

Studentnr.....
Studieprogram.....
Sidenr.....

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
INSTITUTT FOR FYSIKK



EKSAMEN I EMNE TFY4260 CELLEBIOLOGI OG CELLULÆR BIOFYSIKK

Faglig kontakt under eksamen: Catharina Davies
Tel 73593688 eller 41666231

Eksamensdato: 23. mai 2012
Eksamenstid: 09.00-13.00
Hjelpemidler: Ingen

Les oppgaven nøye. Svar på alle spørsmålene!

Oppgave 1: Plasmamembranen. Aksjonspotensial. Transport av neurotransmittor (Vekttall2)

- a) Cellen er omgitt av plasmamembranen.
 - Beskriv oppbyggingen av plasmamembranen.
 - Det finnes 3 hovedgrupper av membranproteiner. Angi disse og forklar hvordan de er forankret i membranen.
- b) Nervesignaler transporteres nedover axonet i et neuron ved at aksjonspotensialer dannes. Forklar hvordan aksjonspotensialer dannes langs axonet.
- c) Neurotransmittorer syntetiseres i cellekroppen og skilles ut i axonterminalen. Forklar hvordan neurotransmittorene transporteres langs axonet.

Oppgave 2: Proteintransport og modifisering (Vekttall 2)

- a)
 - Hvilke funksjoner har ru og glatt endoplasmatisk retikulum?
 - Glykosyleringen av proteiner starter i endoplasmatisk reticulum og forsetter i Golgi. Hvilke funksjoner har glykosylering av proteiner, dvs karbohydratdelen av glykoproteiner? (Bare beskriv funksjonene til ER og glykoproteiner ikke forklar hvordan funksjonene utføres).
- b) Hvordan dirigeres proteiner til ru Er og hvordan blir proteiner transportert inn i ru ER?
- c) Proteiner som transporteres inn i ER transporteres videre gjennom Golgi. Beskriv kort de to modellene for transport gjennom Golgi.

Studentnr.....
Studieprogram.....
Sidenr.....

Oppgave 3: Signalovertføring. Tumor suppressor gener (Vekttall 2)

- a) Et peptid-hormon (adrenalin) binder seg til sin reseptor på overflaten av en celle som skiller ut glukose. Det 2. budbærer-signalet cAMP må aktiveres for at glukose skal skilles ut.
- Forklar hvordan adrenalin øker syntesen av cAMP.
 - Hvor lenge er cAMP aktivert?
 - Hva er funksjon til cAMP?
- b) Forklar hvordan responsen forsterkes, dvs hvordan ett molekyl adrenalin kan føre til at 100 millioner glukose molekyler dannes. Angi hvert trinn der en forsterking foregår, fra binding av adrenalin til sin reseptor til nedbrytingen av glykogen til glukose-1-fosfat.
- c) Forklar funksjonene til de tre proteinene som kodes av tumorsuppressor gener: p53, Rb, APC.
(Dere trenger ikke beskrive hvordan funksjonene utføres i detalj).

Oppgave 4: Cytoskjelettet. Ekstracellulær matrix (Vekttall 2)

- a)
- Beskriv strukturen av mikrovilli og flimmerhår.
 - Forklar hva som er hovedforskjellene mellom strukturen av mikrovilli og flimmerhår.
 - Angi kort funksjonene og gi eksempler på hvor de finnes.
- b)
- Forklar hvordan cellen er forankret til ekstracellulær matrix i såkalte fokalpunkter.
 - Beskriv forskjellen mellom et fokalpunkt og hemidesmosom.
- c) Ekstracellulær matrix består av et nettverk av proteiner i en gel av glykosaminoglykaner og proteoglykaner.
- Beskriv oppbyggingen av glykosaminoglykaner og proteoglykaner.
 - Angi funksjonen til gelen av glykosaminoglykaner og proteoglykaner.
 - Forklar hvordan proteinet fibronectin kan kryssbinde de ulike bestanddelene av ekstracellulær matrix og hvordan fibronectin forankrer cellen i ekstracellulær matrix.

Oppgave 5: Immunologi (Vekttall 1)

Hvis vi infiseres av bakterier eller virus vil blodet vårt innen relativt kort tid ha store mengder antistoff som kan reagere mot inntrengeren. Denne prosessen er avhengig av en prosess kalt klonal seleksjon. Beskriv teorien for klonal seleksjon hos B-celler, og hvordan dette forklarer effekten av vaksiner.

Studentnr.....
Studieprogram.....
Sidenr.....

