

CHEM-C3210 Tentti 23.2.2023 klo 10.00

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). Valitse siis 6 tehtävästä/kysymyksestä 3 itsellesi sopivinta.

Tähän kuitenkin **koko nimi ja opiskelijanumero:**

Palauta vastauksesi viimeistään klo 12.00!

- (a) Laske veden konsentraatio lämpötilassa, jossa veden tiheys on $0,9999 \text{ g cm}^{-3}$.

Suhteelliset atomimassat: H 1,008 ja O 15,999. (2 p.)

(b) Kuinka monta millilitraa $5,00 \times 10^{-1} \text{ M}$ NaOH-liuosta pitää lisätä 40,0 millilitraan $1,00 \times 10^{-1} \text{ M}$ H_3PO_4 -liuosta, jotta puskuriliuoksen pH:ksi tuli pH 2,12? (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 $K_{\text{HPO}_4^{2-}} = 1,00 \times 10^{-12}$). (4 p.)

(c) Kalibroitimenetelmät? (4 p.)
- Millä periaatteilla samanaikaisesti vallitsevia eri tasapainoja voidaan yhdistää helpommin hallittavaksi kokonaisuudeksi? Anna jokin käytännön esimerkki.
- (a) Mitä eroa on mittausepävarmuudella ja mittausvirheellä? (b) Miten voidaan havaita menetelmään mahdollisesti sisältyvä systemaattinen virhe ja miten toistotarkkuutta voidaan parantaa?
- Vertaa toisiinsa seuraavia spektrometrisiä menetelmiä/tekniikoita: ESCA ja AES.
- Fotoluminesenssi ja sen instrumentointi?
- Nykyaikainen nestekromatografia (HPLC) verrattuna virtausinjektioanalyysiin mukaan lukien instrumentointiperiaatteet?

Tentamen 23.2.2023

Svara på **tre** frågor/uppgifter bland följande frågor/uppgifter och lämna in dina svar senast klockan 12.00.

- (a) Beräkna koncentrationen av rent vatten om vattens densitet är $0,9999 \text{ g cm}^{-3}$.

Atomvikterna: H 1,008 och O 15,999. (2 p.)

(b) Hur många ml 5.00×10^{-1} M NaOH-lösning måste tillsättas till 40.0 ml 1.00×10^{-1} M H_3PO_4 -lösning, sådan att en bufferlösning erhålls med pH 2,12? (Syra konstanter: $K_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 7,59 \times 10^{-3}$, $K_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = 6,17 \times 10^{-8}$ och $K_{\text{HPO}_4^{2-}} = 1,00 \times 10^{-12}$). (4 p.)

(c) Kalibrering metoderna? (4 p.)

2. Vilka principerna kan man använda för att kombinera olika jämvikter som existerar samtidigt? Ge något exempel.
3. (a) Vad är skillnaden mellan mätosäkerhet och mätfel? (b) Hur kan man observera systematiska fel and hur kan man förbättra precision?
4. Jämför följande metoder/tekniker sinsemellan: ESCA och AES.
5. Fotoluminiscens och dess instrumentering?
6. Modern vätskekromatografi (HPLC) i jämförelse med flödesinjektionsanalys inklusive instrumenteringsprinciperna?