



GÖTEBORGS UNIVERSITET

STUDENT

0073-JKW

TENTAMEN

LPG001 Biokemi med skannat papper

Kurskod	LPG001
Bedömningsform	--
Starttid	21.05.2025 11:00
Sluttid	21.05.2025 15:00
Bedömningsfrist	--
PDF skapad	21.06.2025 02:10

Tentamensinformation

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
i			Information eller resurser

Redogöra för hur biologiska makromolekyler (proteiner, kolhydrater, lipider, nukleinsyror) är uppbyggda, och förklara sambanden mellan deras struktur och funktion.

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
1	Rätt	2/2	Matchning
2	Besvarad	2/4	Essä
3	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
4	Besvarad	4/4	Essä
5	Besvarad	4/4	Essä
6	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
7	Besvarad	4/4	Essä
8	Besvarad	4/4	Essä

Redogöra för den eukaryota och prokaryota cellens organisation, uppbyggnad och funktion hos organeller på en grundläggande nivå, samt överföring av genetisk information från DNA till protein.

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
9	Besvarad	4/4	Essä
10	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
11	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
12	Besvarad	4/4	Essä
13	Rätt	2/2	Flersvarsfråga

14	Besvarad	4/4	Essä
15	Besvarad	3/4	Essä

Redogöra för uppbyggnad av och transport över cellens membran.

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
16	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
17	Besvarad	3/4	Essä

Förklara enzymatisk katalys, enzymkinetik, termodynamik, cellens huvudsakliga metaboliska vägar samt integreringen av metabolismen.

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
18	Besvarad	4/4	Essä
19	Besvarad	2/4	Essä
20	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
21	Besvarad	4/4	Essä
22	Besvarad	3/4	Essä
23	Besvarad	4/4	Essä
24	Fel	2/2	Flersvarsfråga
25	Besvarad	2/2	Essä
26	Rätt	2/2	Matchning
27	Besvarad	3/4	Essä
28	Besvarad	4/4	Essä
29	Rätt	2/2	Matchning
30	Besvarad	4/4	Essä

31	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
32	Rätt	2/2	Flersvarsfråga
33	Besvarad	4/4	Essä
34	Rätt	2/2	Flersvarsfråga

Redogöra för labsäkerhet och grundläggande biokemisk laboratoriemetodik och använda grundläggande statistiska beräkningar.

Uppgift	Status	Poäng	Uppgiftstyp
35	Delvis rätt	0/2	Flersvarsfråga
36	Besvarad	4/4	Essä

- 1 Para ihop aminosyrorna med en bindningstyp som deras R-grupper kan delta i när pH=7. Varje aminosyra ska enbart användas en gång. (2p)

	van der Waals interaktion	Vätebindning	Jonbindning	Kovalent bindning
Glutamat	☐	☐	☒	☐
Glutamin	☐	☒	☐	☐
Cystein	☐	☐	☐	☒
Fenylalanin	☒	☐	☐	☐

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

3 2 6 2 2 3 1

- 2 IgA nefrit är en sjukdom där proteinet IgA som finns i blodet bildar aggregat som fastnar i njurarnas glomeruli, vilket kan leda till njursvikt. Föreslå en mutation som leder till att en aminosyra ändras som skulle kunna få den här effekten. Förklara också varför ändringen av aminosyran gör att effekten uppkommer. (4p) Max 75 ord.

Skriv in ditt svar här

En sådan mutation kan påverka proteiners sekundärstruktur, där alfa-helixar omvandlas till beta-flak. Beta-flaken kan aggregera och integrera med varandra. Dessa interaktioner orsakar att kedjor av proteiner som aggregerar bildas, så kallade amyloida fibriller. Dessa amyloida fibriller är svåra att nedbryta och därmed stör celler och vävnader vilket ger upphov till amyloidos.

Ord: 51

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

9 6 4 7 0 9 3

- 3 Vilka två av nedanstående påståenden stämmer för sekundärstrukturen hos proteiner? (2p)

☐ Avståndet mellan de ingående aminosyrorna är alltid detsamma.

☒ Sekundärstruktur är den lokala veckningen av en polypeptidkedja.



☒ Sekundärstruktur kan bildas co-translationellt.



☐ Sekundärstruktur stabiliseras av vätebindningar mellan R-grupperna.

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

8 1 1 6 5 4 7

- 4 A) How is fetal hemoglobin (HbF) different from adult hemoglobin (HbA), and what effect does this have?
B) Explain how carbon monoxide (CO) influences oxygen binding to hemoglobin and myoglobin.
It would be appreciated if you answer this question in English.
(Max 100 words.)(4p)

- A) Hur skiljer sig fetalt hemoglobin (HbF) från det hemoglobin (HbA) som vuxna individer har och vad får det för effekt?
B) Förklara hur kolmonoxid (CO) påverkar bindning av syre till hemoglobin och myoglobin.
Besvara gärna den här frågan på engelska.
(Max 100 ord.) (4p)

Skriv in ditt svar här

A) HbF has 2 alfa-subunits and 2 gamma-subunits. HbA has 2 alfa-subunits and 2 beta-subunits. Therefore, HbF & HbA have different interactions. For example, 2,3-biphosphoglycerate (product in erythrocyte's glycolysis) binds to the beta-subunits and stablizes (T)ense-state. HbF has therefore more affinity to oxygen than HbA which essential for the fetal cardiovascular system that relies heavily on HbA.

