NTNU
Det skapende universitet

Institutt for kjemi

Eksamensoppgave i KJ2073 - Analytisk miljøkjemi

Faglig kontakt under eksamen: Øyvind Mikkelsen
Tlf.: 92899450

Eksamensdato: 03.06.2013
Eksamenstid (fra-til): 09:00 – 13:00
Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: (D) Enkel kalkulator

Annen informasjon: Alle oppgavene skal besvares, men i oppgave 1e besvares en av de to valgfrie Enten / Eller oppgavene, og tilsvarende i oppgave 4 besvares en av de to valgfrie Enten / Eller oppgavene

Målform/språk: Bokmål
Antall sider: 4
Antall sider vedlegg: 0

Kontrollert av:

22.05.2013 Dato

Sign

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

Oppgave 1. (4p + 3p + 5p + 4p + 4p; totalt 20p)

a. Beskriv detaljert det fysikalsk-kjemiske prinsippet som ligger til grunn for potensiometri som analysemetode, og lag en skjematisk oversikt over ulike hovedgrupper og undergrupper av ioneselektive elektroder.

b. Beskriv kort hva som er viktige kriterier / egenskaper for referanseelektroder. I en potensiometrisk bestemmelse av klorid vil man ikke kunne bruke en Ag/AgCl referanseelektrode. Forklar kort hvorfor dette ikke er gunstig og foreslå et eksempel på en alternativ referanseelektrode for en slik analyse.

c. Gi en detaljert beskrivelse av hvordan en ioneselektiv elektrode for kalsium kan konstrueres og hvordan den fungerer. Beskriv interferenser og feilkilder, og forklar hva som er viktig å ta hensyn til under kalibrering.

d. Ioneselektive elektroder kan også brukes indirekte (potensiometrisk titrering). Forklar hvordan du kan bruke potensiometrisk titrering til å bestemme alkalinitet i vann.

ENTEN
e. Diskuter interferenser som generelt kan påvirke bestemmelse av alkalinitet i ferskvann.

ELLER
e. Diskuter bestemmelse av alkalinitet i sjøvann og brakkvann.

Oppgave 2. (4p + 4p + 2p; totalt 10p)

a. I voltammetri måles strøm som funksjon av et påtrykt elektrodepotensial. Gitt at vi har en redoks-aktiv forbindelse til stede, forklar hvorfor det resulterende voltammogrammet (strømmen plottet mot påtrykt potensial) i lineærskannvoltammetri får en karakteristisk bølgeform.

b. I voltammetri kan man benytte seg av pulsmetoder i kombinasjon med stripping. Gjør detaljert rede for metoden firkantpuls anodisk stripping voltammetri (Square-Wave Anodic Stripping Voltammetry, SWASV), og beskriv deretter hva man oppnår med denne metoden i forhold til lineærskannmetoden og hva SWASV metoden typisk kan brukes til.

c. Beskriv med tekst og figur hvordan man kan benytte voltammetri som basis for detektorsystem i kromatografi.

Oppgave 3. (6p + 4p + 4p + 6p; totalt 20p)

a. Beskriv det fysikalsk-kjemiske prinsippet for atomabsorpsjonsspektroskopi med flamme (FAAS), vektlegg spesielt i beskrivelsen den analytiske bruken av Beers lov. Skisser med figur hvordan de ulike komponentene i et typisk FAAS instrument er installert i forhold til hverandre. Definer og forklar kort tre ulike fenomen som er forbundet med avvik fra Beers lov, og som derfor gir opphav til feil i for eksempel FAAS.

b. Strålingskilder i spektroskopi kan deles i kontinuumkilder og linjekilder. Forklar forskjellen på disse to typene av strålingskilder og beskriv en valgfri kontinuumskilde for bruk i UV området og en for bruk i synlig område. Gjør deretter rede for en valgfri linjekilde i område UV/synlig lys.

c. Beskriv forskjellen i oppbygning og typisk bruk for interferensfiltre og absorpsjonsfiltre i spektroskopi.

d. Gi en detaljert beskrivelse av den analytiske metoden High Resolution Inductively-Coupled Plasma Mass Spectrometry (HR-ICP-MS). Forklar spesifikt betydning av High Resolution (høyoppløslig).

Oppgave 4. (10p)

ENTEN
En kommune skal undersøke bunnsedimenter og sjøvann i en lokal fjord i forbindelse med mulig metallforurensing fra forurenset materiale som er sluppet ut i fjorden. Beskriv hvordan du vil gå frem for å ta prøver av sedimenter og sjøvann, og foreslå metode for forbehandling og analyse av innholdet av metallene i prøvene. Det er også ønske om å avklare om forurensningen har skjedd fra før eller etter 1920 tallet, forklar kort hvordan dette kan gjøres (tips: bly ble benyttet som tilsetningsstoff i bensin fra rundt 1920).

ELLER
En kommune skal utføre miljøovervåking i en lokal elv, det skal gjøres registrering av pH, konduktivitet, turbiditet samt at det skal gjøres elementanalyser på vannprøvene og mulig partikulært materiale i elvevannet. Beskriv hvordan du vil gå frem for å utføre målingene av pH, konduktivitet og turbiditet så målingene blir mest mulig riktige, og foreslå deretter metode for forbehandling og analyse av innholdet av metaller i prøver både med og uten partikulært materiale tilstede. Forklar til slutt hva resultatene fra prøver med og uten partikulært materiale til stede kan brukes til.

Oppgave 5. (10p)
Kryss av på riktig eller galt på følgende spørsmål.

	Riktig	**Galt**
Hydreringen av det pH sensitive glasset resulterer i en ionebyttereaksjon mellom enverdige kationer som finnes inne i glasstrukturen og protoner i vannløsningen.		
Glassmembranen må kunne lede strøm for at den skal kunne brukes som pH indikator. Ledningsevnen i den tørre indre delen av membranen besørges av protoner.		
For fluoridelektroden vil den siden av membranen som er i kontakt med den laveste $[F^-]$ bli negativ i forhold til de andre overflatene.		
$10 - 10^3$ J/mol er energiområdet som tilsvarer ending i elektronfordeling og som benyttes i synlig lys og UV analyser		
Den fotoelektriske cellen består av en flat kobber- eller jernelektrode hvor det er deponert et halvledermateriale som selen eller kobber(I)oksid. Den ytre overflaten på halvlederen er dekket med et tynt lag gull, sølv eller bly som tjener som strømsamler.		
Trykkcellen består av små sylindriske kamre som er fylt med xenon (edel gass) og inneholder en membran som kan absorbere IR stråling, og dermed varme opp gassen.		
FTIR instrumenter inneholder ingen dispergerende (strålingsspredende) element.		
Vanndamp og CO_2 absorberer kun energi i området over 10^9 J/mol og har derfor ingen betydning i IR spektroskopi.		
IR spektroskopi er en mindre egnet metode til kvantitative analyser sammenlignet med synlig/UV spektroskopi på grunn av lavere følsomhet og hyppigere avvik fra Beers lov.		
IR stråling er så energi rik at den kan forårsake fotodekomponering, og celleanordningen kan derfor ikke plasseres mellom strålingskilden og bølgevelgeren		