

Department of Biology

Examination paper for Bi2014 Molecular Biology

Academic contact during examination: Professor Atle M. Bones**Phone: (+47-)91897237 (+47-73598692)****Examination date/Eksamensdag: 9. June 2017****Examination time/Eksamenstid: 09.00-13.00****Permitted examination support material/Hjelpemidler: None/Ingen****Other information:****Read all questions before you start answering.****Each of the questions 1-4 counts 25%.****Hvert av spørsmålene 1-4 teller 25%.****Language: Bokmål, nynorsk, engelsk****Number of pages (front page excluded): 5****Number of pages enclosed:****Informasjon om trykking av eksamensoppgave**

Originalen er:

1-sidig 2-sidig sort/hvit farger skal ha flervalgskjema **Checked by:**

Date

Signature

English version:

EACH QUESTION COUNTS 25% OF TOTAL.

Question 1. Protein/proteomics/immunological techniques:

- a) Explain the terms: Proteome, antibody, protein-tagging, SDS-PAGE.
- b) Describe the method Western blot and explain what it is used for.

Question 2. Gene expression:

- a) Explain how a RNA transcript is/can be processed in a eukaryotic cell.
- b) What are the general principles behind RT-qPCR and what does qPCR measure?

Question 3. Genomics/genomics/methods:

- a) Describe a eukaryotic genome and its elements (e.g. the human genome).
- b) Describe the principle behind a second generation sequencing method (e.g. Illumina).

Question 4. Multiple choice questions (A to M)

Circle the correct answer(s). You get minus points for wrong answers!

4A: Which of the following sequences would have the highest melting temperature relative to the others listed?

- a. 5'-ATATATAT-3'
- b. 5'-GAGAGAGA-3'
- c. 5'-GCGCGCGC-3'
- d. 5'-AAAAAAAA-3'

4B: Which type of hybridization technique would you use to detect the presence of a specific transcript within a culture of bacterial cells grown under specific growth conditions.

- a. Eastern blot
- b. Western blot
- c. Northern blot
- d. Southern blot

4C: What types of labels are added to probes to enable detection during hybridization experiments?

- a. Fluorescence
- b. Chemical
- c. Radioactive
- d. All of the above

4D: An A260/A280 ratio of less than 1.8 indicates _____.

- a. pure DNA
- b. pure RNA
- c. protein contamination of DNA
- d. RNA contamination of DNA

4E: Mitochondrial DNA _____.

- a. has a high mutation rate
- b. is useful for determining paternal ancestry
- c. has a low mutation rate
- d. is only present in animal cells

4F: Reporter systems are most useful for _____.

- a. monitoring gene expression
- b. determining DNA-protein interactions
- c. identifying the product of biochemical reactions
- d. constructing large numbers of clones in bacteria

4G: Primer extension is used to _____.

- a. determine the transcriptional start site
- b. locate the binding of RNA polymerase
- c. determine the interaction of RNA and proteins
- d. generate primers for PCR

4H: Levels of transcription for a specific gene are measured using all of the following except _____.

- a. quantitative PCR
- b. reporter genes
- c. primer extension
- d. DNA microarrays

4i: Gene/genome editing is used to:

- a. Reshape the whole genome
- b. Introduce random mutations in the genome
- c. Improve the genome
- d. Introduce mutations in target sequences
- e. Test if genomes are stable

4J: In bacteria _____ system destroys incoming viral DNA and RNA:

- a) RISC
- b) Dicer
- c) Slicer
- d) CRISPR

4K: How are proteins denatured in SDS-PAGE?

- a. Detergent and high temperature
- b. High temperature only
- c. Acrylamide
- d. Electrical charge

4L: The primary antibody in a Western blot _____.

- a. binds to the nitrocellulose membrane
- b. is conjugated to a detection system
- c. is used to block non-specific binding of the secondary antibody
- d. binds to the specific protein

4M: All of the following are appropriate methods for investigating protein-protein interactions except _____.

- a. mass spectrometry
- b. two-hybrid analysis
- c. electrophoretic mobility shift assays
- d. co-immunoprecipitation

Bokmål versjon:

HVERT SPØRSMÅL TELLER 25%.

