



Nanoszerkezetek

Készítette:

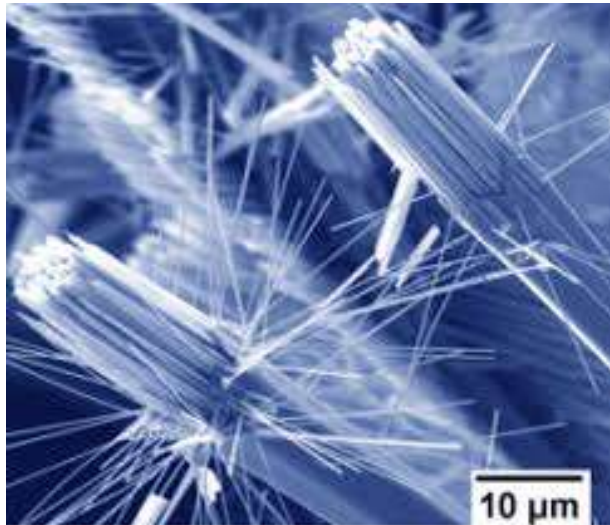
Balázs Dóra

Sándli Lóránt

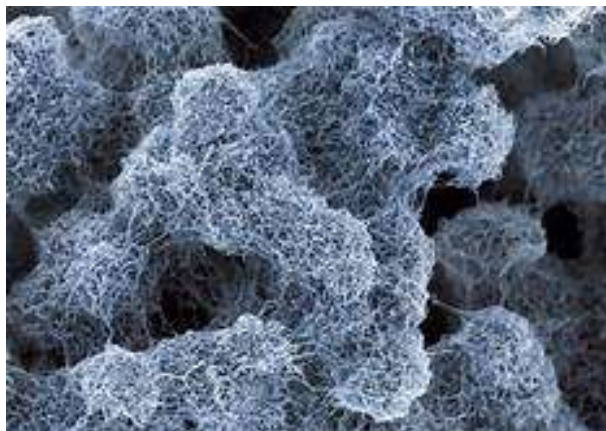
2018 Wigner Kutatódiák Tábor



Nanotechnológia



- ▶ A nanotechnológia a nanoszerkezetek jellemzőivel, előállításával és mérnöki alkalmazásaival foglalkozó fizikai és kémiai szakterület
- ▶ Olyan anyagi szerkezetekkel foglalkozik, melyeknek legalább egy kiterjedése a nanométeres nagyságrendbe, vagy ahhoz közel esik





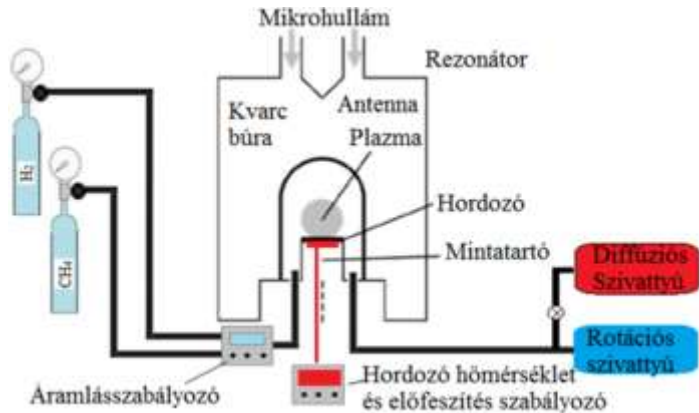
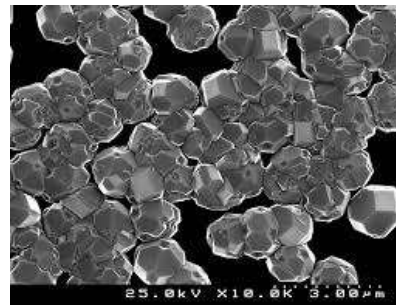
Mik a nanoszerkezetek?

Olyan parányi anyagi részecskék, melyeknek legalább egy kiterjedése a nanométeres, vagy ehhez közeli mérettartományba esik

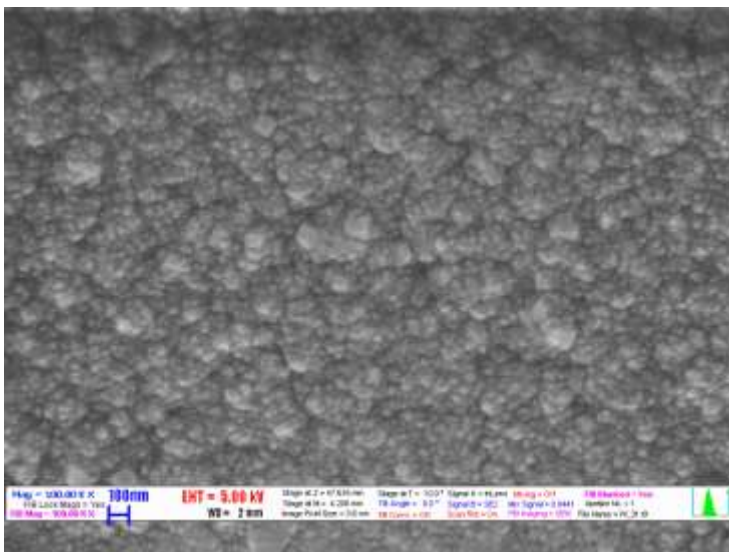
A nanoszerkezetek fizikailag szignifikáns méretei a molekulákét általában meghaladja, de a mikroszkopikus részecskéknél kisebbek

