

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET  
INSTITUTT FOR FYSIKK

Faglig kontakt under eksamen:

Navn: Bjørn Torger Stokke

Tlf: 93434

BOKMÅL

**EKSAMEN I EMNE SIF4070 CELLEBIOLOGI**

Mandag 7. mai 2001

Tid: kl. 0900 – 1400.

Tillatte hjelpemidler: B1- Typegodkjent kalkulator med tomt minne.  
Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt.

Sensur faller i uke 22, 2001

Side 4 og 5 av oppgaveteksten kan leveres som en del av besvarelsen.  
Det er oppgitt noen matematiske formler på side 3 av oppgaveteksten.

OPPGAVE 1 (Vekttall 2).

- a) Transport av proteiner i cellene foregår på tre hovedmåter. Beskriv disse tre hovedmåtene for proteintransport (start, mål og hvordan transporten foregår).
- b) Proteiner skilles ut fra cellene ved exocytose. Beskriv hvilke type(r) exocytose som finnes, og forklar hvordan denne/disse foregår.
- c) Kvalitetssikring av at rett mengde og type protein finnes i eukaryote celler skjer på flere nivåer. Beskriv hovedtrekk i de mekanismene som virker på DNA, RNA og protein-nivå for å forhindre feil. Er det noen forskjell i feiltoleranse på disse ulike nivåene ?

OPPGAVE 2 (Vekttall 2).

- a) Beskriv strukturen til makromolekylene klasse I MHC og klasse II MHC, herunder eventuell likheter med immunoglobuliner. Hva er funksjonen til disse makromolekylene ?
- b) Gi en beskrivelse av hvordan B-celler aktiveres. Hvordan kan antistoffer bidra til å angripe og drepe organismen (bakterien) som aktiverte immunsystemet ?

## OPPGAVE 3 (Vekttall 2).

- a) Beskriv fasene cellene gjennomgår under celledelingen.
- b) Hva skjer i de fire hovedfasene i cellesyklus ? Relativ andel av en asynkron cellepopulasjon i ulike deler av cellesyklus kan bestemmes ved hjelp av væskestrømscytometri (flowcytometri). Beskriv hvordan et DNA histogram ser ut for en asynkron cellepopulasjon, og beskriv hvordan en kan bestemme fraksjoner av cellepopulasjonen i de ulike fasene. Beregn varigheten til de ulike fasene når ideell eksponentiell aldersfordeling antas, fraksjon av celler i G1 fase er observert til  $F_{G1} = 0.55$ , i S-fase er observert til  $F_S = 0.18$ , og cellesyklustid er 28 timer. Beskriv DNA histogram for en synkron cellepopulasjon.
- c) En filterkubus (filterpakke) er en sentral del i fluorescensmikroskopi og væskestrømscytometri. Beskriv hva en slik filterpakke består av, egenskapene til de ulike bestanddelene og hvordan denne brukes i forbindelse med fluorescensmikroskopi. Hvilken sammenheng eksisterer mellom egenskapene til filterpakken og det fluorescerende stoff som brukes ved fluorescensmikroskopi ?

## OPPGAVE 4 (Vekttall 2).

Hvilke(n) av de følgende påstander er korrekt(e) ? Begrunn svaret ved omtale av hver påstand:

- a) Lipiddobbel laget i membranen danner en dobbeltlag struktur basert på hydrofobeffekten.
- b) En symport vil fungere som en antiport dersom orientering av det transmembrane proteinet snus i membranen (dvs. side som normalt befinner seg mot ekstracellulært område vendes mot cytosol og vice versa).
- c) Spenningskontrollerte  $K^+$  - kanaler, som driver cellemembranen inn i en tilstrekkelig depolarisasjon ved signalering i nervene (aksjonspotensial), går gjennom en syklisk omvandling fra lukket, til åpen, til inaktivert tilstand før de returnerer til lukket tilstand.
- d) Aksjonspotensialet i nervene viderefremmes over synapsene ved at spenningskontrollerte  $Ca^{2+}$  kanaler i presynaptisk nerve åpnes ved innkommende nerveimpuls, som fører til sammensmelting av vesikkel med oppløst  $N_2$  frigjøres i den synaptiske kløft. Dette fører igjen til at postsynaptisk nerveterminal stimuleres ved en ligandkontrollert ionekanal på den postsynaptiske membran.
- e) Aktivering av G-protein-bundne reseptorer fører til den trimeren av G-protein dissosierer til to aktive underenheter som begge viderefremmer det ekstracellulære signalet.

