

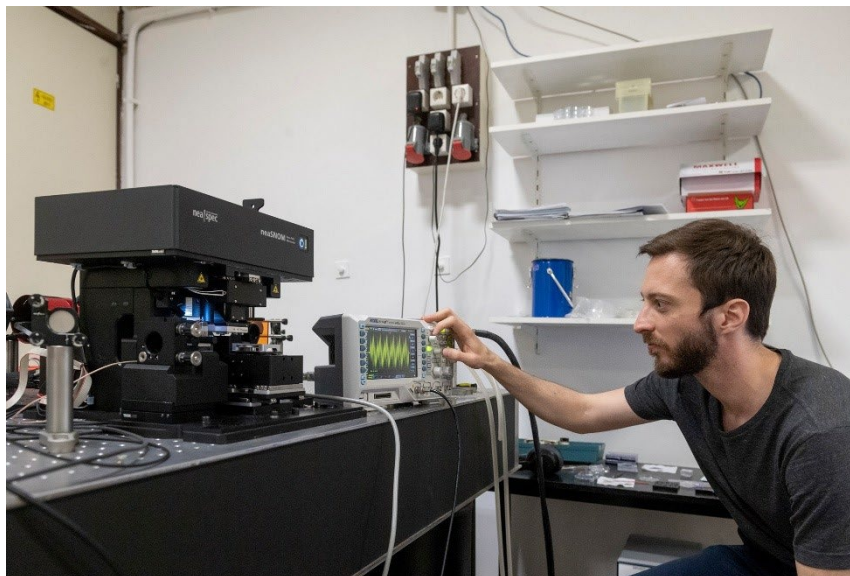


Ultraerős fény-anyag kölcsönhatást mutattak ki a Wigner FK kutatói, szubnanométeres skálán

A Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatói a Nano Letters című vezető tudományos lapban számoltak be új eredményükről, ultraerős fény-anyag kölcsönhatás nanoskálán történő kimutatásával kapcsolatban, a felfedezésről készült illusztráció a folyóirat címlapjára került. Az eredmények új nanoelektronikai eszközök és ultraérzékeny detektorok kifejlesztéséhez járulhatnak hozzá.

Az egyfalú szén nanocsövek, melyek pusztán egy szénatom falvastagságú, henger alakú, hosszúkás molekulák, 1991-es felfedezésük óta lázban tartják a tudomány világát. Különleges optikai és elektromos tulajdonságaik miatt számos alkalmazás épülhet, vagy már épül is rájuk, a kompozit anyagoktól kezdve, a biomarkereken át, az ultragyors tranzisztorokig.

