

Abhängigkeit der Siedetemperatur von Wasser vom Druck

Versuchs-Kategorie: **Nichtmetalle**Versuchs-Typ: **Chemie**

Gerät

Fiolax-Reagenzglas (Ø 16 mm)

Weichgummistopfen (z. B. Verneret 18 D) mit durchgesteckter 1,2-mm-Kanüle (rosa, L = 40 mm), Anschluss auf der breiteren Seite des Stopfens

20-ml-Spritze mit Dichtung

Micro-Gasbrenner (oder Sparflamme eines Gasbrenners, deren Wärmeeintrag ist allerdings gering)

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.

Sonstiges Material

Siedesteinchen



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

Versuchsdurchführung

Druckerniedrigung

Die Dichtung der Spritze wird mit einem Tröpfchen Silikonöl gefettet, dieses mit dem Stempel in der Spritze an den Wandungen verteilt, so dass der Stempel leichtgängig ist.

Das Reagenzglas wird zu etwa einem Drittel mit Wasser gefüllt (etwa 5 bis 7 ml).

Ein Siedesteinchen wird hinzugefügt.

Der Weichgummistopfen mit eingesetzter Kanüle wird nun aufgesetzt (zur Anfertigung siehe hier: degintu.dguv.de/downloads/4).

Das Reagenzglas wird mit zwei Fingern am direkt unterhalb des Bördelrandes gefasst, mit einem weiteren Finger der Stopfen durch mäßigen Druck von oben gesichert.

Das Wasser wird nun mit dem Micro-Gasbrenner gerade bis zum Sieden erhitzt und der Brenner abgestellt und entfernt.

Die Spritze wird zügig aufgesetzt (das Wasser darf nicht mehr sieden) und der Spritzenstempel herausgezogen. Das Sieden setzt durch den verminderten Druck wieder ein.

Druckerhöhung

Die Dichtung der Spritze wird mit einem Tröpfchen Silikonöl gefettet, dieses mit dem Stempel in der Spritze an den Wandungen verteilt, so dass der Stempel leichtgängig ist.

Das Reagenzglas wird zu etwa einem Drittel mit Wasser gefüllt (etwa 5 bis 7 ml).

Ein Siedesteinchen wird hinzugefügt.

Der Weichgummistopfen mit eingesetzter Kanüle wird nun aufgesetzt (zur Anfertigung siehe hier: degintu.dguv.de/downloads/4).

Die 20-ml-Spritze wird nun aufgesetzt.

Das Reagenzglas wird mit zwei Fingern am direkt unterhalb des Bördelrandes gefasst, mit einem weiteren Finger der Stopfen durch mäßigen Druck von oben gesichert.

Das Wasser wird nun mit dem Microbrenner bis zum Sieden erhitzt, bis der Stempel etwa bis zur 15-ml-Marke herausgetrieben ist.

Das Reagenzglas wird aus der Flamme genommen und rasch bei noch siedendem Wasser der Stempel zügig mit mäßiger Krafteinwirkung in den Spritzenkörper gedrückt. Das Sieden stoppt.

Nun wird der Stempel wieder herausgezogen, worauf das Sieden wieder einsetzt.

A: Wasserfüllung; B: Spritze; C: Erhitztes Wasser; D: Evakuiertes Volumen; E: Unter vermindertem Druck siedendes Wasser; F: Spritze; G: Wasserfüllung; H: Mit Luft und Wasserdampf gefülltes Volumen; I: Siedendes Wasser; J: Durch Hineinschieben und Herausziehen variables Volumen; K: Heiße Wasserfüllung

⚠ Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

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

weitere Gefährdungen

☒ weitere Gefahren und Hinweise

Werden andere Heizquellen verwendet (Gasbrenner, Elektrobrenner), besteht die Gefahr, dass die zu intensive Wärmeeinwirkung (auch eine kleine Flamme ist noch zu groß) zu Verbrennungen an den Fingern und – dadurch verursacht – Loslassen und Herabstürzen des Reagenzglases weiteren Verbrennungen mit dem heißen Wasser führt. Gefahr von Personenbränden durch nicht abgestellte oder in sicherer Entfernung befindlichen Brenner (Ärmel, Haare etc.). Gefahr der unkontrollierten Flammeneinwirkung bei nicht sicher platzierten und dadurch umkippenden Gasbrennern. Verbrennungsgefahr an heißem Wasser (hohe Wärmekapazität, dadurch Gefahrstoffe). Bei zu starkem Erhitzen Gefahr des Zerknalls des Reagenzglases durch Druckaufbau. Bei zu großer mechanischer Gewalt oder beschädigten Reagenzgläsern Gefahr des Glasbruchs und dadurch verursachten Schnittverletzungen. In kleinen ungelüfteten Räumen bei vielen gleichzeitig ausgeführten Versuchen erhebliche Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration im Raum.

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
Silikonöl (Heizbad) - 102		-				+	Edukt
Propan - 10020	oder Butan	GEFAHR		H220 H280	P210 P377 P381 P403 P410	S4K	Edukt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt

📄 Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

📄 Sicherheitshinweise

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.

Verhalten im Gefahrenfall

Entstehungsbrände: Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand. Können diese nicht sofort gelöscht werden, Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr sowie Schulleitung alarmieren. Personenbrände mit Handbrause oder ggf. Feuerlöscher unverzüglich bekämpfen, hier zählt jede Sekunde!

⇌ 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? ,

Geräte oder Verfahren können nicht ersetzt werden.

Literatur

Akademie für Lehrerfortbildung und Personalentwicklung (Hrsg.): Chemie? – Aber sicher! 4. Aufl., Dillingen 2016, 05-7

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

MIND Raum 01.012

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 21.09.2026 11:13, für
Uni Würzburg Didaktik der Chemie,
Würzburg