

EKSAMEN
BIOKJEMI MED BIOTEKNOLOGI

Dato: 19.12.05

Tid: Kl. 09.00 - 13.00

Antall timer: 4

Antall studiepoeng: 6

Antall sider: 7 (herav 4 vedlegg)

Fagansvarlig: Sven Olav Aastad

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type 2

OPPGAVE 1

- a. Skriv opp i tabellform nettoladningene (+, 0, -) til valin, asparaginsyre og cystein ved pH 1, pH 5 og pH 12 ?
(Oversikt over aminosyrene og deres pK_a-verdier finnes i tabellen i Vedlegg nr.1.)
- b. Aminosyrer kan nedbrytes i tre forskjellige prosesser: Transaminering, oksidativ deaminering og dekarboksylering. Forklar kort hva som skjer med en aminosyre i hver av de tre prosessene.
- c. Tegn og forklar forskjellen på kontinuerlig og diskontinuerlig syntese av DNA – strenger. Tegn også den generelle oppbyggingen av et deoksynukleosid og av et deoksynukleotid.
- d. Baserekkefølgen til en kjede av DNA er vist nedenfor med bokstaver.

3'TACTGCCGATTCTGAATC5'

Hva blir baserekkefølgen i RNA-strengen som den ovenstående DNA-strengen er mal for ?

Bruk tabellen med den genetiske kode i Vedlegg nr.2 og vis hvilket peptid "genet" koder for.

Forklar hvordan du resonnerer.

OPPGAVE 2.

- a. Ta utgangspunkt i et Michaelis - Menten diagram av et enzyms reaksjonsforløp og forklar ved hjelp av tekst og tegning hvordan og hvorfor kurven endres dersom enzymet blir inhibert (hemmet) av en konkurrerende inhibitor.
- b. Et enzym omsetter 65 mmol av et substrat per minutt ved enzymets maksimale hastighet ($V_{\max} = 65 \text{ mmol/min}$). Enzymet har en Michaelis Menten konstant på 0,007M ($K_M = 0,007\text{M}$).
Hvilken substratkonsentrasjon i mM (millimolar) gir $V = 33 \text{ mmol/min}$?

$$V = V_{\max} \cdot \frac{[S]}{[S] + K_m}$$

- c. Nevn i rekkefølge hvilke fem hovedtrinn vi har i proteinsyntesen. Vis med figur og tekst hva som skjer ved trinn 2, initiering, i proteinsyntesen. Forklar også hva som skiller eukaryote fra prokaryote i dette trinnet.
- d. Nedenfor er det gitt fem biokjemiske reaksjoner. Hver reaksjon er katalysert av et enzym som er klassifisert i forskjellige hovedgrupper (isomeraser, oksidoreduktaser, hydrolaser, transferaser og lyaser).

A: glystersyre-3-fosfat $\rightarrow$ glystersyre-2-fosfat

B: glystersyre-1,3-difosfat + ADP $\rightarrow$ glystersyre-3-fosfat + ATP

C: alanyl glycin + H_2O $\rightarrow$ alanin + glysin

D: pyrodruesyre + NADH + H^+ $\rightarrow$ melkesyre + NAD^+

E: fruktose-1,6-difosfat $\rightarrow$ dihydroksyacetofosfat + glyseraldehydfosfat

1. Forklar kort oppgavene til enzymene i de ulike hovedgruppene
2. Forklar hvilken hovedgruppe av enzymer som katalyserer hver av de fem ovenfor skrevne biokjemiske reaksjoner

OPPGAVE 3.

- a. Se vedlegg nr.3 (to stk) ; reaksjonsskjema for glykolysen. **Skjemaene skal vedlegges besvarelsen og kopigjennomslaget som innleveres.** Før inn på skjemaene:

Hvor ATP forbrukes og hvor ATP dannes fra ADP.

Hvor NADH forbrukes og hvor NADH dannes fra NAD^+ .

Hvor i cellene glykolysens reaksjoner foregår.

Hvilke organismer som danner etanol fra pyruvatesyre.

Hvorfor glukoneogenesen ikke direkte er en omvendt glykolyse.

- b. Forklar prinsippet for dannelse av ATP i mitokondriene (bruk gjerne figur). Forklar også hvorfor $\text{NADH} + \text{H}^+$ gir flere ATP enn FADH_2 .
- c. Forklar med figur og tekst hvordan en fettsyre er bygget opp og vis hvilke karbonatom som får betegnelsen alfa, beta og omega.
Gi en kort beskrivelse av mekanismen for nedbrytningen av fettsyrer med partallig antall C-atomer og forklar hva som skjer med en umettet fettsyre i en slik nedbrytning.

