

Eksamensoppgaver i IRBIO30220_H22_sensorveiledning

IRBIO30220_H22_OMICS

Opgaven består av tre spørsmål. Totalt 8 poeng.

I. Hva er definisjonen for "OMICS"? (2 poeng)

OMICS henviser til studier innen biologi som ender på -omics, for eksempel genomics (DNA), transkriptomics (RNA), proteomics (proteiner), metabolomics (metabolitter), og phenomics (struktur og funksjon).

II. Nevn tre formål med å studere OMICS? (3 poeng)

Svaralternativer (studenten kan komme med andre eksempler):

- *studere komplekse sykdommer eller tilstander*
- *forstå komplekse regulatoriske sammenhenger*
- *forstå bedre evolusjonære prosesser*
- *karakterisere metabolisme*
- *karakterisere regulatoriske sider av genomet*
- *karakterisere genfunksjoner*

III. Nevn tre utfordringer med å studere OMICS? (3 poeng)

Svaralternativer (studenten kan komme med andre eksempler):

- *store datamengder*
- *statistikk, komplekse analyser*
- *trenger gode algoritmer*
- *klare hypoteser*
- *prøveinnsamling kan være vanskelig*
- *dataintegrasjon kan være en utfordrende*
- *data deling*
- *biologisk kunnskap er ofte begrenset*

IRBIO30220_H22_DNA ekstraksjon

Opgaven består av to spørsmål. Totalt 11 poeng.

I. Beskriv prinsippet bak DNA kolonne-ekstraksjon. (8 poeng)

Lysering

Vev/celler lyseres ved bruk av enzym (for eksempel proteinase K) og optimalisert lysisbuffer ved 56 °C. Da vil cellene brytes ned for å få tilgang til DNA i kjernen.

Binding

Etanol blir tilsatt for å fremme binding av DNA til silica-membran. Overføres til kolonne og sentrifugeres. DNA binder seg til membranen, mens resten av lysatet kastes.

Vaskesteg

Det sitter fortsatt igjen rester av proteiner og andre urenheter. Kolonnen vaskes for å fjerne resterende urenheter. Alt etanol må fjernes slik at DNA kan elueres fra membranen.

Eluering

Når elueringsbuffer tilsettes rehydreres DNA og slipper taket på membranen. Hvis det er etanol tilstede vil ikke nukleinsyrene slippe fullstendig taket på membranen. Inkuber kolonnen med elueringsbuffer før sentrifugering for å maksimere DNA utbytte.

II. Gi eksempel på en metode for kvantifisering av DNA-konsentrasjon. Forklar kort om metodeprinsippet. (3 poeng)

Svaralternativer:

- *NanoDrop-ND 2000: Spektrofotometer som kan måle konsentrasjonen av DNA/RNA basert på prinsippet at nukleinsyrer absorberer UV-lys ved en bestemt bølgelengde 260 nm.*

eller

- *Qubit Fluorometer: Måler konsentrasjon DNA eller RNA ved hjelp av fluroiserende farger som binder seg spesifikt til ønsket analytt.*

Studenten kan nevne andre metoder.

IRBIO30220_H22_PCR

Hva er riktig om PCR?

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 3 poeng, minimum 0 poeng)

Husk å scrolle ned for å se alle alternativer.

Velg ett eller flere alternativer

- Relativ kvantifisering benyttes kun for å påvise om et patogen er til stede i en pasientprøve eller ikke
- Konvensjonell PCR kan benyttes til å beregne eksakt mengde templat i prøven
- Real-time PCR er det samme som konvensjonell PCR
- Relativ kvantifisering kan benyttes for å studere opp- og nedregulering av utvalgte gener*
- Ved absolutt kvantifisering benyttes en standardkurve for å bestemme eksakt mengde templat i prøven*
- Ved bruk av real-time PCR vil et høyt syklusnummer indikere at det er lite målspesifikt DNA i prøven*

IRBIO30220_H22_Genekspressjonsanalyse

Forklar hva som menes med et kandidatgen og gi et eksempel. (4 poeng)

Kandidatgen er et gen av interesse som antas å være relatert til en bestemt egenskap. (1,5 poeng)

Genuttrykket av et kandidatgen er avhengig av ulike faktorer. (1,5 poeng)

