

Neue sonnenlichtbetriebene multifunktionale Nanokomposite für die nachhaltige Abwasserreinigung

Thesen zur Dissertation

Siyuan Fan

1. Nanotechnologie für die Wasseraufbereitung

Nanomaterialien haben einzigartige Eigenschaften, wie z.B. eine große Oberfläche, eine hervorragende Oberflächenfunktionalisierung und eine hohe Selektivität gegenüber Schadstoffen, wodurch sie für die Abwasserreinigung besser geeignet sind als herkömmliche Materialien.

2. Photokatalyse zur Wasseraufbereitung

Im Zuge der industriellen Entwicklung sind verschiedene Schadstoffe im Abwasser gefunden worden. Sie sind schädlich für Menschen, Tiere und Gewässer. Die Photokatalyse als eine der Techniken der Abwasser-Tertiärbehandlung kann zum Abbau von Schadstoffen im Wasser eingesetzt werden.

3. Sonnenlichtbetriebene Photokatalyse

Die populärsten Photokatalysatoren wie Halbleiter und lichtempfindliche Polymere werden hauptsächlich nur unter UV-Bestrahlung photoaktiviert, die nur 4-5 % des Sonnenlichts ausmacht, und erfordert den Einsatz künstlicher Lichtquellen für einen effizienten Photodegradation. Der Bedarf an externen Lichtquellen ist immer mit einem hohen Energiebedarf verbunden. Diese Bedenken haben dazu geführt, dass man sich auf die Entwicklung alternativer, nachhaltiger Energiequellen konzentriert. Die Lösung für all diese Probleme ist die Nutzung der Sonnenenergie.

4. Entfernung von Antibiotika aus Wasser

Eine Art von chemischen Schadstoffen, nämlich Antibiotika, können ökotoxikologische Effekte verursachen und Antibiotikaresistenzen bei Bakterien in der aquatischen Umwelt fördern. Ciprofloxacin (CIP) zum Beispiel ist Fluorchinolon-Antibiotika, die häufig zur Behandlung von Blaseninfektionen und Magen-Darm-Problemen eingesetzt werden. CIP kann jedoch im Körper nicht vollständig verstoffwechselt werden und gelangen daher in großen Mengen in die

Umwelt. Sonnenlichtbetriebene Erzeugung der H_2O_2 durch Photokatalysator haben die Fähigkeit, CIP in Wasser abzubauen.

5. Hemmung des Wachstums von schädlichen Bakterien im Wasser

Biologische Verunreinigungen wie Bakterien sind häufig in Kläranlagen zu finden und können durch Wasser übertragene Krankheiten verursachen, wie z.B. Durchfall und Magen-Darm-Erkrankungen. Sonnenlichtbetriebene Erzeugung der H_2O_2 durch Photokatalysator haben die Fähigkeit, das Wachstum von Bakterien wie *Escherichia coli* zu hemmen.

6. Verbesserung der photokatalytischen Aktivität von Photokatalysator im Nahinfrarotlicht

Einige Forschungsarbeiten haben zur Entwicklung von photokatalytischen Systemen geführt, die mit sichtbarem Licht arbeiten. Ultraviolettes (UV) und sichtbares Licht machen jedoch nur die Hälfte des Sonnenspektrums aus. Die Effizienz der Solarenergienutzung ist immer noch begrenzt. Die Entwicklung praktischer Strategien für die Nutzung der verbleibenden 50 % des Infrarotlichts ist entscheidend für die Steigerung der photokatalytischen Effizienz in industriellen Anwendungen.

7. Rückgewinnung und Wiederverwendung der Photokatalysatoren

Die Rückgewinnung und Wiederverwendung der populärsten Photokatalysatoren ist von den Einschränkungen betroffen. Wie in den derzeitige Studien beschrieben, erfordern die Trennverfahren höhere Kosten und komplizierte Systeme. Die Immobilisierung der Partikel auf einer Oberfläche wurde untersucht, um diese Probleme zu lösen.

8. Die Kombination von Adsorption und Photokatalyse zur Wasseraufbereitung

Die meisten Forscher haben nur eine Technik, z.B. Adsorption oder Photokatalyse, zur Abwasserbehandlung eingesetzt. Allerdings haben Adsorption und Photokatalyse jeweils ihre eigenen Einschränkungen, die durch ihren kombinierten Einsatz überwunden werden können.

9. Die Kombination von Partikeln und Polymere zur Verbesserung der photokatalytische Effizienz

Die Kombination der Partikel auf Polymere wurde untersucht, wobei sich die Nachteile einer begrenzten Oberfläche für die Adsorption und eines ausreichenden Kontakts mit Verunreinigungen oder Sekundärverschmutzungen durch Auslaugung aus den Trägermaterialien gezeigt haben, um die photokatalytische Effizienz zu verbessern.

10. Multifunktionale Nanokomposite für die Wasseraufbereitung

Nur wenige Forschungsberichte befassen sich mit Nanokompositen, die gleichzeitig eine antibakterielle Aktivität und die Fähigkeit besitzen, verschiedene Arten von organischen Schadstoffen, wie Farbstoffe und Antibiotika, zu entfernen. Multifunktionale Nanokomposite haben die Fähigkeit, verschiedene organische Schadstoffe zu entfernen, zeigen antibakterielle Aktivität gegenüber *Escherichia coli* und können nach der Wasseraufbereitung wiederverwendet werden.

