



Bi2 «Genetikk»

[3B] Målet for opplæringa er at elevane skal kunne *gjere greie for transkripsjon og translasjon av gen og forklare korleis regulering av gen kan styre biologiske prosessar.*

Oppgave 2b - V1979

Hvor i cellen foregår proteinsyntesen, og hvordan virker DNA og RNA i cellen under proteinsyntesen?

Oppgave 2 - V1985

Figuren under er varefakta for helmelk. 280 kJ er et uttrykk for energiinnholdet i 100 g melk.

1 liter



Pasteurisert, homogenisert melk.
Må oppbevares kjølig ved 1 - 5°C.
Holdbar til påstemplet dato hvis oppbevart uåpnet og ved riktig temperatur.

Næringsinnhold:

100 g vare gir ca. 280 kJ (65 kcal)
og inneholder ca.:

3,3 g protein	Tiamin
3,8 g fett	(Vit. B ₁) 0,04 mg
4,8 g karbohydrat	Riboflavin
Kalsium 120 mg	(Vit. B ₂) 0,15 mg
Vitamin A 150 i.e.	

Som det framgår av opplysningene om næringsinnholdet i figuren, er melk en proteinkilde.

- Enzymer er proteiner. Gjør greie for enzymenes bygning og virkemåte.
- Hvordan kan proteiner skades?
- Proteinene i melka blir brutt ned til aminosyrer før de tas opp i cellene og benyttes til oppbygning av nye proteiner. Gjør greie for proteinsyntesen.



Oppgave 1b, 1c - V1987 ny plan

b) Hva menes med den genetiske kode som er gjengitt i figuren under?

ANDRE BASE I KODONET

		U	C	A	G	
FØRSTE BASE I KODONET	U	UUU } Fenyl- UUC } alanin UUA } UUG } Leucin	UCU } UCC } Serin UCA } UCG }	UAU } Tyrosin UAC } UAA } Stopp UAG }	UGU } Cystein UGC } UGA } Stopp UGG } Tryptofan	U C A G
	C	CUU } CUC } Leucin CUA } CUG }	CCU } CCC } Prolin CCA } CCG }	CAU } Histidin CAC } CAA } Glutamin CAG }	CGU } CGC } Arginin CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Isoleucin AUA } Metionin AUG } Start	ACU } ACC } Threonin ACA } ACG }	AAU } Aspargin AAC } AAA } Lysin AAG }	AGU } Serin AGC } AGA } Arginin AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Valin GUA } GUG }	GCU } GCC } Alanin GCA } GCC }	GAU } Aspar- GAC } ginsyre GAA } GAG } Gluta- minsyre	GGU } GGC } Glycin GGA } GGC }	U C A G

TREDJE BASE I KODONET

c) Den genetiske kode for den første delen av et proteinmolekyl er: AUG, AAG, CAG, CGU, ACU. Tegn den delen av det DNA-molekylet som vil kode for begynnelsen av dette proteinet.

Bruk koden ovenfor og angi aminosyrerekkefølgen for proteindelen. Forklar deretter det som skjer når denne proteindelen dannes. Illustrer framstillingen med skisser og bruk de oppgitte kodeordene.

Oppgave 1 - H1990 ny plan

Føllings sykdom skyldes en enzymfeil i pasientens stoffskifte. Under normale forhold vil aminosyra fenylalanin via flere trinn brytes ned til ufarlige stoffskifteprodukter (C), som vist i skissen nedenfor.

Enzym 1 Enzym 2 Enzym 3
Fenylalanin -----> stoff A -----> stoff B -----> stoff C

- Det er påvist at personer med Føllings sykdom får en opphoping av "stoff B" i kroppen. Dette stoffet har giftvirkning. Hva kan ut fra dette være årsaken til Føllings sykdom?
- Gjør greie for hvordan enzymer virker og hvordan en kan påvirke enzymaktiviteten.
- Sykdommen kan behandles ved å gi pasienten en diett som er fattig på fenylalanin. Men en må likevel ikke fjerne denne aminosyra helt fra maten. Gi en forklaring på hva årsakene til det kan være.
- Føllings sykdom er arvelig og skyldes mutasjon i et enkelt gen. Hvordan kan et foreldrepar som selv ikke har sykdommen, få et barn med Føllings sykdom? Hvor stor er sjansen for at også det neste barnet til disse foreldrene får Føllings sykdom?



Oppgave 1e - H1990 ny plan

Gjør greie for hvordan enzymer dannes ut fra koden i DNA.

