



EKSAMENSOPPGAVE I BI1001 – CELLE- OG MOLEKYLÆRBIOLOGI

Faglig kontakt under eksamen: Berit Johansen

Tlf.: 91897000

Eksamensdato: 19. mai 2012

Eksamenstid: 6 timer

Studiepoeng: 15

Tillatte hjelpemidler: ingen

Språkform: bokmål

Antall sider vedlagt: 7

Sensurdato: 11. juni 2012

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

Vennligst besvar hver oppgave (1,2,3,4) på nytt ark!

Oppgave 1

For at cellene skal kunne leve og tilpasse seg miljøet de eksisterer i, må de til en hver tid lage nye genprodukter – både slike som skal erstatte oppbrukte genprodukter, og slike som skal gi cellene nye genprodukter og nye egenskaper. Vi fokuserer her på prosessene som er involvert i overføringen av informasjon i proteinkodende gener fra DNA til protein.

- a) Gjør rede for sentrale trinn i initiering av transkripsjon ved en eukaryot promotor i et proteinkodende gen. (30%)
- b) Hvorfor må primærtranskriptet fra de fleste eukaryote genene spleises? Forklar hovedtrinnene i RNA spleising. (20%)
- c) Hva kaller vi koden som ligger til grunn for informasjonsoverføring fra mRNA til protein? Hva er prinsippet for denne koden? Forklar hvordan informasjonsoverføring fra mRNA til protein skjer (hvor i cella? forklar rollen til sentrale molekyl-klasser). (40%)

Oppgave 2

- a) Forklar med tekst og illustrasjoner hvordan fotosyntetiserende organismer kan omdanne lysenergi til kjemisk energi gjennom lineær elektronstrøm (linear electron flow). Vis hvor i cella dette foregår. (60 %)
- b) Fotorespirasjon kan forekomme på varme og tørre dager. Forklar kort hva som kan være uheldig med fotorespirasjon og gi eksempel på tilpassinger som minimerer problemet. (20 %)
- c) Det er tre prinsipielt forskjellige måter en kan høste energi på fra organiske molekyler. Forklar hovedforskjellene. (20%)

Oppgave 3

- a) Anta at en familie består av to foreldre og deres to (biologiske) barn på henholdsvis 10 og 14 år. Begge foreldrene driver kondisjonstrening og styrkeløft tre ganger i uken, og dette har de

gjort i mange år, også i tiden før de fikk barn. Foreldrene kan begge sies å ha normalt lav kroppsvekt (far og mor er henholdsvis 180 og 165 cm høye, og de veier henholdsvis 72 og 63 kg). Hvilken kroppsvekt vil barna ha? Drøft påstanden din. (33%)

b) Redegjør for mekanismer bak kjønnsbestemmelse i ulike organismer. (33%)

c) Grei ut om kjønnsbundet nedarving hos mennesker. (33%)

Oppgave 4

a) Se for deg at du vil studere en av de humane krystalliner, proteiner tilstede i linsa i øyet. For å oppnå tilstrekkelige mengder av proteinet du vil studere, beslutter du å klonе genet som koder for linseproteinet.

I. Vil du konstruere et genomisk bibliotek eller et cDNA bibliotek?

II. Hvilket materiale ville du bruke som kilde, DNA eller RNA? (30%)

b) Hva er fordelene med å bruke stamceller ved genterapi? (30%)

c) Forklar hvordan funksjonen til transposable elementer kan danne grunnlag for å forklare deres forekomst i humant ikke-kodende DNA. (40%)

Oppgave 5 – 25 Multiple Choice Oppgaver (flervalgsspørsmål), 5 sider

Dette er en “multiple choice”-oppgave. Sett kryss for rett svaralternativ direkte i oppgaven. Oppgave 5 rives fra oppgavesettet og leveres sammen med besvarelsen. Merk: Kun ett svaralternativ pr. spørsmål. Rett svar gir ett poeng, mens to eller flere svar, samt feil svar, gir 0 poeng. Husk å oppgi kandidatnummeret ditt på hvert ark.

