

CHEM-C3210 Tentti 3.3.2023 klo 18.00

Vastaa **vain kolmeen** kysymykseen oman valintasi mukaan hyödyntäen vapaasti kaikkia kurssimateriaaleja ja oppikirjoja! 10 p/kysymys.

Kirjoita vastauksesi tähän Word-tiedostoon ja lisää tiedoston nimeen oma sukunimesi (älä siis muuta pdf-tiedostoksi).

Tähän kuitenkin **koko nimi** ja **opiskelijanumero**: _____

Palauta vastauksesi viimeistään klo 20.00!

1. (a) Litiumia käytettiin optisessa emissiospektrometriassa **sisäisenä standardina** natriumin määrittämisessä. $A_r(\text{Na}) = 22,99$. Mittauksissa saatiin seuraavat tulokset:

Liuos	Na emissio/yks.	Li emissio/yks
0.2 ppm Na, 500 ppm Li	0.22	48
0.5 ppm Na, 500 ppm Li	0.53	47
2.0 ppm Na, 500 ppm Li	2.30	47
5.0 ppm Na, 500 ppm Li	5.00	46
Näyte, 500 ppm Li	0.88	48

Mikä oli natriumionin pitoisuus tämän koesarjan perusteella? Entä molaarisella skaalalla?

(b) Mikä on natriumionin pitoisuus, jos sovelletaankin **ulkoisten standardien menetelmää** (ts. käytetäänkin kalibraatiosuoraa ja jätetään litiumin tulokset huomiotta)? Kumpi menetelmä mielestäsi näyttää antavan tarkemman tulokset, ja millä perusteella? Ehdotus: käytä molemmissa tapauksissa hyödyksi esim. Exceliä. (5 p (a) ja 5 p (b)).

2. (a) **Puskurikapasiteetti** ja sen merkitys? (5 p).

(b) Kuinka monta millilitraa $5,00 \times 10^{-1}$ M NaOH-liuosta pitää lisätä 40,0 millilitraan $1,00 \times 10^{-1}$ M H_3PO_4 -liuosta, jotta puskuriliuoksen pH:ksi tulee pH 7,21?

(Happovakiot: $K_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 7,59 \times 10^{-3}$, $K_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = 6,17 \times 10^{-8}$ ja $K_{\text{HPO}_4^{2-}} = 1,00 \times 10^{-12}$). (5p)

3. (a) Vertaile **galvaanisia** kennoja **elektrolyysikennoihin**. (5 p), (b) Mitä tarkoitetaan **ehtopotentiaaleilla** ja minkäläisten liuosolosuhteiden huomioon ottaminen tyypillisesti edellyttävät ehtopotentiaalien käyttämistä? (5 p). **Vaihtoehtoisesti (b) kohdalle:** (c) Miten ja minkälaisia käytännön kennoja sovelletaan **potentiometriassa** halogenidi-ioneja määritettäessä?
4. Vertaile toisiinsa HPLC:tä, kaasukromatografiaa ja kapillaarielektroforeesia **Van Deemterin yhtälön** pohjalta. (10 p)
5. Vertaile toisiinsa **EPMA**:aa ja **Auger-elektronispektrometriaa** (mm. teoreettiset perusteet, instrumentointi, käyttöalueet) (10 p)
6. Vertaa toisiinsa seuraavia menetelmiä: **ICP-OES** ja **ICP-MS** (mm. teoreettiset perusteet, instrumentointi, käyttöalueet) (10 p)