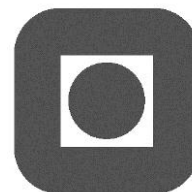


Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for Biologi  
Norwegian University of Science and Technology  
Department of Biology



EKSAMENSOPPGAVE I                      BI2014 - Molekylærbiologi  
EXAMINATION IN                              BI2014 – Molecular biology

Faglig kontakt under eksamen / Contact person during exam:  
Førsteamanuensis Per Winge  
Tlf.: 99369359

Eksamensdato/Date: 11. Desember 2013  
Eksamenstid/Number of hours: 4  
Studiepoeng/Credits: 7,5

Tillatte hjelpemidler/ Permitted aids: Ingen / None  
Språkform: Bokmål / nynorsk / engelsk

Antall sider totalt/Total number of pages: 4 (including cover page)  
Sensurdato/Grades to be announced on: 14 Januar 2014

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.

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

Bokmål:

### **Oppgave 1: Proteom og proteiner.**

- a) Hva er et proteom og hvordan er sammenhengen mellom en organismes genom og proteom?
- b) Beskriv prinsippene bak 1-D og 2-D gel elektroforese av proteiner.
- c) Beskriv i grove trekk prosessen fra du har plukket en (protein) flekk fra en 2-D kjøring til du har et massespekter som kan identifisere peptidet.

### **Oppgave 2: Immunologiske teknikker.**

- a) Forklar i grove trekk hvordan polyklonale antistoffer lages og hva som menes med polyklonalt antistoff ("polyclonal antibodies").
- b) Vis prinsippet bak to av metodene ELISA, immunocytokjemisk lokalisering, immunoaffinitetskromatografi og Western blot.
- c) Forklar hva mono- og polyklonale antistoffer anvendes til.

### **Oppgave 3: Molekylære mekanismer.**

- a) mRNA i eukaryoter må ofte prosesseres for å bli funksjonelle. Beskriv de mest vanlige mRNA modifiseringene og forklar hvilken funksjon de har.
- b) I eukaryote celler blir dobbeltrådet RNA (dsRNA) oppfattet som fremmed og potensielt farlig. Hvordan kan dsRNA bli dannet i en celle og hva er cellens respons på dette?

### **Oppgave 4: Molekylærbiologiske metoder**

Du har isolert total RNA fra flere deler av en plante, rot, blad, stengel og blomst, og ønsker å finne ut mer av funksjonen til et gitt protein. Både protein og gensekvens er allerede kjent.

- a) Beskriv en metode hvor du benytter det isolerte total RNAet for å finne ut hvor genet som koder for proteinet er uttrykt og om mRNA uttrykket varierer mellom vevstypene.
- b) Med utgangspunkt i total RNAet, hvordan vil du gå frem for å uttrykke dette proteinet i en bakterie?
- c) Du mistenker at proteinet er en del av et protein kompleks i planten. Beskriv en metode som kan gi informasjon om dette proteinet binder seg til andre proteiner.

Nynorsk:

### **Oppgåve 1: Proteom og proteiner.**

- a) Kva er eit proteom og korleis er samanhengen mellom ein organismes genom og proteom?
- b) Beskriv prinsippa bak 1-D og 2-D gel elektroforese av proteina.
- c) Beskriv i grove trekk prosessen frå du har plukka ein (protein) flekk frå ei 2-D kjøring til du har eit massespekter som kan identifisere peptidet.

### **Oppgåve 2: Immunologiske teknikkar**

- a) Forklar i grove trekk korleis polyklonale antistoff lages og kva som menes med polyklonalt antistoff ("polyclonal antibodies")
- b) Vis prinsippet bak to av metodane ELISA, immunocytokjemisk lokalisering, immunoaffinitetskromatografi og Western blot.
- c) Forklar kva mono- og polyklonale antistoff kan brukast til.

### **Oppgåve 3: Molekylære mekanismar.**

- a) mRNA i eukaryotar må ofte prosesseras for å verte funksjonelle. Grei ut om dei mest vanlege mRNA modifiseringane og beskriv kva funksjon dei har.
- b) I eukaryote celler vert dobbeltråda RNA (dsRNA) tolka som framand og potensielt farleg. Korleis kan dsRNA verte danna i ei celle og kva er cellas respons på dette?

### **Oppgåve 4: Molekylærbiologiske metodar**

Du har isolert total RNA frå fleire delar av ein plante, rot, blad, stengel og blomstr, og ynskjer å finne ut meir av funksjonen til eit gitt protein. Både protein og gensekvens er allereie kjend.

- a) Grei ut om ein metode der du brukar det isolerte total RNAet for å finne ut kvar genet som kodar for proteinet er uttrykt og om mRNA uttrykket varierer mellom vevstypa.
- b) Med utgangspunkt i total RNAet, korleis vil du gå fram for å utrykke dette proteinet i ei bakterie?
- c) Du har mistanke om at proteinet er ein del av eit protein kompleks i planta. Grei ut om ein metode som kan gje informasjon om dette proteinet bind seg til andre protein.

English:

**Question 1: Proteome and proteins**

- a) What is a proteome and how is the link between an organisms genome and a proteome.
- b) Describe the principles behind 1-D and 2-D gel electrophoresis of proteins.
- c) Describe briefly the process from you picks a (protein) spot from a 2-D gel electrophoresis and end up with a mass specter that can identify the peptide.

**Question 2: Immunological techniques**

- a) Describe briefly how polyclonal antibodies are produced and explain the term polyclonal antibody (“polyclonal antibodies”).
- b) Show the principle behind two of the methods ELISA, immunocytochemical localization, immunoaffinity chromatography, Western blot.
- c) Explain what mono- and polyclonal antibodies are used for?

**Question 3: Molecular mechanisms.**

- a) mRNA in eukaryotes must often be processed to be functional. Describe the most common mRNA modifications and explain what function they have.
- b) In eukaryote cells double stranded RNA (dsRNA) is recognized as foreign and potential dangerous for the cell. How can dsRNA be formed in a cell and what is the cellular response to this?

**Question 4: Molecular biology methods.**

You have isolated total RNA from several parts of a plant, root, leaves, stem and flower, and you want to find out more of the function of a given protein. Both protein and gene sequences are known.

- a) Describe a method where you use the isolated total RNA to find out where the gene encoding the protein is expressed and whether the mRNA expression varies between the different tissue types.
- b) By using this total RNA, how would you proceed to express this protein in a bacterium?
- c) You suspect that the protein is part of a protein complex in the plant. Describe a method that can give you information whether other proteins bind to and interact with this protein.