

## BI1001 1 Celle- og molekylærbiologi

Oppgaver	Oppgavetype	Vurdering
<b>i</b> Startside	Dokument	Automatisk poengsum
1 Oppgave 1	Skriveoppgave	Manuell poengsum
2 Oppgave 2a	Skriveoppgave	Manuell poengsum
3 Oppgave 2b	Skriveoppgave	Manuell poengsum
4 Oppgave 3a	Skriveoppgave	Manuell poengsum
5 Oppgave 3b	Skriveoppgave	Manuell poengsum
6 Oppgave 3c	Skriveoppgave	Manuell poengsum
7 Oppgave 4a	Skriveoppgave	Manuell poengsum
8 Oppgave 4b	Skriveoppgave	Manuell poengsum
9 Oppgave 4c	Skriveoppgave	Manuell poengsum
10 Oppgave 5	Flervalg	Automatisk poengsum

### BI1001 1 Celle- og molekylærbiologi

Starttidspunkt: 23.05.2016 09:00  
Sluttidspunkt: 23.05.2016 15:00

PDF opprettet 07.07.2016 11:15  
Opprettet av Ida Øverås Holan  
Antall sider 13

# Seksjon 1



## Startside

**Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet  
Institutt for Biologi**

**EKSAMEN I BI1001 - CELLE OG MOLEKYLÆRBIOLOGI**

**Ansvarlig kontakt ved eksamen:** Berit Johansen/Per Winge

**Phone:** 73596229

**Dato:** 23. mai 2016

**Tid:** 6 timer

**STP:** 15

**Tillatte hjelpemidler:** ingen

**Språk:** Bokmål

**Sensur:** 21. juni 2016

Ved sensur teller oppgavene likt. Multiple-choice (flervalgsspørsmålene) (5) teller like mye som en essayoppgave (1,2,3,4). Legg merke til at enkeltoppgaver kan vektes forskjellige (angitt i %).

## 1 OPPGAVE

# Oppgave 1

Glykolysen utvinner energi ved å oksidere glukose til pyruvat gjennom en serie av enzymatiske reaksjoner.

1. Beskriv de ulike enzymatiske trinnene i glykolysen og forklar hvordan pyruvat blir omdannet til en forbindelse som kan benyttes i sitronsyresyklusen. (25%)
2. Beskriv kort sitronsyresyklusen og forklar hvordan de energirike forbindelsene NADH og  $FADH_2$  blir produsert. (25%)
3. Forklar hvordan nedbryting av triglycider produserer produkter / metabolitter som kan gå inn i glykolysen og sitronsyresyklusen. (25%)
4. Ett av enzymene i glykolysen har en viktig funksjon i å synkronisere aktiviteten mellom sitronsyresyklusen og glykolysen. Hvordan foregår denne reguleringen, og hva kaller vi slike enzym? (25%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 2a

Pigmentene i kloroplaster absorberer lys med ulik bølgelengde og energien blir brukt til å produsere ATP og NADPH.

Beskriv hvordan et fotosystem er oppbygd, og forklar hvordan lysenergien blir brukt til å drive en elektrontransport kjede som genererer ATP og NADPH. Hvor kommer elektronene fra? (50%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 2b

Forklar prinsippet bak syklisk elektrontransport i kloroplaster. Hvilken funksjon kan dette ha i planter? (50%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 3a

Anta at du fra en *Drosophila*-populasjon, der en del fluer har grå kropp og andre fluer har svart kropp, trekker ut ett individ med grå kropp. Du veit at genet for grå eller svart kropp ligger på et autosom, og at allelet for grå kroppsfarge ( $b^+$ ) er dominant over allelet for svart kroppsfarge ( $b$ ). Hvilken type krysning ville du gjort for å finne ut om genotypen til flua du trakk ut var  $b^+b^+$  eller  $b^+b$ ? Vis ved å bruke Punnett kvadrater de forventa resultatene av krysningen i hvert tilfelle. (30 %)

