Tätigkeitsbeschränkung:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Schutzmaßnahmen



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaß-
nahmen



geschlossenes
System



Brandschutzmaß-
nahmen



Sicherheits-
werkbank



Labormantel



Weitere Schutzmaßnahmen

Chemikalien

Stoffbezeichnung - ZVG	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit	Typ
Kaliumiodat - 122620		GEFAHR		H272 H302 H319	P210 P220 P264 P280 P301+P312 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Malonsäure - 37590		GEFAHR		H318	P280 P305+P351+P338+P310	S4K	Edukt
Mangan(II)-sulfat - 2820		GEFAHR		H318 H373 H411	P261 P273 P280 P314 P391 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Schwefelsäure 96% - 1160		GEFAHR		H290 H314	P234 P280 P363 P303+P361+P353 P304+P340+P310 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Stärke - 12160	löslich	-				+	Edukt
Wasserstoffperoxid 30% - 2430.006		GEFAHR		H302 H318 H335 H412 H302+H332	P210 P273 P280 P301+P312 P305+P351+P338	S4K	Edukt

Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

Sicherheitshinweise

Insbesondere bei der warmen Variante kann es zur Entstehung von Iod-Dämpfen nach Abschluss der Reaktion kommen. Es ist somit unbedingt auf die Durchführung im Abzug zu achten.

Vorratsgebinde werden nicht in den Unterrichtsraum gebracht.

Chemikaliengebinde werden in Tragehilfen (Eimer, Tragekästen etc.) transportiert, nicht in der Hand oder der Kitteltasche.

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.



Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.



Ein langer, geschlossener **Labormantel** (Schutzkittel) ist zu tragen.

Verhalten im Gefahrenfall

Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.

♻️ Entsorgung

Reaktion über Nacht fertig ablaufen lassen, bevor mit der Entsorgung begonnen wird.

Sollte die Reaktionsmischung zur Entsorgung basisch gemacht werden, fallen größere Mengen eines Feststoffs aus (vmtl. MnO_2). Filtration am besten mit Büchnertrichter und Vakuum durchführen, Gravitationsfiltration dauert sehr lang.

Im Reaktionsgemisch liegt zu einem gewissen Anteil elementares Iod vor. Dieses sollte vor der Entsorgung mit z.B. Natriumthiosulfat reduziert werden.

↔ Substitution

Gefahrstoffe

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Können Geräte oder Verfahren durch weniger gefährliche ersetzt werden? ,

Es handelt sich bereits um eine substituierte Version, in der originalen Vorschrift wurde mit konzentrierter Perchlorsäure gearbeitet.

Literatur

[1] chem-page.de/experimente/oszillierende-ioduhr-variante-2-briggs-rauscher-reaktion.html

[2] R. M. Noyes und S. D. Furrow. The Oscillatory Briggs-Rauscher Reaction. 3. A Skeleton Mechanism for Oscillations. *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, 104 (1), 45–48.

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

MIND Raum 01.012

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 22.09.2026 10:42, für
Uni Würzburg Didaktik der Chemie,
Würzburg