

**EKSAMEN I EMNE TFY4260 CELLEBIOLOGI OG CELLULÆR BIOFYSIKK**

Faglig kontakt under eksamen: Catharina Davies  
Tel 73593688 eller 41666231

Eksamensdato: 3. juni 2009

Eksamenstid: 09.00-13.00

Hjelpemidler: Ingen

Les oppgaven nøye. Svar på alle spørsmålene!

**Oppgave 1: Plasmamembranen. Reseptor-mediert endocytose (Vekttall 2)**

- a) Cellen er omgitt av plasmamembranen.  
- Beskriv oppbyggingen av plasmamembranen.  
- Forklar hvorfor karbohydrater alltid vender ekstracellulært.
- b) Et molekyl tas inn i cellen ved reseptor-mediert endocytose.  
- Beskriv hvordan den klatrin-dekkede vesikkelen dannes.  
- Molekylet som tas inn i cellen kan ha 3 ulike "skjebner". Angi disse.  
- Hva skjer med reseptoren?

**Oppgave 2: Cellens cytoskjelett. Cellebevegelse (Vekttall 2)**

- a) Cellens cytoskjelett består av et proteinnettverk av aktinfilament, mikrotubulus og intermediært filament.  
- Angi hvor i cellen de ulike filamenttypene vanligvis er lokalisert.  
- Aktinfilamentet kan organiseres på 3 måter. Beskriv de 3 formene og hvor i cellen de er lokalisert.
- b) Aktinfilament er ansvarlig for cellebevegelse, og fokalpunkter er en forutsetning for cellebevegelse.  
- Forklar oppbyggingen av fokalpunkter.  
- Beskriv hvordan en antar at celler kan bevege seg eller krabbe framover

**Oppgave 3: Signaloverføring (Vekttall 2)**

- a) Et peptid-hormon (glucagon) 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 glucagon øker syntesen av cAMP.  
- Hvor lenge er cAMP aktiver?  
- Hva er funksjon til cAMP?
- b) Et steroide hormon (cortisol) har sin reseptor intracellulært. Steroide hormonet fører til at syntesen av et protein øker.  
- Forklar hvordan steroide hormonet kan øke proteinsyntesen.

**Oppgave 4: Celledeling og ukontrollert cellevekst. (Vekttall 2)**

- a) Når en celle skal dele seg gjennomløper den flere faser i mitose og cytokinesen.  
- Forklar hva som skjer i de ulike mitose-fasene og i cytokinesen
- b) En av årsakene til ukontrollert cellevekst er at tumorsuppressor proteinet pRb ikke stanser celler i restriksjonspunktet i sein G1.  
- Forklar hvordan pRb regulerer celleveksten i restriksjonspunktet.

**Oppgave 5: Angiogenese (Vekttall 1)**

En nødvendig forutsetning for tumorvekst er at svulsten etablerer et blodårenettverk, en prosess kalt angiogenese.

- Beskriv de ulike trinnene i utviklingen av blodårenettverket i en svulst.

**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) Ved fasilitert diffusjon over membranen går molekylet:  
Med sin konsentrasjonsgradient  
Mot sin konsentrasjonsgradient uten forbruk av ATP  
Mot sin konsentrasjonsgradient med forbruk av ATP
- b) Glukose kan passere plasmamembranen ved:  
Passiv diffusjon  
Fasilitert diffusjon  
H<sup>+</sup> - pumpe
- c) Vev tåler og utsettes for strekk-krefter på grunn av:  
Aktin  
Collagen  
Glycosaminoglycaner
- d) Vev tåler og utsettes for trykk-krefter på grunn av:  
Aktin  
Collagen  
Glycosaminoglycaner
- e) En viktig funksjon til Golgi apparatet er:  
Modifisere proteiner  
Resirkulere proteiner  
Oksydering av fettsyrer

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

- f) En viktig funksjon til lysosomer er:  
Modifisere proteiner  
Resirkulere proteiner  
oksydering av fettsyrer
- g) En viktig funksjon til peroxisomer er:  
Modifisere proteiner  
Resirkulere proteiner  
Oksydering av fettsyrer
- h) N-linked oligosakkarider er festet til glykolipider via:  
aminoenden av proteinet  
serine i sekvensen Asn-X-Ser  
asparagine i sekvensen Asn-X-Ser
- i) Et typisk proteoglykan  
Er et langt uforgreinet polymer av glykosylerte aminosyrer  
Består hovedsakelig av protein  
Er omgitt av en sky av positivt ladete ioner
- j) Glykosylering av proteiner starter i:  
Cytosol  
Endoplasmatisk reticulum  
Golgi apparatet
- k) Amplituden av aksjonspotensialet er :  
proporsjonal med styrken på stimulus som generer potensialet  
uavhengig av styrken på stimulus som generer potensialet  
uavhengig av styrken på stimulus som generer potensialet over et bestemt nivå
- l) En forutsetning for at T celler skal gjenkjenne antigener er at MHC proteiner har:  
brutt ned antigenet  
dannet et kompleks med antigenet  
aktivert T cellen
- m) Antistoffer angriper bakterier ved:  
utskillelse av perforiner  
aktiverer komplimentsystemet  
aktiverer makrofager
- n) Hvert immunglobulin har følgende antall bindingssted for antigen:  
Ett bindingssted  
To bindingssteder  
Fire bindingssteder

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

o) Operon finnes:

- kun i prokaryoter
- kun i eukaryoter
- både prokaryoter og eukaryoter

p) Ubiquitin er involvert i:

- aktivering av transkripsjon
- aktivering av translasjon
- nedbryting av proteiner

q) RNA syntetiseres i:

- Ribosomer
- Nucleolus
- Nucleosomer

r) Fosfolipider syntetiseres i:

- cytosol
- membranen av endoplasmatisk reticulum
- Golgi apparatet



**EXAM TFY4260 CELL BIOLOGY AND CELLULAR BIOPHYSICS**

Contact person during exam: Catharina Davies  
Tel: 73593688 / 41666231

Examination date: 3 June 2009  
Examination time: 09.00-13.00  
Permitted aid: None

Read the exam carefully and answer all questions.

