

Institutt for biologi / Department of Biology

Eksamensoppgave i Bi3016 Celle og molekylærbiologi **Examination in Bi3016 Cell and molecular biology**

Faglig kontakt under eksamen / Contact person during exam:

Førsteamanuensis Per Winge

Tlf.: 99369359

Eksamensdato / Date: 14. Desember 2013

Eksamenstid / Number of hours: 4

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler/Permitted aids:

Rettskrivningsordbok/ dictionary

Alle fire hovedoppgaver teller likt (25%).

Hver av oppgavene (1-4) startes på ny side.

All of the four main questions count as equal (25%).

Each question (1-4) must be started on a new page.

Målform/språk/Languages: Bokmål, nynorsk, engelsk

Antall sider/Total number of pages: 7 (including cover page)

Antall sider vedlegg: 0

Sensurdato/Grades to be announced on: 15. Januar 2014

Kontrollert av:

Dato

Sign

Bokmål:

Oppgave 1.

I eukaryote celler formidler G-protein koblete reseptorer signal fra mange ekstracellulære stimuli via ulike heterotrimere G-proteiner.

- A. Beskriv hvordan en G-protein koblet reseptor (GPCR) gjennom binding av en ligand aktiverer det stimulerende G-proteinet ($G_s \alpha$) og vis hvordan dette induserer et signalspor som leder til aktivering av gen transkripsjon.
- B. Neurotransmitteren acetylcholin binder en GPCR og aktiverer en annen familie av G-proteiner, $G_q \alpha$, som gir en lokal øking av Ca^{2+} inne i cellen. Beskriv dette signal sporet og forklar hvordan aktiviteten til kalsium / calmodulin avhengige protein kinaser (CaM-kinaser) blir påvirket når Ca^{2+} nivå inne i cellen oscillerer.
- C. Hvis en celle blir eksponert for et signal over lengere tid kan cellen redusere responsen til signalet gjennom såkalt adaptering / desensitisering. Hvorfor er dette en viktig cellulær respons og hva er de ulike mekanismene for adaptering / desensitisering.

Oppgave 2.

Uønskede (ødelagte, infiserte og overaktiverte) celler i kroppen må fjernes så raskt som mulig. Det finnes flere mekanismer for slik celledestruksjon, deriblant apoptose, nekrose, pyroptose og autofagi.

- A. Beskriv celledestruksjonssporet apoptose og forklar hovedforskjellene til celledød ved nekrose.
- B. Nevn eksempler på apoptose indukere som opererer via det indre «intrinsic» og ytre «extrinsic» apoptose signalsporet.

Oppgave 3.

Den eukaryote celledyklusen er delt inn i fire faser, hvor cytokinesen inngår som det siste trinnet.

- A. Nevn hvilke cellulære prosesser som skjer ved cytokinesen i animalske celler og hvilken funksjon har den monomere GTPasen RhoA?
- B. Hvilken funksjon har den mitotiske spindelen under cytokinesen, og beskriv en viktig prosess den regulerer under embryo utviklingen.
- C. Beskriv de største forskjellene mellom cytokinese i animalske celler og planteceller?

Oppgave 4.

Plantehormonet auxin har en viktig rolle ved koordinering av vekst og utvikling av ulike plantevev.

- A. Forklar mekanismen som ligger til grunn for auxin-regulert genekspressjon i planter.
- B. Hvordan blir auxin transportert i planter, og hvilken effekt har auxin på planteceller?

Nynorsk:

Oppgåve 1.

I eukaryote celler formidlar G-protein koplande reseptorer signal frå mange ekstracellulære stimuli via ulike heterotrimere G-protein.

