



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

Department of Biology

Examination paper for BI 2012 Cell Biology

Academic contact during examination: Thorsten Hamann

Phone: 91825937

Examination date: 30.05.2018

Examination time (from-to): 9-13

Permitted examination support material: none

Other information:

Language: English

Number of pages (front page excluded): 3

Number of pages enclosed: 4

Checked by:

Date

Signature

All three questions count as equal.

Question I: Import and export processes

- A) Proteins need to be imported and exported from the nucleus. Describe briefly the processes responsible and how the mechanism mediating directionality works.
- B) Chloroplasts and mitochondria are structurally similar but not identical. Describe briefly the import mechanisms active and how they are adapted to the different structures.
- C) Signal sequences determine where proteins are transported (like chloroplasts, lysosomes or mitochondria). Propose an experiment to test if signal sequence A directs a protein to chloroplasts or mitochondria.

Question II: Tools and Technologies

- A) Different imaging technologies are used routinely in cell biology research. Compare and contrast light, confocal laser and electron microscopy.
- B) Fluorescent reporters and antibodies are different tools often used in cell biology to study protein localization. Describe their mode of action using examples and summarize strengths and weaknesses of the two different types of tools.
- C) You want to measure alanine levels in a living cell *in vivo* (without destroying the cell). Design an experiment to measure the glucose levels in a quantitative way.

Question III: Cell-cell adhesion and extracellular matrix

- A) Cadherins are required for cell-cell adhesion. Describe their characteristics and explain their mode of action.
- B) Glucosaminoglycans and collagens have different functions in the extra-cellular matrix. Compare glucosaminoglucans and collagens and explain how they perform the different functions.
- C) You suspect that protein A changes its confirmation upon binding to peptide B and activates a response in the cell where it is expressed. Design two experiments to test if protein A really changes its confirmation and if it activates a response in the cell upon interaction with peptide B.

Alle spørsmål teller likt.

Spørsmål I: Import- og eksportprosesser

- A) Proteiner må importeres og eksporteres fra kjernen. Beskriv kort prosessene ansvarlige og hvordan transportretningen styres.
- B) Kloroplaster og mitokondrier er strukturelt like, men ikke identiske. Beskriv kort aktive importmekanismer og hvordan de er tilpasset ulike strukturer.
- C) Signalsekvenser bestemmer hvor proteiner transporteres (som kloroplaster, lysosomer eller mitokondrier). Foreslå et eksperiment for å etablere om signalsekvens A dirigerer et protein til kloroplaster eller mitokondrier.

Spørsmål II: Verktøy og teknologier

- A) Ulike bildeteknologier brukes rutinemessig i cellebiologiforskning. Sammenlign og skill mellom lys-, konfokal laser- og elektronmikroskopi.
- B) Fluorescerende koder (reporter) og antistoffer er forskjellige verktøy som ofte brukes i cellebiologi for å studere proteinlokalisering. Beskriv deres virkningsmekanisme og oppsummer styrker og svakheter ved de to ulike verktøy.
- C) Du ønsker å måle alanin i en levende celle (*in vivo*). Foreslå et eksperiment for å måle glukosenivåer på en kvantitativ måte.

Spørsmål III: Cell-celle adhesjon og ekstracellulær matrise

- A) Cadherins kreves for celleadhesjon. Beskriv deres egenskaper og forklar deres virkemåte.
- B) Glykosaminoglykaner og kollagen har forskjellige funksjoner i den ekstracellulære matriksen. Sammenlign glykosaminoglykaner og kollagen og forklar hvordan de utfører de forskjellige funksjonene.
- C) Du mistenker at protein A endrer konformasjon ved binding til peptid B og aktiverer en respons i cellen der protein A er produsert. Design to eksperimenter for å teste om protein A virkelig endrer konformasjon, og om det aktiveres en respons i cellen ved interaksjon med peptid B.

Alle tre spørsmål tel likt.

Spørsmål I: Import- og eksportprosesser

- A) Proteina må importerast og eksporterast frå kjernen. Beskriv kort prosessane ansvarlige og korleis transportretninga styres.
- B) Kloroplastar og mitokondriar er strukturelt like, men ikkje identiske. Beskriv kort aktive importmekanismar og korleis dei er tilpassa ulike strukturer.
- C) Signalsekvensar bestemmer kor proteina transporterast (som kloroplast, lysosom eller mitokondriar). Foreslå eit eksperiment for å etablere om signalsekvens A dirigerer eit protein til kloroplastar eller mitokondrier.

Spørsmål II: Verktøy og teknologiar

- A) Ulike bildeteknologiar brukast rutinemessig i cellebiologiforskning. Samanlikn og skil mellom lys-, konfokal laser- og elektronmikroskopi.
- B) Fluorescerande koder (reporter) og antistoff er forskjellige verktøy som ofte brukast i cellebiologi for å studere proteinlokalisering. Beskriv deira verknadssmekanisme og oppsummer styrker og svakheter ved dei to ulike verktøy.
- C) Du ynskjer å måle alanin i ei levande celle (*in vivo*). Foreslå eit eksperiment for å måle glukosenivåa på ein kvantitativ måte.

Spørsmål III: Cell-celle adhesjon og ekstracellulær matrise

- A) Cadherins er nødvendig for celleadhesjon. Beskriv deira eigenskapar og forklar korleis dei fungerer.
- B) Glykosaminoglykaner og kollagen har ulike funksjoner i den ekstracellulære matriksen. Samanlikn glykosaminoglykaner og kollagen og forklar korleis dei utfører de ulike funksjonane.
- C) Du mistenker at protein A endrar konformasjon ved binding til peptid B og aktiverer ein respons i cella der protein A er produsert. Design to eksperimentar for å teste om protein A verkeleg endrar konformasjon, og om ein respons i cella aktiverast ved interaksjon med peptid B.