Oppgave 2g, 2h - V1990

Skjemaet under viser den genetiske koden. En ser for eksempel at aminosyren tryptofan bare kan ha koden UGG, mens cystein enten har koden UGC eller UGU. Navnene på aminosyrene blir ofte forkortet til vedtatte bokstavsymboler slik en kan se på skjemaet; W for tryptofan og C for cystein. Et genteknikkfirma ville beskytte produktene sine mot å bli markedsført av andre, og laget dette korte stykket med nitrogenbaser som ble lagt inn som varemerke sammen med de nye genene:

UAGGGGAGAAUGAAACCGAGUGCCACUGA

ANDRE BASE

		U	C	A	G		
FYRSTE BASE	U	L LEUCIN	S SERIN	Y TYROSIN	C CYSTEIN	U C A G	TREDJE BASE
		L LEUCIN		SLUTTKODE	W TRYPTOFAN		
	C	L LEUCIN	P PROLIN	H HISTIDIN	R ARGININ	U C A G	
				Q GLUTAMIN			
A	I ISOLEUCIN	T THREONIN	N ASPARAGIN	S SERIN	U C A G		
	M STARTKODE		K LYSIN	R ARGININ			
G	V VALIN	A ALANIN	A ASPARTAT	G GLYCIN	U C A G		
			E GLUTAMAT				

- Hva het firmaet? Du må bruke bokstavsymbolene for aminosyrene for å finne det ut.
- Denne rekken av nitrogenbaser måtte skrives om til DNA-kode før den ble ført inn i de genspleisede plasmidene. Hva blir DNA-koden?
- Hvorfor er det ingen AUG-kode i stedet for UAG i begynnelsen av denne basesekvensen?

Oppgave 3a - H1994

Forklar hvordan proteiner er bygd, og lag en oversikt over hovedfunksjonene proteinene har i organismen.

Oppgave 3b - H1994

Forklar nøye hvordan proteiner dannes i cellene. Bruk enkle skisser til støtte for framstillingen.

Oppgave 1c - V1994

Forklar hvor i cellene proteinene blir produsert, og hvordan kodene i mRNA og anti-kodene i tRNA brukes i proteinsyntesen.



Oppgave 2e, 2f, 2g - V1996

Personer med arvelig HGO-mangel har arvet et allel for enzymet homogentisinsyreoksidase (HGO) som ikke fungerer som det skal. Enzymet som blir dannet fra dette allelet er uvirksomt og gjør ingen skade, men bryter bare ikke ned homogentisinsyre slik det normale enzymet gjør. Syra skiller i stedet ut i urinen og farger den nesten svart. Det trengs ikke mye virksomt enzym for å unngå denne tilstanden. Hvis bare cellene produserer litt normalt HGO, vil det være nok til at syra brytes ned som den skal.

- Forklar først hvordan den genetiske koden fungerer. (Du skal ikke gjøre greie for hele proteinsyntesen, bare for koden.)
- Forklar deretter hva homologe kromosomer er, og hva det kan ha å si for fenotypen og for proteinene som blir produsert, når to homologe kromosomer bærer forskjellige koder for det samme proteinet.
- Forklar til slutt, ut fra de opplysningene som er gitt i oppgaveteksten, om arvelig HGO-mangel vil oppføre seg som et dominant eller et recessivt allel.

Oppgave 2e - H1997

Mutasjoner endrer informasjonen i arvestoffet, og dette fører til endringer når proteinene blir dannet.

Forklar hvordan proteiner dannes ut fra den genetiske koden i cellekjernen. Bruk enkle figurer til støtte for forklaringen.

Oppgave 1b3, 1c - V1998

Gjør greie for bygningen av både cellekjernen og et ribosom så detaljert som du kan. Lag en skisse som støtter forklaringen din.

Forklar de biokjemiske prosessene som foregår i cellekjernen og ribosomet. Du bør bruke enkle illustrasjoner til støtte for forklaringen. Du skal bruke maksimum to sider på denne oppgaven.

Oppgave 1f, 1g - V1999

Faktor VIII" er navnet på et av proteinene som trengs for at blodet skal koagulere normalt. Allelet for klassisk blødersykdom koder for en ikke virksom variant av dette proteinet.