Eksempler på kandidatgener (studenten kan komme med andre eksempler, 1 poeng):

- *LEP (Leptin)*
- *PPARG2 Peroxisome proliferator activated receptor gamma 2)*
- *FABP4 (Fatty acid binding protein 4)*
- *LPL (Lipoprotein lipase)*

IRBIO30220_H22_DNA metylering

Beskriv hva som menes med DNA-metylering og hvordan genuttrykket påvirkes av denne epigenetiske mekanismen. (5 poeng)

DNA-metylering er når cellen setter en metylgruppe på i DNA-et. (1 poeng)

Metylgrupper festes på CpG-enheter og katalyseres av DNA-metyltransferaser. (1 poeng)

DNA-metylering er et kjennetegn på langvarig «gene silencing». (1 poeng)

Metylgruppene danner målsteder for metylbindende proteiner som induserer transkripsjonell represjon ved å rekruttere repressorkomplekser. (1 poeng)

Sammenhengen mellom DNA-metylering og genuttrykket er kompleks. (1 poeng)

IRBIO30220_H22_mikroRNA

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 3 poeng, minimum 0 poeng)

I. Hvor langt er et mikroRNA?

Velg ett alternativ

- < 10 nukleotider
- > 200 nukleotider
- ca.22 nukleotider*
- 50-200 nukleotider

II. Hvor på mRNA-tråden binder mikroRNA for å hindre translasjon?

Velg ett alternativ

- Alle alternativene er riktig*
- 3' UTR
- Kodende sekvens
- 5' UTR

III. Hvordan kan mikroRNA studeres?

Velg ett alternativ

- Med Next Generation Sequencing (NGS)
- Alle alternativene er riktig*
- Med microarray
- Med qPCR

IRBIO30220_H22_Biomarkør

I. Hva er definisjonen til en «biomarkør»? (3 poeng)

En biomarkør er en karakteristikk som objektivt kan måles og evalueres som en indikator for en normal biologisk prosess, patologiske prosesser eller farmasøytisk respons til en terapeutisk intervensjon.

II. Hva kan biomarkører brukes til? Gi to eksempler. (1,5 poeng per eksempel, total 3 poeng)

Svaralternativer (studenten kan komme med andre eksempler):

- *diagnostiske verktøy*
- *stage sykdom*
- *indikator for prognose*
- *predikere og monitorere respons til behandling*
- *forklare resultater i kliniske studier og være kliniske endepunkt*

IRBIO30220_H22_Sekvensering

Velg riktig beskrivelse for analysene under.

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 5 poeng, minimum 0 poeng)

	Sanger sekvensering	High Throughput Sequencing (HTS)
Analysering av enkeltgener	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analysering av flere gener samtidig	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Relativt mer tidkrevende	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Synonymt med massiv parallell sekvensering	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Avlesning på et elektroforeseinstrument	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

IRBIO30220_H22_Molekylærbiologiske metoder innen mikrobiologi

Oppgaven består av tre spørsmål. Totalt 12 poeng.

I. I et PCR-oppsatt var det to prøver som slo ut positive. Den ene prøven hadde et resultat på Ct=27 og den andre på Ct=32. Hvilken av de to prøvene hadde mest sannsynlig høyest konsentrasjon av virus? Begrunn svaret ditt. (2 poeng)

Prøven med Ct= 27 hadde mest sannsynlig den høyeste viruskonsentrasjonen. Jo mer templat/nukleinsyrer/virus vi har i utgangspunktet, jo tidligere får vi et positivt signal (dvs. lavere Ct-verdi).

II. Beskriv kort 3 områder innen mikrobiologi der man ofte benytter PCR-teknologi. (3 poeng)

Svaralternativer (1 poeng per riktig eksempel, studenten kan komme med andre eksempler):

- **Diagnostikk av ulike infeksjoner**, eksempelvis med bakterier, virus, sopp eller parasitter
- **Resistensproblematikk** der man leter etter resistensgener hos f.eks. en bakterie (f.eks. MRSA, ESBL, VRE)
- **Epidemiologisk overvåking av mikrober**. Studerer mikroorganismenes evolusjonære utvikling og spredning for å begrense smittespredning og håndtere utbrudd i befolkningen.
- **Kvantifisering av virus** - for monitorering/overvåking av behandlingseffekt
- **Humant papillomavirus** – som ledd i masseundersøkelsen/ screening for livmorhalskreft

