

# Nanostrukturierte Silica-Materialien

## Geräte:

- Pasteurpipette
- Becherglas (200 ml)
- Saugflasche mit durchbohrtem Stopfen
- Indikatorpapier
- Trockenofen
- Magnetrührer mit Rührstäbchen
- Nutsche und Filter

## Chemikalien:

- Zitronensäure
- dest. Wasser
- Tetraethylorthosilicat

## Durchführung:

Geben Sie 21.01 g (0,1 mol) Zitronensäure in ein Becherglas mit 50 ml Wasser und rühren Sie, bis sich die Zitronensäure vollständig gelöst hat. Unter starkem Rühren werden anschließend 4,5 ml (0,02 mol) Tetraethylorthosilicat (TEOS) langsam hinzugefügt. Lassen Sie die Lösung für 30 Minuten rühren. Entnehmen Sie nach Ablauf der Reaktionszeit das Magnetstäbchen und stellen Sie das Becherglas mit dem Produkt über Nacht bei 60°C in einen Trockenofen. Notieren Sie nach der Entnahme ihre Beobachtungen.

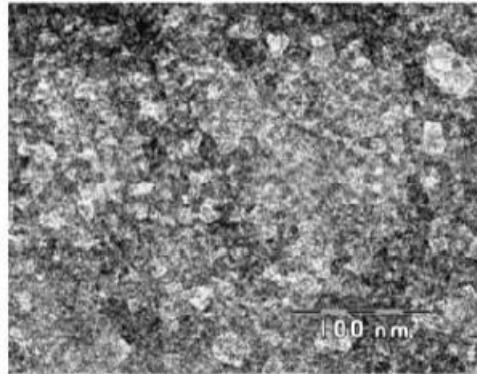
Nach der Trocknung im Ofen wird der Feststoff mehrmals gewaschen, um verbliebende Edukte zu extrahieren. Geben Sie für einen Waschgang 100 ml Wasser in das Becherglas und rühren Sie die Lösung für eine Minute. Anschließend filtrieren Sie die Suspension, um das Produkt von der Waschlösung zu trennen. Überprüfen Sie anschließend mit Hilfe des Indikatorpapiers den pH-Wert der Waschlösung und notieren Sie den Wert in einer Tabelle. Wiederholen Sie den Vorgang, bis der pH-Wert der Waschlösung im neutralen Bereich liegt.

Ist die Waschflüssigkeit pH-neutral, wird die Waschlösung behutsam auf einer Heizplatte reduziert. Die reduzierte Lösung sowie das gereinigte Produkt werden bei 100°C über Nacht im Ofen getrocknet. Abschließend wird der eingedampfte Feststoff aus der Waschlösung gewogen.

## Aufgaben:

1. Beschreiben und begründen Sie, worum es sich bei dem eingedampften Feststoff handelt.
2. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine stark vergrößerte Aufnahme der Partikel unter dem Transmissionselektronenmikroskop. Beschreiben Sie die Strukturen, deren Größe und stellen

Sie Vermutungen auf, welche Auswirkungen dies auf die Eigenschaften des Materials haben könnte.



Quelle: Wilke et al. (2017)

**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>