- Bruk faktor VIII som eksempel. Vis med skisser og forklaringer hvordan den genetiske informasjonen blir lest av fra DNA og hvordan den blir brukt til å danne proteinet.
- Ta utgangspunkt i kunnskapene dine om proteinsyntesen, og forklar hvordan en person som har arvet alle let for ikke virksom faktor VIII fra den ene av foreldrene, og allelet for normal, virksom faktor VIII fra den andre, kan være helt frisk.



naturfag.no

Oppgave k - H2000

Veksthormonet er et protein på 191 aminosyrer.

Bruk kunnskapene dine om hvordan DNA er bygd til å forklare hvor mange basepar det trengs for å inneholde koden for 191 aminosyrer. Gjør greie for mulige årsaker til at det tallet du kommer fram til, er mindre enn de 1600 baseparene genet for veksthormon er sammensatt av.

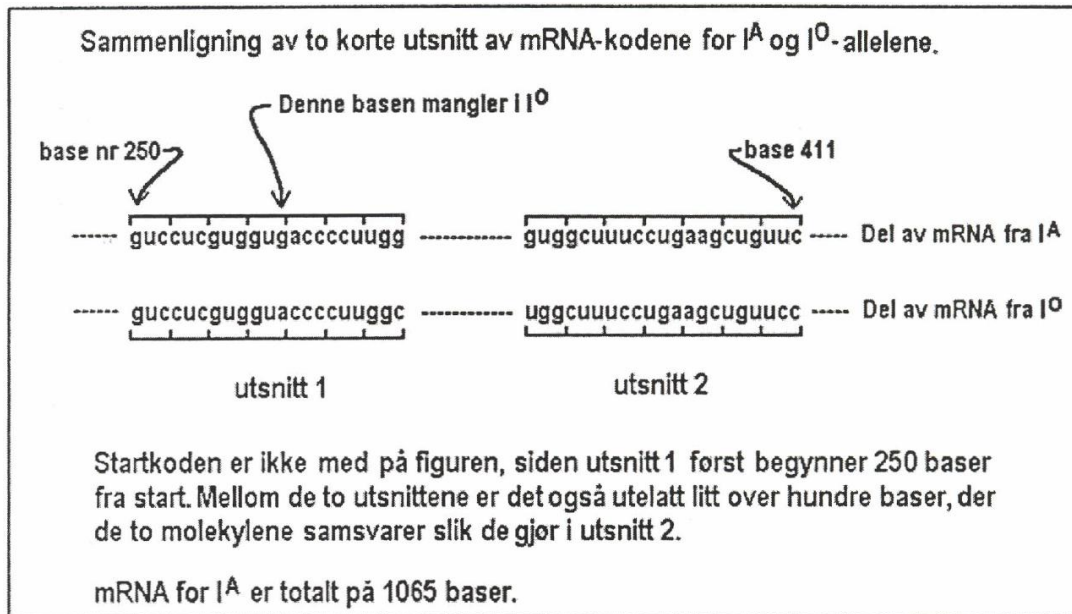
Oppgave 3 - V2000

Vis at du forstår og har kunnskaper om hvordan en organisme lager enzymene den trenger ut fra kodene i DNA.



Oppgave h - H2001

I^A og I^B koder begge to for enzym som kalles transferaser. I^O koder ikke for noe fungerende enzym og må ha blitt til ved en liten mutasjon av I^A-allelet. De tre allelene er svært like. Figuren nedenfor viser to korte utsnitt av mRNA-molekylene fra det området der I^A og I^O er ulike.



Bruk opplysningene på figuren ovenfor til å skrive opp de aminosyre-kjedene som disse delene av de to mRNA-molekylene koder for. Skriv aminosyrenavnene med trebokstavsymbol. Bruk det du finner ut, til å forklare hva mutasjonen får å si for det I^O-proteinet som dannes. Se vedlegget med den genetiske koden.