Flervalgsspørsmål - Kryss av et riktig svar per spørsmål på arkene, og legg arkene ved besvarelsen.						
1	Hvilket av de følgende utsagn oppsummerer best forskjellene mellom DNA og RNA? A) DNA koder for arveegenskaper, mens RNA ikke gjør dette B) basene i DNA danner base-parede dobbeltråder, mens basene i RNA ikke gjør dette C) DNA nukleotider inneholder et annet sukker enn RNA nukleotider D) DNA inneholder basen uracil, mens RNA inneholder basen thymin E) DNA koder for arvelig informasjon, og DNA nukleotider inneholder et annet sukker enn RNA nukleotider	A	B	C	D	E
2	Dersom den ene tråden av et DNA molekyl har følgende basesekvens: 5'ATTGCA3', så har den komplementære tråden følgende sekvens A) 5'TAACGT3'. B) 5'TGCAAT3'. C) 5'UAACGU3'. D) 3'UAACGU5'. E) 5'UGCAAU3'.	A	B	C	D	E
3	For en celle som har overvekt av frie ribosomer gjelder mest sannsynlig at cellen A) primært produserer proteiner for sekresjon B) primært produserer cytoplasmatiske proteiner C) bygger opp omfattende mengder cellevegg eller ekstracellulær matriks D) fordøyer store mengder næringsemne-partikler E) forstørrer sin vakuole	A	B	C	D	E
4	Bevegelse av vesikler innenfor cellen avhenger av hvilke cellestrukturer? A) mikrotubuli og motorproteiner B) aktinfilamenter og mikrotubuli C) aktinfilamenter og ribosomer D) centrioler og motorproteiner E) aktinfilamenter og motorproteiner	A	B	C	D	E
5	I følge flytende mosaikk-modellen for cellemembraner, hvilket av de følgende utsagn stemmer for membran-fosfolipider? A) de kan flytte seg lateralt langs planet av membranen B) de «flip-flop»-er ofte fra en side av membranen til den andre siden C) de forekommer i et ubrutt dobbeltlag, med membranproteiner kun på overflaten av membranen D) de kan forlate membranen og løses opp i omgivende væskefase E) de har hydrofile «haler» i det indre av membranen	A	B	C	D	E
6	Hvilken av de følgende reaksjonstypene vil senke entropien inne i en celle? A) anabole reaksjoner B) hydrolyse C) respirasjon D) fordøyelse E) katabole reaksjoner	A	B	C	D	E

7	<p>Hvilket av de følgende utsagn vedrørende enzymer er sant?</p> <p>A) enzymer øker reaksjonshastigheten for en reaksjon gjennom å gjøre reaksjonen mer eksergon</p> <p>B) enzymer øker reaksjonshastigheten for en reaksjon ved å senke aktiveringsenergi-barrieren</p> <p>C) enzymer øker reaksjonshastigheten for en reaksjon ved å redusere hastigheten for den reverserte reaksjonen</p> <p>D) enzymer endrer likevektspunktet for reaksjonen de katalyserer</p> <p>E) enzymer gjør at reaksjonshastigheten i en reaksjon blir uavhengig av substratkonsentrasjonene</p>	A	B	C	D	E
8	<p>Hvor mange karbonatomer går inn i sitronsyresyklus som resultat av oksydering av ett pyruvat-molekyl?</p> <p>A) to</p> <p>B) fire</p> <p>C) seks</p> <p>D) åtte</p> <p>E) ti</p>	A	B	C	D	E
9	<p>Den primære funksjonen for oksygen i celleånding er å</p> <p>A) danne energi i form av ATP mens det passerer ned gjennom respirasjonsskjeden</p> <p>B) fungere som akseptor for elektroner og hydrogen ved danning av vann</p> <p>C) gå sammen med karbon om å danne CO₂.</p> <p>D) gå sammen med laktat for å danne pyruvat</p> <p>E) katalysere reaksjonene i glykolysen</p>	A	B	C	D	E
10	<p>Hvilket utsagn er riktig for transkripsjonsfaktorer?</p> <p>A) de regulerer DNA-syntesen som respons på et signal</p> <p>B) de transkriberer ATP til cAMP</p> <p>C) de initierer epinephrin-responsen i dyreceller</p> <p>D) de kontrollerer genuttrykk</p> <p>E) de regulerer lipidsyntesen i cytoplasma</p>	A	B	C	D	E
11	<p>Hvilket av følgende utsagn er den beste forklaringen på det faktum at de fleste signaltransduksjonsveier har multiple trinn?</p> <p>A) de fleste trinnene var allerede på plass fordi de er trinn i andre signalveier</p> <p>B) multiple trinn i en signalvei forbruker minst ATP</p> <p>C) multiple trinn gir større mulighet for forsterking av signalet</p> <p>D) hvert individuelt trinn kan fjerne overskudds-fosfatgrupper fra cytoplasma</p> <p>E) hvert trinn kan aktiveres av flere G-proteiner samtidig</p>	A	B	C	D	E
12	<p>I hvilken fase begynner centriolene å bevege seg fra hverandre i dyreceller?</p> <p>A) telofase</p> <p>B) anafase</p> <p>C) prometafase</p> <p>D) metafase</p> <p>E) profase</p>	A	B	C	D	E