*Skriv ditt svar her...*

## 5 OPPGAVE

### Oppgave 3b

Hos tomatplanter er det ett gen som bestemmer om planta har rød frukt (RR eller Rr) eller gul frukt (rr). Et annet gen bestemmer om planta blir høy (TT eller Tt) eller lav (tt). Genene for fruktfarge og plantehøyde er plassert på ulike kromosomer. Anta at to tomatplanter som er heterozygote for begge gener krysses med hverandre. Forklar Mendels andre lov, og tegn et Punnett kvadrat (eller bruk sannsynlighetsberegning) for å beregne de forventede andelene avkom med ulike fenotyper fra denne kryssningen. (40 %)

*Skriv ditt svar her...*

## 6 OPPGAVE

### Oppgave 3c

Føllings sykdom (PKU) er en arvelig sykdom som bremser den mentale utviklinga hos mennesket. PKU skyldes manglende evne til å bearbeide aminosyra fenyylalanin som finnes i proteinene som vi spiser. Sykdommen er forårsaka av et recessivt allel på et gen med enkel Mendelsk nedarving. Lat som om du er en genetisk rådgiver og at du blir kontakta av et par som ønsker å få barn. Mannen har ei søster med PKU og kvinna har en bror med PKU. Det er ingen andre tilfeller av PKU i familiene deres. Hva er sannsynligheten for at parets første barn får PKU? (30 %)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 4a

Beskriv tre eksempler på feil i cellulære prosesser som bidrar til DNA dupliseringer. (30%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 4b

Sammenlign funksjon av protein kodet for av proto-oncogener (gi ett eksempel) med funksjon av protein kodet for av tumor suppressorgener (gi ett eksempel). (40%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 4c

Det finnes sannsynligvis færre enn 21 000 gener i det humane genom. Hvordan kan humane celler lage mer enn 75 000 - 100 000 forskjellige proteiner? (30%)

*Skriv ditt svar her...*

## Oppgave 5

Det er 20 forskjellige aminosyrer. Hva skiller en aminosyre fra en annen?

*Velg ett alternativ*

- Ulike sidekjeder (R-grupper) festet til et karboxyl-karbon
- Ulike sidekjeder (R-grupper) festet til aminogruppene
- Ulike sidekjeder (R-grupper) festet til et  $\alpha$ -karbon
- Ulike strukturelle og optiske isomerer
- Ulike asymmetriske karbonmolekyler

Hvilken type interaksjoner stabiliserer  $\alpha$ -heliks og  $\beta$ -plate-strukturer i proteiner?

*Velg ett alternativ*

- Hydrofobe interaksjoner
- Disulfidbindinger
- Ionebindinger
- Hydrogenbindinger
- Peptidbindinger

Den primære funksjonen for polysakkarider bundet til glykoproteinene i dyre-cellemembraner er å

*Velg ett alternativ*

- Hjelpe diffusjonen av molekyler nedover i sin konsentrasjonsgradient
- Aktivt transportere molekyler mot sin konsentrasjonsgradient
- Opprettholde integriteten i en flytende mosaikk-membran
- Opprettholde membranflyt ved lave temperaturer
- Formidle celle-celle gjenkjenning

Hvorfor kan lipider og proteiner fritt bevege seg sidelengs i membraner?

*Velg ett alternativ*

- Det indre av membranen er fylt med flytende vann
- Lipider og proteiner frastøter hverandre i membranen
- Hydrofile deler av lipidene befinner seg i midten av membranen
- Det er bare svake hydrofobe interaksjoner i det indre av membranen
- Molekyler, som for eksempel cellulose, kan dra dem i ulike retninger

Hvilken av de følgende påstander er riktig vedrørende katabolske spor?

*Velg ett alternativ*

- De setter sammen molekyler til mer energirike molekyler
- De sørger for energiforsyning, hovedsakelig i form av ATP, for cellens arbeid
- De er endergone
- De er spontane og trenger ikke enzymkatalyse
- De bygger opp komplekse molekyler som for eksempel proteiner, fra enklere forbindelser

Steroidreseptorer er lokalisert intracellulært, hvilken av påstandene nedenfor følger av dette?

