

Department of Biology

Examination paper for Bi2014 Molecular Biology

Academic contact during examination: Professor Atle M. Bones**Phone: 91897237 (73598692)****Examination date/Eksamensdag: 7. December 2016****Examination time/Eksamenstid: 09.00-13.00****Permitted examination support material/Hjelpemidler: None/Ingen****Other information:****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): 6****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: Antigen, antibody, B-cell, plasma cell. Describe the ELISA method.
- b) Describe the steps in 2-D electrophoresis and the outcome of such an analysis.

Question 2. Gene expression:

- a) Some genes are expressed “all the time”, others only in specific cells or conditions. Give an overview of the principles behind regulation of gene expression in eukaryotes.
- b) What are the major differences between DNA microarray and RT-PCR analysis?

Question 3. Genomics/Applied molecular biology/genomics:

- a) Describe a eukaryotic genome and its elements (e.g. the human genome)
- b) What is RNAi, how is it used in research and what is the difference between siRNA and microRNA?

Question 4. Multiple choice questions (A to L)

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

4A: A method that allows mapping of the start site for transcription is:

- a) DNA footprinting
- b) Mass spectroscopy
- c) Western blotting
- d) Primer extension

4B: Transcription factors are:

- a) Proteins
- b) Carbohydrates
- c) RNA that binds to protein
- d) RNA that binds to DNA

4C: The effect of regulatory proteins on gene expression is often examined by using:

- a) Northern blots
- b) Primer extension
- c) Western blot
- d) Deletion analysis

4D: CG islands are _____ and usually the target of _____:

- a) CG rich, acetylation
- b) CG poor, methylation
- c) CG rich, methylation
- d) CG rich, adenylation

4E: Which statement is true?

- a) Transcription enhancers are only found in euchromatin
- b) Heterochromatin is less densely packed than euchromatin
- c) Transcription of heterochromatin is more frequent than transcription of euchromatin
- d) Euchromatin is less densely packed than heterochromatin

4F: Access of the transcription factors to DNA is usually influenced by:

- a) Acetylation of histones in the euchromatin
- b) Phosphorylation of histones in the euchromatin
- c) Acetylation of DNA in euchromatin
- d) Phosphorylation of DNA polymerase

4G: The African Eve hypothesis is based on _____:

- a) Y chromosome analysis
- b) Identification of junk DNA sequences
- c) Mitochondrial DNA sequences
- d) Ribosomal RNA sequencing

4H: Which statement is false?

- a) Some small RNAs help stabilize the mRNA and protect it from degradation
- b) Nucleases are not part of the RNAi scenario
- c) RNAi is a form of gene silencing that involves degradation of target RNAs
- d) Riboswitches bind small molecules

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: An RNA template is used in _____ whereas a circular template is used in _____.

- a) TA cloning, RAPD
- b) RAPD, TA cloning
- c) RT-PCR, inverse PCR
- d) Inverse PCR, RT-PCR

4L: FISH stands for:

- a) Fluorescence insensitive hybridization
- b) Family inter-strand hybridization
- c) Fluorescence in situ hybridization
- d) Free in solution hybridization

Bokmål versjon :
HVERT SPØRSMÅL TELLER 25%.

Spørsmål 1. Protein/proteomikk/immunologiske metoder:

- Forklar begrepene: Antigen, antistoff, B-celle og plasma celle. Beskriv ELISA metoden.
- Beskriv trinnene i 2-D elektroforese og hva resultatet av en slik analyse er.

Spørsmål 2. Genekspresjon (genuttrykk):

- Noen gener uttrykkes "hele tiden" og andre bare i spesifikke celler eller betingelser. Gi en oversikt over prinsippene for regulering av genekspresjon i eukaryoter.
- Hva er hovedforskjellene mellom DNA microarray (DNA mikromatriser) og RT-PCR analyse?

Spørsmål 3. Genomikk/Anvendt molekylærbiologi/genomikk

- Beskriv et eukaryot genom og dets elementer (for eksempel det humane genomet)
- Hva er RNAi, hva brukes det til og hva er forskjellen på siRNA og microRNA?

Spørsmål 4. Flervalgsspørsmål (A to L)

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

4A: En metode som kan kartlegge startsetet for transkripsjon er:

- DNA footprinting
- Masse spektroskopi
- Western blotting
- Primer extension (forlengelse)

4B: Transkripsjonsfaktorer er:

- Proteiner
- Karbohydrater
- RNA som binder til protein
- RNA som binder til DNA

4C: Effekten av regulatoriske proteiner på genekspresjon er ofte undersøkt med:

- Northern blots
- Primer extension (forlengelse)
- Western blot
- Delesjonsanalyse

4D: CG øyer ("CG islands") er _____ og vanligvis mål for _____:

- CG rik, acetylering
- CG fattig, metylering
- CG rik, metylering
- CG rik, adenylering

4E: Hvilket utsagn er sant?

- Transkripsjons forsterkere ("enhancers") finnes bare i eukromatin
- Heterokromatin er mindre tett pakket enn eukromatin
- Transkripsjon av heterokromatin er mer frekvent enn transkripsjon fra eukromatin
- Eukromatin er mindre tett pakket enn heterokromatin

4F: Tilgang for transkripsjonfaktorer til DNA er vanligvis påvirket av:

- a) Acetylering av histoner i eukromatin
- b) Fosforylering av histoner i eukromatin
- c) Acetylering av DNA i eukromatin
- d) Fosforylering av DNA polymerase

4G: "The African Eve hypothesis" er basert på _____:

- a) Y kromosom analyse
- b) Identifisering av rask ("junk") DNA sekvenser
- c) Mitokondrie DNA sekvenser
- d) Sekvensering av ribosomalt RNA

4H: Hvilket utsagn er feil?