13	<p>Hvilket av følgende utsagn beskriver best hvordan kromosomer beveger seg mot spindelpolene under mitosen?</p> <p>A) kromosomene blir trekt inn gjennom at spindel-mikrotubuli trekker seg sammen</p> <p>B) kintetochor-motorproteiner flytter kromosomene langs spindel-mikrotubuli</p> <p>C) non-kinetochor spindelfibre dytter kromosomene i retning av polene</p> <p>D) kromosomene blir trekt inn gjennom at spindel-mikrotubuli trekker seg sammen og kintetochor-motorproteiner flytter kromosomene langs spindel-mikrotubuli</p> <p>E) kromosomene blir trekt inn gjennom at spindelmikrotubuli trekker seg sammen og non-kinetochor spindelfibre dytter kromosomene i retning av polene</p>	A	B	C	D	E
14	<p>I hvilket stadium av mitosen blir kromosomene vanligvis fotografert for framstilling av karyotype?</p> <p>A) profase</p> <p>B) metafase</p> <p>C) anafase</p> <p>D) telofase</p> <p>E) interfase</p>	A	B	C	D	E
15	<p>I en menneskelig karyotype blir kromosomene arrangerte i 23 par. Hvis vi velger ett av disse parene, som f.eks. par 14, hvilket av det følgende har de to kromosomene i paret til felles?</p> <p>A) bare lengde og centromer-posisjon</p> <p>B) bare lengde, centromer-posisjon og fargemønster</p> <p>C) lengde, centromer-posisjon, fargemønster, og arvelige egenskaper (traits) som er kodet i deres gener</p> <p>D) lengde, centromer-posisjon, fargemønster, og DNA-sekvenser</p> <p>E) de har ingenting til felles sett bort fra at de er X-formet</p>	A	B	C	D	E
16	<p>Når kromosomer krysser over, hva skjer?</p> <p>A) to kromatider kobles sammen, noe som resulterer i at den ene re-sekvenserer sitt DNA</p> <p>B) to søsterkromatider utveksler identiske DNA-fragmenter</p> <p>C) spesifikke proteiner bryter opp de to DNA-trådene i hvert av kromosomene og binder dem sammen igjen med hver sine homologer</p> <p>D) hver av de fire DNA-trådene i en tetrad blir brutt og delene blir blandet</p> <p>E) maternale alleler blir «korrigerende» slik at de blir lik de paternelle allelene og vice versa.</p>	A	B	C	D	E
17	<p>Hvilket av de følgende uttrykk beskriver det forholdet at ett enkelt gen kan ha multiple fenotypiske effekter?</p> <p>A) inkomplett dominans</p> <p>B) multiple alleler</p> <p>C) pleiotropi</p> <p>D) epistase</p> <p>E) homeostase</p>	A	B	C	D	E