*Velg ett alternativ*

- Reseptormolekylene er selv lipider eller glykolipider
- Steroid-reseptor-komplekset kan krysse kjernemembranen
- De ubundne steroidreseptorene blir raskt resirkulerte av lysosomer
- Konsentrasjonen av steroidreseptorer må være nokså høy i de fleste celler
- Reseptormolekylene kan fritt bevege seg inn og ut av de fleste organelle

Centromeren er en region hvor

*Velg ett alternativ*

- Kromatidene forblir bundet til hverandre fram til anafasen
- Metafase-kromosomene blir stilt opp ved metafase-planet
- Kromosomer er gruppert under telofasen
- Kjernen er lokalisert før mitose
- Nye spindel-mikrotubuli dannes ved hver ende

I hvilken fase begynner centriolene å bevege seg fra hverandre i dyreceller?

*Velg ett alternativ*

- Telofase
- Anafase
- Prometafase
- Metafase
- Profase

Hvorfor kveiles kromosomene opp under mitosen?



*Velg ett alternativ*

For at deres potensielle energi skal økes

For å gjøre det mulig for kromosomene å bevege seg uten å filtrere seg inn i hverandre og ødelegges

For å gjøre det mulig for kromosomene å få plass innenfor kjernemembranen

For å gjøre det mulig for søsterkromosomer å forbli bundet til hverandre

For å legge til rette for centromer-strukturen

Hvilket av de følgende er sant for en art som har kromosomtall  $2n = 16$ ?

*Velg ett alternativ*

Arten er diploid med 32 kromosomer pr celle

Arten har 16 sett av kromosomer pr celle

Hver celle har 8 homologe kromosom-par

Cellen vil inneholde 32 separate kromosomer under S-fasen

En kjønnselle (gamet) fra denne arten har fire kromosomer

Hvilket av de følgende utsagnene er den beste beskrivelsen av karyotype?

*Velg ett alternativ*

En billedlig framstilling av alle genene i en art

En framstilling av hvert av kromosomene i en enkelt celle

Kombinasjonen av alle maternelle og paternelle kromosomer i en art

En sammenstilling av alle kromosomene i et individ

Et bilde av alle cellene som har manglende eller ekstra kromosomer

En celle deles for å produsere to datterceller som er genetisk forskjellige

*Velg ett alternativ*

Påstanden stemmer bare for mitose

Påstanden stemmer bare for meiose I

Påstanden stemmer bare for meiose II

Påstanden stemmer for mitose og for meiose I

Påstanden stemmer for mitose og for meiose II

Hvilke av de følgende er eksempel på polygen arv?

*Velg ett alternativ*

- Rosa blomster hos løvemunn (snapdragon)
- ABO blodgruppen hos menneske
- Huntingtons sykdom hos menneske
- Hvit og rosa blomsterfarge hos erteplanter
- Hudfarge hos menneske

Menn er oftere påvirket av kjønnsbundne egenskaper enn kvinner fordi

*Velg ett alternativ*

- Mannlige kjønnshormoner, så som testosteroner, ofte forandrer effektene av mutasjoner i X-kromosomet
- Kvinnelige kjønnshormoner, så som østrogen, ofte kompenserer for effekten av mutasjoner i X-kromosomet
- X-kromosomer hos menn generelt har flere mutasjoner enn X-kromosomer hos kvinner
- Menn er hemizygot for X-kromosomet
- Mutasjoner i Y-kromosomet ofte forverrer effekten av X-bundne mutasjoner

Hva menes med benevnelsen «antiparallell» om DNA-trådene?

*Velg ett alternativ*

- Vridningen som DNA danner i ikke-parallele tråder
- 5' til 3' retningen av den ene tråden går motsatt vei av 5' til 3' retningen i den andre tråden
- Baseparene danner ujevn avstand mellom de to DNA-trådene
- En tråd er positivt ladd og den andre er negativt ladd
- En tråd inneholder bare puriner og den andre bare pyrimidiner

I et nukleosom er DNA tvinnnet rundt

*Velg ett alternativ*

- Polymerase-molekyler
- Ribosomer
- Histoner
- En thymidin-dimer
- Satellitt-DNA

Hva er et ribozym?

