

13/19

Høgskolen i Østfold  
Avdeling for ingeniørfag

1

**EKSAMENSOPPGAVE**

**Ny/utsatt eksamen**

**Emne: HSB1209 Biomedisinsk analyse**

**Lærer/telefon: Gerd H. Breivik  
69303052/99706354**

<b>Grupper: 12BIO</b>	<b>Dato: 12.08.13</b>	<b>Tid: 09.00 – 13.00</b>
<b>Antall oppgavesider: 5 inkludert forsiden</b>	<b>Antall vedleggsider: 0</b>	
<b>Sensurfrist: 02.09.13</b>		
<b>Hjelpemidler: Kalkulator</b>		
<b>KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG</b>		

### Oppgave 1

- a) En fotometrisk analyse av stoff X er utført. Følgende opplysninger er gitt:

500  $\mu\text{L}$  prøvemateriale (standard/kontroll/prøver) blandes med 5,00 mL reagens.

Avlesning skjer i 1,0 cm kyvette ved 400 nm.

Standard: Konsentrasjon av stoff X = 250  $\mu\text{mol/L}$

Måleområde: 0 – 800  $\mu\text{mol/L}$

Referanseområde for stoff X i serum: 150 – 300  $\mu\text{mol/L}$

Kontroll: Angitt verdi 290  $\mu\text{mol/L}$  (kontrollgrenser 270 – 310  $\mu\text{mol/L}$ )

Du utfører en analyseserie som dobbeltprøver (paralleller), og får følgende resultater:

Materiale	Absorbans
Standard	0,235 – 0,245
Kontroll	0,295 – 0,285
Pasient 1	0,265 – 0,265
Pasient 2	0,290 – 0,370
Pasient 3	0,840 – 0,820

- Beregn konsentrasjonene av stoff X i denne analyseserien.

Vis eksempel på utregning. Vurder og kommenter resultatene.

- b) Ved fotometriske analyser bruker vi vanligvis blindprøver.

- Hvilke typer blindprøver kjenner du, og hva er hensikten med hver av dem?
- Hvordan vil du lage disse blindprøvene til en analyse der 200  $\mu\text{L}$  prøvemateriale (standard/kontroll/prøver) blandes med 3,00 mL reagens A og 1,00 mL reagens B? Begrunn svaret.

- c) Du har tilgjengelig en standardløsning med konsentrasjon av stoff A = 25,0 mmol/L.

- Hvordan kan du ut fra denne lage 50,0 mL av en standardløsning med konsentrasjon av stoff A = 1,50 mmol/L? Vis utregning og beskriv hvordan du vil lage standarden i praksis.

- d) En spektrofotometrisk analyse skal ifølge metodebeskrivelsen avleses ved 300 nm.

- Hva slags kyvettetype vil du velge til avlesningene? Begrunn svaret.
- Hvordan kan du finne ut om kyvettene du finner i skuffen er av riktig type?

