

Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 21.09.2023 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Fluoreszenz von ZnO-Nanopartikeln
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Zinkacetat-Dihydrat • Ethanol • Natriumhydroxidplättchen
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Waage • Bechergläser (50 mL und 100 mL) • Messzylinder 100 mL • Erlenmeyerkolben • Magnetrührer mit Heizfunktion und Rührfisch • Thermometer • UV-Lampe • Eisbad
Durchführung	<p>Herstellung Lösung 1:</p> <p>In 30 mL Ethanol werden, bei einer Temperatur von 60 °C, 0.3 g Natriumhydroxid gelöst.</p> <p>Herstellung Lösung 2:</p> <p>In 110 mL Ethanol, mit einer Temperatur von 60 °C, werden 2.2 g Zinkacetat-Dihydrat gelöst.</p> <p>Mit einem Eisbad kühlt man die erhaltenen Lösungen auf 0 °C ab. Die Heizplatte des Magnetrührers wird auf 150 °C vorgeheizt. Die Lösungen 1 und 2 werden in einem Erlenmeyerkolben vereinigt, auf die Heizplatte gestellt, langsam gerührt und von oben mit einer UV-Lampe beleuchtet.</p>
Beobachtungen	<p>Zunächst ist bei der Bestrahlung mit UV-Licht keine Fluoreszenz beobachtbar. Nach kurzer Zeit setzt eine bläuliche Fluoreszenz ein. Im weiteren Verlauf ändert sich diese über türkis nach grün bis hin zu gelb.</p>
Erklärung	<p>Die Bildung von Zinkoxid in ethanolischer Lösung aus Zinkacetat-Dihydrat und Natriumhydroxid erfolgt nach der Gleichung:</p> $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{ZnO} \downarrow + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{CH}_3\text{COO}^- + 3 \text{H}_2\text{O}$ <p>Die Zinkoxid-Nanopartikel vergrößern sich im Zeitverlauf bei steigender Temperatur. Die verschiedenen Größen der Partikel zeigen eine unterschiedliche Fluoreszenz auf.</p> <p>Durch die Bestrahlung mit UV-Licht erfolgt eine Anregung eines Elektrons aus einem niedrigeren Energieniveau auf ein höheres. Fällt das Elektron auf das niedrigere Niveau wieder zurück, wird die Energiedifferenz als sichtbares Licht abgestrahlt. Mit der wachsenden Teilchengröße der Nanopartikel wird die Energiedifferenz zwischen den beiden Energieniveaus kleiner und die Energie der emittierten Photonen nimmt ab.</p>

Dieses Material wurde erstellt durch A. Kruppa und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0.

Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



Didaktischer Hinweis	Der Reaktionsverlauf kann mit entsprechenden technischen Hilfsmitteln über einen Zeitraum von 15–20 Minuten durch eine Fotoserie oder einer Zeitrafferaufnahme festgehalten werden. Bei Einzelfotos empfiehlt sich eine Aufnahme pro Minute.
-----------------------------	--