B) CO has a greater affinity to the iron in the Heme-group than oxygen has to the iron. Therefore CO can bind to the iron hindiring hemoglobin/myoglobin from binding oxygen. The function of hemoglobin (transporting oxygen) and myoglobin (oxygen-storage in muscle-cells) is therefore disturbed.

Ord: 100

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

8 1 5 1 2 0 7

- 5 Du jobbar på labb under sommaren och har fått i uppgift att göra en rening av ett protein som innehåller en his-tag.

A) Ange en lämplig metod för ovanstående och beskriv egenskaper hos kolonnen som möjliggör denna rening.

B) Beskriv en metod för att analysera renheten hos det framrenade proteinet.

(Max 200 ord) (4p).

Skriv in ditt svar här

A) Affinitetskromatografi kan användas. Den fasta fasen består då av nickeljoner som kan integrera starkt och binda in His-tag. Därefter väntar man tills mobila fasen har eluerats ut ur kolonnen medan proteinet med His-tag binder till fasta fasens nickeljoner. För att sedan eluera ut detta protein tillsätts andra kemiska föreningar som också binder in starkt till nickeljoner och därmed sker konkurrens mellan kemiska föreningen och proteinet med His-tag om bindningsplatser till nickeljoner. En sådan kemisk förening kan vara imidazol. Detta resulterar i att proteinet med His-tag elueras ut genom kolonnen.

B) Western blot kan användas som reningsmetod. Det eluerade lösningen, som innehåller bland annat proteinet med His-tag, tillsätts på ett membran. Därefter tillsätts primära antikroppar som kan binda till en specifik egenskap hos proteinet, såsom His-tag. Sedan tillsätts sekundära antikroppar-enzym-komplex, antikroppar kovalent länkade till enzymer. Dessa enzymer kan katalysera en reaktion där substratet omvandlas till en färgad produkt. Slutligen tillsätts substrat. De färgade segmenten på membranet visar det undersökta proteinet med His-tag.

Notera att mellan varje steg i Western blot, måste membranet tvättas/sköljas ordentligt för att avlägsna oönskade partiklar (såsom obundna primära antikroppar eller antikropp-enzym-komplex) för att säkerställa korrekta resultat!

Ord: 190

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2 3 6 2 1 3 1

6 Vilka två av följande påståenden om lipider är korrekta? (2p)☒ Fleromättade fettsyror har lägre smältpunkt än vad mättade fettsyror har.☐ Triacylglycerol har en negativt laddad grupp som gör att den kan binda vatten.☐ Energilagring är den viktigaste funktionen hos sfingomyelin.☒ Lipoproteiner transporterar lipider i blodbanan.

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2092709**7 Redogör för tre anledningar till att tre monosackarider som sitter ihop kan bära mer information/finnas i flera varianter än en tripeptid. (4p)****Skriv in ditt svar här**

1. Variation i bindningstyper: Tripeptid binds ihop med peptidbindningar som har en specifik konfiguration och en riktning med N- respektive C-terminal. Glykosidbindningar, som binder ihop olika monosackarider, har däremot många fler binningsmöjligheter såsom α -1,4-glykosidbindningar respektive α -1,6-glykosidbindningar.

2. Olika isomerer kan användas: Monosackarider kan förekomma i olika isomerer. Till exempel finns α -glukos och β -glukos där skillnaden är var det cirkulära glukosets C1 hydroxylgrupper är riktad. β -glukos har hydroxylgruppen riktad mot C6 medan α -glukos mot andra sidan. Detta ger upphov till att glykosidbindningar kan förekomma i till exempel α -1,4-glykosidbindningar och β -1,4-glykosidbindningar. Denna variation förekommer inte aminosyror där nästan alla aminosyror i kroppen endast förekommer i L-isomerer.

3. Olika monosackarider: Det finns flera olika typer av monosackarider än olika typer av aminosyror (20 hos människan). Monosackarider kan ha varierande kolskelett såsom glukos har sex-kolatomen medan ribos har fem. Detta skapar en stor möjlighet för mångfald och kombinationer.

Dessa tre anledningar orsakar att monosackarider kan bära mer information än en tripeptid!

Ord: 157

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2562826

8 Varför är trifosfatdelen av dNTP viktig för DNA-syntesen? (4p)**Skriv in ditt svar här**

DNA-strängarna har dNMP egentligen med monofosfat. DNA-syntesen (replikationen) är dock en termodynamisk ogynnsam reaktion. Alltså måste den kopplas med en annan termodynamisk gynnsam reaktion (med negativt delta G) för att kunna drivas. dNTP hydrolyser frigör mycket energi som kan driva just den ogynnsamma DNA-syntesen.

Det beror på att dNTP har energirika fosfoanhydridbindningar mellan fosfatgrupperna som gör dNTP termodynamisk instabil. Det beror på olika faktorer såsom repulsion mellan de negativt laddade fosfatgrupperna och hydrolysen av dNTP ökar entropin (oordning) vilket eftersträvas termodynamiskt.

Ord: 81

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

7 1 0 9 2 8 6**9 Vilken roll spelar histon H1 i kromatinstrukturen, och hur skiljer histon H1 sig från kärnhistonerna (H2A, H2B, H3, H4)? (4p)****Skriv in ditt svar här**

Histon H1 är en nyupptäckt protein som inte är en del av nukleosomens oktamer (H2A, H2B, H3 och H4) som ansvarar för att tättpacka DNA genom att DNA lindras runt kärnhistonerna. Nukleosomen består av en proteinkärna med totalt åtta proteiner, två proteiner av varje typ (H2A, H2B, H3 och H4). Kärnhistonerna är konserverade på grund av att de uppfyller en viktig funktion i tättpackning av DNA. H1 binder istället till linker-DNA, DNA-sekvenser som finns mellan nukleosomerna och stabiliserar därmed DNA och nukleosomen.

