

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Bokmål

Eksamen i: MBV 3010, Videregående cellebiologi.
Eksamensdag: Torsdag 19. august 2010.
Tid for eksamen: 0900 - 1200
Oppgavesettet er på 3 sider.
Vedlegg: Ingen.
Tillatte hjelpemidler: Ingen.

Kontrollér at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgavene I – IX er flervalgsoppgaver. Bare ett svar er riktig for hvert av disse spørsmålene. Skriv riktig alternativ på de blanke svararkene, for eksempel:

Oppgave XV, riktig svar = B. Skriv hvert svar på ny linje.

Oppgave X til XII er tradisjonelle oppgaver som krever lengre svar.

Oppgave I (1 poeng)

En N-glykan gruppe bygges opp på et lipidmolekyl i ER membranen før den overføres til et asparagin-sete i et protein. Hva heter dette lipidmolekylet?

- A) Farnesyl.
- B) Geranylgeranyl.
- C) Dolichol.
- D) Squalene.
- E) Inositol.

Oppgave II (1 poeng)

Hvilket protein inngår i PI 3-kinase-signalveien?

- A) STAT.
- B) mTOR.
- C) NEMO.
- D) Sos.
- E) SARA.

Oppgave III (1 poeng)

Hvilket av proteinene nedenfor er IKKE en GTP-ase?

- A) Rab 5.
- B) Dynamin.
- C) Ran.
- D) Clathrin.

E) Sar-1.

Side 2

Oppgave IV (1 poeng)

Et aksjonspotensial i en nervecelle er:

- A) En depolarisering forårsaket av at aktiviteten til natrium-kalium pumpen nedreguleres.
- B) En depolarisering forårsaket av at kalium-kanalene åpnes.
- C) En hyperpolarisering forårsaket av at natrium-kanalene åpnes.
- D) En depolarisering forårsaket av åpning av natrium-kanalene.
- E) Forårsaket av åpning av vann-kanalene.

Oppgave V (1 poeng)

Hvilket av proteinkompleksene nedenfor har en funksjon i proteinimport og lokalisering i mitokondrier?

- A) COPI komplekset.
- B) SRP komplekset.
- C) Peroksin komplekset.
- D) ESCRT-II komplekset.
- E) TIM 22 komplekset.

Oppgave VI (1 poeng)

Hvilket av disse proteinene/kompleksene er en sensor (reseptor) for feilfoldete proteiner i det endoplasmatiske retikulum (ER) ?

- A) IRE 1
- B) SRP.
- C) Dolichol.
- D) GPI.
- E) OST.

Oppgave VII (1 poeng)

Hvilken av aminosyresekvensene kan fungere som et importsignal i proteiner som transporteres aktivt inn i cellekjernen?

- A) KKKRK (-Lys-lys-lys-arg-lys-)
- B) KDEL (lys-asp-glu-leu).
- C) FGFGFG (phe-gly-phe-gly-phe-gly).
- D) SKL (ser-lys-leu).
- E) LLLI (leu-leu-leu-ile).

Oppgave VIII (1 poeng)

En av transportveiene nedenfor ender ikke opp i lysosomene. Hvilken

- A) Fagocytose.
- B) Avsnøring av synaptiske vesikler fra endosomer.

- C) Endocytose.
- D) Autofagi av organeller i cytoplasma.
- E) Transportveien for proteiner med mannose-6-fosfat modifisering av glykaner.

Side 3

Oppgave IX (1 poeng)

Hvilket av elementene er IKKE en del av kroppens uspesifikke immunforsvar?

- A) NK celler.
- B) Betennelse.
- C) Fagocytose ved neutrofiler.
- D) Fagocytose ved makrofager.
- E) Antistoffer.

De neste tre oppgavene er tradisjonelle oppgaver som krever mer utførlige besvarelser.

Oppgave X (5 poeng)

Lipider i plasmamembranen.

- a) Hva karakteriserer strukturen til "lipid rafts" i plasmamembranen i en pattedyrceelle?
- b) Hvordan kan et protein være kovalent bundet til komponenter forankret i plasmamembranen uten at det har et transmembran-doméne?
- c) Hvordan er den generelle strukturen til et fosfolipid? Hvilke fosfolipider finnes bare/hovedsakelig i det indre lipidlaget til plasmamembranen (mot cytoplasma) i pattedyrceller og hvilken totalladning har disse?

Oppgave XI (5 poeng)

Bakterielle toksiner.

- a) Hvilke strukturelle egenskaper karakteriserer toksiner i A-B familien?
- b) Hvilke strukturelle forskjeller er det mellom A-B toksiner og proteiner som skilles ut ved type III sekresjon?
- c) Hvorfor er antistoffer mot effektorproteiner ineffektive i sykdomsbekjempelse?