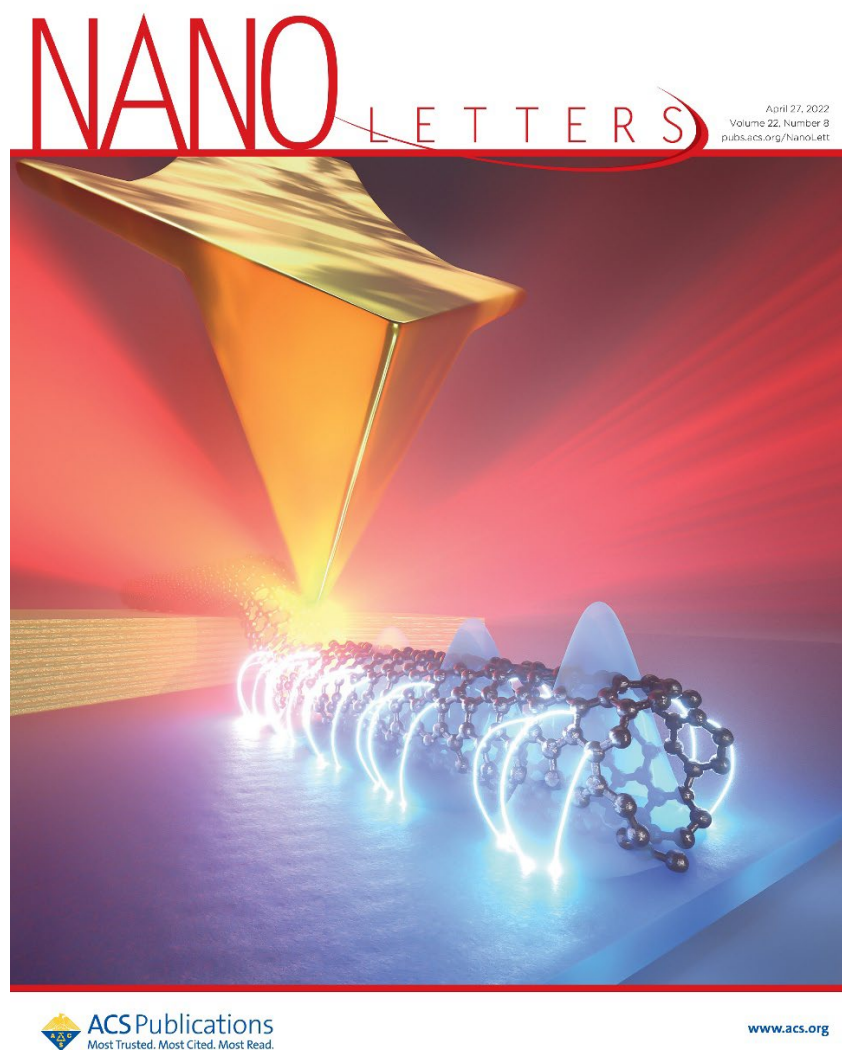
A Wigner FK Kísérleti Szilárdtestfizika Osztály Kamarás Katalin akadémikus által vezetett „Szén nanoszerkezetek spektroszkópiája” csoportjának kutatói, japán és francia együttműködő partnerekkel közösen, most egy újabb különleges effektust mutattak ki szén nanocsövekben, tovább bővítve potenciális hatásukat a jövő technológiáira. A tanulmány során egyedi szén nanocsövekben keltettek haladó elektronhullámokat (plazmonok), majd ezen kvázirészecskék kölcsönhatását vizsgálták a nanocsöveket hordozó anyag rezgéseivel (fononok). Mivel egy egyedi nanocső átmérője csupán egy átlagos hajszál százazred része, ezért a kutatók vizsgálataikat egy ún. közeltér-mikroszkópiás módszerrel végezték. A fény infravörös tartományában ez az egyetlen módszer, mely alkalmas ilyen kis objektumok vizsgálatára.



1. A tanulmány első szerzője a közeltér mikroszkóp beállításán dolgozik.

Németh Gergely és munkatársai kimutatták, hogy a kialakuló elektromágneses kölcsönhatás olyan erős, hogy új hibrid plazmon-fonon (fény-elektron-rezgés) állapotok jönnek létre, melyek energiája és tulajdonságai nagymértékben különböznek a kiindulási állapotokétól. Számszerűsítve az effektust, megállapították, hogy a kölcsönhatás az ún. ultraerős csatolás kategóriájába esik. Ennek a jelenségnek a megvalósítása az egyik legújabb és nagyon aktív ága a nanofotonikai alap kutatásnak. Kiemelkedő eredmény, hogy az effektust igen kis térfogatban és az infravörös tartományban mutatták ki, amit eddig kevés más anyaggal sikerült megvalósítani.

Az ultraerős csatolás számos felhasználási lehetősége közül a magyar kutatókat leginkább a jelenség molekuláspektroszkópiai alkalmazása érdekli. A nanocsövek üreges jellegük miatt „nanotartályként” működhetnek, kisebb molekulák befogadásával. A csövek belsejében kialakuló erős elektromágneses tér jelentősen megnöveli ezen molekulák kimutatásának érzékenységét, akár egyetlen molekula azonosításának szintjéig. A felfedezés ezen felül új lehetőségeket teremthet kémiai reakciók módosítására, vagy ultragyors plazmonikus áramkörök létrehozására.



2. A Nano Letters folyóirat 2022 áprilisi számának egyik borítója illusztrálja a felfedezett effektust, az illusztrációt Németh Gergely készítette