Histonsvansar, N-terminala delarna, från kärnhistonerna (främst H3, H4) integrerar med DNA som finns i nukleosomen. Det beror på att histonsvansar har positivt laddade aminosyror såsom lysin som kan integrera elektostatiskt med DNA:s negativt laddade ryggrad som innehåller fosfatgrupper. Denna interaktion kan dock modifieras epigenetisk där, förslagsvis, genom acetylering som minskar histonsvansarnas positiva laddning vilket gynnar ut i att interaktionen mellan DNA och histonerna försvagas. Här är H1 viktig för att säkerställa att DNA är fortfarande lindrad och inte "trillar av" nukleosomen.

Ord: 163

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2 0 7 6 0 0 3

10 Vilka två av följande påståenden stämmer om "lagging strand" under DNA-replikation? (2p)

☐ Den syntetiseras i 3' → 5'-riktning.

☒ Den kräver flera RNA-primers.



☐ Den replikeras snabbare än den ledande strängen.

☒ Den byggs upp av Okazakifragment.



Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

6 3 8 4 5 3 0

11 Vilka två av följande påståenden är korrekta gällande telomerer och telomeras i humana celler? (2p)

☐ Telomerer blir längre efter varje celldelning i vanliga somatiska celler.

☐ Telomeras är aktivt i alla kroppens celler.

☒ Telomeras är ett omvänt transkriptas med en egen RNA-mall.



☒ Telomerer består av repeterade sekvenser på ca 6 nukleotider.



Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

4 6 4 9 4 8 5

12 Hur kan en punktmutation leda till sjukdom genom att påverka splicing? Ge ett exempel. (4p)

Skriv in ditt svar här

Efter transkription (hos eukaryota celler) bildas RNA-molekyl som måste modifieras. RNA-molekyl innehåller bland annat icke-kodande introner som måste klippas bort så att endast viktiga, kodande sekvenser exonerna, finnas kvar i den processade RNA-molekylen.

Splicing är processen där dessa introner klipps bort. Introner avgränsas av konserverade sekvenser och har 3'-splicing-site, branching-point (i mitten av intronen) och 5'-splicing site. Vid punktmutation kan till exempel en ny splicing site adderas vilket orsakar att splicing inte sker korrekt och därmed det "processade" RNA-molekylen innehåller fortfarande icke-kodande sekvenser eller delar av exoner tas bort. Detta kan störa translationen där till exempel ett nytt stoppkodon/startkodon uppstår. Därmed translateras ett protein med defekter på grund av fel aminosyrasekvens och därmed uppfyller proteinet inte sin funktion vilket kan orsaka sjukdomar såsom Talessemi.

Ord: 124

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

0 8 4 9 5 4 6

13 Vilka två av följande påståenden om Lac-operonet är korrekta? (2p)

☒ Lac-operonet reglerar nedbrytning av laktos.



☐ Operonet är aktivt när både glukos och laktos finns.

☐ Repressorn binder till operatorn när laktos är närvarande.

☒ CAP aktiveras av cAMP.



Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

7 5 0 1 5 1 4

14 What are the three ribosome binding sites, and what is the function of each? (4p)

It would be appreciated if you answer this question in English.

Vilka är och vilken funktion har de tre bindningsställena hos ribosomer? (4p)

Besvara gärna den här frågan på engelska.

Skriv in ditt svar här

The ribosome has three binding sites (A)cyl-site, (P)eptidyl-site and (E)xit-site. The ribosome binds to mRNA-molecule and is responsible for the translational process where a polypeptide-chain is produced from the genetic code.

When there is a correct aminacyl-tRNA molecule with a corresponding anti-codon for the mRNA's codon on the A-site, the codon and anti-codon can interact with each other and A-site controls if these sequences are compatible or not.

P-site is responsible for forming new peptide-bonds in the polypeptide-chain. The aminoacyl-tRNA on the A-site takes the amino acid from the P-site's aminoacyl-tRNA. As a result, the aminoacyl-tRNA on the A-site receives a new aminoacid (aminoacids binds with peptid-bonds) and the tRNA on the P-site loses its aminoacid. The reaction of building new peptid-bonds is catalyzed by the enzyme peptidyl-transferase.

The empty tRNA-molecule moves finally to the E-site and then is transported out of the ribosome-complex. It can recharge with new amino acids with the enzyme aminoacyl-tRNA synthetase which catalyzes the production of aminoacyl-tRNA.

Ord: 162

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

9 5 8 7 7 9 2

- 15 Hur kan man med hjälp av sekvensinformation bestämma hur nära olika organismer är besläktade med varandra? (4p)

Skriv in ditt svar här

Enligt evolutionen har alla livsformer en gemensam ursprung. Men på grund av variation i genpoolen, orsakad av olika processer som ökar mångfalden i en population, bildas olika organismer och arter. Det beror på att när variation i genpoolen uppstår (på grund av förslagsvis mutationer i genomet) kommer olika organismer få olika egenskaper. Därmed kommer naturligt urval spela stor roll, där organismerna med mest gynnsamma/anpassade variationer och egenskaper överlever och fortplantar sig. Därmed uttrycks dessa gynnsamma egenskaper/variationer mer i populationen (*survival of the fittest*).