18	<p>Hva er grunnen til at koblete gener blir nedarvet sammen?</p> <p>A) de er lokalisert nært hverandre på det samme kromosomet</p> <p>B) antallet gener i en celle er større enn antallet kromosomer</p> <p>C) kromosomene er ubrytelige</p> <p>D) allelene er parete sammen under meiosen</p> <p>E) genene legges tett inntil hverandre på denne måten under metafase I i meiosen</p>	A	B	C	D	E
19	<p>Enzymet telomerase løser problemet med replikasjon ved endene av lineære kromosomer gjennom hvilken metode?</p> <p>A) legger til en enkel 5' cap struktur som begrenser nuklease-mediert degradering</p> <p>B) inducerer spesifikke brudd i DNA dobbelt-tråden som gir butte (blunt) ender på begge trådene</p> <p>C) fører til at de lineære endene på de nylig syntetiserte DNA-trådene blir sirkulariserte</p> <p>D) legger til en rekke korte DNA-sekvenser, så som TTAGGG, som danner en hårnålsstruktur</p> <p>E) legger til en rekke GC-par som motstår hydrolyse og opprettholder kromosom-integritet</p>	A	B	C	D	E
20	<p>En ny DNA-tråd kan bare elongeres i 5' til 3' retning fordi</p> <p>A) DNA polymerase starter ved 5'-enden av templatet</p> <p>B) Okazaki-fragmenter forhindrer elongering i 3' til 5' retning</p> <p>C) polariteten til DNA-molekylet forhindrer at nukleotider kan legges til i 3'-enden</p> <p>D) replikasjon må foregå i retning av replikasjonsgaffelen</p> <p>E) DNA polymerase kan bare koble nukleotider til en fri 3' ende</p>	A	B	C	D	E
21	<p>Hvilket av de følgende svaralternativene beskriver en funksjon for et signalpeptid?</p> <p>A) å dirigere et mRNA-molekyl inn til cisterne-området i ER</p> <p>B) å binde RNA polymerase til DNA og initiere transkripsjon</p> <p>C) å terminere translasjon av mRNA</p> <p>D) å translokere polypeptider over ER-membranen</p> <p>E) å signalisere initiering av transkripsjon</p>	A	B	C	D	E
22	<p>En rammeskift-mutasjon kan resultere</p> <p>A) bare fra insersjon av en base</p> <p>B) bare fra delesjon av en base</p> <p>C) bare fra substitusjon av en base</p> <p>D) fra delesjon av tre baser som følger etter hverandre</p> <p>E) fra enten en insersjon eller en delesjon av en base</p>	A	B	C	D	E

23	<p>Hvilket av det følgende er karakteristisk for den lytiske syklusen i bakteriofager?</p> <p>A) mange bakterieceller som inneholder viralt DNA blir produsert</p> <p>B) viralt DNA blir inkorporert i vertsgenomet</p> <p>C) det virale genomet blir replikert uten at verten blir ødelagt</p> <p>D) et stort antall fager blir frigjort på ett tidspunkt</p> <p>E) virus-vertorganisme-forholdet varer vanligvis i flere generasjoner</p>	A	B	C	D	E
24	<p>Hvorfor synes RNA virus å ha en høyere mutasjonshastighet?</p> <p>A) RNA nukleotider er mer ustabile enn DNA nukleotider</p> <p>B) replikasjon av deres genomer involverer ikke korrekturlesning</p> <p>C) RNA-virus replikerer fortere</p> <p>D) RNA-virus kan inkorporere et utvalg av ikke-standard baser</p> <p>E) RNA-virus er mer følsomme for mutasjoner</p>	A	B	C	D	E
25	<p>En multigenfamilie er sammensatt av</p> <p>A) flere gener som må uttrykkes på en koordinert måte</p> <p>B) gener med sekvenser som ligner på hverandre og som trolig har oppstått ved duplikasjon</p> <p>C) mange tandem repeterte sekvenser, slike som finnes i centromerer og telomerer</p> <p>D) et gen som har exons som kan spleises på flere ulike måter</p> <p>E) et høyt konservert gen som forekommer i ulike arter</p>	A	B	C	D	E