

V3 - Indirekter Nachweis von Titandioxid

Mit Hilfe dieses Versuchs werden, die zuvor aus der Sonnencreme gewonnenen Titandioxid-Nanopartikel indirekt nachgewiesen.

Bei diesem Versuch muss im Abzug gearbeitet werden, da SO₃-Dämpfe aufsteigen!

Gefahrenstoffe		
Weißes Pulver aus V2	H: -	P: -
Kaliumhydrogensulfat (KHSO ₄)	H: 314, 335	P: 280,301+330+331, 305+351+338, 309+310
Verdünnte Schwefelsäure	H: 290, 314	P: 280,301+330+331, 305+351+338, 309+310
Wasserstoffperoxid (H ₂ O ₂ , w = 3 %)	H: 271, 302, 314, 332, 335, 412	P: 220, 261, 280, 305+351+338, 310
Schwefeltrioxid (SO ₃)	H: 314, 335	P: <u>201, 220, 260, 280, 284,</u> <u>305+351+338</u>

Materialien: Porzellantiegel, Spatel, Dreifuß, Tondreieck, Gasbrenner, Peleusball, Pipette, Pasteurpipette

Chemikalien: Weißes Pulver aus V2, Kaliumhydrogensulfat, verdünnte Schwefelsäure, Wasserstoffperoxid

Durchführung: Eine Spatelspitze des weißen Pulvers aus V2 wird mit fünf Spatelspitzen Kaliumhydrogensulfat in einem Porzellantiegel gemischt und erhitzt, bis eine klare Schmelze entsteht und weißer SO₃-Rauch aufsteigt. Nach dem Erkalten der Schmelze wird etwa dieselbe Menge an verdünnter schwefelsaurer Lösung hinzugegeben und kurz aufgekocht. Anschließend werden wenige Tropfen Wasserstoffperoxid-Lösung hinzugegeben.

Beobachtung: Nach dem Mischen der Probe mit Kaliumhydrogensulfat und anschließendem Erhitzen steigen Dämpfe auf, nach Zugabe von

schwefelsaurer Lösung bildet sich eine farblose Lösung. Beim Zutropfen von Wasserstoffperoxid-Lösung entsteht eine intensive orangene Färbung.



Abb. 1 – links Blindprobe und rechts indirekter Nachweis von Titandioxid nach Zugabe von Wasserstoffperoxid-Lösung.

Deutung: Mit Hilfe von Kaliumhydrogensulfat wird Titandioxid in eine wasserlösliche Verbindung überführt:



Bei der Zugabe der Wasserstoffperoxid-Lösung entsteht ein gelb-orangener Titanperoxokomplex, wodurch Titan(II)-Ionen nachgewiesen werden können:



Entsorgung: Die Entsorgung erfolgt im Säure/Base-Abfall.

Literatur: [1] vgl. T. Wilke, T. Waitz, Nanomaterialien im Alltag – Experimente mit TiO_2 Musterlösung, 2013, S. 1 & 2.

[2] vgl. J. Dege, T. Waitz, T. Wilke, Praxis der Naturwissenschaften Chemie in der Schule – Nanotechnologie, Von der Sonnencreme zu Solarzelle, 2015, S. 32-36.

Dieser Nachweis ist ein indirekter Nachweis für Titandioxid-Nanopartikel, da lediglich die Titan-Ionen nachgewiesen werden können, nicht jedoch die Größe der Partikel.