För att undersöka släktskapet hos olika organismer kan metoder såsom fylogenetisk systematik användas. Där arvsmassan (DNA/RNA) sekvenseras i olika organismer för att undersöka eventuella mutationer/variationer i arvsmassan. Därefter kan till exempel diagram som fylogenetiska släktskaps-träd ritas för att se hur lika arvsmassorna är och därmed avgöra hur nära olika organismer i släktskapet är. Vid varje gren i fylogenetiska trädet innebär en mutation, därför kan man undersöka vilka organismer har minst mutationer mellan sig!

Till exempel visar sekvensering att cytokrom c hos människor och apor är lika varandra medan cytokrom c hos människor och reptiler varierar. Detta indikerar att människor och apor är närmare varandra i släktskapet medan människor har avstånd till reptiler i släktskapet.

Ord: 197

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2 3 7 7 5 5 1

- 16 Vilka två av följande påståenden om cellmembranet är korrekta? (2p)

☒ De flesta integrala membranproteiner har alfahelix-struktur.



☐ Kolesterol finns endast i det yttre lipidskiktet.

☒ Lipid rafts består av kolesterol, glykolipider och sfingomyelin.



☐ Rörelse av lipider i cellmembranet sker mestadels genom transversal diffusion (flip-flop).

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

1 0 3 3 4 7 8

- 17** Rita hur den elektrokemiska gradienten i mitokondrier används av två olika transportörer för transport av molekyler som är centrala i metabolismen. Ange vilken klass av transportörer de två transportörer du har ritat tillhör. (4p)

Skriv in ditt svar här

ANT (Adeninnukleotid translokas) och pyruvat/OH⁻- transportör. Båda är antiporter som driver sekundär aktiv transport. Antiporter innebär att två föreningar transporteras åt gången, men med olika riktningar, den ena föreningen transporteras in och den andra föreningen transporteras ut. Sekundär aktiv transport är transport mot koncentrationsgradienten som utnyttjar att den ena föreningen diffunderar längs sin koncentrationsgradient och därmed möjliggöra transporten för den andra föreningen.

ANT transporterar ut ATP till mellanmembranutrymmet medan ADP transporteras in. Mitokondriens innermembran har membranpotential där det finns fler protoner i mellanmembranutrymmet och därmed mer positiv laddning. ATP, som är mer negativ laddad än ADP, transporteras spontant ut till mellanmembranutrymmet medan ADP transporteras in till mitokondriens matrix.

Pyruvat/OH⁻- transportören utnyttjar också membranpotentialen där OH⁻ som är negativt laddad transporteras ut till mellanmembranutrymmet (som både har lägre pH än matrix och mer positiv laddning) medan pyruvat transporteras in.

Ord: 138

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

2001609

Ritning 1 av 1

Fyll i ritningskoden och tentamensinformationen på alla sidor. Fill out Question Code and Test Information on every sheet.

Ritningskod
Question Code

Datum
Date

Kurskod
Course Code

Anonymkod
Anonymous Code

Uppgiftsnummer
Question Number

Sidnummer
Page Number

2001609

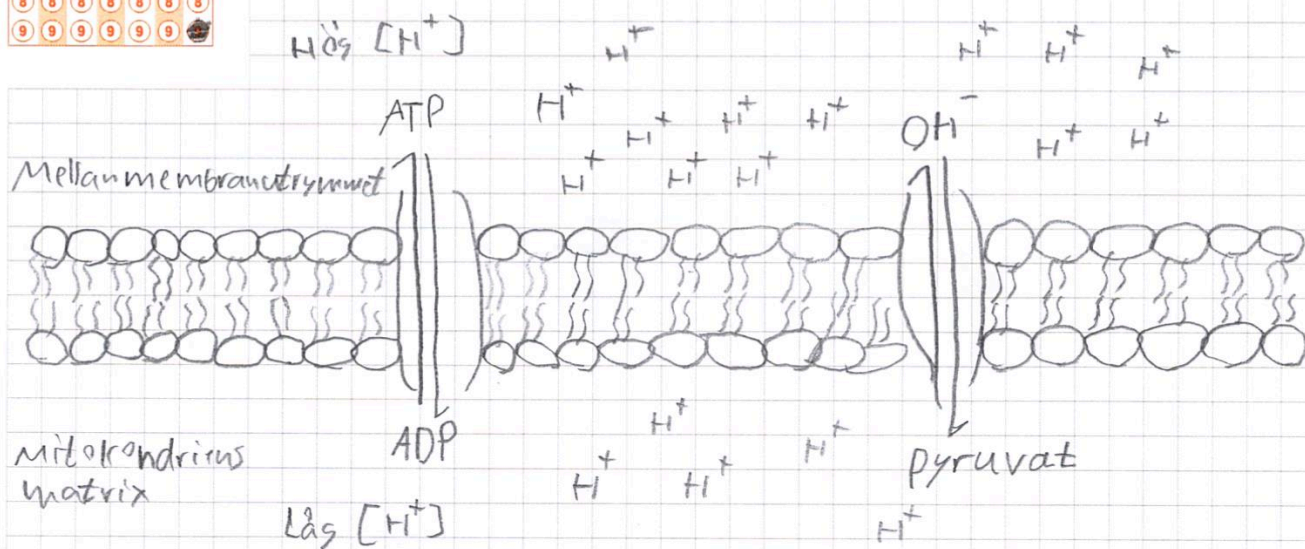
2025/05/21

LP6001

0073-JKW

17

1



- 18** Jämviktskonstanten K är specifik för varje kemisk reaktion. Hur definieras denna konstant och hur kan man använda den för att förutsäga hur en reaktion med kända koncentrationer av reaktanter och produkter kommer att fortgå? (4p)

Skriv in ditt svar här

Jämviktskonstanten för reaktionen $A + B \rightleftharpoons C + D$ definieras som $K = ([C] \cdot [D]) / ([A] \cdot [B])$. Alltså kvoten av [produkter]/[reaktanter].