Vedlegg: Den genetiske koden

	U	C	A	G	
U	UUU Phe [F]	UCU Ser [S]	UAU Tyr [Y]	UGU Cys [C]	U
	UUC Phe [F]	UCC Ser [S]	UAC Tyr [Y]	UGC Cys [C]	C
	UUA Leu [L]	UCA Ser [S]	UAA [stopp]	UGA [stopp]	A
	UUG Leu [L]	UCG Ser [S]	UAG [stopp]	UGG Trp [W]	G
C	CUU Leu [L]	CCU Pro [P]	CAU His [H]	CGU Arg [R]	U
	CUC Leu [L]	CCC Pro [P]	CAC His [H]	CGC Arg [R]	C
	CUA Leu [L]	CCA Pro [P]	CAA Gln [Q]	CGA Arg [R]	A
	CUG Leu [L]	CCG Pro [P]	CAG Gln [Q]	CGG Arg [R]	G
A	AUU Ile [I]	ACU Thr [T]	AAU Asn [N]	AGU Ser [S]	U
	AUC Ile [I]	ACC Thr [T]	AAC Asn [N]	AGC Ser [S]	C
	AUA Ile [I]	ACA Thr [T]	AAA Lys [K]	AGA Arg [A]	A
	AUG Met [M]	ACG Thr [T]	AAG Lys [K]	AGG Arg [A]	G
G	GUU Val [V]	GCU Ala [A]	GAU Asp [D]	GGU Gly [G]	U
	GUC Val [V]	GCC Ala [A]	GAC Asp [D]	GGC Gly [G]	C
	GUA Val [V]	GCA Ala [A]	GAA Glu [E]	GGA Gly [G]	A
	GUG Val [V]	GCG Ala [A]	GAG Glu [E]	GGG Gly [G]	G

Tabellen viser først den genetiske koden uttrykt som mRNA-kode, deretter trebokstavers- og enbokstavs-symboler for hver aminosyre. AUG er startkode i tillegg til å være kode for aminosyra metionin.



Oppgave d - V2003

Ta utgangspunkt i tRNA og mRNA, og gjør rede for hvordan aminosyrer blir satt sammen til polypeptidkjeder og videre til ferdige proteiner i cellene. Du skal gi en så detaljert forklaring som du kan, men bare av de prosessene som skjer utenfor cellekjernen.

Oppgave a - H2003

Gi en grundig forklaring på hva et gen er.

Oppgave a - H2004

Gjør grundig rede for den rolle ribosomene har i proteinsyntesen. Forklar hvorfor det er så farlig for en organisme at ribosomene blir ødelagt.

Oppgave f - V2005 elever

Planter fra et genoverføringsforsøk ble testet med gensøkere (prober). Det ble brukt en test som påviste det aktuelle genet i DNA, og en annen test som påviste tilsvarende mRNA i plantecellene. I et forsøk ble det valgt ut fire planter med ulike testresultater:

	PGIP-genet i DNA	PGIP-genet uttrykt i mRNA
Plante 1	ikke påvist	ikke påvist
Plante 2	påvist	ikke påvist
Plante 3	påvist	påvist
Plante 4	ikke påvist	påvist

Et av disse testresultatene må være feil, og de tre andre viser ulike resultater av forsøket med genoverføring. Forklar hva testresultatene viser, og hvilken plante du vil velge å gå videre med dersom du ønsker en jordbærplante som produserer PGIP.

Oppgave i - V2005 privatister

Ved genmanipulering har en overført et gen (Bt-genet) fra bakterier til soyaplanter og mais. Genet gjør at planten produserer et protein, cry9C, eller *Bt-toksin*, som er giftig for mange insekter. Det er hittil ikke påvist at cry9C har skadevirkninger for pattedyr.

Forklar hvordan genet kan "leses" av cellene og gjøre at soyaplantene produserer proteinet Cry9C.

Oppgave j- H2006

Forklar og vis med skisser hva de ulike typene RNA gjør i proteinsyntesen.



Oppgave g1 - H2007

Gjør greie for hvordan en rekkefølge av nitrogenbaser i mRNA gir grunnlag for en tilsvarende rekkefølge av aminosyrer i et protein. Hvordan kan det henge sammen at mRNA-molekyler i eukaryote organismer kan være kortere enn genene de er kopiert ut fra?

Oppgave d - V2009

Insekter og pattedyr er svært ulikt bygd, f.eks. når det gjelder skjelett og nervesystem. Det vakte derfor oppsikt da forskere for ca. 20 år siden fant nokså like gener, såkalte Hox-gener, som lå etter hverandre på kromosomer hos mus og bananfluer, og påvirket utviklingen av kroppsdelene som igjen lå etter hverandre fra hode til bakkropp. Se figur 1. Hvert Hox-gen har ca. 1000 baser. Av disse ligger 180 baser etter hverandre i en "boks" (derav Hox-navnet). Disse boksene er så like hos ulike dyregrupper at de proteinene som Hox-genene koder for, har aminosyrerekkefølger som er identiske for 59 av 60 aminosyrer hos bananfluer, frosk og mus.

Forklar i detalj sammenhengen mellom 180 baser felles for Hox-genet og danning av protein med lik rekkefølge på 60 aminosyrer.