- A. Grei ut om korleis ein G-protein koplet reseptor (GPCR) gjennom binding av ein ligand aktiverer det stimulerande G-proteinet ($G_s \alpha$) og vis korleis dette induserer eit signalspor som leder til aktivering av gen transkripsjon.
- B. Neurotransmittaren acetylcholin bind ein GPCR og aktiverer ein annan familie av G-protein, $G_q \alpha$, som gje ein lokal auking av Ca^{2+} inne i cella. Grei ut om dette signal sporet og forklar korleis aktiviteten til kalsium / calmodulin avhengige protein kinaser (CaM-kinaser) vert påverka når Ca^{2+} nivå inne i cella oscillerer.
- C. Om ei celle vert eksponert for eit signal over lang tid kan cella redusere responsen til signalet gjennom såkalla adaptering / desensitisering. Kvifor er dette ein viktig cellulær respons og kva er dei ulike mekanismane for adaptering / desensitisering.

Oppgåve 2.

Ikkje ynskja (skada, infiserte og overaktiverte) celler i kroppen må fjernast så raskt som mogleg. Det finnes fleire mekanismar for slik celledestruksjon, deriblant apoptose, nekrose, pyroptose og autofagi.

- A. Grei ut om celledestruksjonssporer apoptose og forklar dei største skilnadene til celledød ved nekrose.
- B. Nemn døme på apoptose indusere som opererer via det indre «intrinsic» og ytre «extrinsic» apoptose signalsporer.

Oppgåve 3.

Den eukaryote cellesyklusen er delt inn i fire fasar, kor cytokinesen inngår som det siste trinnet.

- A. Grei ut om kva for cellulære prosessar som går føre seg ved cytokinesen i animalske celler og kva funksjon har den monomere GTPasen RhoA?
- B. Kva funksjon har den mitotiske spindelen under cytokinesen, og nemn ein viktig prosess den regulerer under embryo utviklinga.
- C. Nemn dei største skilnadene mellom cytokinese i dyreceller og planteceller?

Oppgave 4.

Plantehormonet auxin har ei viktig rolle ved koordinering av vekst og utvikling av forskjellige plantevev.

- A. Grei ut om mekanismen som ligg til grunn for auxin-regulert genekspressjon i planter.
- B. Korleis vert auxin transportert i planter, og kva effekt har auxin på planteceller?

English:

Question 1.

In eukaryote cells the G-protein coupled receptors (GPCRs) mediate signals from many extra cellular stimuli, via different heterotrimeric G-proteins.

- A. Describe how a GPCR by binding a ligand can activate a stimulatory G-protein ($G_s \alpha$) and show how this induces a signaling pathway that results in activation of gene transcription.
- B. The neurotransmitter acetylcholine binds a GPCR and activates another family of G-proteins, $G_q \alpha$, which results in a local increase of Ca^{2+} in the cell. Describe this signaling pathway and explain how the activity of calcium/ calmodulin dependent protein kinases (CaM-kinases) is affected when the calcium levels oscillates.
- C. If a cell is exposed to a signal over prolonged time the cell can respond by reducing the response to the signal in a process called adaptation / desensitization. Why is this an important cellular response and what are the various mechanisms for adaptation/ desensitization?

Question 2.

Unwanted (damaged, infected and over activated) cells in the body must be removed as fast as possible. There are several mechanisms for this type of cell destruction such as, apoptosis, necrosis, pyroptosis and autophagy.

- A. Describe the cell death pathway apoptosis and explain the main difference to cell death by necrosis.
- B. Give examples of apoptosis inducers via the intrinsic and extrinsic pathway of apoptosis.

Question 3.

The eukaryotic cell cycle is divided into four phases where the cytokinesis is the last step.

- A. Describe what cellular processes that take place during cytokinesis in animal cells and what is the function of the small GTPase RhoA?
- B. What function have the mitotic spindle during cytokinesis and describe an important process it regulates during embryo development.
- C. Describe the major differences between cytokinesis in animal cells and cell from higher plants.

Question 4.

The plant hormone auxin has an important role by coordinating growth and development of various plant tissues.

- A. Explain the mechanism behind auxin regulated gene expression in plants.
- B. How is auxin transported in plants and what are the effects of auxin on plant cells?