Lehetnek amorf és kristályos szerkezetűek

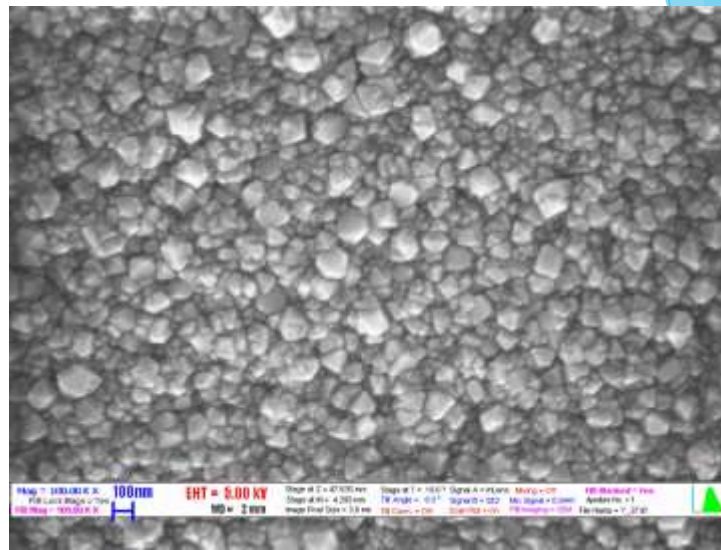
Nanogyémántok



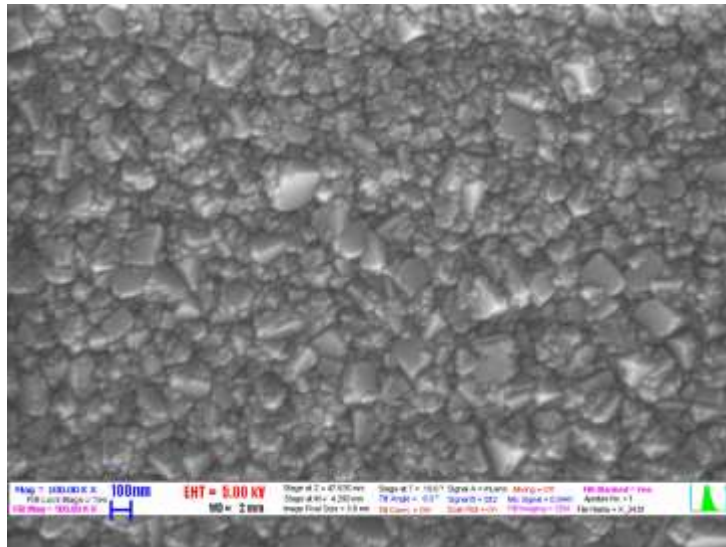
- ▶ Előállítása: Mikrohullámú kémiai gőzfázisú leválasztással
- ▶ Magas nyomáson és hőmérsékleten
- ▶ Hosszú ideig tart (1 óra ~ 1-2nm)
- ▶ A kiindulási gázok keverési arányának változtatásával különböző vékonyrétegeket lehet előállítani
- ▶ Mire használhatók a nanogyémántok?
 - Orvostudományban:
 - Nyomjelzőként: rákos sejtek felveszik, sajátos lumineszcenciájuk miatt könnyen megtalálhatók
 - Protézisek erősítésére



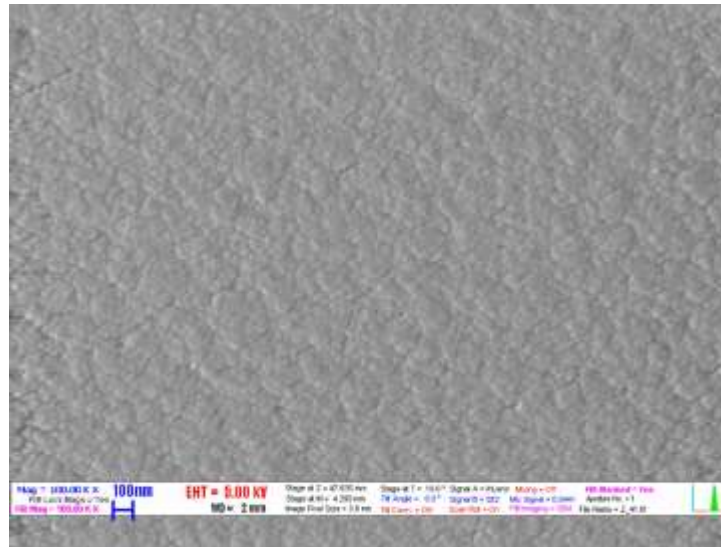
No.51 (35nm)



