

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for Biologi



Norwegian University of Science and Technology
Department of Biology

EKSAMENSOPPGAVE I BI3016 - Celle og molekylærbiologi
EXAMINATION IN: BI3016 - Cell and molecular biology

Faglig kontakt under eksamen/Contact person during exam:
Professor Berit Johansen
Tlf.: 91897000

Eksamensdato/Date: 16.05.13
Eksamenstid/Number of hours: 4
Studiepoeng/Credits: 7,5
Tillatte hjelpemidler/Permitted aids: Rettskrivningsordbok/dictionary
Språkform/Languages:

Bokmål: JA
English: YES

Antall sider vedlegg/attachment: 0

Sensurdato/Grades to be announced on: 13.06.13

Alle tre hovedoppgaver teller likt (33%).
Hver av oppgavene (1-3) skal besvares på egne ark.
All of the three main questions count as equal (33%).
Each question (1-3) must be answered on separate pages.

Merk! Studentene må primært gjøre seg kjent med sensur ved å bruke Studentweb. Eventuelle telefoner om sensur må rettes til instituttet. Eksamenkontoret vil ikke kunne svare på slike telefoner.

Oppgave 1:

Celle-død spiller en avgjørende og viktig rolle i dyr og planters utvikling, men vårt vev krymper ikke fordi celledeling balanserer nøyaktig celle-døden. Men – apoptosis er nødvendig for å fjerne uønskete celler og dette følger en «intrinsic» og en «extrinsic pathway» (vei). Forklar i mer detaljer;

- a. Hvordan disse veier virker og gi eksempler på molekyler eller betingelser som kan aktivisere disse veiene.
- b. Beskriv hvordan overdreven eller utilstrekkelig apoptosis kan medvirke til sykdom.
- c. Du studerer celle-død i en celletype som du dyrker og du ønsker å få bekreftet at den celledød du observerer skyldes apoptosis. Hvilken metode vil du benytte for å bekrefte dette og forklar hvorfor du valgte denne metoden?

Question 1:

Cell death plays a definite and important role in animal and plant development, but our tissues do not shrink because cell proliferation balances cell death. However, apoptosis is important for removing unwanted cells and this follows an intrinsic or a extrinsic pathway. Explain in more detail:

- a. How these pathways work and provide examples of molecules or conditions which may stimulate these pathways.
- b. Describe how excessive or insufficient apoptosis may contribute to disease.
- c. You are studying cell death in a cell type you are cultivating and you wish to prove that the cell death you are studying is due to apoptosis. What method will you employ to confirm this and explain why you chose this method.

Oppgave 2:

Eukaryote celler har utviklet et sofistikert system med ulike proteiner som regulerer ulike faser av cellyklus.

- a. Hvilket cyclin-CDK kompleks regulerer molekulære hendelser under mitosen? Diskuter molekulære mekanismer som bestemmer dens aktivitet og forklar hvordan dens kontroll over mitosen termineres.
- b. Flere av genene som er involvert i regulering av blant annet cellyklus blir ofte benevnt som proto-onkogener og tumor-supressorgener. Forklar forskjellen mellom disse to og hvordan produktet av muterte proto-onkogener og tumor-supressorgener kan føre til kreft.

Question 2:

Eukaryotic cells have evolved a sophisticated system with different proteins that regulates the cell cycle.

- a. Which of the cyclin-CDK complexes governs the molecular events during mitosis; discuss the molecular events that determine its activity; and describe how its control of mitosis is terminated.

b. Several of the genes involved in regulation of the cell cycle for example are considered to be proto-oncogenes and tumor-suppressor genes. Explain the difference between the two and how a gene product of mutated proto-oncogenes and tumor-suppressor genes can result in cancer.

Oppgave 3:

Når celler i multicellulære organismer har tatt avgjørelsen om å utvikle seg til en spesifikk celle type vil celler etter påfølgende celledelinger fremdeles være av samme celletype. Dette betyr at cellene må huske genuttryksprofilen til morcellen (den opprinnelige cellen), dette er et fenomen som blir kalt celleminne ("cell memory").

a. Hvilke mekanismer er involvert for å beholde celleminne?

b. Forklar prinsippet som ligger til grunn for "genomisk imprinting", og vis hvordan dette kan lede til både genaktivering og geninaktivering.

Question 3:

When cells in a multicellular organism are committed to differentiate into a specific cell type, the cell maintains the choice of cell type through many subsequent cell divisions. This means that the cells must remember the gene expression profile of the ancestral cell, a phenomenon called cell memory.

a. What are the mechanisms involved in maintaining cell memory?

b. Explain the principle behind genomic imprinting, and show how this can lead to both gene silencing and gene activation.