

Bírálat

Németh Gergely

„Near-field infrared microscopy of individual single-walled carbon nanotubes and their hybrid systems”
című PhD értekezéséről

Németh Gergely PhD munkája közeltér spektroszkópai mérések tárgyalásával foglalkozik, amely egy modern és gyorsan fejlődő ágazata a kondenzált anyagok kutatásának. A dolgozat három fő témát tárgyal, amelyekben a saját eredmények leírása előtt egy rövid motivációs és bevezető fejezet segíti az olvasót a megértésben. Megfelelően van jelölve a dolgozatban, ha az adott munkát vagy folyamatot nem a jelölt, hanem külső partner végezte. A disszertáció bevezetője logikusan van felépítve, a levezetések egyszerűek és követhetőek. A dolgozatot olvasva azt a benyomást kaptam, hogy a jelölt mélységeiben érti és átlátja az általa használt módszerek fizikai és mérés technikai hátterét. Ez azáltal is nyilvánvaló, hogy a mérései értelmezéséhez szükséges analitikus vagy numerikus modellezést saját maga végezte. A mérések fizikai hátterének a mély megértése elengedhetetlen a sikeres kísérleti kutatómunkában.

Elírás az angol nyelvű dolgozatban viszonylag kevés van. Apróbb stilisztikai megjegyzés, hogy pl. a mértékegységek jelölése nem konzisztens a dolgozaton belül. Egyes helyeken ugyanazon az oldalon pl. a "nm" megjelenik dőlt és normál betűtípussal is.

Megjegyzések és kérdések:

1. A nikkellel töltött nanocsövekben érdemes lett volna egy hisztogramot készíteni a fáziskontrasztról. Ezáltal talán könnyebben megkülönböztethető lett volna a köteg, illetve egyedi nanocsövekből származó jel. Különösképpen, mivel a szerző azt állítja, hogy a legtöbb nanocső tartalmaz nikkellel szemcséket.
2. Kopogtató AFM mérések során a tű-minta távolság változtatásával változik a gerjesztő szinuszjel és a tű oszcillációja közötti fázis. Lásd pl. 4. ábra ebben a cikkben: García, R. & San Paulo, A. Attractive and repulsive tip-sample interaction regimes in tapping-mode atomic force microscopy. Phys. Rev. B 60, 4961–4967 (1999). Ez a fázis változás hogyan befolyásolja a SNOM amplitúdó és fázis mérését, ha változó tű-minta távolságokban mérek. A tű-minta távolság változása kis mértékben elkerülhetetlen a visszacsatolás hiányossága miatt.
3. Ismerve egyes nanocsövek SNOM fázis jelét (fémek vagy félvezetők) és megmérve ugyanannak a nanocsőnek az átmérőjét AFM-ben, mennyire pontosan lehet behatározni a nanocső kiralitását?
4. Mi történik a NiAcAc molekulákban található szén, oxigén és hidrogénnel a hőkezelés során, után? Ezek a melléktermékek benne maradnak a nanocsőben? Esetleg a szén beoldódik a nikkellelbe?
5. Mivel több kísérletben is fontos a tű sugara, volt-e próbálkozás ennek a meghatározására? Például ismert görbületű minták esetében, esetleg ismert átmérőjű szén nanocsöveken való mérés során dekonvolúcióval?
6. Milyen más paramétereket lehetne megmérni ha pl. több különböző átmérőjű nanocsövön mérnénk meg a SiO₂ vagy BN polariton interferenciát? Pl. Luttinger paraméter?
7. Mi lehet a hasznosítása a CNT fonon-polaritonnak?

Összefoglalásképpen megállapítom, hogy a tézispontok jól megalapozottak és ezeket elfogadom új tudományos eredményként. A jelölt által elért új tudományos eredmények, valamint a disszertáció egyaránt megfelelnek a PhD fokozatszerzés általános követelményeinek. Javasolom a dolgozat nyilvános vitára bocsátását. A doktori disszertációra a „summa cum laude” minősítést javaslom, amennyiben kielégítő válaszok érkeznek a kérdéseimre.



2022. 12. 02

Budapest



Nemes-Incze Péter

Energiatudományi Kutatóközpont

Tudományos munkatárs