No.53 (70nm)



No.52 (52nm)



No.54 (30nm)

Különböző szemcseméretű nanogyémánt rétegek pásztázó elektromikroszkópos képei

Vizsgálati módszerek

Raman spektroszkópia

- a rezgési (és forgási) spektroszkópai módszerek csoportjába tartozik
- a Raman-spektroszkópia a fényszóródás elvén alapul
- A rezgési spektroszkópia roncsolásmentes módszer, amellyel gázok, folyadékok, szilárd anyagok, határfelületek vizsgálhatók
- A rezgési spektrum segítségével információt kapunk az anyag kötésszerkezetéről

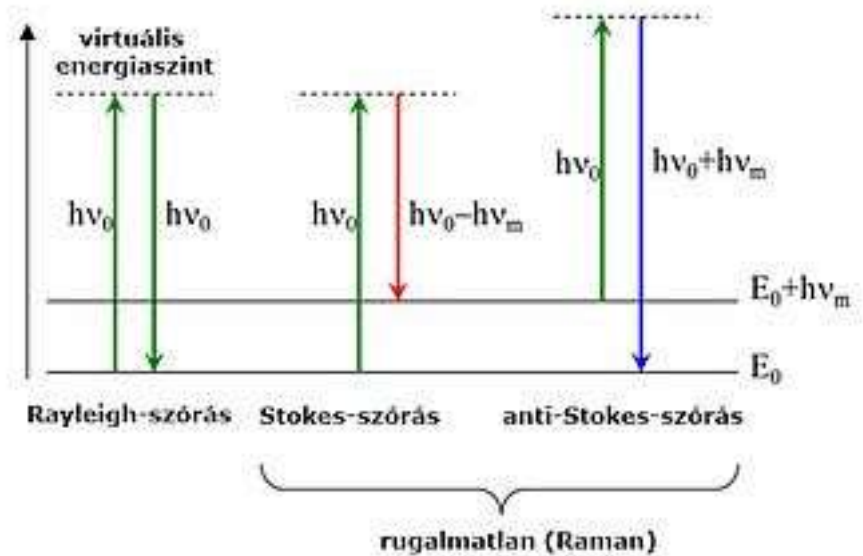
Lumineszcencia spektroszkópia

- ▶ spektroszkópai analízis fontos területe
- ▶ ezen belül megkülönböztethetjük a fluoreszcenciát és a foszforeszcenciát
- ▶ Roncsolásmentes spektroszkópai módszer
- ▶ Segítségével feltérképezhetjük az anyag elektronszerkezetét

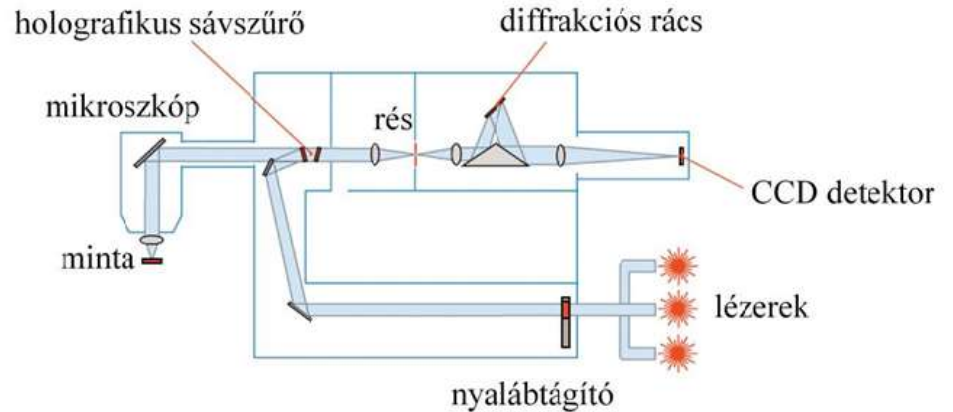


Raman spektrométer működése

- ▶ A Raman-jelenség vizsgálata során monokromatikus fénnel besugározzuk a mintát, és mérjük a szórt fénynek a spektrumát
- ▶ Majd a fény és a minta kölcsönhatásából következtethetünk a minta tulajdonságaira