- a) Noen små RNA bidrar til å stabilisere mRNA og beskytter RNA mot degradering.
- b) Nukleaser har ingen rolle i et RNAi scenario.
- c) RNAi er en form for gen avslåing/nedregulering ("silencing") som involverer nedbrytning av mål-RNA
- d) "Riboswitches" binder små molekyler

4i: Gen/genom redigering ("Genome editing") brukes til å:

- a) Restrukturere ("Reshape") hele genomet
- b) Introdusere tilfeldige mutasjoner i et genom
- c) Forbedre genomet
- d) Introdusere mutasjoner i målsekvenser ("Target sequences")
- e) Teste om genomet er stabilt

4J: I bakterier ødelegger _____ systemet inntrengende virale DNA og RNA

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

4K: Et RNA templat ("An RNA template") brukes i _____ mens et sirkulært templat brukes i _____.

- a) TA kloning, RAPD
- b) RAPD, TA kloning
- c) RT-PCR, invers PCR
- d) Invers PCR, RT-PCR

4L: FISH står for:

- a) "Fluorescence insensitive hybridization"
- b) "Family inter-strand hybridization"
- c) "Fluorescence in situ hybridization"
- d) "Free in solution hybridization"

Nynorsk versjon :
KVART SPØRSMÅL TELLER 25%.

Spørsmål 1. Immunologiske metodar:

- a) Forklar orda: Antigen, antistoff, B-celle og plasma celle. Beskriv metoden ELISA.
- b) Beskriv trinna i 2-D elektroforese og kva resultatet av ein slik analyse er.

Spørsmål 2. Genekspressjon:

- a) Noen gener blir utrykte "heile tida" og andre berre i spesifikke celler eller vilkår. Gje ei oversikt over prinsippa for regulering av genekspressjon i eukaryoter.
- b) Kva er hovudforskjellane mellom DNA microarray (DNA mikromatrisar) og RT-PCR analyse?

Spørsmål 3. Genomikk/Anvendt molekylærbiologi/genomikk

- a) Grei ut om eit eukaryot genom og deira elementar (for eksempel det humane genomet)
- b) Kva er RNAi, kva brukast i forskning og kva er forskjellen på siRNA og microRNA?

Spørsmål 4. Fleirvals spørsmål (A to L)

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

4A: Ein metode som kan kartlegge startsetet for transkripsjon er:

- a) DNA footprinting
- b) Masse spektroskopi
- c) Western blotting
- d) Primer extension (forlenging)

4B: Transkripsjonsfaktorer er:

- a) Proteiner
- b) Karbohydrater
- c) RNA som bind til protein
- d) RNA som bind til DNA

4C: Effekten av regulatoriske proteiner på genekspressjon er ofte undersøkt med:

- a) Northern blots
- b) Primer extension (forlenging)
- c) Western blot
- d) Delesjonsanalyse

4D: CG øyer ("CG islands") er _____ og oftast mål for _____:

- a) CG rik, acetylering
- b) CG fattig, metylering
- c) CG rik, metylering
- d) CG rik, adenylering

4E: Kva for eit utsagn er sant?

- a) Transkripsjons forsterkarar ("enhancers") finnes bare i eukromatin
- b) Heterokromatin er mindre tett pakket enn eukromatin
- c) Transkripsjon av heterokromatin er meir frekvent enn transkripsjon frå eukromatin
- d) Eukromatin er mindre tett pakket enn heterokromatin

4F: Tilgang for transkripsjonsfaktorer til DNA er oftast påvirket av:

- a) Acetylering av histoner i eukromatin
- b) Fosforylering av histoner i eukromatin
- c) Acetylering av DNA i eukromatin
- d) Fosforylering av DNA polymerase

4G: "The African Eve hypothesis" er basert på _____:

- a) Y kromosom analyse
- b) Identifisering av rask ("junk") DNA sekvensar
- c) Mitokondrie DNA sekvensar
- d) Sekvensering av ribosomalt RNA

4H: Kva for eit utsagn er feil?

- a) Nokre små RNA bidrar til å stabilisere mRNA og beskyttar RNA mot degradering.
- b) Nukleaser har ingen rolle i et RNAi scenario.
- c) RNAi er ein form for gen avslåing/nedregulering ("silencing") som involverer nedbryting av mål-RNA
- d) "Riboswitches" bind små molekylar

4i: Genom redigering ("Genome editing") brukast til å:

- a) Restrukturere ("Reshape") hele genomet
- b) Introdusere tilfeldige mutasjonar i et genom
- c) Forbetre genomet
- d) Introdusere mutasjonar i målsekvensar ("Target sequences")
- e) Teste om genomet er stabilt

4J: I bakteriar øydeleggjar _____ systemet inntrengande virale DNA og RNA

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

4K: Eit RNA templat ("An RNA template") brukast i _____ mens eit sirkulært templat brukast i _____.

- a) TA kloning, RAPD
- b) RAPD, TA kloning
- c) RT-PCR, invers PCR
- d) Invers PCR, RT-PCR

4L: FISH står for:

- a) "Fluorescence insensitive hybridization"
- b) "Family inter-strand hybridization"
- c) "Fluorescence in situ hybridization"
- d) "Free in solution hybridization"