III. Multiplex PCR er svært mye brukt i mikrobiologiske laboratorier.

a. Hva er multiplex PCR? (3 poeng)

Multiplex PCR er en metode for å analysere flere mikrober i en og samme reaksjon. Det er en PCR-teknikk som benytter flere primerpar i samme reaksjonsløsning samtidig.

b. Nevn to grunner til hvorfor laboratoriene benytter multiplex PCR? (2 poeng)

Svaralternativer (1 poeng per riktig eksempel, studenten kan komme med andre eksempler):

- Multiplex PCR gir raskere svar fordi flere analyser kan kjøres samtidig.
- Sparer ressurser/areal/instrumenter/reagenser/personale

c. Multiplex PCR byr også på noen utfordringer. Nevn to slike utfordringer. (2 poeng)

Svaralternativer (1 poeng per riktig eksempel, studenten kan komme med andre eksempler):

- komplisert å utvikle
- krever mye optimalisering
- vanskeligere å endre/vedlikeholde
- kan gi redusert sensitivitet

IRBIO30220_H22_Molekylær genetikk

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 8 poeng, minimum 0 poeng)

I. Nyfødte barn har evne til å produsere laktase. Laktase gentest utføres ikke hos barn <3 år, siden primær laktasemangel er meget uvanlig før 3 års alder.

Velg et alternativ

- Usant
 Sant

II. Hvilket av følgende utsagn er FEIL?

Velg ett alternativ

- SNP er en endring i en enkelt base i den genetiske koden
 SNP er en polymorfisme som finnes i >1% av populasjonen
 SNP kan identifiseres ved å gjennomføre en laktosebelastning
 SNP kan identifiseres ved å utføre sekvensering

III. rhAmp SNP laktase genotyping

DNA ekstraheres fra erytrocytter i EDTA-fullblod og brukes som templat for en realtime-PCR hvor området omkring 13910 basepar nedstrøm for selve laktasegenet (LCT) amplifiseres.

Velg et alternativ

- Sant
 Usant

IV. Velg riktig ord.

Allel-spesifikke primere som brukes i rhAmp SNP laktase genotyping er oppbygd med følgende deler:

, bindingssete for probe, komplementære baser, SNP lokasjon, RNA-base og blokking-gruppe.

V. Funksjonen til RNase H2-enzymet er å spalte primerne som er komplementær bundet til målsekvensen og fjerner RNA-basen og blokking gruppen. Deretter kan Taq DNA polymerase katalysere for DNA syntesen.

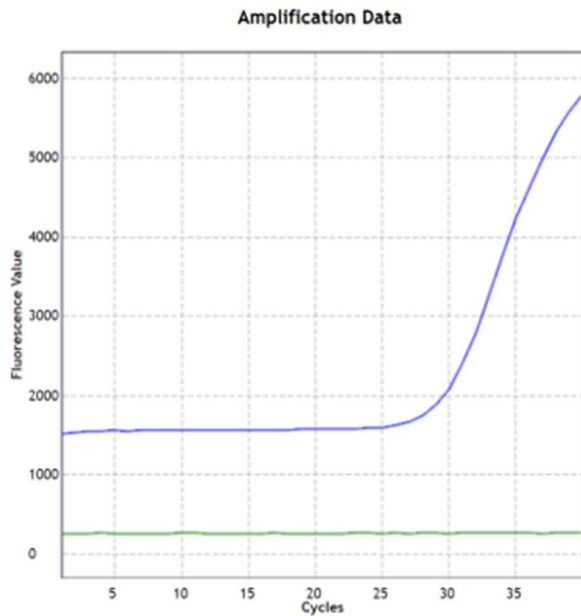
Velg et alternativ

- Sant*
 Usant

VI. Ved analysering av rhAmp SNP laktase genotyping viser følgende amplifikasjons-plott for pasient X. Hvilken genotype har denne pasienten?

BLÅ = FAM signal, villtype allele C

GRØNN = HEX signal, SNP allele T



Velg ett alternativ

- Homozygot TT
- Resultatet er uklart. Prøven bør reanalyseres.
- Heterozygot CT
- Homozygot CC*

VII. Pasienten sier at han drikker melk med laktose daglig og merker ingen symptomer. Tolke prøvesvaret til pasient X. Velg det alternativet som er mest riktig.