Oppgave 6 (Vekttall 1)

I denne oppgaven får dere angitt 3 svar, hvorav ett er riktig. Sett kryss ved siden av det riktige svaret. Lever oppgavearket merket med studieprogram, studentnr, og sidetall.

- a) Dersom plasmamembranen ble permeabel for Na^+ og K^+ , hva ville Na^+/K^+ pumpa gjøre:
- Hemmes å slutte og pumpe
 - Pumpe Na^+ og K^+ i begge retninger
 - Fortsette å pumpe Na^+ ut av cellen og K^+ inn i cellen, og hydrolysere ATP, men energien ved hydrolyse vil være bortkastet idet varme produseres istedenfor ionegradient.
- b) Proteiner passerer membranene av mitokondrier:
- i en foldet tilstand
 - ufoldet ved kotranslasjon
 - ufoldet etter at translasjonen er avsluttet
- c) Histoner passerer gjennom kjerneporekomplekset ved:
- Passiv diffusjon
 - Krever ATP
 - Krever G-bindende protein
- d) Kromatidtrådene trekkes til hver sin spindelpol i:
- metafase
 - anafase
 - telofase
- e) Under celledeling brytes kjernekonvolutten opp i:
- Interfase
 - Profase
 - Prometafase
- f) RNA syntetiseres gjennom cellesyklus i:
- Hele interfase
 - G1-fasen
 - S-fasen
- g) rRNA syntese foregår:
- i nukleolus
 - i ribosomer i cytosol
 - i endoplasmatisk reticulum
- h) Organellen som sannsynligvis stammer fra en annen organisme er:
- Lysosomer
 - Golgi apparatet
 - Mitokondrier

Studentnr.....
Studieprogram.....
Sidenr.....

- i) Sorteringssignalet bestemmer hvor i cellen et protein skal transporteres.
Til hvor i cellen vil et protein uten sorteringssignal bli transportert?
- Kjernen
 - Cytosol
 - Mitokondriene
- j) Du ønsker å detektere karbohydrater på plasmamembranen. Hvilket av de følgende molekylene kan da benyttes:
- Lektiner
 - Cadheriner
 - Integriner
- k) v-SNARE deltar direkte i:
- dannelsen av transportvesikler
 - transporten av vesikler
 - bindingen av vesikler til target organelle
- l) Kontraksjon av glatt muskulatur krever at intracellulær konsentrasjon av Ca^{2+} øker. Dette skjer ved at Ca^{2+} ionekanaler åpnes i:
- Plasmamembranen
 - Mitochondria
 - Sarcoplasmatisk reticulum
- m) I genregulering er lac-operonet mye studert. Hva skjer om en muterer lac-repressoren slik at den ikke lenger kan binde laktose, men fortsatt kan binde seg til operatoren?
- Ingen transkripsjon av lac-genene.
 - Full transkripsjon av genen.
 - Høy nedbryting av laktose
- n) Etter transkripsjon av DNA i en eukaryot celle modifiseres primærtranskriptet til et mRNA-molekyl. Hvilke av utsagnene under er rett beskrivelse av modifikasjonen av primærtranskriptet?
- Primærtranskriptet kuttes og limes (ligeres) sammen på nytt uten introner
 - Primærtranskriptet kuttes og limes (ligeres) sammen på nytt men uten exoner.
 - Primærtranskriptet limes (ligeres) sammen med en polyAdenosin hale.
- o) Enzymer gjennomgår ofte post-translasjonelle endringer som en del av regulering av enzymaktiviteten. Hvilken av de følgende endringene vil være irreversible?
- Aktivisering ved fosforylering
 - Proteolytisk aktivisering av proenzym
 - Poly-ubiquitinylering
- p) I hvilken tilstand foreligger DNA hovedsakelig i cellekjernen?
- Bundet til oktamerer av histon og flere typer ikke-histon proteiner
 - I fri tilstand uten å være bundet til proteiner
 - Tett bundet rundt ribosomale proteiner

Studentnr.....
Studieprogram.....
Sidenr.....

q) Hva er en transkripsjonsfaktor?

- DNA-bindende protein som regulerer genavlesingen
- RNA-bindende protein som regulerer proteinsyntesen
- Kompleksdannende protein som regulerer nedbryting av transfer-RNA

r) Kroppens forsvar karakteriseres ved at aktivering av nødvendige celler ofte krever to signaler.

Hva er den beste forklaringen på at dette er hensiktsmessig?

- Det gir større sikkerhet mot feilaktig aktivering
- Det gir bedre målstyring av responsene
- Det gir bedre regulering av tempoet i aktiveringen