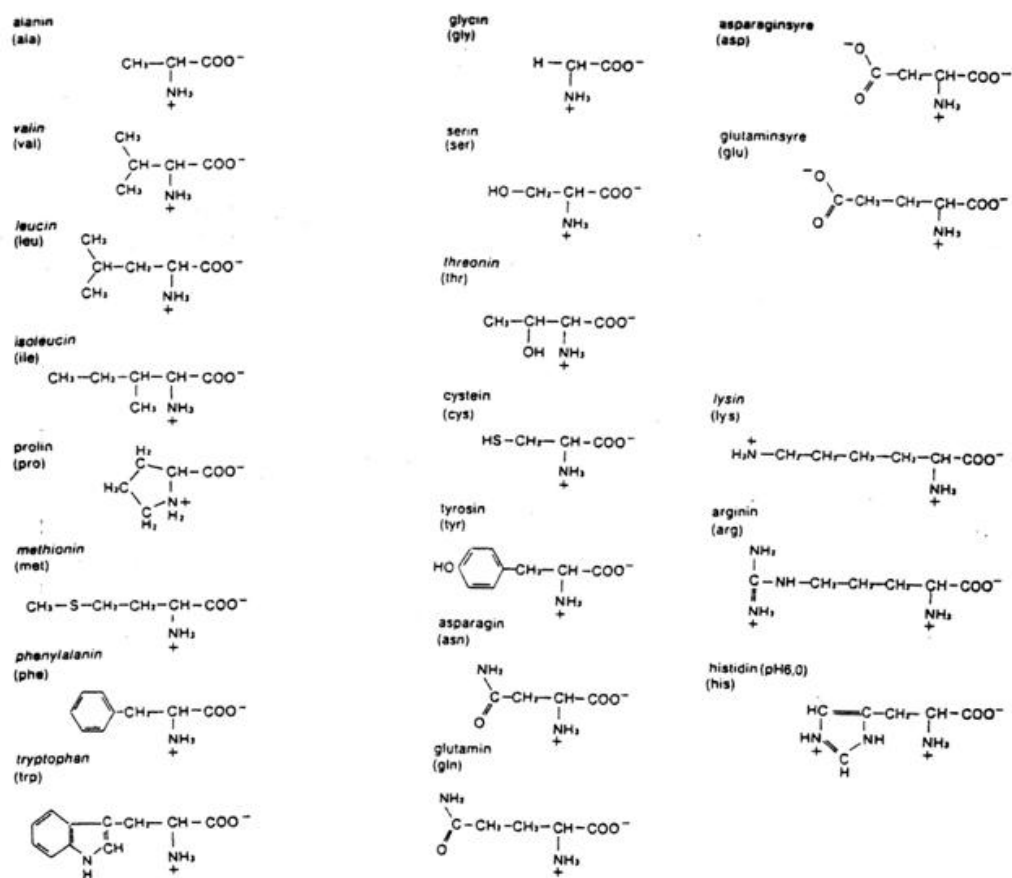
Vis hvor mange molekyler ATP som dannes ved nedbrytningen av en fettsyre med 14 karbonatomer. Forklar svaret.
- d. Forklar hvilke typer fett mennesket har i kroppen og forklar forskjellen på hvitt og brunt fett. Tegn også et generelt eksempel på et triglycerid. Forklar også hvorfor fett er mer gunstig som energilager enn karbohydrater (bruk et regne-eksempel). Forklar til slutt hvilken av disse som binder mest vann; Glykogen eller fett ?

OPPGAVE 4

- a. Gi en definisjon på hva et hormon er. Forklar med figur og tekst virkningsmåten til vannløselige hormoner . Forklar så kort hvordan insulin og glukagon kontrollerer blodsukkernivået i blodet.
- b. Forklar forskjellen på uspesifikk (medfødt) og spesifikk (ervert) immunitet. Tegn en generell struktur til et antistoff (IgG) og skriv navn på delene.
- c. Vis ved hjelp av en figur sammenhengen mellom de to hovedreaksjonene i fotosyntesen.
Forklar kort hva som skjer i mørkereaksjonen. Et av mellomproduktene i mørkereaksjonen er glycerinaldehyd-3-fosfat som kan omsettes til glukose-6-fosfat. Nevn tre produkter som plantene kan lage av glukose-6-fosfat.
- d. Forklar hva som menes med bioprospektering og hvordan denne kunnskapen kan utnyttes. Drøft fordeler som Norge har og problemer som u-land står ovenfor i dette arbeidet.

VEDLEGG Nr. 1

Kandidatnr:



Tabel 2.3. Syrestyrkekonstanter for aminosyrerne

aminosyre	pK ₁	pK ₂	pK ₃
alanin	2,35	9,69	
arginin	2,17	9,04 (α-amino)	12,48 (guanidino)
asparagin	2,02	8,80	
asparaginsyre	2,09 (α-COOH)	3,86 (β-COOH)	9,82
cystein	1,71	8,33 (mercapto)	10,78 (amino)
glutamin	2,17	9,13	
glutaminsyre	2,19 (α-COOH)	4,25 (γ-COOH)	9,67
glycin	2,34	9,60	
histidin	1,82	6,0 (imidazol)	9,17
isoleucin	2,36	9,68	
leucin	2,36	9,60	
lysin	2,18	8,95 (α-amino)	10,53 (ε-amino)
methionin	2,28	9,21	
phenylalanin	1,83	9,13	
prolin	1,99	10,60	
serin	2,21	9,15	
threonin	2,63	10,43	
tryptophan	2,38	9,39	
tyrosin	2,20	9,11 (α-amino)	10,07 (phenol)
valin	2,32	9,62	

VEDLEGG NR. 2.

Kandidatnr. _____

Den genetiske kode.

		2 →				
		U	C	A	G	
1	U	phe	ser	tyr	cys	U 3
↓		phe	ser	tyr	cys	C ↓
		leu	ser	stop	stop	A
		leu	ser	stop	try	G
	C	leu	pro	his	arg	U
		leu	pro	his	arg	C
		leu	pro	gln	arg	A
		leu	pro	gln	arg	G
	A	ile	thr	asn	ser	U
		ile	thr	asn	ser	C
		ile	thr	lys	arg	A
		met	thr	lys	arg	G
	G	val	ala	asp	gly	U
		val	ala	asp	gly	C
		val	ala	glu	gly	A
		val	ala	glu	gly	G

Glykolysen – reaktionsschema

