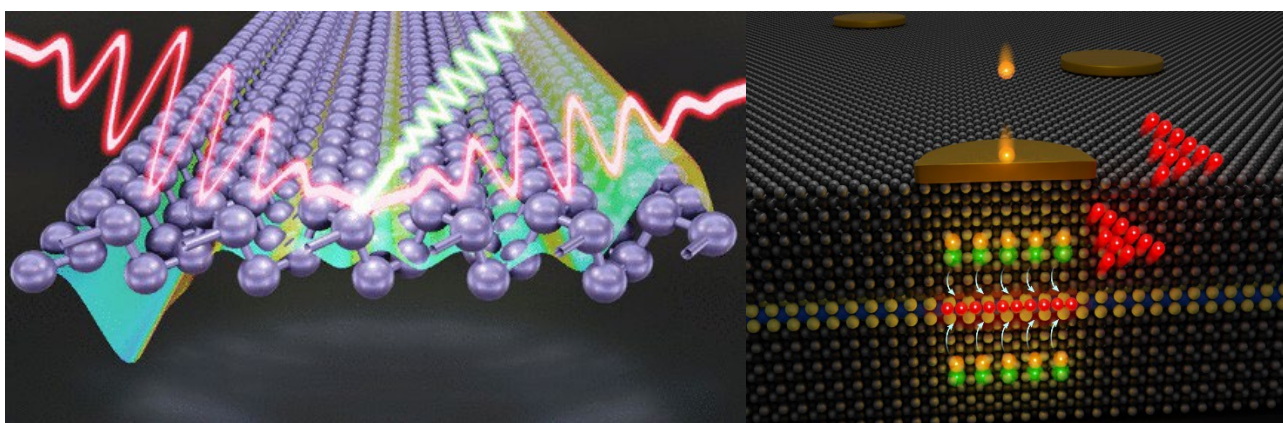


2023 højdepunkter

POLIMAs forskningsresultater fra 2023 viser spændende fremskridt i forståelsen af polaritoniske fænomener, der involverer vekselvirkningen mellem lys og stof. Polaritoner kan beskrives som hybride partikler, der er halvt lys og halvt stof. Viden om polaritoner spiller en afgørende rolle for udviklingen af fremtidens teknologier, der involverer vekselvirkningen mellem faststof kvantesystemer og avanceret fotonik.

Vi har undersøgt, hvordan plasmon-polaritoner (lysinducerede frie elektronoscillationer) opfører sig i tynde materialer som *phosphorene*, en todimensional (2D) halvleder. Selvom *phosphorene* er en halvleder, og dens elektroner dermed er bundne i stedet for frie til at bevæge sig, opdagede vi, at kraftigt doterede 2D-atom-monolag huser unikke plasmon-polaritoner på grund af vekselvirkningen mellem lys og yderligere tilføjede ledningselektroner (venstre grafik). Vi forudsiger, at *phosphorene* nanobånd kan understøtte lokaliserede plasmoner, der driver en bemærkelsesværdig ikke-lineær optisk respons, hvor lys kontrolleres af lys. Denne opdagelse positionerer *phosphorene* som et alsidigt materiale til ikke-lineær optik med potentielle anvendelser inden for højere-harmonisk generering.

I forlængelse af plasmon-polaritoner undersøgte vi også exciton-polaritoner i halvledende 2D-materialer. Exciton-polaritoner opstår, når lys interagerer med excitoner, der er hydrogenlignende par af elektrisk bundne negativt ladede elektroner og de positivt ladede huller, som de anslåede elektroner efterlader sig. Ved at studere henfaldsdynamikken af excitoner i 2D-atom-monolag af overgangsmetal-dichalkogenider observerede vi et interessant fænomen: excitoner, der fungerer som ensembler af enkelt-foton-udsendere (højre grafik). Denne interessante observation har mulige anvendelser inden for optiske informations- og kommunikationsteknologier, hvor informationen kodes i fotonerne



Kunstneriske fortolkninger af lysudsendelse fra plasmon polaritoner i et *phosphorene* nanobånd (venstre grafik) og foton-bunching fra exciton polaritoner i et tungstendisulfid monolag (højre grafik). Resultater fra [ACS Nano 17, 20043 \(2023\)](#) og [2D Materials 10, 021002 \(2023\)](#).