Jämviktskonstanten för en specifik reaktion är konstant vid specifika förhållande (t.ex. temperatur). När man känner till jämviktskonstanten för en specifik reaktion och man även har koncentrationer för reaktanter och produkter att utgå från kan man jämföra sitt jämviktskonstant (för specifika reaktionen) med den standardiserade/etablerade jämviktskonstanten. Till exempel:

Om jämviktskonstant för en specifik reaktion är x . Sedan beräknas jämviktskonstanten (betecknas oftast Q) för att se till om reaktionen har uppnått jämvikt eller inte. Dessa tre fall kan uppstå:

$K = Q$ (Systemet har uppnått jämvikt!)

$K > Q$ (Systemet har inte uppnått jämvikt och jämvikten är förskjuten åt höger. För att bilda mer produkter och uppnå jämvikt!)

$K < Q$ (Systemet har inte uppnått jämvikt och jämvikten är förskjuten åt vänster. För att bilda mer reaktanter och uppnå jämvikt!)

Q beräknas på samma sätt som jämviktskonstanten men används som beteckning för att skilja de åt då jämviktskonstanten är en konstant medan Q kan variera om systemet inte uppnått jämvikt!

Ord: 181

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

9 4 1 7 7 9 2

- 19 Chymotrypsin är ett enzym som använder kovalent katalys för att spjälka peptidbindningar. För det används en serin-sidokedja, som är en ganska vanlig aminosyra i många andra proteiner. Redogör kortfattat för vad som gör serinet i chymotrypsin särskilt reaktivt. (4p)

Skriv in ditt svar här

Aminosyran serin har en hydroxylgrupp (-OH) i sin sidokedja. Hydroxylgruppen kan deprotoneras vilket skapar en alkoxidjon, laddad syreatom, som är extremt reaktiv och nukleofil (kärnälskande). Denna nukleofil kan utföra starka nukleofil attacker som kan därmed avspjälka peptidbindningar. Deprotonerad serin är egentligen kortlivad på grund av sin höga reaktivitet och protoneseras av vatten för att återbilda hydroxylgrupp. Chymotrypsins katalytiska klyfta är dock hydrofob vilket gör alkoxidjonen mer långlivad! Alkoxidjonen utför en nukleofil attack på karbonylgruppen i polypeptidkedjan vilket orsakar att polypeptidkedjan binds kovalent till till serin-resten och en instabil laddad tetrahedral-intermediär uppstår.

Ord: 91

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

1 9 5 8 0 9 4

- 20 Ett enzym uppvisar Michaelis-Menten kinetik, vilket gör det möjligt att bestämma dess K_m -värde. Vilka två av nedanstående alternativ kan man använda K_m för att förstå? (2p)

☒ Hur sannolikt det är att substrat lossnar från enzymet när det har bundit.☐ Hur snabbt enzymet kan katalysera den omvända reaktionen.☐ Hur snabbt det går för bunden produkt att bli frisatt.☒ Hur bra ett enzym kan skilja mellan två snarlika substrat.

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

9 4 5 2 4 4 2

- 21** Förklara med vad som menas med att en molekyl är termodynamiskt instabil, men kinetiskt stabil. Förklara också varför det är viktigt att molekyler med en central roll i metabolismen har dessa egenskaper. (4p) Max 75 ord.

Skriv in ditt svar här

Den cellulära energivalutan, ATP, är en sådan molekyl. Den är tillräcklig (kinetisk) stabil för att inte falla sönder spontant, men den är termodynamisk instabil där nedbrytning/avspjälkningen är termodynamisk gynnsam. Det beror på energirika fosfoanhydridbindningar med fosfatgrupper som repellerar varandra, fria fosfatgrupper är resonansstabiliserad och därmed stabilare och att ATP-hydrolys ökar entropin. Detta är viktigt för att cellen kan bevara energin i en molekyl som kan frigöra energi vid behov och därmed driva termodynamiska ogynnsamma reaktioner!

Ord: 75

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

0 4 4 3 6 3 7

- 22** Förklara varför glukoneogenesen inte fullt ut är identisk med glykolysen baklänges. (4p) (Max 100 ord.)

Skriv in ditt svar här

Glykolysen har tre irreversibla reaktioner som måste kringgås. Det beror på att dessa reaktioner har hög negativt delta G värde (gibbs fria energi) och är termodynamiska gynnsamma. Dessa reaktioner måste därmed ersättas med andra enzymer i glukoneogenes. Till exempel katalyseras denna reaktion i glykolysen av fosfofruktkinas 1:

Fruktos-6-fosfat --> Fruktos-1,6-bisfosfat

Denna reaktion är irreversibel och committed step i glykolysen. Reaktionens kringgås i glukoneogenesen med hjälp av enzymet fruktos-1,6-bisfosfatas:

Fruktos-1,6-bisfosfat --> Fruktos-6-fosfat

Ord: 71

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

8 4 8 9 7 0 2

- 23** Glykogenfosforylas utgör en väldigt viktig regleringspunkt i glykogenmetabolismen och enzymets aktivitet styrs bland annat av att mindre molekyler, så kallade allosteriska modulatorer, binder till enzymet och påverkar dess aktivitet.

