

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET  
INSTITUTT FOR FYSIKK

Faglig kontakt under eksamen  
Navn: Professor Catharina Davies  
Inst for fysikk, Realfagbygget  
Tel. 73593688/41666231

EKSAMEN I EMNE TFY4265 BIOFYSISKE MIKROTEKNIKKER  
2 desember 2008  
Tid: 0900 – 1300

Tillatte hjelpemidler: Enkel kalkulator HP30S

**Oppgave 1. Lysmikroskopi**

- a) Sammenlikn vanlig lysmikroskopi og differentiell interferens kontrast mikroskopi. Beskriv prinsippet for differentiell interferens kontrast mikroskopi, og forklar hvilke komponenter som må settes inn i lysgangen for å oppnå differentiell interferens kontrast..
- b) Forklar hvordan såkalt "Stimulated Emission Depletion" (STED) mikroskopi kan oppnå oppløsning langt bedre enn det som er teoretisk mulig basert på Rayleigh kriteriet. Hva bestemmer oppløsningen ved STED mikroskopi?

**Oppgave 2. Fluorescens-baserte teknikker**

- a) Forklar prinsippet for og oppbyggingen av flow cytometri.
- b) "Fluorescence recovery after photobleaching" (FRAP) benyttes til å måle diffusjon. Forklar prinsippet for FRAP. Hva er fordelen med å bruke to-foton eksitasjon istedenfor en-foton eksitasjon når FRAP skal utføres?

**Oppgave 3. Atomærkraft mikroskopi**

- a) Hva som skjer med tip-holder (cantilever) når avstanden mellom tip og prøve avtar. Angi dette i et kraft-avstand diagram.
- b) Beskriv prinsippet for og oppbygging av atomær kraft mikroskopi. Forklar hvordan konstant avstand mellom tip og prøve kan opprettholdes. Forklar hvordan friksjonskraft kan måles.

**Oppgave 4. Elektronmikroskopi**

- a) Angi hva som begrenser oppløsningen ved elektronmikroskopi, og hvorfor oppløsningen er langt dårligere enn den teoretiske verdien.  
Hva bestemmer kontrasten i et transmisjon-elektronmikroskopi bilde?  
Forklar hvorfor en må velge mellom høy kontrast eller høy oppløsning.
- b) Forklar forskjellene på linsene i et lysmikroskop og et elektronmikroskop. Hva bestemmer fokalavstanden til linsene i et elektronmikroskop?
- c) Beskriv oppbyggingen av et transmisjon-elektronmikroskop: beskriv de ulike delene som inngår i mikroskopet og kort hvilken funksjon de har.