Velg ett alternativ

- Pasienten har genotype forenlig med primær laktasemangel og bør slutte med å drikke melk med laktose
- Pasienten har genotype forenlig med laktasepersistens og kan fortsette å drikke melk med laktose
- Pasienten har genotype forenlig med primær laktasemangel, men pasienten kan ha andre genvarianter assosiert med laktasepersistens og kan fortsette å drikke melk så lenge han har ingen symptomer*

VIII. En feilkilde som kan påvirke DNA utbytte ved ekstraksjon er at prøven ikke er lysert med elueringsbuffer.

Velg et alternativ

- sant
- usant*

IRBIO30220_H22_Bioteknologiloven

Oppgaven består av fem spørsmål.

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 5 poeng, minimum 0 poeng)

I. Hvilke befruktende egg er det lov å forske på i Norge?

Velg ett alternativ

- Befruktede egg inntil 20 dager etter befruktning
- Det er ikke lov å forske på befruktende egg i Norge
- Menneskeembryo/cellelinjer fremstilt ved kloning
- Overtallige egg etter IVF eller preimplantasjonsdiagnostikk inntil 14 dager etter befruktning*

II. I Norge er det lov å gjøre genetiske endringer i embryo eller kjønnsceller som er ment for reproduksjon, og på denne måten kan arvelige genetiske sykdommer rettes opp.

Velg et alternativ

- Sant
- Usant*

III. Hva er Preimplantasjonsdiagnostikk eller -testing (PGD/PGT)?

Velg ett alternativ

- Gentesting av fosteret før fødsel
- Gentesting av befruktet egg etter innsetting i livmor
- Gentesting av fosteret i etter uke 11
- Gentesting av befruktet egg før innsetting i livmor*

IV. Hvilken metode regnes **ikke** som en del av fosterdiagnostikk?

Velg ett alternativ

- Ultralyd
- Fostervannsprøve
- Nyfødtscreening*
- NIPT

V. Genredigering er bioteknologiske metoder som gjør det mulig å målrettet endre en celled DNA. De kan også brukes til å fjerne eller legge til genetisk materiale på bestemte steder i DNA-et.

Velg et alternativ

- Usant
- Sant*

IRBIO30220_MOLBIO_H22_Nukleærmedisin_1

Oppgaven består av tre spørsmål, totalt 11 poeng.

I. Forklar hva som endres i atomkjernen når molybden-99 (Mo-99) henfaller til technetium-99m (Tc-99m). Beskriv overordnet hvordan endringen i utnyttes til å eluere technetium perteknetat (TcO₄⁻) fra en techentium-generator. (5 poeng)

Molybden-99 blir til technetium-99m ved beta- henfall der et nøytron i kjernen endres til proton. (2 poeng)

På grunn av at technetium har et proton mer enn molybden i atomkjernen er oksoanionet mindre elektrisk ladd etter henfall enn før henfall av molybden. (1,5 poeng)

Dette gjør at perteknetat (TcO₄⁻) er løsere bundet til aluminiumoksidet i generatoren enn molybdat (MoO₄²⁻). (1,5 poeng)

II. Forklar hvorfor alfa-stråling som regel ikke er skadelig dersom strålekilden befinner seg utenfor kroppen. (3 poeng)

Alfa-stråling har veldig lav penetreringsgrad og vil stanse i det ytterste laget av huden. Dette gjør at alfastråling bare kan gjøre skade hvis stoffet kommer inn i kroppen.

III. Stråledosen fra en pasient som er til behandling med I-131 måles til 20Sv/t (Sievert/time, Sv/t, er en måleenhet for stråledose) en meter unna pasienten. Hva vil stråledosen være to meter unna pasienten? (3 poeng)

Stråledosen er omvendt proporsjonal med kvadratet av avstanden til kilden. (1 poeng)

Når avstand doubles (fra en til to meter) vil stråledosen reduseres til 25%. (1 poeng)

Stråledose vil altså være 5Sv/t to meter unna pasienten. (1 poeng)

IRBIO30220_MOLBIO_H22_Nukleærmedisin_2

(2 poeng per riktig svar, minus 2 poeng per feil svar, maks 4 poeng, minimum 0 poeng)