Oppgave XII (5 poeng)

Mannose-6-fosfat modifisering av proteiner.

- a) Hva er den cellebiologiske funksjon av mannose-6-fosfat modifisering av proteiner?
- b) Hvordan syntetiseres denne modifikasjonen intracellulært?
- c) Beskriv hvilken transportrute proteiner med denne modifikasjonen følger og nevnt viktige komponenter for denne transporten.

UNIVERSITY OF OSLO

The Faculty of Mathematics and Natural Sciences

English

Exam in: MBV3010 - Advanced cell biology.
Day of exam: 19. August 2010
Exam hours: 0900 - 1200
This examination paper consists of pages: 3
Appendices: None.
Permitted materials: None.

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

Questions I – IX are multiple choice questions. Only one answer is correct for each question. Write down your answers on the blank answering paper. For example: Question XV, correct answer = B. Write each answer on a new line.
Questions X to XII are traditional questions that require longer answers.

Question I (1 point)

An N-glycan group is built on a lipid scaffold molecule in the ER membrane before it is transferred to an asparagine-site in a protein. What is this lipid molecule called?

- A) Farnesyl.
- B) Geranylgeranyl.
- C) Dolichol.
- D) Squalene.
- E) Inositol.

Question II (1 point)

Which protein is part of the PI 3-kinase signalling pathway?

- A) STAT.
- B) mTOR.
- C) NEMO.
- D) Sos.
- E) SARA.

Question III (1 point)

Which of the proteins below is NOT a GTP-ase?

- A) Rab 5.
- B) Dynamin.
- C) Ran.
- D) Clathrin.
- E) Sar-1.

Question IV (1 point)

An action potential in a nerve cell is:

- A) A depolarization caused by downregulation of the sodium-potassium pump.
- B) A depolarization caused by the opening of potassium channels.
- C) A hyperpolarization caused by the opening of sodium channels.
- D) A depolarization caused by the opening of sodium channels.
- E) Cased by the opening of water channels.

Question V (1 point)

Which of the protein complexes below has a function in protein import and localization in mitochondria?

- A) The COP I complex.
- B) The SRP complex.
- C) The peroxin complex.
- D) The ESCRT complex.
- E) The TIM 22 complex.

Question VI (1 point)

Which of these proteins/complexes is a sensor (receptor) for misfolded proteins in the endoplasmic reticulum (ER)?

- A) IRE 1
- B) SRP.
- C) Dolichol.
- D) GPI.
- E) OST.

Question VII (1 point)

Which of the amino acid motifs can function as an import signal in proteins actively transported into the nucleus?

- A) KKKRK (-lys-lys-lys-arg-lys-).
- B) KDEL (lys-asp-glu-leu).
- C) FGFGFG (phe-gly-phe-gly-phe-gly).
- D) SKL (ser-lys-leu).
- E) LLLI (leu-leu-leu-ile).

Question VIII (1 point)

Which of the transport routes below does not end in the lysosomes?

- A) Phagocytosis.
- B) Synaptic vesicles pinching off from endosomes.
- C) Endocytosis.
- D) Autophagy of organelles in the cytoplasm.
- E) The transport route of proteins with the mannose-6-phosphate modification of glycans.

Question IX (1 point)

Which of the following is NOT a part of the body's unspecific defense system?

- A) NK cells.
- B) Inflammation.
- C) Phagocytosis by neutrophils.
- D) Phagocytosis by macrophages.
- E) Antibodies.

The three following questions are traditional questions that require longer answers.

Question X (5 points)

Lipids in the plasma membrane.

- a) What characterizes "lipid rafts" in the plasma membrane of a mammalian cell structurally?
- b) How can a protein be covalently attached to components anchored in the plasma membrane without having a trans-membrane domain?
- c) What is the general structure of a phospholipid? Which phospholipids are only/mainly found in the inner leaflet of the plasma membrane (towards the cytoplasm) in mammalian cells and what is the overall charge of these lipids?

Question XI (5 points)

Bacterial toxins.

- a) What structural features define toxins of the A-B family?
- b) What structural differences are there between A-B toxins and so-called effector proteins delivered by type III secretion systems?
- c) Why are antibodies to effector proteins ineffective in preventing illness?

Question XII (5 points)

Mannose-6-phosphate modification of proteins.

- a) What is the cellular function of mannose-6-phosphate modification of proteins?
- b) How is this modification synthesized intracellularly?
- c) Describe which transport route proteins with this modification follow and mention some important components required along this route.