

Gold-Nanopartikel

Gold übt seit jeher aufgrund seines Aussehens eine große Faszination auf Menschen aus-
sprichwörtlich bekannt ist seine goldgelbe Farbe. In diesem Experiment soll untersucht werden,
inwiefern Gold-Nanopartikel dieselben Eigenschaften aufweisen.

Geräte:

- Aluminiumscheibe
- Aluminiumringe
- Spatel
- Heizrührer mit Heizplatte
- Waage
- Pipetten

Chemikalien:

- Tetrachloridogold(III)-säure-Lösung
- Tri-Natriumcitrat-Dihydrat

Durchführung:

Die Aluminiumscheibe wird auf den Magnetrührer gelegt und dessen Heizplatte auf 300°C eingestellt. Alternativ wird ein Aluminium-Dichtring aus dem Kfz-Bedarf auf die sorgfältig gereinigte heiße Metalloberfläche der Platte gelegt. Nach etwa 5 Minuten Wartezeit wird das Erreichen der notwendigen Temperatur überprüft, indem einige Tropfen demineralisiertes Wasser auf die Platte gegeben werden. Im Temperaturbereich zwischen 220°C und 240°C findet noch Übergangssieden statt, erst wenn die Tropfen über die Oberfläche gleiten, ist die Leidenfrost-Temperatur erreicht. Restliches Wasser wird verdampft oder mit einer Pasteurpipette entfernt.

Für eine 0,02 M Tetrachloridogold(III)-säure-Lösung („Goldsäure-Lösung“) werden 0,159 g Tetrachloridogold(III)-säure-Trihydrat in 20 mL Wasser gelöst. Die Lösung muss möglichst dunkel gelagert werden. Für die Tri-Natriumcitrat-Lösung wird 0,1 g Tri-Natriumcitrat-Dihydrat in 250 mL destilliertem Wasser gelöst. Die angegebene Menge ist ausreichend für bis zu 100 Ansätze. Es können niedrig oder höher konzentrierte Lösungen verwendet werden, falls ein kleinerer Leidenfrost-Reaktor, z.B. ein Aluminium-Dichtring mit geringem Durchmesser, gewählt wird. Dabei ist lediglich das genannte Verhältnis der Konzentration von Tetrachloridogold(III)-säure-Trihydrat und Tri-Natriumcitrat-Dihydrat zu beachten.

Nun werden langsam und tropfenweise destilliertes Wasser, die Citrat-Lösung und unmittelbar danach die Goldsäure-Lösung mit Hilfe der Spritze oder Pipette zugegeben. Werden die Lösungen zu schnell hinzugegossen, verpufft der Tropfen augenblicklich. Ebenfalls ist zu beachten,

dass der Tropfen zum Ende hin mit einer Spritze oder einem Tuch entfernt werden sollte, bevor er vollständig verdampfen und einbrennen kann.

Die genannte Reihenfolge der einzusetzenden Lösungen und die folgenden Angaben für die zu verwendenden Konzentrationen sind zu beachten.

Zunächst werden 10 mL destilliertes Wasser, dann 10 mL Citrat-Lösung und abschließend 0,2 mL Goldsäure-Lösung zur Beobachtung eines Reaktionsverlaufs auf die heiße Oberfläche gegeben.

Das zugesetzte demin. Wasser dient dabei zur Stabilisierung des Tropfens und, aufgrund der besseren Sichtbarkeit des Leidenfrost-Reaktors, zur Veranschaulichung des Experiments.

Quelle:

Wilke, T., Abdelaziz, R., Elbahri, M., & Schwarzer, S. (2017). Nachhaltige Nanochemie – Zwei einfache Green Chemistry-Synthesen für den Chemieunterricht. *CHEMKON*, 24(4), 178–184. <https://doi.org/10.1002/ckon.201790003>