

UNIVERSITY OF OSLO

Faculty of Mathematics and Natural Sciences

Exam in MBV4030 Laboratory methods in cellular biology

Day of exam: Monday Dec. 14th

Exam hours: 14.30 – 16.30

This examination paper consists of 6 pages.

Appendices: None

Permitted materials: None

Make sure that your copy of this examination paper is complete before answering.

(1)

I 1870-årene formulerte Professor Abbé sine berømte lover for oppløsningsevnen til mikroskopobjektiver. Forklar kort (diagram + litt tekst) hvordan disse lovene kan utledes ved hjelp av en enkel teoretisk modell for lysets diffraksjon.

The German professor Ernst Abbé formulated his famous laws for the resolution of microscope lenses in the early 1870-ies. Explain briefly (diagram + some text) how these laws can be deduced with aid of a simple theoretical model that includes principles for the diffraction of light.

(2)

Forklar Köhlers prinsipp. Skriv kort, det er poenget med Köhlerinnstillingen du skal beskrive. Hva skjer i siste trinn under prosedyren med kvaliteten av det mikroskopiske bildet?

Explain the essential principle of Köhler for adjusting a light microscope.

You should explain the essentials of this principle, it's not necessary to list up all the practical steps of alignment. How the quality of the image is influenced by the last step of this procedure?

(3)

Før 1945 var reflekser i linsesystemer et stort problem. Forklar kort poenget med moderne antirefleksbehandling, -hva skjer med de reflekterte lysbølgene?

Before 1945 reflexes in lens systems were a big problem in optic devices. Explain briefly the essential points with modern antireflex treatment of lenses. What happens with the light-waves that are reflected from the lens surfaces?

(4)

Tegn et generelt tverrsnitt gjennom tarmkanalen og sett navn på de prinsipielle cellelagene. Sett opp en oversikt over hvilke prinsipielle endringer som finner sted gjennom oesophagus, maven, tolvfingertarm/tyntarm og tykktarm? (Denne oppgaven er mer omfattende, nevne de essensielle punktene).

Draw a general cross-section through the gut system and name the essential cell-layers, structures etc. Make an over-view of the principal changes taking place thorough the oesophagus, stomach, duodenum-ileum and colon. (This question is more extensive and you should use time to present the essentials).

(5)

Tegn et lengdesnitt gjennom øyet og sett navn på de prinsipielle anatomiske delene. Hvilke deler av øyet bidrar til dannelsen av bildet på netthinnen? Tegn et tverrsnitt gjennom netthinnen og navngi de prinsipielle cellelagene og celletyper.

Draw a length section through the eye and name all principal anatomical structures. Which parts of the eye contribute to the final image on the retina? Draw also a cross-section through the retina and name all essential layers and cell-types.

(6)

Skriv opp linsemakers formel. Vi har en plankonkav glasslinse (en krummet flate, en rett flate). Hva er radien for den rette flaten? Den konkave flaten har en radius på -4m. Hva blir brennvidden? Vi setter brytningsindeksen for glass til 1.5. Vi så en slik linse på kurset. Vet du hva den kalles?

Write lensmakers formula. We have a lens with one plane surface and one concave surface with a radius of 4 m. What is the radius of the plane

surface? What is the focal length of this lens? We have seen such a lens during this course. Do you know what we call such lenses?

(7)

Hva er polarisert lys? Hva skjer hvis vi sender en polarisert lystråle gjennom en kalsittkrystall og roterer den 360 grader i (krystall)planet? Hvilke konklusjoner kan vi trekke om lysbølgene? Skriv kort.

What is polarized light? What happens if we send a polarized light ray through a calcite crystal and rotate the crystal in the plane 360 degrees? Which conclusions are we able to draw from this simple experiment? You should answer this question briefly.

(8) Gjør rede for prinsippet for immunomagnetisk celleseparasjon og hva menes med positiv og negativ seleksjon?

Explain the principle of immunomagnetic cell separation and what is meant by positive and negative selection?

(9)

Under cellekultur løsnes adherente celler vanligvis fra underlaget med trypsin. I noen eksperimenter foretrekkes imidlertid en alternativ metode. Hvilken metode og for hva slags eksperimenter?

During cell culture, adherent cells are normally detached from the substratum with trypsin. In some experiments, however, one would prefer an alternative method. What method and for what kind of experiments?

(10)

Ved dyrking av epitelceller er trypsin alene vanligvis ikke tilstrekkelig til å løsne cellene fra underlaget. Hva brukes i tillegg til trypsin, og hvorfor?