Raman effektus



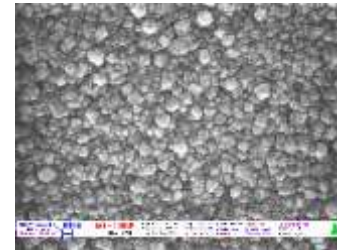
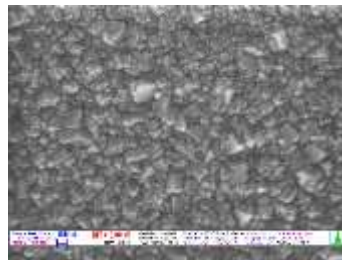
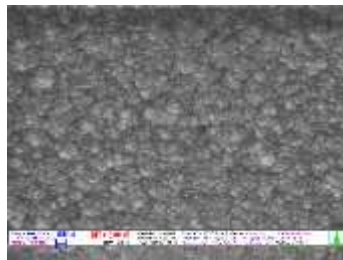
Raman spektrométer sematikus rajza

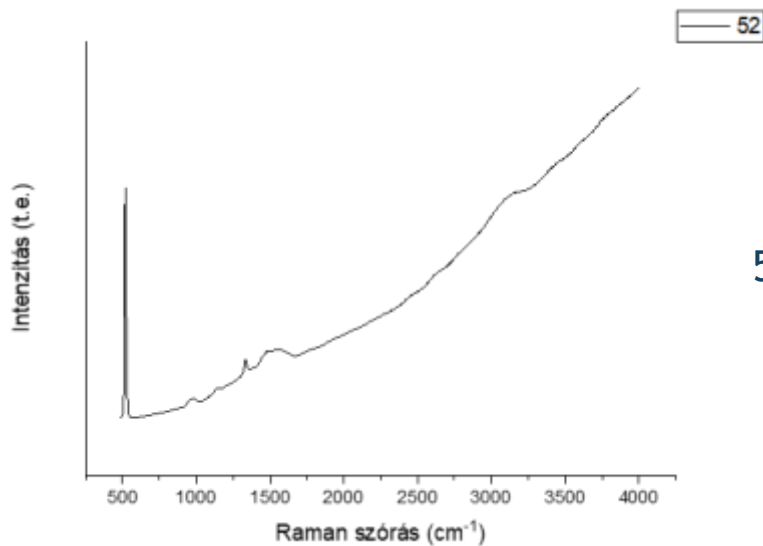
Raman spektrométer kísérlet

- ▶ Mikrokrisztály - sárga
- ▶ Nanokrisztály - por
- ▶ Gyémántréteg - metán-hidrogén arány

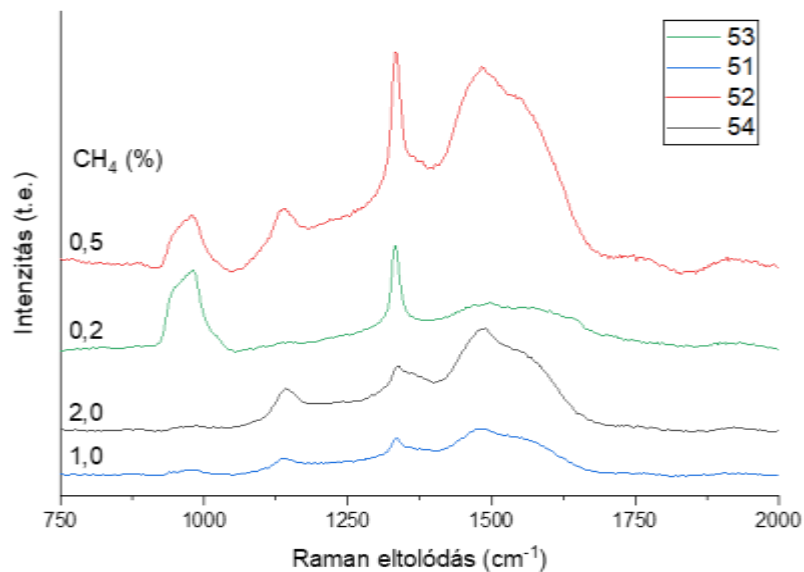


	No.51	No.52	No.53	No.54
Szám	D6	D7	D8	D9
Fok	650°	650°	650°	650°
Metán tartalom	1%	0,5%	0,2%	2%