Specificera vilka allosteriska modulatorer som är viktigast för regleringen av det glykogenfosforylas som finns i levern respektive det glykogenfosforylas som finns i skelettmuskel. Ange även om de angivna modulatorerna stimulerar eller hämmar enzymernas aktivitet. Rätt kombination av allosterisk modulator och dess påverkan på enzymaktivitet krävs för poäng. (Max 75 ord) (4p)

Skriv in ditt svar här

Fosforylerad glykogenfosforylas är aktiv (fosforylas a). Ofosforylerad är inaktiv (fosforylas b). Fosforylas a förskjuter jämvikten mot (R)elaxed-state. Fosforylas b förskjuter jämvikten mot (T)ense-state.

I levern:

Glykogenfosforylas i levern regleras allosteriskt av glukos halterna. Vid närvaro av glukos, binder glukos till fosforylas a vilket inducerar en konformationsändring där fosfatgrupperna exponeras och därmed tas bort av fosfataser --> enzymaktiviteten hämmas.

I muskler:

Glykogenfosforylas stimuleras allosteriskt av låg energikvot (AMP) och hämmas av glukos-6-fosfat och hög energikvot (ATP).

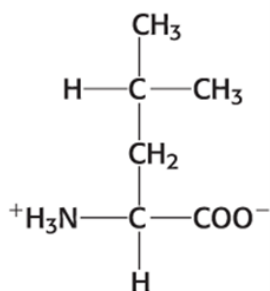
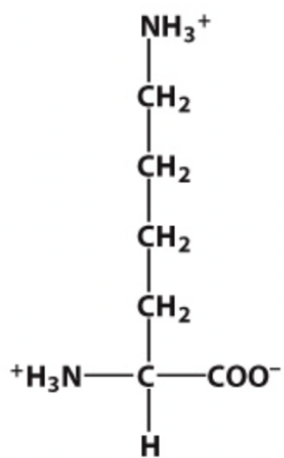
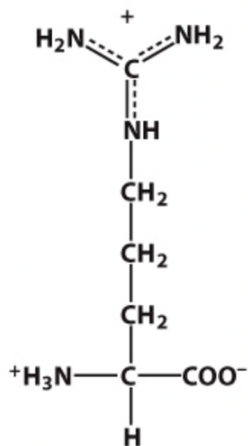
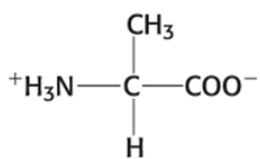
Ord: 74

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

0 6 4 1 7 4 8

24 Vilka två av nedanstående aminosyror är glukogena? (2p)



Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

4 5 8 2 8 0 9

- 25** Ge ett exempel på ett enzym i citronsyracykeln som regleras av cellens energikvot och ange hur dess aktivitet påverkas av denna.

(2p) (Max 30 ord)

Skriv in ditt svar här

Citratsyntas. Citratsyntas katalyserar reaktionen där oxalacetat (+ acetyl-CoA) bildar citrat:

Stimuleras allosteriskt av ADP (låg energikvot)

Hämmas allosteriskt av ATP (hög energikvot)

Vid låg energikvot behöver cellen mer ATP som genereras huvudsakligen av oxidativ fosforylering där NADH/FADH₂ som bildas i citronsyracykeln går över till elektrontransportkedjan. Därmed höga koncentrationer av ADP (tecken på låg energikvot) stimulerar medan ATP stimulerar!

Ord: 58

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

3 6 0 3 0 4 2

- 26** Para ihop nedanstående metaboliter med en metabol väg där de ingår. Varje metabolit ska enbart användas en gång. (2p)

	Glukoneogenesisen	Citronsyracykeln	Coricykeln	Glykolysen
Fruktos 1,6-bisfosfat	☐	☐	☐	☒
Laktat	☐	☐	☒	☐
Oxalacetat	☒	☐	☐	☐
Malat	☐	☒	☐	☐

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

8 3 6 6 4 5 2

- 27** Vid ketoacidosis ses förhöjda halter av ketonkroppar i serum. Förklara varför detta sker. Ange också vilka de tre vanligaste ketonkropparna är. (4p)

Skriv in ditt svar här

Vid svält (fasta) och diabetes bildas ketonkroppar. Orsaken är intracellulär svält. När cellerna inte har glukos (vid diabetes beror på att cellerna inte tar in glukos från blodet) kommer glukoneogenes att sättas igång. Det beror på att hjärnan är kroppens första prioritering för energitillförsel och hjärnans primära energikälla, tack vare blodhjärn-barriären (BBB), är glukos. Oxalacetat kommer då huvudsakligen användas till glukoneogenesen och inte för att driva citratcykeln. Detta leder till att acetyl-CoA, som egentligen reagerar med oxalacetat i citratcykeln, ackumuleras. Den ansamlade acetyl-CoA omvandlas till ketonkroppar. Ketonkroppar är vattenlösliga och transporteras över BBB. Efter en period av svält uppreglas enzymer i CNS som omvandlar ketonkroppar till acetyl-CoA och därmed användas för att utvinna energi via citratcykeln. Då har även levern producerat glukos via glukoneogenes och CNS får energi som räcker för en viss period.

