

# Még nagy jelentősége lehet a jövőben: magyar kutatók rájöttek, hogyan viselkedhet egy fém felülete kétféleképpen

**Különleges tulajdonságaik miatt számos alkalmazásban fontos szerepet játszik a fémfelülethez kötött fény (ún. plazmon). Magyar kutatók most egy olyan eszköz működését demonstrálták, amely ezen felületi plazmonok segítségével ultraérzékeny szenzorként és jelmoduláló eszközként is alkalmazható. A jövőbeli alkalmazásokban rejlő lehetőségek miatt ez egy rendkívül intenzíven kutatott területnek számít.**

Ha fémeket lézerefénnyel világítunk meg, a fémek elektronjait olyan hullámmozgásra kényszeríthetjük, amelyek a vízhullámokhoz hasonlóan nagy távolságokra képesek eljutni. Ezt a haladó elektronhullámot felületi plazmonnak hívjuk. A plazmonoknak számos különleges tulajdonságuk van. Mivel a fém felületén terjedek, így nagyon érzékenyek a felület változásaira. Terjedési sebességük a fénysebességhez közeli, és ha ultrarövid lézerimpulzussal keltjük őket, a keltett plazmonhullám is ultrarövid lesz, a másodperc milliárdodrészeinek milliomodrészével mérhetjük össze.

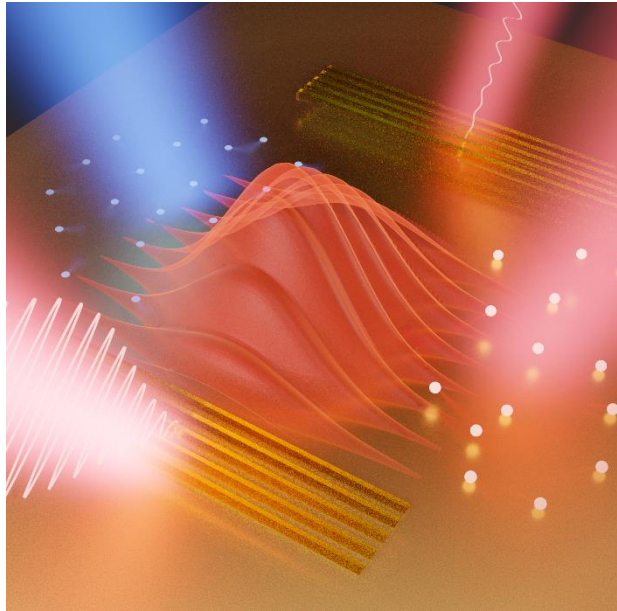
Ezen tulajdonságok nagyon előnyösek lehetnek szenzorikai szempontból, ahol a felületen történő változásokról szeretnénk információt nyerni. Másrészt az ultragyors információátvitel területén is előnyös ez a tulajdonság, ahol a nagy sebesség és az adatcsomagok rövidege alapvető fontosságú.

A HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont és az ELI Lézerközpont együttműködése során olyan eszközt fejlesztettek ki a kutatók, amely plazmonok segítségével képes mérni, mi történik a fém elektronrendszerével, ha azt különböző színű lézerimpulzusokkal világítjuk meg. Dombi Péter, az Ultragyors Nanooptika Lendület Kutatócsoport, s egyben a szóban forgó kutatás vezetője elmondta: „Ezzel egyidejűleg azt is bemutattuk, hogy a lézerefény hatására a plazmonhullám intenzitása akár 40%-kal is modulálható, ami a kísérletben használt minta információátviteli eszközként való alkalmazását is előrevetíti.”

A kutatók azt is kimutatták, meglepő módon a fémekben az elektronok energiája akkor lesz nagyobb, ha kisebb energiájú, vörös fényel világítják meg, mert ekkor a fény energiája teljes egészében átadódhat az elektronoknak. Ha viszont a nagyobb energiájú kék fényel világítjuk meg a fémeket, akkor egy másik elektrongerjesztési folyamat játszódik le. Ez már önmagában is sok energiát emészt fel, ezért a fémfelületen keletkező gerjesztett elektronok kisebb energiájúak lesznek.

Ezek az eredmények olyan elektrongerjesztési folyamatok kísérleti feltárásához visznek közelebb, amelyekről eddig nagyrészt csak elméleti eredmények álltak rendelkezésünkre. Dombi Péter kiemelte, a jövőbeli alkalmazásokban rejlő lehetőségek miatt ez egy rendkívül intenzíven kutatott terület. „A jövőben szeretnénk továbbfejleszteni ezeket a nanoméretű építőelemeket, hogy olyan eszközöket

építhessünk, amelyeket a mindennapokban is használhatunk” – tette hozzá a kutatásvezető. Idén ebben a témában már a második cikküket publikálták a nanotudomány egyik vezető folyóiratában, a [Nano Lettersben](#), és a közeljövőben újabb kísérleti munkát mutatnak be a fizikai tudomány egyik legelismertebb folyóiratában, a Physical Review Lettersben is.



*Képfelirat: Ultrarövid, a másodperc milliárdodrészenek milliomdrészével összevethető lézerfelvillanással plazmonhullám indítható a fémfelületen, amely a vizsgált felületen végighaladva szenzorként és jelmoduláló eszközként is működik.*

Ezek az eredmények alapvető fontosságúak olyan elektrongerjesztési folyamatok kísérleti feltárásához, amelyekről eddig nagyrészt csak elméleti eredmények álltak rendelkezésre. Dombi Péter azt is hozzátette: „Ez egy rendkívül intenzíven kutatott terület a jövőbeli alkalmazásokban rejlő lehetőségek miatt.

[https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.nanolett.4c01669?ref=utm\\_source%3Dpubsw&utm\\_campaign=IC004\\_ST0004D\\_T000549\\_OA\\_Microsite\\_LP&src=IC004\\_ST0004D\\_T000549\\_OA\\_Microsite\\_LP&utm\\_medium=web](https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.nanolett.4c01669?ref=utm_source%3Dpubsw&utm_campaign=IC004_ST0004D_T000549_OA_Microsite_LP&src=IC004_ST0004D_T000549_OA_Microsite_LP&utm_medium=web)