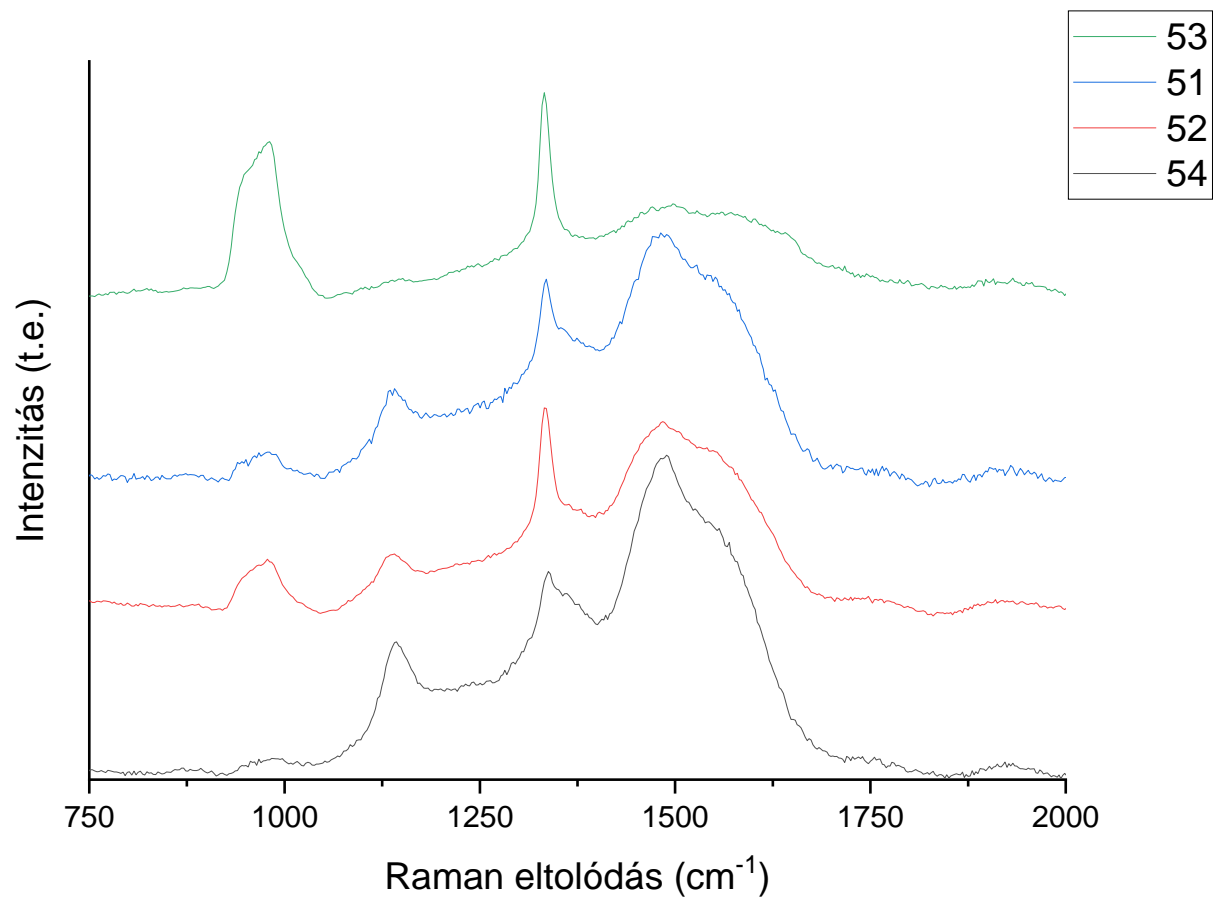




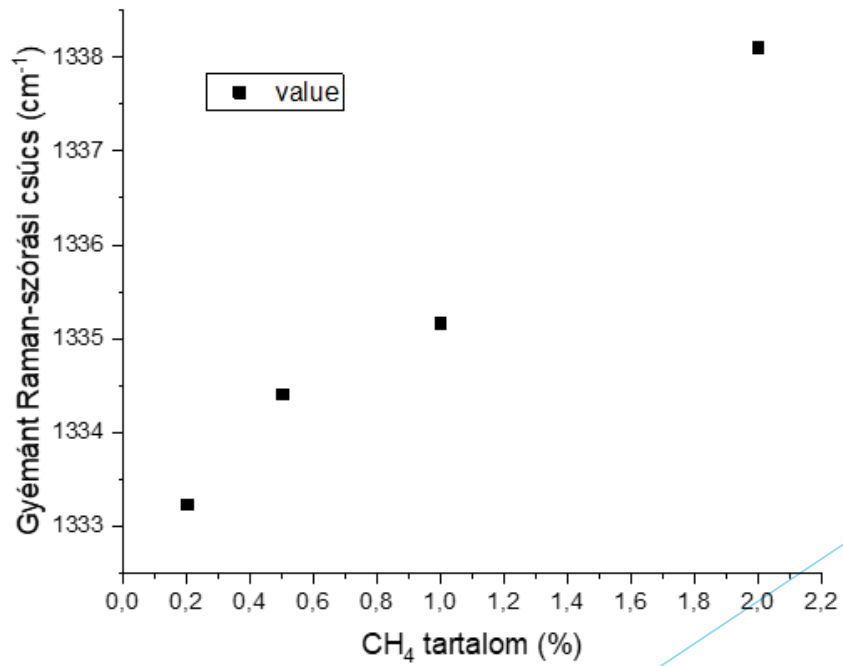
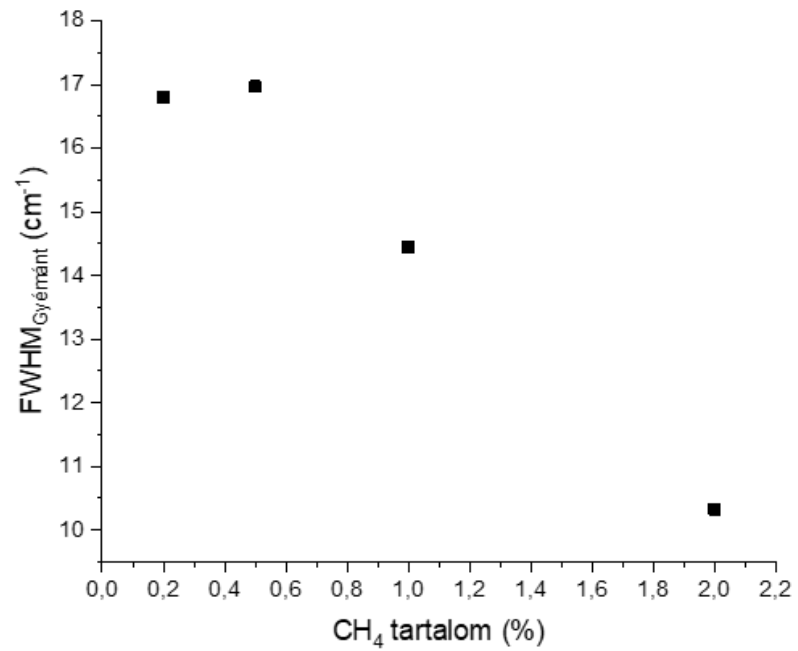
52-es minta alapspektruma