Ketoacidosis uppstår dock vid diabetes. Det beror på att kroppen har egentligen högt blodsocker men upplever intracellulär svält. Detta kommer ha samma effekter där ketonkroppar bildas. Vissa ketonkroppar är syror och därmed försurar blodet. Försurning, vid svält, buffras av plasmaproteiner. Men vid diabetes bildas många ketonkroppar där många inte omvandlas till acetyl-CoA. Ketonkropparna överviner slutligen plasmaproteinernas buffrings-kapacitet vilket orsakar metabol acidosis, ketoacidosis. Då försuras blodet.

Vanligaste ketonkropparna är aceton, acetoacetat och acetyl-CoA.

Ord: 206

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

9 6 0 0 2 0 2

- 28** På internet har din kompis hittat en metod för att banta som sägs vara väldigt effektiv. Det man behöver göra är att äta föreningen 2,4-dinitrofenol. Förklara hur detta leder till viktninskning och upplys samtidigt om varför det är en dålig idé att äta den. (4p) (Max 100 ord.)

Skriv in ditt svar här

Frikopplaren 2,4-dinitrofenol utnyttjar den elektrokemiska gradienten som uppstår vid mitokondriens innermembran för termogenes, avge värme. Protonernas kinetiska energi (diffusionsenergin) från mellanmembranutrymmet till mitokondriens matrix används i vanliga fall till ATP-syntes.

Kemiska gradienten uppstår när NADH & FADH₂ (från katabola reaktioner) oxiderar och avger energirika elektroner vars energi utnyttjas för att pumpa protoner till mellanmembranutrymmet. När elektrokemiska gradienten används för termogenes, förblir cellens energikvot låg, vilket stimulerar fler katabola reaktioner såsom glukos- och fettförbränning för att bilda NADH & FADH₂. Om energikvoten inte ökar, stimuleras katabola reaktioner som leder till viktninskning men även överhettning på grund av all värme som avges.

Ord: 100

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

9 9 8 2 1 9 2

- 29** I vilken ordning kommer elektroner att förflyttas mellan nedanstående komponenter i elektrontransportkedjan. (2p)

	1	2	3	4
NADH	☒	☐	☐	☐
Cytokrom c oxidas	☐	☐	☐	☒
Coenzym Q	☐	☒	☐	☐
Cytokrom c	☐	☐	☒	☐

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

0 1 1 9 2 0 6

- 30** Aminosyrametabolismen är integrerad med citronsyracykeln; bland annat på grund av att vissa citronsyracykelintermediärer kan omvandlas till aminosyror och tvärtom. Nämn en aminosyra, som i en så kallad transamineringsreaktion, kan omvandlas till en citronsyracykelintermediär i ett steg. Beskriv även reaktionen i vilken aminosyran bildas genom att ange reaktionsformeln och enzymet som katalyserar reaktionen. (Max 75 ord) (4p)

Skriv in ditt svar här

Aspartat är en sådan aminosyra vars motsvarande α -ketosyra är oxalacetat som också är en citronsyracykelnsintermediär. Via transaminering, katalyserad av enzymet aspartataminotransferas (AST/ASAT), kan aspartat omvandlas till oxalacetat:

Aspartat + α -ketoglutarat $\rightleftharpoons$ Oxalacetat + glutamat
(Reaktionen är reversibel!)

En aminogrupp överförs från aspartat till en aminogrupp-acceptor (oftast α -ketoglutarat). Därmed omvandlas den initiala aminosyran (aspartat) till sin motsvarande α -ketosyra, oxalacetat och aminogrupp-acceptorn (α -ketoglutarat) omvandlas till motsvarande aminosyra (glutamat).

Notera paret glutamat/ α -ketoglutarat används oftast som aminogrupp-donator respektive aminogrupp-acceptor!

Ord: 75

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

6 9 8 3 5 3 4

31 Vilka två av följande påståenden relaterade till pentosfosfatvägen är korrekta? (2p)

☒ Pentosfosfatvägens oxidativa fas är irreversibel och går alltid från glukos-6-fosfat till ribulos-5-fosfat. 

☐ En väldigt viktig uppgift för pentosfosfatvägen är att bilda NADH.

☒ I röda blodkroppar är pentosfosfatvägen essentiell för att upprätthålla ett funktionellt glutationsystem, och därmed ett fullgott skydd mot reaktiva syreföreningar (ROS). 

☐ Glykolysintermediärerna glukos-6-fosfat och glyceraldehyd-3-fosfat är slutprodukterna som bildas i pentosfosfatvägens icke-oxidativa fas.

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

3 4 0 1 4 0 3

32 Vilka två av följande påståenden relaterade till nukleotidnedbrytning är korrekta? (2p)

☐ Delar av purinbasernas kolskelett kan användas som energikälla.

☐ När nukleosider bryts ned klyvs bindningen mellan nukleosidens sockerstruktur och kvävebas genom hydrolys.

☒ När purin-nukleotider bryts ned kommer majoriteten av purinbasernas kväveatomer slutligen hamna i urat. 

☒ Gikt är en sjukdom orsakad av förhöjda plasmakoncentrationer av urat. 