During passage of epithelial cells, trypsin alone is usually not sufficient to detach the cells from the growth substratum. What is used in addition to trypsin, and why?

(11)

Hvilke kontaminerende organismer kan observeres i cellekultur med et vanlig lysmikroskop i celledlaboratoriet og hvilke kan ikke observeres i et slikt mikroskop?

Which contaminating organisms of mammalian cell culture could you be able to observe in the normal light microscope in the cell lab and which can not be observed in this kind of microscope?

(12)

I. Hva er funksjonen til (a) et eksiteringsfilter, (b) et emisjonsfilter, (c) et dikroitisk speil?

What is the function of (a) an excitation filter, (b) an emission filter, (c) a dichroic mirror?

II: Hvordan kan flowcytometri brukes for å påvise celler som enten er i S-fasen eller har vært det på et bestemt tidspunkt?

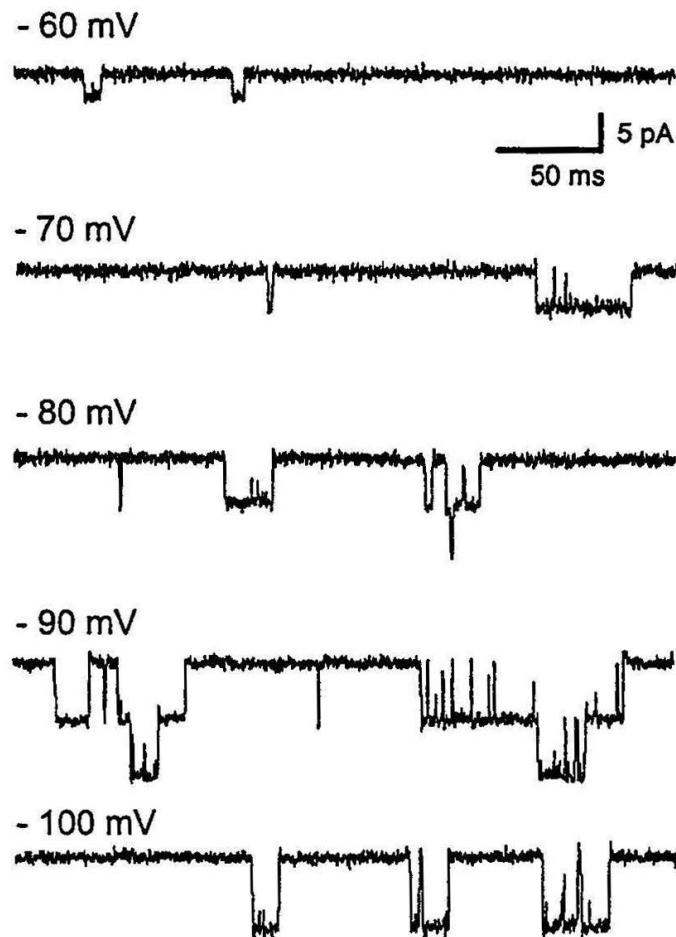
How can flow cytometry be used to specifically detect cells that are or have been in S phase at a particular point in time?

III: Vi har farget DNA i en cellepopulasjon. Hvordan kan vi skille ved hjelp av flowcytometri mellom enkeltceller og to celler som er bundet sammen hvis totalt DNA signal fra de to cellene tilsvarer det for en enkelt partikkel?

Let us say we have stained the DNA of cells in a population. How is it, in principle, possible to differentiate in a flow cytometer between a single cell and two cells bound together, where the total DNA-signal from the two equals that of the single particle?

(13)

Nedenfor ser du et sett med "patch clamp"-registreringer i "cell-attached"-konfigurasjon fra en hypofyseforlapp-celle. Strømregistreringene viser eksempler der spenningen i pipetten varierer fra -60 mV til -100 mV. Alle registreringene viser åpninger av en bestemt type K^+ -kanal. Forklar kort hvorfor registreringene viser at det må ha vært minst to separate kanaler i den membranbiten det ble registrert fra. Forklar også kort hvordan du vil gå frem for å beregne kanalens konduktans. Gi et omtrentlig estimat av størrelsen på enkeltkanalkonduktansen.



Below is a set of patch clamp recordings in cell-attached configuration from an anterior pituitary cell. The current recordings show examples with the pipette voltage varying from -60 mV to -100 mV. All the recordings display openings of a particular type of K^+ channel. Explain briefly why the recordings show the presence of at least two separate channels in the membrane patch. Also, explain briefly how you would proceed in order to estimate the single channel conductance of the channel. Give a rough estimate of the single channel conductance.