Alapvonal-korrigált a négy alapspektrumból

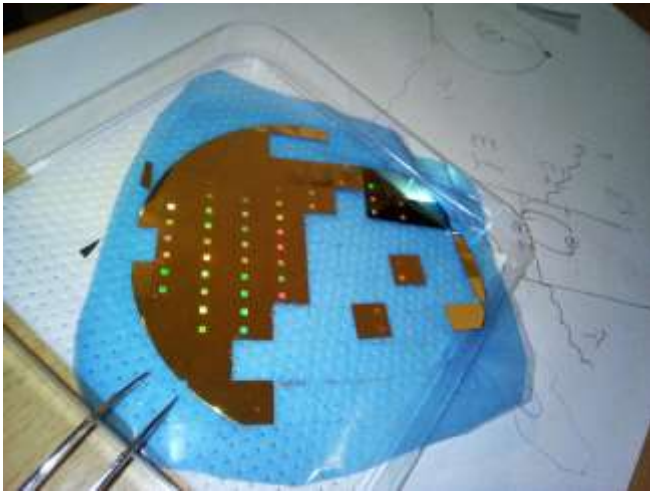


A minták normalizált spektrumai



Felületerősített Raman szórás kísérlet

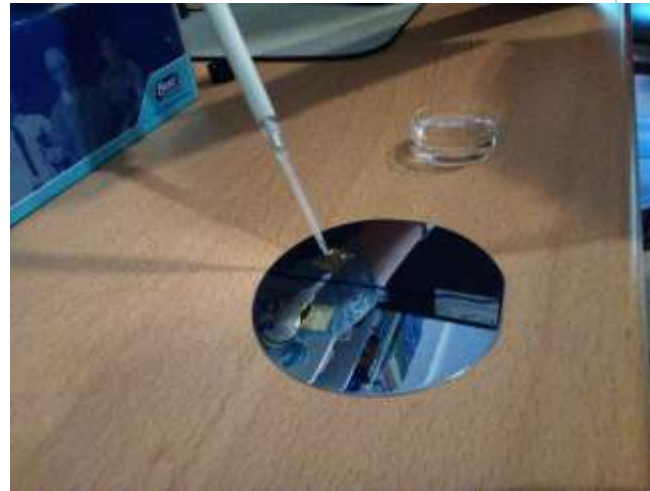
→Célja: jelfelerősítés



SERS hordozó

→

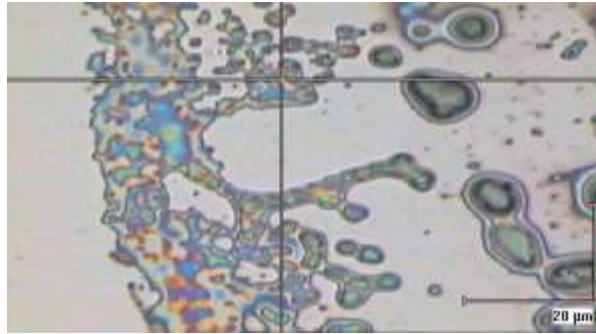
Vegyületet (benzolfenol) csöpögtetünk a felületére