- f) Aktivering ved G-protein-bundne reseptorer fører i et senere steg i signalleringsen, til åpning av en ligand kontrollert  $\text{Ca}^{2+}$  ionekanal i plasmamembranen.
- g) Det ekstracellulære signalet formidlet av cortisol gjenkjennes av transmembrane enzym-bundne reseptorer som videreformidler signalet intracellulært.
- h) Mikrotubuli er i dynamisk likevekt med tubulin som krever ATP, og som depolymeriser sakte i plussenden på grunn av bundet trifosfat.
- i) Aktinfilamenter i naboceller er forankret til hverandre ved såkalte adherens - kontaktpunkt.
- j) Restriksjonsnukleaser hydrolyserer brudd i DNA ved spesifikke steder som alltid er mellom genene.

---

Oppgitte formler og uttrykk. Beskriv alle størrelser dersom du benytter de.

$$n(t) = 2 \cdot \ln 2 \cdot \exp(-t \cdot \ln 2)$$

$$\int_0^{t_1} 2 \cdot \ln 2 \cdot \exp(-t \cdot \ln 2) dt = 2(1 - \exp(-t_1 \ln 2))$$

$$\int_{t_2}^1 2 \cdot \ln 2 \cdot \exp(-t \cdot \ln 2) dt = 2\exp(-t_2 \ln 2) - 1$$

Studentnr .....  
Fakuletet.....  
Side.....

OPPGAVE 5 (Vekttall 1)

I denne oppgaven er oppgitt 4 mulige svar, hvorav ett er riktig. Sett kryss ved siden av det riktige svaret.

- a) Motstand mot strekk-krefter i bindevev skyldes:
- aktin
  - collagen
  - glycosaminoglycaner
  - tubulin
- b) Organellen som trolig stammer fra en annen organisme er:
- endosomer
  - endoplasmatisk retikulum
  - Golgi-apparatet
  - mitokondria
- c) Hovedfunksjonen til mitokondria er:
- Syntetisere proteiner
  - Syntetisere ATP
  - Resirkulere proteiner
  - Bryte ned proteiner
- d) Proteiner ansvarlig for kontakt mellom celle og ekstracellulær matrix er:
- cadheriner
  - selektiner
  - integriner
  - lamininer
- e) Prosessering av primær RNA-transkript til mRNA for translasjon skjer ved hjelp av:
- SNARE'er
  - snRNA'er
  - snRNP'er
  - tRNA'er
- f) tSNARE'er direkte involvert i:
- dannelse av transportvesikler
  - bevegelse av transportvesikler langs filamenter i cytoskjelettet
  - sammensmelting av transportvesikler med membran til målorganelle
  - spesifikk gjenkjenning av transportvesikler av målorganelle

Studentnr .....  
Fakuletet.....  
Side.....

- g) cDNA bibliotek består av DNA karakterisert ved:  
at de er uttrykt i en organisme  
at de befinner seg i en sirkulær DNA form  
at de er komplementær til funksjonelt mRNA  
at de ikke er mutert fra en stamorganisme
- h) Såkalte "tight junctions"  
har en når lipiddobbeltlaget i to naboceller smelter sammen  
forbinder cytoplasma i to naboceller  
forsegler forbindelsen mellom to naboceller i epitelcellelaget  
forankrer cellene til basal lamina.
- i) Kinesin er et motorprotein som bruker strukturer i cytoskjelettet som transportvei:  
beveger seg mot +enden på mikrotubuli  
beveger seg mot - enden på mikrotubuli  
beveger seg mot + enden på aktinfilamentene  
beveger seg mot - enden på aktinfilamentene
- j) Membran fluiditet bestemmer  
transport av et molekyl over membranen  
bevegelse av transmembrane proteiner  
osmose  
membranpotensial
- k) Glykosylering av proteiner starter i :  
endoplasmatiske retikulum  
golgi apparatet  
endosomer  
plasmamembranen