**Question 1: Plasma membrane. Receptor-mediated endocytosis (Credits 2)**

- a) The cell is enclosed by the plasma membrane.
- Explain the structure of the plasma membrane.
  - Explain why the carbohydrates always are facing extracellularly.
- b) A molecule is taken into the cell by receptor-mediated endocytosis.
- Explain how clathrin-coated vesicles are formed.
  - The molecule which is taken into the cell has three different fates. Indicate these.
  - What happens to the receptor?

**Question 2 Cytoskeleton. Cell migration (Credits 2)**

- a) The cell's cytoskeleton consists of a protein network of actin filaments, microtubulus, and intermediate filaments. Indicate where in the cell the three filaments are localized. Actin filament can be organized in three different ways. Explain these three ways, and indicate where in the cell they are located.
- b) Actin filament is responsible for cell migration, and focal adhesion points are a prerequisite for cell migration.
- Explain the structure of focal adhesion points.
  - Explain the model for cell migration or cell crawling.

**Question 3: Signal transduction (Credits 2)**

- a) A peptide hormone (glucagon) is binding to its receptor on the surface of the cell secreting glucose. The 2. messenger signal cAMP has to be activated for glucose to be synthesised.
- Explain how glucagon increases the synthesis of cAMP.
  - For how long is cAMP activated?
  - What is the function of cAMP?
- b) A steroid hormone (cortisol) has its receptor intracellularly. The steroid hormone increases the synthesis of a protein.
- Explain the mechanism for the increase of protein synthesis induced by steroid hormones.

Student no.....

Study programme.....

Page no.....

**Question 4: Cell division and uncontrolled cell proliferation (Credits 2)**

- a) When a cell is going to divide it goes through several phases of the mitosis and the cytokinesis.  
- Explain the events that take place during mitosis and cytokinesis.
- b) One of the reasons for uncontrolled cell proliferation is that the tumour suppressor protein pRb is not able to stop cells in the restriction point in late G1.  
- Explain how pRb regulates cell progression through the restriction point.

**Question 5: Angiogenesis (Credit 1)**

A prerequisite for tumour growth is that the tumour develops a blood vessel network, a process named angiogenesis. Explain the various steps in the development of the blood vessel network in a tumour.

**Question 6: (Credits 1)**

In this task you will be given 3 alternative answers where only one of them is correct. Mark with an "x" beside the correct answer. Submit this question sheet with your "x"-marks and write your student no., study programme and page no.

- a) During facilitated diffusion across membranes the molecule moves:  
With its concentration gradient  
Against its concentration gradient without using ATP  
Against its concentration gradient using ATP
- b) Glucose can pass the plasma membrane by:  
Passive diffusion  
Facilitated diffusion  
H<sup>+</sup>-pump
- c) Tissues may endure being subjected to tensile forces on account of :  
Actin  
Collagen  
Glycosaminoglycans
- d) Tissues may endure being subjected to compression forces on account of :  
Actin  
Collagen  
Glycosaminoglycans
- e) An important function of the Golgi apparatus is:  
Modification of proteins  
Recycling of proteins  
Oxidation of fatty acids

Student no.....  
Study programme.....  
Page no.....

- f) An important function of lysosomes is:  
Modification of proteins  
Recycling of proteins  
Oxidation of fatty acids
- g) An important function of peroxisomes is:  
Modification of proteins  
Recycling of proteins  
Oxidation of fatty acids
- h) N-linked oligosaccharides are linked to glycoproteins by:  
amino terminal of the protein  
serine in the sequence Asn-X-Ser  
asparagine in the sequence Asn-X-Ser
- i) A typical proteoglycan:  
Is a long unbranched polymer of glycosylated amino acids  
Consists mainly of protein  
Is surrounded by a cloud of positively charged ions
- j) Glycosylation of proteins starts in:  
The cytosol  
Endoplasmic reticulum  
Golgi apparatus
- k) The amplitude of the action potential is:  
Proportional with the strength of the stimulus generating the potential  
Independent of the strength of the stimulus generating the potential  
Independent of the strength of the stimulus generating the potential above a certain level
- l) A prerequisite for T cells to recognize an antigen is that the MHC protein has:  
degraded the antigen  
formed a complex with the antigen  
activated the T cell
- m) Antibodies attack bacteria by:  
secretion of perforin  
activating the complement system  
activating macrophages
- n) Each immunoglobulin has the following number of binding sites:  
One binding site  
Two binding sites  
Four binding sites

Student no.....  
Study programme.....  
Page no.....

- o) Operon exists:  
only in prokaryotes  
only in eukaryotes  
both in prokaryotes and eukaryotes
- p) Ubiquitin is involved in:  
activating transcription  
activating translation  
degradation of proteins
- q) rRNA synthesis takes place:  
in ribosomes  
in the nucleolus  
in the nucleosomes
- r) Synthesis of phospholipids takes place in:  
the cytosol  
the membrane of the endoplasmic reticulum  
the Golgi apparatus