→ Mikroszkóp alá rakjuk → 50x- es nagyításban vizsgáljuk

Szilícium felület

D1

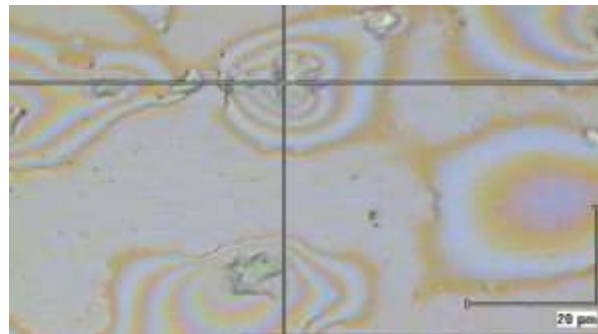


L1

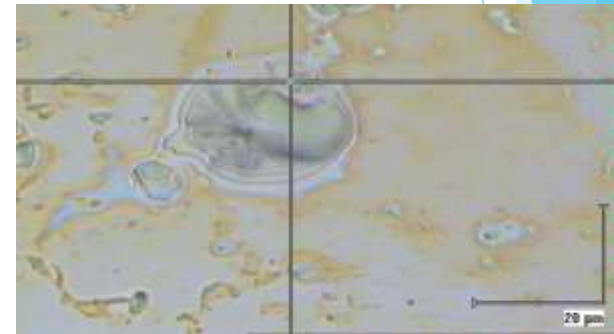


Arany felület

D2

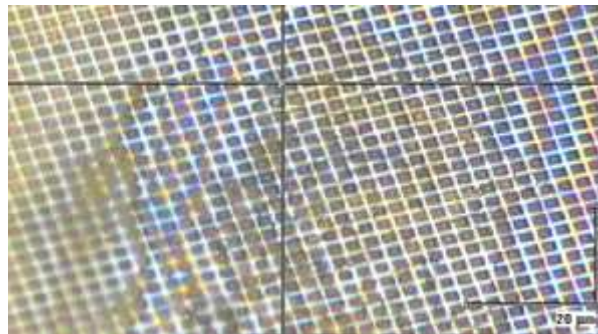


L2

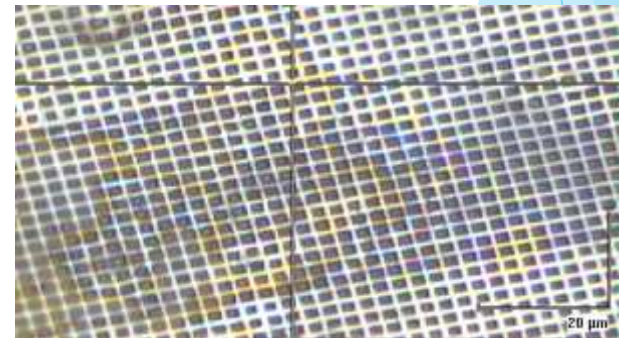


SERS felület

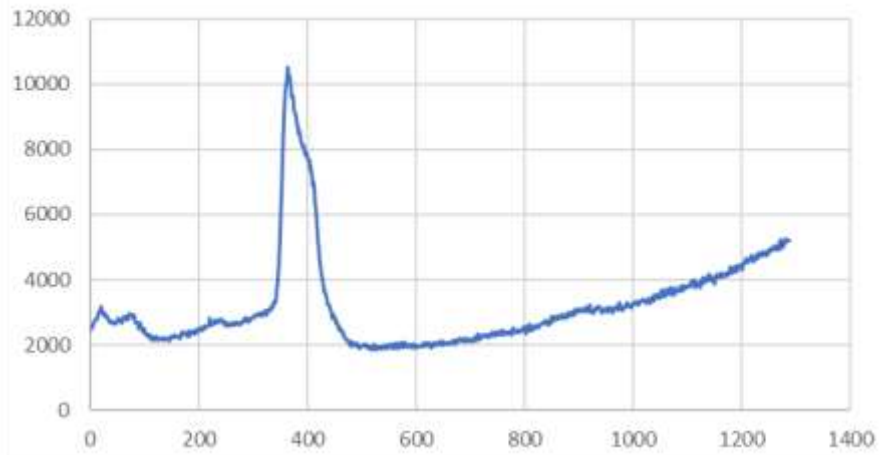
D3



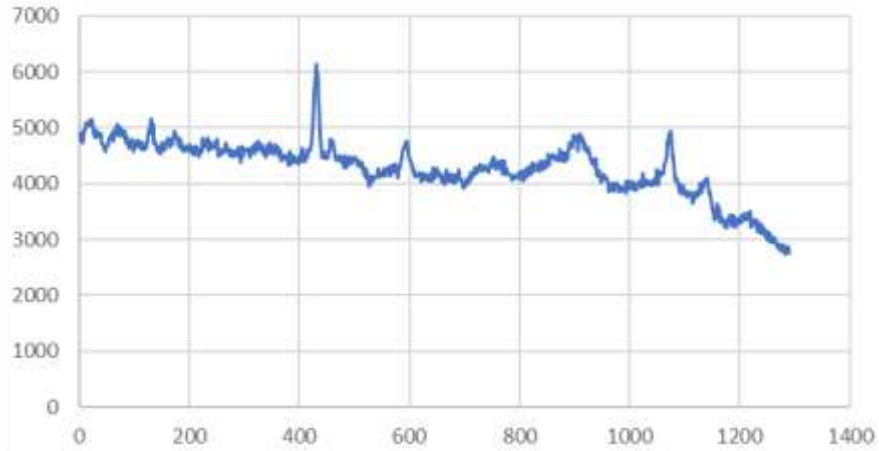
L3



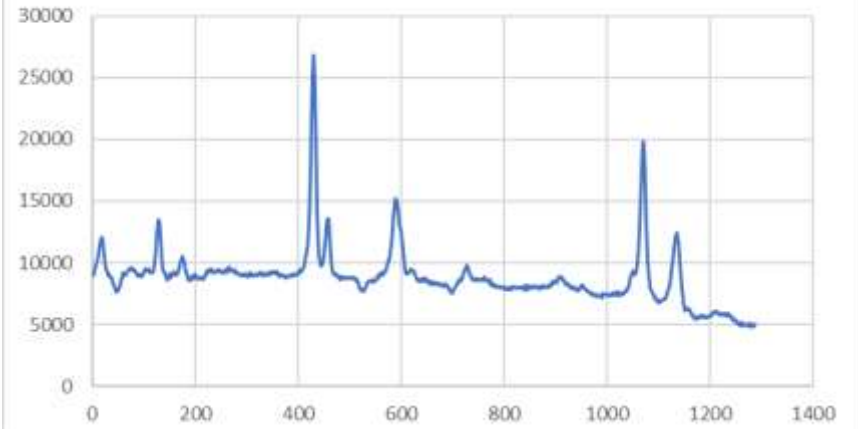
L1



L3

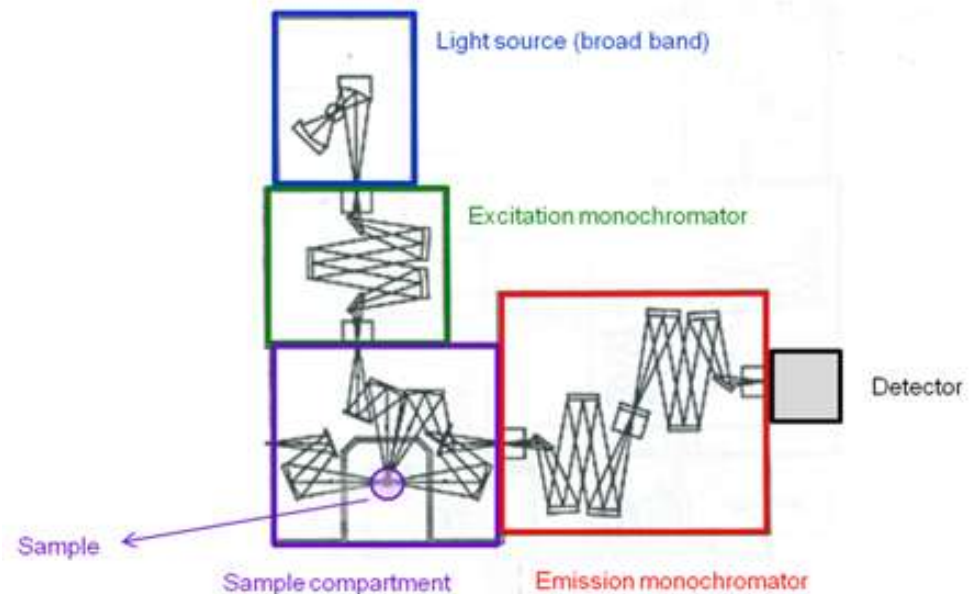


L4



Lumineszcencia folyamata

- ▶ Egy atomi vagy molekuláris rendszer többféle folyamat - elektromosan töltött részecskékkel való ütközés, kémiai reakció, előzetes fénybesugárzás, - következtében kerülhet az energiaállapotát tekintve az alapállapothoz képest magasabb energiájú gerjesztett állapotba.
- ▶ Lumineszcenciáról beszélünk, ha a két energiaszint közötti energiakülönbséget a rendszer a gerjesztést követően 0,1 ns-nál hosszabb idő múlva foton formájában sugározza ki.
- ▶ Ennél az időnél rövidebb időn belül fényemisszióra vezető folyamatokat összefoglaló néven szórásnak nevezik.



Fluoreszcencia spektrométer sematikus rajza

Köszönjük a figyelmet és a
lehetőséget a Wignernek, hogy
itt lehettünk!