

Praha, úterý 13. ledna 2015

Objev zcela nového vysoce fotostabilního materiálu vyzařujícího modré laserové světlo

- Vědci poprvé v historii použili anorganickou molekulu obsahující bor a vodík jako laserový materiál
- Tento objev by mohl přispět k snížení nákladů na kapalné laserové materiály a souvisejících environmentálních dopadů



Snímek laserového roztoku a virtuální znázornění anti-B₁₈H₂₂ (Obr.: ÚACH a CSIC)

Vědecký tým pod vedením Dr. Michaela G. S. Londesborougha z Ústavu anorganické chemie Akademie věd České republiky a Dr. Luise Cerdána z Španělské národní rady pro výzkum (CSIC) objevil nový typ laseru na bázi anorganického materiálu – komplexu boru a vodíku (tj. bez atomů uhlíku), který vyzařuje modré laserové světlo. Tato práce, publikovaná v časopise *Nature Communications*, ukazuje, jak tento nový materiál vyzařuje modré světlo, které se vyznačuje vysokou účinností a odolností vůči degradaci a jehož spektrum je využitelné mimo jiné ve spektroskopii a aplikacích materiálového zpracování.

První laser byl vyvinut v roce 1960. Dnes, o 55 let později, stále hledáme nové materiály, které vyzařují účinné, regulovatelné a stabilní modré laserové světlo, které by také představovalo nízké náklady a jednoduchý způsob výroby a zpracování. „V současnosti existuje mnoho komerčních materiálů, které se blíží těmto požadavkům, avšak představují jisté praktické nevýhody. V naší studii představujeme roztok, který má potenciál tyto nevýhody překonat,“ vysvětluje Inmaculada García-Morenová, výzkumná pracovnice z Ústavu fyzikální chemie Rocasolano, CSIC.

Nová uplatnění známé sloučeniny

Ačkoli se nejedná o zcela nový materiál, hydridy boru, tj. borany, byly poprvé v historii použity pro získání laserového světla. Konkrétně se vědci zaměřili na roztoky *anti*-B₁₈H₂₂ – „Borany mají klastrovou molekulární architekturu s vysoce delokalizovanými elektronovými strukturami,“ říká Dr. Michael Londesborough, specialista na borany z ÚACH, „Struktura *anti*-B₁₈H₂₂ připomíná rozseknutý kopací míč, přičemž obě poloviny jsou spojeny molekulárními orbitaly.“ Ze všech dosud známých laserových materiálů, tj. organických barviv, kvantových teček, halogenidových perovskitů, jsou borany s ohledem na strukturu a vlastnosti nejpodobnější organickým barvivům, která vyzařují laserové světlo účinným a regulovatelným způsobem (vysoká energie s regulovatelnou barvou), avšak snadno podléhají degradaci, což vyžaduje častou výměnu laserového média.

Nový boranový laserový materiál vykazuje větší odolnost vůči degradaci v porovnání s mnohými moderními komerčně dostupnými modrými barvivovými lasery. Díky této vysoké odolnosti vůči degradaci se snižuje frekvence výměny kapalného média, což vede k snížení nákladů, provozních rizik a environmentálních dopadů v důsledku manipulace s rozpouštědly, která jsou mnohdy toxická a hořlavá.

Náš vědecký tým má v plánu syntetizovat nové borany, které vyzařují světlo o jiných vlnových délkách (barvách). Tím by se otevřely dveře možným aplikacím například v dermatologii (odstraňování tetování, jizev a akné, léčba cévních poranění, apod.) „Stále je před námi mnoho práce, než budou tyto sloučeniny dostupné komerčně, ale vědecký význam tohoto objevu představuje zásadní milník ve vývoji laserů, neboť k odhalení nové skupiny laserových materiálů nedochází často,“ uzavírá Dr. Luis Cerdán, výzkumný pracovník z Ústavu fyzikální chemie Rocasolano, CSIC. Dr. Michael Londesborough z ÚACH přitakává, „Tímto objevem jsme opravdu nadšeni. Borany s jejich jedinečnými molekulárními strukturami a vysokou fotostabilitou představují nový a dříve nevyužitý zdroj pro laserové technologie.“