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

8 2 3 0 9 9 2

- 33** Syntes av heme beror på kroppens järninnehåll. Beskriv mekanismen för nedreglering av hemesyntesen vid låga järnnivåer. (4p)

Skriv in ditt svar här

Nyckelenzymet i syntes av heme är ALA-syntas. Därmed regleringen av ALA-syntas motsvarar regleringen av heme-syntesen! ALA-syntas regleras translationellt där ALA-syntasets mRNA molekyl kan binda in ett järnbindande protein. När detta järnbindade protein är bunden till ALA-syntasets mRNA, sker ingen translation av mRNA-molekylen och därmed uttrycks inte ALA-syntas vilket leder till minskad enzymaktivitet och därmed minskad syntes av heme. Vid höga halter av järn, binds järnatomer till järnbindande proteinet som orsakar att den lossnar från ALA-syntasets mRNA och därmed kan ALA-syntas uttryckas vilket leder till ökad heme-syntes.

Därmed vid låga järnnivåer, förblir järnbindande proteinet bunden till ALA-syntasets mRNA vilket hämmar dess translation & uttryck och därmed minskad syntes av heme!

Ord: 109

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

1 4 8 3 6 4 3

- 34** Startpunkten för kolesterolsyntesen är acetyl-CoA. Från vilka två av nedanstående grupper kommer huvudsakligen det acetyl-CoA som används för kolesterolsyntes? (2p)

☐ Aminosyror

☒ Kolhydrater



☐ Kvävebaser

☒ Fettsyror



Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

9 3 4 8 0 3 6

35 Vad betyder nedanstående faropiktogram? (2p)☐ Frätande☐ Skadlig☒ Giftig☒ Hälsosfarlig

Totalpoäng: 2

Bifoga ritning till ditt svar?
Använd följande kod:

3 2 1 7 0 4 1

36 A gene of interest was amplified and verified using the blue/white screening method. The plasmids from two bacterial colonies - one blue colony and one white colony - were purified, then restriction enzyme digestion was performed, and the samples were run on a gel as follows: blue uncut, blue cut, white uncut, white cut (see figure below). When imaging the gel, however, you notice there is a faint band in the blue cut sample (see arrow), which should not be there.

A) Explain why the faint band should not be present in that sample. Refer to the size/number of bands in comparison to the bands in the other lanes for your explanation.

B) Based on your background knowledge regarding this experiment, what are the possible sources of error for this outcome, besides for pipette tip contamination?

It would be appreciated if you answer this question in English.

(Max 200 words.) (4p)

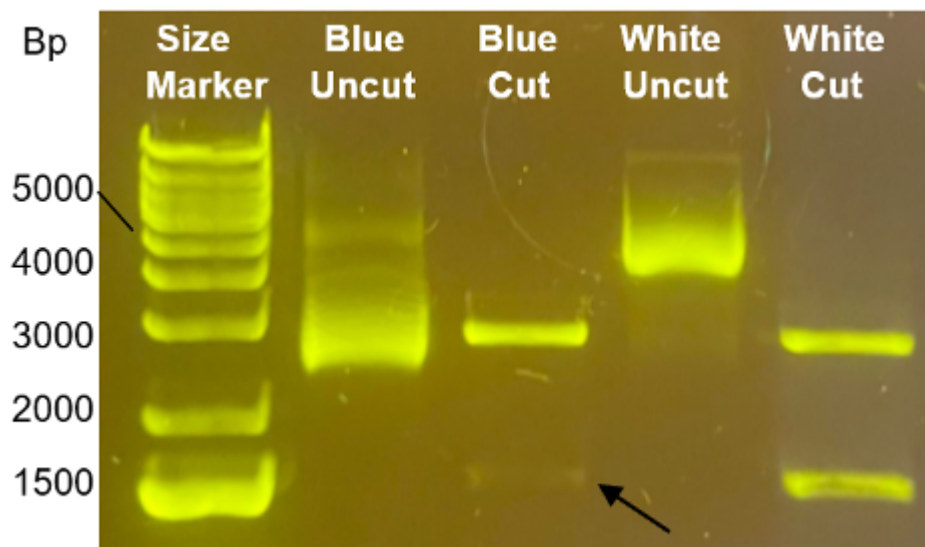
En gen av intresse amplifierades och verifierades genom blåvit screening. Plasmiderna från två bakteriekolonier, en blå koloni och en vit koloni, renades och klyvdes med restriktionsenzymer. Proverna kördes i en gel i följande ordning: blå ej klippt, blå klippt, vit ej klippt, vit klippt (se bild). I gelen upptäcker du ett svagt band i prov blå klippt (se pil) som inte ska vara där.

A) Förklara varför det svaga bandet inte ska finnas i provet. Referera till bandets storlek och antalet band i de andra proverna i din förklaring.

B) Vilka, förutom kontaminering av pipettspetsen, är de möjliga felkällorna som kan orsaka utfallet?

Besvara gärna den här frågan på engelska.

(Max 200 ord.) (4p)



Skriv in ditt svar här

A) The extra band has approximately the size of 1500 bp, the same size as the added gene as showed in the white cut's second band. The white cut contains the vector plasmid plus the inserted gene. The restriction enzyme digestion separates the plasmid DNA from the inserted gene. The blue cut, that does not contain the inserted gene, should therefore only show one band. The first band of blue cut and white cut have approximately the same size, 3000 bp, which corresponds to the size of plasmid-vector.

B) A source of error could be mistakes when choosing blue & white colonies from the agar plate resulting in blending the different colonies and therefore the supposedly blue cut (that should not contain inserted gene) contains even plasmids with the inserted gene which is identified by the restriction enzyme, creating the different bands.

Ord: 142

Totalpoäng: 4

Bifoga ritning till ditt svar?

Använd följande kod:

2 6 2 6 5 4 2