

- Määritä **A**:n empiirinen kaava.
- Laske kuparin keskimääräinen hapetusaste suprajohteessa **A**. Tässä yhdisteessä yttriumin hapetusaste on +III.
- Kun yhdistettä **A** pelkistetään vetykaasulla lämpötilassa 200 °C, syntyy yhdistettä **B** ja vettä. Pelkistämisen tuloksena kuparin hapetusaste muuttuu +II:ksi. Yttriumin, bariumin ja hapen hapetusasteet eivät muutu pelkistämisen aikana. Laske, kuinka monta massaprosenttia happea yhdiste **B** sisältää?
- Laske kuinka suuri massa **B**:tä saadaan, jos pelkistetään 84,2 mg **A**:ta.

4. (10 pistettä) Tiedetään, että yhdiste **A** on hyvin tavallisen siirtymämetallin suola. Otetaan 1,0 g näyte ainetta **A** ja tiputetaan laimeaa rikkihappoa sen päälle, niin kauan, ettei mitään reaktiota enää tapahdu. Reaktion tuotteina saadaan kaasua **B** ja lähes väritön aineen **C** liuos. Kuivaamisen jälkeen syntyneen kaasun tilavuudeksi saadaan 0,211 l (lämpötilassa 25 °C ja 101,3 kPa paineessa) sen massaksi saadaan 0,38 g.

C:tä sisältävä liuos laimennettiin 100 ml:ksi ja sitä käsiteltiin seuraavasti: 50 ml:n näyte titrattiin happamalla kaliumpermanganaattiliuoksella, jonka konsentraatio oli 0,0200 mol/l. Permanganaattiliuoksen kulutus oli 43,15 ml. Kun lähes värittömään **C**:n liuokseen lisättiin vetyperoksidia, liuoksen väri muuttui hailukan keltaiseksi. Tähän liuokseen lisättiin ammoniakkaa, jolloin saatiin ruskea saostuma **D**. Saostuma suodatettiin ja liuotettiin laimeaan vetykloridihappoliuokseen, jolloin saatiin keltainen liuos **E**. Tämä liuos muuttui voimakkaan punaiseksi, kun siihen lisättiin kaliumtiosyanaattia.

- Tunnista yhdisteet **A** - **E**. Laita laskut näkyviin ja kirjoita kaikkiin reaktioihin liittyvät reaktioyhtälöt.
- Osoita, että 1.0 g **A**:ta reagoi täydellisesti. Jos ei, niin miksi ei?

5. (9 pistettä) Laboratorioapulainen sai lähetyksen, joka sisälsi erillisissä astioissa kaikki yhdisteen C_4H_8 kuusi isomeeriä (jotka kaikki huoneen lämpötilassa ovat kaasuja). Valitettavasti kuljetuksen aikana kaikkien nimilaput olivat irronneet eikä apulainen voinut tunnistaa aineita. Hän merkitsi astiat "**A**":sta "**F**":ään ja alkoi tutkia astioiden sisältöä. Hän teki seuraavat havainnot:

- A**, **B**, **C** ja **D** reagoivat bromiveden kanssa nopeasti hävittäen bromin värin (jopa pimeässä), yhdisteet **E** ja **F** eivät reagoi vastaavalla tavalla bromin kanssa.
- Yhdisteiden **B** ja **C** reagoidessa Br_2 :n kanssa syntyneet reaktiotuotteet ovat toistensa *cis-trans*-isomeerejä.
- Kun yhdisteiden **A**, **B** ja **C** annetaan reagoida vedyn kanssa (Pd katalyytin kanssa) saadaan identtiset reaktiotuotteet.
- Yhdisteen **E** kiehumispiste on korkeampi kuin yhdisteen **F**.
- Yhdisteen **C** kiehumispiste on korkeampi kuin yhdisteen **B**.

Tunnista kuuden astian sisällöt. Laadi yhdisteiden rakennekaavat ja nimeä ne.