Den radioaktive isotopen Na-22 kan henfalle til Ne-22. Hvilken type radioaktiv stråling forårsaker dette henfallet? (bruk utklippet av det periodiske systemet under)

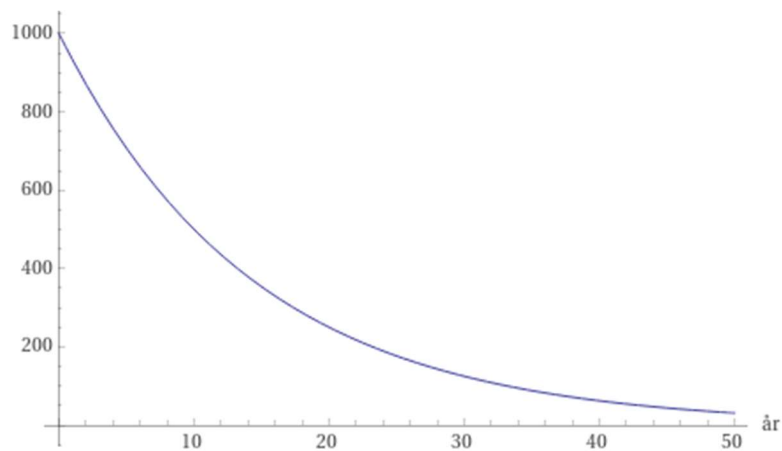
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar

Velg ett alternativ:

- Beta+ (pluss) stråling*
- Delta stråling
- Beta- (minus) stråling
- Alfa stråling

Grafen under viser utviklingen av aktiviteten for en kilde med den radioaktive isotopen Ba-133 over 50 år. Bruk grafen til å estimere halveringstida til Ba-133.

(2 poeng)



Velg ett alternativ

- 20 år
- 50 år
- 5 år
- 10 år*

IRBIO30220_H22_Homologi, sekvenslikhet og sekvensidentitet

Oppgaven består av fem spørsmål.

Angi om utsagnene under er sanne eller usanne.

(1 poeng per riktig svar, minus 1 poeng per feil svar, maks 5 poeng, minimum 0 poeng)

I. Homologi er ett kvantitativt begrep.

Velg et alternativ

- Sant
- Usant*

II. Homologi handler om prosentandelen av residuene i de sammenstilte sekvensene som har like fysiokjemiske egenskaper.

Velg et alternativ

- Sant
- Usant*

III. Høy sekvenslikhet innebærer som regel at sekvensene er homologe.

Velg et alternativ

- Sant*
- Usant

IV. Sekvensidentitet og sekvenslikhet er synonymmer.

Velg et alternativ

- Sant
- Usant*

V. Sekvensidentitet er prosentandelen like residuer i en sammenstilling.

Velg et alternativ

- Sant*
- Usant

IRBIO30220_Konsensussekvenser

Konsensussekvenser er sentralt i bioinformatikk. En konsensussekvens kan skrives på følgende måte:

[AG] – X(3) – P – X(2) – {L} - E

Forklar hva en konsensussekvens er, hvilken nytte dette har i bioinformatikk, og hvilke aminosyrer som kan være på de ulike plassene i sekvensen over. (10 poeng)

Konsensussekvens er sekvenser med DNA/protein som viser tilsynelatende liten variasjon i mange forskjellige gener og ulike organismer. Disse sekvensene har ofte en bestemt funksjon. Dette er nyttig i bioinformatikken, for vi kan søke etter/se etter konsensussekvenser i gener/proteiner og få hint om hva som er funksjonen til proteinet vi studerer.

[AG] – X(3) – P – X(2) – {LI} - E

1. På den første plassen kan det enten være A eller G, altså enten Alanin eller Glysin (ikke forventet at studenten skal huske hvilken aminosyre som skjuler seg bak hver bokstav).
2. På de tre neste plassene kan det være hvilken som helst aminosyre
3. På plass nummer fem må det være P (prolin)
4. Deretter følger to plasser der det kan være hvilken som helst aminosyre
5. På plass nummer åtte kan det være alle mulige aminosyrer, bortsett fra L og I (altså Leucin og Isoleucin).
6. Den siste plassen må være E (Glutaminsyre)