

BeDimensional and Rice University demonstrate destruction of PFAS using few-layer hBN

BeDimensional and the Catalysis and Nanomaterials Laboratory, directed by Prof. Michael S. Wong at Rice University (Texas, USA), internationally recognized for excellence in catalysis and PFAS water remediation technologies, announced major scientific evidence on the performance of few-layer hexagonal boron nitride (FL-hBN) in the destruction of PFAS contaminants. The material, industrially produced by BeDimensional, has been shown to destroy PFAS "forever chemicals" under UVC irradiation, a result of high environmental significance given the global concern surrounding these persistent contaminants. PFAS (per- and polyfluoroalkyl substances) are among the most challenging pollutants ever produced. Their carbon-fluorine bonds are some of the strongest known in chemistry, making PFAS extremely resistant to natural degradation and difficult to eliminate from groundwater, soil, and drinking-water supplies. Scientists around the world have long sought materials capable of breaking

these bonds efficiently and safely. Prof. Wong's group at Rice University showed that BeDimensional's few-layer hBN can achieve this destruction, delivering significant PFAS degradation and defluorination even at low catalyst loading. No energy to heat or to pressurize the reaction, because this destruction occurs at ambient conditions. The laboratory results confirm that FL-hBN degrades PFAS by breaking the C-F bonds, enabling their transformation into harmless fluoride ions and small benign molecules. This is an important finding because metal-free photocatalysts capable of PFAS destruction are rare, and FL-hBN's performance reveals a promising pathway for scalable, sustainable remediation. Furthermore, the FL-hBN is more active than conventional hBN for PFAS destruction, highlighting the unique properties of few-layer hBN.

Key outcomes of the collaboration

- Strong photocatalytic performance: few-layer hBN achieved 48% PFOA

degradation in 2 hours, compared to 20% for TiO₂.

- Efficient Molecular PFAS destruction: FL-hBN reached 35% defluorination, significantly higher than TiO₂ (7%).
- High intrinsic reactivity: FL-hBN delivered strong activity even when used at very low dosage in water (e.g. one-fifth the mass of bulk hBN benchmarks is already functional).



BeDimensional e Rice University dimostrano la distruzione dei PFAS grazie al nitrato di boro esagonale a pochi strati (fl-hBN)

BeDimensional e il Catalysis and Nanomaterials Laboratory, diretto dal Prof. Michael S. Wong presso la Rice University (Texas, USA), riconosciuto a livello internazionale per l'eccellenza nella catalisi e nelle tecnologie di bonifica delle acque contaminate da PFAS, annunciano importanti evidenze scientifiche sulle prestazioni del nitrato di boro esagonale a pochi strati (FL-hBN) nella distruzione dei contaminanti PFAS.

Il materiale, prodotto industrialmente da BeDimensional, ha dimostrato la capacità di distruggere i PFAS sotto irraggiamento UVC: un risultato di grande rilevanza ambientale alla luce della crescente attenzione globale verso questi contaminanti altamente persistenti.

I PFAS (sostanze per- e polifluoroalchiliche) sono tra gli inquinanti più complessi mai prodotti. I loro legami carbonio-fluoro sono tra i più forti conosciuti in chimica, rendendo i PFAS estremamente resistenti

ai processi di degradazione naturale e particolarmente difficili da rimuovere da falde acquifere, suoli e risorse di acqua potabile. Da anni la comunità scientifica internazionale è alla ricerca di materiali in grado di rompere questi legami in modo efficiente e sicuro.

Il gruppo del Prof. Wong alla Rice University ha dimostrato che il FL-hBN di BeDimensional è in grado di distruggere questi legami, garantendo una significativa degradazione dei PFAS e un'elevata defluorinazione, anche a basse concentrazioni di catalizzatore. Il processo non richiede energia per il riscaldamento né per la pressurizzazione, poiché la distruzione avviene in condizioni ambientali. I risultati di laboratorio confermano che il FL-hBN degrada i PFAS rompendo i legami C-F, consentendo la loro trasformazione in ioni fluoruro innocui e in piccole molecole non pericolose. Si tratta di un risultato di grande importanza, poiché i fotocatalizzatori

metal-free capaci di distruggere i PFAS sono rari, e le prestazioni del FL-hBN delineano un percorso promettente verso soluzioni di bonifica scalabili e sostenibili. Inoltre, il FL-hBN si è dimostrato più attivo rispetto all'hBN convenzionale, evidenziando le proprietà uniche dei materiali a pochi strati.

Risultati chiave della collaborazione

- Elevate prestazioni fotocatalitiche: il FL-hBN ha raggiunto il 48% di degradazione del PFOA in 2 ore, rispetto al 20% del TiO₂.
- Distruzione molecolare efficiente dei PFAS: il FL-hBN ha ottenuto una defluorinazione del 35%, significativamente superiore al 7% del TiO₂.
- Elevata reattività intrinseca: l'FL-hBN ha mostrato un'elevata attività anche a dosaggi molto bassi in acqua (ad esempio, è già funzionale un quinto della massa rispetto ai benchmark di hBN bulk).