Spørsmål 1. Protein/proteomikk/immunologiske teknikker:

- Forklar begrepene: Proteom, antistoff, protein-tagging, SDS-PAGE
- Beskriv metoden Western blot og forklar hva den brukes til.

Spørsmål 2. Genekspresjon:

- Forklar hvordan RNA transkripter blir/kan bli prosessert i en eukaryotisk celle.
- Hva er prinsippet bak RT-qPCR og hva er det qPCR måler?

Spørsmål 3. Genomikk/genomics/metode

- Beskriv et eukaryotisk genom og dets elementer (f. eks. Det humane genom)
- Beskriv prinsippet bak en andregenerasjons sekvenseringsmetode (for eks. Illumina)

Spørsmål 4. Flervalgsspørsmål (A to M)

Ring rundt riktig svar. Du får minuspoeng for feil svar!

4A: Hvilken sekvens har høyest smeltepunkt relativt til de andre listet opp?

- 5'-ATATATAT-3'
- 5'-GAGAGAGA-3'
- 5'-GCGCGCGC-3'
- 5'-AAAAAAAA-3'

4B: Hvilken hybridiseringsmetode vil du bruke for å detektere tilstedeværelse av ett spesifikt transkript i en bakteriekultur dyrket under spesifikke vekstbetingelser?

- Eastern blot
- Western blot
- Northern blot
- Southern blot

4C: Hvilken type merking kan brukes for å detektere målet i hybridiseringseksperimenter?

- Fluorescence
- Kjemisk
- Radioaktiv
- All of the above

4D: En A260/A280 ratio mindre enn 1.8 indikerer _____.

- ren DNA
- ren RNA
- DNA kontaminert med protein
- DNA kontaminert med RNA

4E: Mitokondrielt DNA _____.

- Har en høy mutasjonsrate
- Er nyttig for å bestemme paternal nedarving
- Har en lav mutasjonsrate
- Finnes bare i dyreceller

- 4F:** “Reporter” systemer er mest nyttig for å _____.
- Måle/vurdere gen ekspresjon
 - Bestemme DNA-protein interaksjoner
 - Identifisere et product fra en biokjemisk reaksjon
 - Konstruere et stort antall kloner i bakterier.
- 4G:** “Primer extension” (primer forlengelse) brukes for å _____.
- Bestemme startsted for transkripsjon
 - Lokalisere binding av RNA polymerase.
 - Bestemme interaksjon mellom RNA og proteiner
 - Generere primere for PCR
- 4H:** Transkripsjonsnivå for et spesifikt gen måles ved hjelp av alle metodene nedenfor **unntatt** _____.
- Kvantitativ PCR
 - Rapport gener
 - Primer forlengelse (“primer extension”)
 - DNA mikroarrays (DNA mikromatriser)
- 4i:** Gen/genom editering brukes for å:
- Omforme hele genomet
 - Introdusere tilfeldige mutasjoner i genomet
 - Forbedre genomet
 - Introdusere mutasjoner i et målgen
 - Teste om genomet er stabilt
- 4J:** I bakterier _____ system ødelegge invaderende virus DNA og RNA.
- RISC
 - Dicer
 - Slicer
 - CRISPR
- 4K:** Hvordan blir proteiner denaturert i SDS-PAGE?
- Detergent og høy temperature
 - Bare med høy temperatur
 - Med acrylamide
 - Med elektrisk strøm
- 4L:** Primærantistoff i en Western blot _____.
- Binder til en nitrocellulose membran
 - Er konjugert til et deteksjonssystem
 - Brukes for å blokkere ikke-spesifikk binding av det sekundære antistoffet.
 - Binder til det spesifikke proteinet
- 4M:** Alle disse metodene kan brukes for å undersøke protein-protein interaksjoner unntatt _____
- Massespektrometri
 - To-hybrid analyse
 - Elektroforetisk mobilitets-skift test (“electrophoretic mobility shift assays”)
 - Co-immunopresipitering