

SFB - Synthese verschiedener Gold-Nanopartikel

Versuchs-Kategorie:

Versuchs-Typ: Chemie

Gerät

- 3x Schnappdeckelglas (V = 3 mL)
- 3x Schnappdeckelglas-Deckel mit Loch (mittig, d = 2mm)
- 3x Magnetrührkern
- 1x Spritze (V = 5 mL)
- 4x Spritze (V = 1 mL) mit stumpfer Kanüle
- 1x Heizplatte mit Magnetrührfunktion
- 1x Magnetrührplatte

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.



Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

Versuchsdurchführung

1. In dem Schnappdeckelglas mit einem Rührfisch wird 2 mL der Tetrachlorogoldsäure-Lösung vorgelegt und mit dem Deckel verschlossen. Der Deckel dient dazu den Flüssigkeitsverlust bei dieser kleinen Menge zu reduzieren.
2. Die Lösung wird nun unter Rühren auf der Heizplatte (175 °C) zum Sieden gebracht.
3. Sobald die Lösung gleichmäßig siedet, werden zu dieser 0,2 mL Trinatriumcitrat-Lösung (c = 38,75 mmol) mit Hilfe der Spritze mit stumpfer Kanüle über das Loch im Deckel hinzugegeben werden, sodass ein Molverhältnis von Goldsäure zu Trinatriumcitrat von 1 zu 4 erhalten wird.
4. Nun kann der Farbverlauf beobachtet werden – die Reaktion ist nach spätestens 2 Minuten beendet. Als Resultat wird eine rote Lösung erhalten.
5. Die Schritte 1-4 werden für 3 weitere Ansätze mit einer verdünnten Trinatriumcitrat-Lösung (15,5 mmol/L) wiederholt. Von dieser werden 0,1 mL (Ansatz 2; Molverhältnis 1:0,8; dichroitisch, braun in Reflektion, violett in Transmission), 0,13 mL (Ansatz 3; Molverhältnis 1:1; schwach dichroitisch, rot-violett) bzw. 0,2 mL (Ansatz 4; Molverhältnis 1:1,5; rot) hinzugefügt.
6. Zum ersten Ansatz, welcher mit Trinatriumcitrat-Lösung (c = 38,75 mmol) hergestellt wurde, werden unter Rühren auf einer Magnetrührplatte 0,2 mL Natriumchlorid-Lösung gegeben und der Farbverlauf beobachtet.

Hinweis: Um Material zu sparen, kann die Spritze (V = 1mL) zur Zugabe der verdünnten Trinatriumcitrat-Lösung auch bei allen drei Ansätzen verwendet werden.

Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
Infektionsgefahr	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

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
Tetrachlorogold(III)-säure - 130096	c = 1 mmol/L	GEFAHR		H290 H302 H314 H373 H411	P260 P273 P280 P314 P303+P361+P353 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Natriumchlorid 1 M - 1330.005	c = 0,25 mol/L	-				+	Edukt
Trinatriumcitrat-2-Hydrat - 491203	Lösungen mit c = 38,75 mmol/L und 15,5 mmol/L	-				+	Edukt
Gold-Nanopartikel (Nanospheres) -	Größe ca. 15-200 nm	-				+	Produkt

Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

Sicherheitshinweise

Goldsäure ist stets getrennt von Basen- und Ammoniak-Quellen aufzubewahren (Achtung: Knallgoldbildung).

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

- Gold-Nanopartikel-Lösungen in NAG schwermetallhaltige Lösungen entsorgen.
- Reste von Tetrachlorogoldsäure-Lösung in NAG schwermetallhaltige Lösungen entsorgen.
- Reste von Trinatriumcitrat-Lösungen und Natriumchlorid-Lösung in den Ausguss entsorgen.
- Goldhaltige Abfälle dürfen nicht mit ammoniakalischen Abfällen gemischt werden, da sich auch in Abfallbehältern unbemerkt explosives Knallgold absetzen kann.

↔ 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

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Chemielabor E1.30

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 30.05.2026 23:24, für
Universität Potsdam, Golm