## Oppgave 2

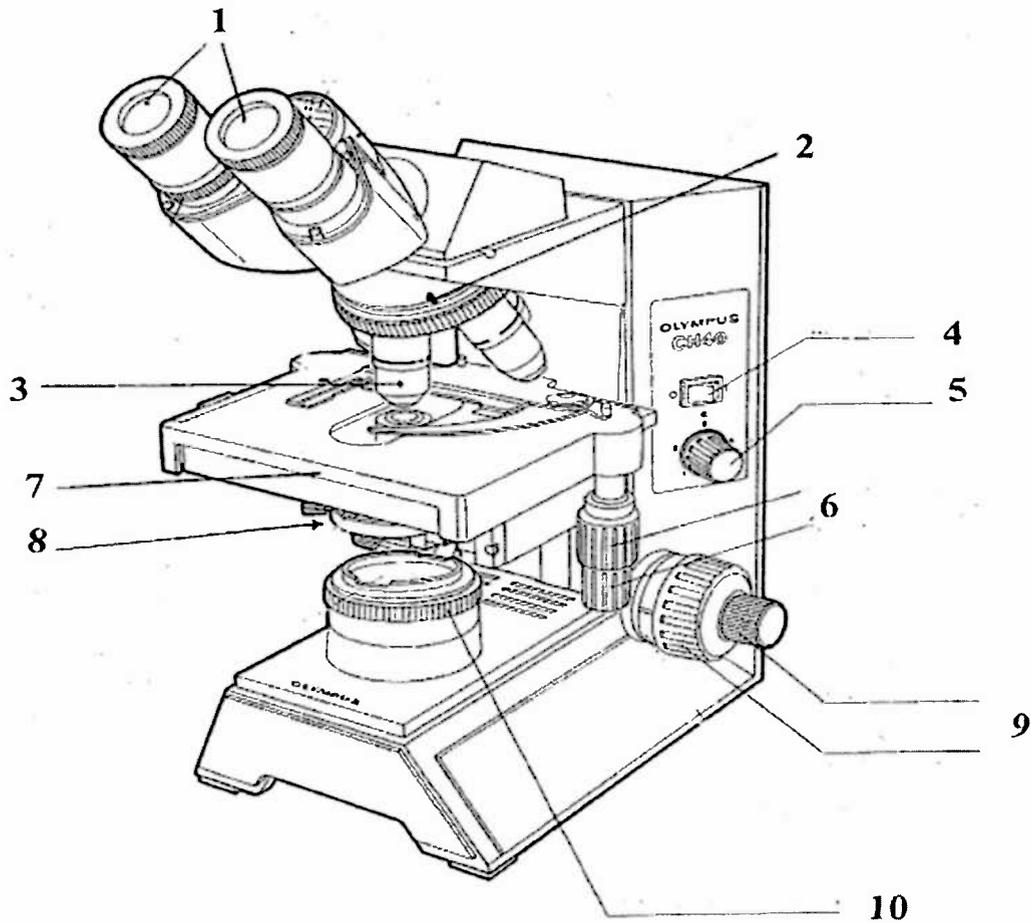
- a) Hvorfor har vi det som kalles jording i elektriske anlegg? Velg blant svaralternativene:
- i) Jording har vi for å feste stikkkontakten godt til veggen. Spesielt på murvegger er det lett å få dratt løs stikkkontakten.
  - ii) Jordledningen er et tiltak for å øke personsikkerheten på en elektrisk installasjon.
  - iii) Jordledningen er montert for at sannsynligheten for strømstøt (spesielt på badet) skal bli minimal.
  - iv) Jordledninger benyttes for at lyspærer og motorer skal vare lenger uten å bli ødelagt.
- b) På et laboratorium har du nettopp installert en ny sentrifuge. Den er merket med 230V/ 50 Hz 500W.  
Fra før er det fem andre instrumenter plassert i samme del av laboratoriet.  
De er alle tilkoblet samme fordelingskontakt på en 10 A-kurs.  
Instrumentene er
- et vannbad merket med 230V/ 50 Hz 900W
  - et automatisk analyseinstrument merket med 230V/ 50 Hz 820W
  - en blodprøvevippe merket med 230V/ 50 Hz 80W
  - en celleteller merket med 230V/ 50 Hz 150W,
  - gasskromatograf merket med 230V/ 50 Hz 250W.
- Når du starter sentrifugen første gang, stopper denne og alt annet utstyr på benken. Hva kan årsaken være? Begrunn svaret kort.
  - Hva kan du gjøre på kort sikt og på lang sikt for å løse problemet? Svar kort!
- c) pH-elektroden og pCO<sub>2</sub>-elektroden er eksempler på elektroder som måler spenning.
- Hva må forandres på en elektrode som kan måle pH for at den skal kunne måle pCO<sub>2</sub>?
  - Gi eksempler på to elektroder som måler strøm.
- d) På skolen har vi et instrument for automatisk telling av blodceller
- Hva oppnås med at det er lagt inn diskriminatorverdier i slike instrumenter?
  - Hva er koinsidens, og hvordan kan problemer som skyldes dette reduseres?

### Oppgave 3

- a) Absorbans og transmisjon er to sentrale begreper i fotometri.
- Hva er sammenhengen mellom en løsnings absorbans og transmisjon?
  - Hva er absorbans for en løsning med transmisjon = 50 %?
  - Hva er transmisjon for en løsning med absorbans = 0,50?
- b) Absorbansspektrum og molar absorptivitet er også to sentrale begreper i fotometri.
- Gi en kort forklaring til de to begrepene
  - Du vil bestemme absorptiviteten til stoff X ved 400 nm.  
Du har en løsning av det rene stoffet med konsentrasjon 2,00 mmol/L og et spektrofotometer med spektral båndbredde 1 nm.  
Du pipetterer 100  $\mu$ L av løsningen og blander med 3,00 mL vann.  
Avlest absorbans mot blindprøve i 1,00 cm kyvette blir 0,500.  
Hva er molar absorptivitet for stoff X?
- c) I laboratoriet har vi ulike typer spektrofotometre.
- Hva er et dobbeltstrålefotometer?
  - Hvilke fordeler kan det ha å bruke dobbeltstrålefotometer istedenfor enkeltstrålefotometer?
- d) I laboratoriet har vi også et atomabsorpsjonsspektrofotometer.
- Tegn en enkel skisse (blokkdiagram) som viser hoveddelene i et slikt instrument, og sett navn på de ulike delene.
  - Hva slags lampe(r) brukes i dette instrumentet? Begrunn svaret.
  - Beskriv kort prinsippet for måling av kalsium med dette instrumentet.

### Oppgave 4

- a) Skisse av et mikroskop er vist nedenfor.
- Angi navn og beskriv kort hensikten med de delene som er markert med nummer.



- b) Et lysfeltmikroskop kan utbygges for å fungere med andre belysningssystemer. Beskriv hva som må forandres på lysfeltmikroskopet for at det skal brukes som
- mørkefeltmikroskop
  - fasekontrastmikroskop