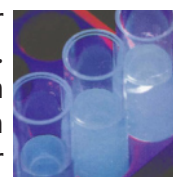


Photolumineszenz - Anwendungen

Fachbegriffe: Leuchtfarben, Fluoreszenz vs. Elektrolumineszenz, Fluoreszenzassay, Fluoreszenzmikroskopie

A1 Recherchieren Sie im Internet Anwendungen der Fluoreszenz unter folgenden Stichworten: fluoreszierende Minerale, leuchtende Textilien, optische Aufheller, Leuchtfarben, Schwarzlichttheater, LED, OLED. Begründen Sie, warum es sich bei den ersten fünf Beispielen um Photolumineszenz und bei den beiden letzten um Elektrolumineszenz handelt.

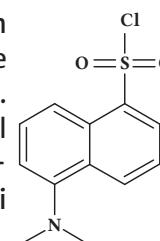
A2 Verschiedene Varianten von so genannten *Lumineszenzassays*, darunter der *Fluoreszenzassay*, gehören zu den klinischen Methoden der in-vitro-Diagnostik. Aus der Intensität, mit der eine vorher genau präparierte Probe fluoresziert, kann ermittelt werden, wie hoch darin die Konzentration der nachzuweisenden Substanz ist. Das grundlegende Prinzip ist, dass die Moleküle der nachzuweisenden Substanz „fluoreszenzmarkiert“ werden, d. h. Reste aus Fluorophor-Molekülen werden chemisch an die nachzuweisenden Moleküle gebunden.



Proben beim
Fluoreszenzassay

a) Erkunden Sie unter *Chemie 2000+ Online* (Suchbegriff: Lumineszenzassay) die Methode und erläutern Sie, warum es bei der Bestimmung des Gehalts an einem bestimmten Antikörper im Blutserum notwendig ist, nur die Moleküle des entsprechenden Antigens mit einem Fluorophor zu markieren.

b) Dansylchlorid (5-(Dimethylamino)naphthalin-1-sulfonylchlorid) ist ein blauer Fluoreszenzmarker, der über eine Elektronenpaarbindung an die endständige Amino-Gruppe eines Protein-Moleküls gebunden werden kann. Dabei wird zwischen dem Protein-Molekül und dem Dansylchlorid-Molekül ein Chlorwasserstoff-Molekül abgespalten. Benennen Sie diesen Reaktionstyp und begründen Sie, warum der Chromophor im Dansyl-Rest dabei erhalten bleibt.

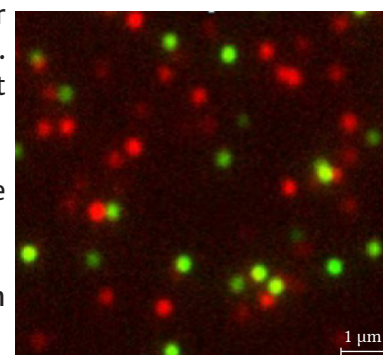


A3 Für die Sichtbarmachung von Zellen, Zellbestandteilen oder gar einzelnen Biomolekülen ist die Fluoreszenzmikroskopie geeignet. Auch hier werden die zu untersuchenden Moleküle im Voraus mit Fluorophoren „markiert“.

a) Ermitteln Sie die etwaige Größe (Durchmesser) der Moleküle aus der nebenstehenden Aufnahme.

b) Erläutern Sie, was man aus den unterschiedlichen Farben schließen kann.

c) Recherchieren Sie im Netz, wie es STEFAN HELL, dem Chemie-Nobelpreisträger 2014 gelang, die Auflösungsgrenze von 200 nm im Fluoreszenz-Lichtmikroskop zu überwinden.



Moleküle im Fluoreszenzmikroskop
(Foto: Dominik Wöll)