

# Ratkaisut: Grafeenin ominaisuudet ja käyttökohteet

## Oppimistehtävä:

Miksi grafeeni on

- a) kevyt materiaali,
- b) tasomainen,
- c) sähköä johtava,
- d) kestävä,
- e) elastinen?

Käytä selityksessäsi mahdollisimman paljon kemiaa!

## Ratkaisu:

- a) Grafeeni on kevyttä, koska se on vain yhden hiiliatomin paksuinen, jolloin suurikin verkko ei ole massaltaan kovin suuri.
- b) Kaikki grafeenin hiiliatomit ovat  $sp^2$ -hybridisoituneita. Tämän voi päätellä siten, että grafeenin hiiliatomeilla ei ole kuin kolme kovalenttista sidosta, jolloin hiiliatomin yhdellä p-orbitaalilla on pariton elektroni.  $sp^2$  – hybridisaation takia grafeeni on tasomainen.
- c) Grafeenin hiiliatomeilla on p-orbitaalillaan pariton elektroni. Kun grafeenin pinnalle tulee elektroni, p-orbitaaleilla oleva elektroni siirtyy eteenpäin grafeenin rakenteessa.
- d) Kovalenttiset sidokset ovat kestäviä eli hiiliatomit ovat toisissaan lujasti kiinni.
- e) Kovalenttinen sidoksen pituus ei ole vakio. Kovalenttinen sidos voi hieman venyä tai kutistua ja kun monta kovalenttista sidosta tekee saman muutoksen, grafeeni-verkon koko voi muuttua merkittävästi.