*Velg ett alternativ*

- Et enzym som bruker RNA som substrat
- Et RNA som har enzymatisk aktivitet
- Et enzym som katalyserer sammenføring av den store og lille ribosomale subenheten
- Et enzym som syntetiserer RNA som del av transkripsjonsprosessen
- Et enzym som syntetiserer RNA-primere under DNA-replikasjonen

I den strukturelle organiseringen av mange eukaryote gener kan individuelle exons være relatert til hvilket av de følgende

*Velg ett alternativ*

- Sekvensen i intronet som kommer umiddelbart før hvert exon
- Antallet polypeptider som utgjør det funksjonelle proteinet
- De ulike domenene i polypeptid-produktet
- Antallet restriksjonsenzym-kuttsteder
- Antallet transkripsjons-startsteder

Når sekreterte- eller membranproteiner blir translaterte, blir ribosomene ledet til ER-membranen av

*Velg ett alternativ*

- Spesielle egenskaper ved ribosomene som skiller frie ribosomer fra bundne ribosomer
- En signal-gjenkjenningsspartikkel som styrer ribosomene til et reseptor-protein i ER-membranen
- Å bli transportert gjennom en spesialisert kanal i kjernen
- Et kjemisk signal avgitt av ER
- En RNA signalsekvens som går forut for startkodon i budbringer-RNA

Hvilken av de følgende mutasjonstyper, når de resulterer i en feil i mRNA rett etter AUG-starten på translasjon, har mest sannsynlig den mest alvorlige effekten på polypeptidproduktet?

*Velg ett alternativ*

- En delesjon av et kodon
- En delesjon av to nukleotider
- En substitusjon av det tredje nukleotidet i et ACC-kodon
- En substitusjon av det første nukleotidet i et GGG-kodon
- En insersjon av et kodon

Hva regnes som det første tegnet på differensiering i cellene i et embryo?

*Velg ett alternativ*

- Celledeling som skjer etter befruktning
- Forekomsten av mRNA-molekyler for produksjon av vevs-spesifikke proteiner
- Utvelgelse av spesifikke celler for visse funksjoner
- Forandringer i størrelse og form av cellen
- Forandringer som resultat av induksjon

Sammenligningen mellom antall gener hos menneske og andre arter har ledet til mange konklusjoner, inkludert

*Velg ett alternativ*

- Tettheten i den menneskelige arvemassen er mye høyere enn hos andre arter
- Antallet proteiner uttrykt fra den menneskelige arvemassen er mye høyere enn antallet gener
- Mesteparten av menneskelig DNA består av gener for protein, tRNA, rRNA og miRNA
- Arvemassene for andre organismer er for det meste signifikant mindre enn den menneskelige arvemassen

Arvemassen hos pattedyr er i hver art fordelt på samme antall kromosomer

Barbara McClintock, som ble berømt for å ha oppdaget at gener kunne endre plass innenfor en arvemasse, opplevde at hennes fremragende og nøyaktige arbeid ble ignorert i nesten 40 år før hun endelig ble tildelt Nobelprisen. Hvorfor ble hennes arbeid møtt med så mye mistillit?

*Velg ett alternativ*

- Kvinnens vitenskapelige arbeider var den gang ennå ikke tillatt for publisering
- Genetikere hadde store vansker med å akseptere at de måtte gi slipp på sin forståelse av arvemassen som svært stabil
- Det fantes for mange alternative forklaringer for transposisjon
- McClintock tillot ingen andre å gjenta arbeidet sitt
- McClintock arbeidet bare med mais, som ble ansett å «bare» være en plante

Når skjer «exon ombytting» («exon shuffling»)?

*Velg ett alternativ*

- Under RNA-spleising
- Under meiotisk rekombinasjon
- Som eit alternativt spleisemønster i post-translasjonell prosessering
- Som et resultat av post-translasjonell kløyving eller modifikasjon
- Som et resultat av DNA-reparasjon

Hva er rollen til DNA ligase i elongeringen av DNA-tråden som 'henger etter' (lagging strand) under DNA-replikasjon?

*Velg ett alternativ*

Den syntetiserer RNA-nukleotider for å danne en primer

Den katalyserer forlengingen av telomerer

Den setter sammen Okazaki-fragmenter

Den avtvinner den parentale dobbelt-heliksen

Den stabiliserer opptvunnet parental-DNA