

RTU 55. STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ KONFERENCE 2014

- Darba nosaukums:** Ķīmiskās reducēšanas ietekme uz grafēna oksīda struktūru un elektrovadītspēju
- Darba autors:** Astrīda Bērziņa, MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠĶĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTE, 1. studiju gads
- Darba vadītājs:** Dr.habil.phys. profesors Māris Knite

Ievads

Grafēna oksīda (GO) reducēšana tiek uzskatīta par vienu no visdaudzsološākajiem ceļiem, kā lielos apjomos iegūt grafēnu [1]. Reducēšanu veic izmantojot nātrija borhidrīdu valences metālu jonu (Co, Mn) klātbūtnē. Reducētā grafēna oksīda (RGO) struktūru raksturo, izmantojot Ramana spektroskopiju. Tiek noteikts daļiņu izmēra sadalījums un dispersijas stabilitāte, kā arī elektriskā pretestība temperatūras diapazonā -150°C līdz 85°C .

Mērķis un uzdevumi

Mērķis ir iegūt elektrovadošas oglekļa nanodaļiņas no grafēna oksīda. To panāk GO reducējot. Salīdzināšanai tika izvēlētas 2 metodes – reducēšana ar nātrija borhidrīdu kobalta jonu klātbūtnē un reducēšana ar nātrija borhidrīdu mangāna jonu klātbūtnē.

Darba gaita vai metodoloģija

Izejas šķīdumu iegūst disperģējot GO destilētā ūdenī (1g/ml). Suspensijai pievieno 5% nātrija karbonāta šķīdumu līdz pH 9...10. Maisījumu maisa 18 stundas ar magnētisko maisītāju.

Ar MnCl_2 :

50 ml izejas suspensijai pievieno 400mg NaBH_4 un 0,5 mmol $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Kolbu silda ūdens vannā 1 stundu pie 90°C . Maisījumu atdzesē, filtrē, skalo ar destilētu ūdeni. Žāvē gaisā pie 70°C apmēram 17 stundas. Iegūto pulveri skalo ar H_2O_2 šķīdumu (60ml konc. + 20ml destilēts ūdens), pēc tam ar destilētu ūdeni. Žāvē gaisā 72 stundas pie 25°C .

Ar CoCl_2 :

50 ml izejas suspensijai pievieno 400mg NaBH_4 un 0,5 mmol $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Kolbu silda ūdens vannā 1 stundu pie 90°C . Maisījumu atdzesē, filtrē, skalo ar destilētu ūdeni. Žāvē gaisā pie 70°C apmēram 17 stundas. Iegūto pulveri skalo ar 100 1M HCl, pēc tam ar destilētu ūdeni. Žāvē gaisā 72 stundas pie 25°C .

Rezultāti

Iegūto paraugu elektriskās pretestības mērījumi (skat. att.) norāda uz to, ka paraugs, kura reducēšanas procesā izmanto mangāna jonus (Mn) ir reducējies ļoti slikti, savukārt paraugs, kuram izmantoja kobalta jonus (Co) reducējies ļoti labi.

(Diemžēl attēlu nevar pievienot šīs vietas tehnisku iemeslu dēļ, bet ja ir interese par šo pētījumu labprāt pastāstīšu sīkāk)

Atsauces

1. C. Chen, T. Chen, H. Wang, G. Sun, and X. Yang, "A rapid, one-step, variable-valence metal ion assisted reduction method for graphene oxide," Nanotechnology, vol. 22, no. 40, p. 405602, Oct. 2011.

Kopsavilkums angļu valodā

Effect of chemical reduction on structure and electrical conductivity of graphene oxide

Chemical reduction is an effective process for restoring graphene oxide electrical conductivity. The highest reduction degree was achieved using cobalt ions as catalyst, which was confirmed with electrical resistivity measurements.

Ar šo apliecinu, ka esmu iepazinies / - usies ar darbu. Zinātniskā darba rezultāti ir kvalitatīvi un atbilst zinātniskajam virzienam. Darbs nav plaģiāts.

Zinātniskais vadītājs:

Vārds, uzvārds, zinātniskais grāds

Paraksts

Datums _____