

EKSAMEN
BIOKJEMI MED BIOTEKNOLOGI

Dato: 22.05.06

Tid: Kl. 09.00 - 13.00

Antall timer: 4

Antall studiepoeng: 6

Antall sider: 5 (herav 2 vedlegg)

Fagansvarlig: Sven Olav Aastad

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator type 2

OPPGAVE 1

- a. Bruk figuren i vedlegg nr. 1 til å forklare titreringsforløpet til aminosyren alanin. Angi pH for de områdene hvor alanin har sin beste bufferkapasitet og hvor alanin vil være en dårlig buffer. Beregn I_p for alanin når $pK_1 = 2,35$ og $pK_2 = 9,69$. Tegn strukturformelen til alanin ved I_p og forklar hvordan denne strukturen vil oppføre seg i et elektrisk felt.

- b. Tegn den kjemiske strukturen til dette peptidet:

$(NH_2)val - met - thr - asn (COOH)$

(Den kjemiske strukturen til de aktuelle aminosyrene finnes i tabellen i Vedlegg nr. 2)

Hva er peptidets netto-ladning ved pH 12 ? (se tabell i vedlegg nr. 2)

- c. Tegn og forklar hvor og hvordan syntesen (DNA-transkripsjon) av RNA foregår. Forklar hvilke typer som finnes av RNA .
- d. Forklar ved hjelp av figur og tekst hvordan gener kan reguleres (Represjon og Induksjon). Bruk eksemplet med *E. coli* som dyrkes på henholdsvis glukosemedium og laktosemedium.

OPPGAVE 2.

- Nevn i rekkefølge hvilke fem hovedtrinn vi har i proteinsyntesen. Vis med figur og tekst hva som skjer ved trinn 3, peptidkjedeforlengelsen, i proteinsyntesen.
- Forklar hva et allosterisk enzym er og hvordan det kan reguleres av en positiv eller negativ modulator (Regulering av K_M og V_{max}).
Hvordan vil en kurve som viser forholdet mellom substratkonsentrasjon og reaksjonshastighet se ut for et allosterisk enzym sammenlignet med tilsvarende kurve for et enzym som følger Michaelis-Menten kinetikk? Forklar kort forskjellen.
- Ta utgangspunkt i et Michaelis - Menten diagram av et enzyms normale reaksjonsforløp. Forklar ved hjelp av tekst og tegning hvordan og hvorfor kurven endres dersom enzymet blir inhibert av en konkurrerende inhibitor eller en ikke-konkurrerende inhibitor.
- Nedenfor er det gitt to biokjemiske reaksjoner. Hver reaksjon er katalysert av et enzym som er klassifisert i en av de forskjellige hovedgrupper som vi inndeler enzymer i.

A: $\text{glysyl-alanin} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{glysin} + \text{alanin}$

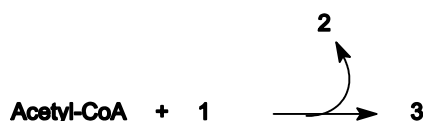
B: $\text{fruktose-1,6-difosfat} \rightleftharpoons \text{dihydroksyacetonfosfat} + \text{glyseraldehydfosfat}$

- Gi navn og forklar kort oppgavene til enzymene i de seks (6) ulike hovedgruppene.
- Forklar hvilke hovedgrupper av enzymer som katalyserer hver av de to ovenfor skrevne biokjemiske reaksjoner.

OPPGAVE 3.

- Hvilken funksjon har sitronsyresyklusen i cellene og hva betyr det at sitronsyresyklusen er amfibolsk?
Hvor foregår sitronsyresyklusen hos prokaryote og eukaryote celler?

Nedenfor er det vist en reaksjonsligning i sitronsyresyklusen:



Oppgave 3a. *fortsatt*

Sett navn på forbindelse 1, 2 og 3 i denne reaksjonen. Regn ut hvor mange mol ATP som dannes ved fullstendig forbrenning av 2 mol acetyl-CoA?

- b. Sett opp et fullstendig regnskap for hvor mange mol ATP som dannes ved fullstendig forbrenning av 1 mol glukose i cellene. Forklar svaret.

Forklar så kort hvorfor noen eukaryote celler danner 38 ATP pr. glukosemolekyl mens andre danner 36 ATP pr. glukosemolekyl

- d. Forklar med figur og tekst hvordan en umettet fettsyre er bygget opp. Vis hvilke karbonatomer som får betegnelsen alfa, beta og omega hos fettsyren. Forklar hvilke typer fett mennesket har i kroppen og forklar forskjellen på hvitt og brunt fett. Vis også med et regneeksempel hva som gir størst utbytte av ATP ved forbrenning av karbohydrater eller fett.
- c. Vis og forklar hvor mange ATP som blir dannet ved fullstendig oksidasjon (β -oksidasjon) av en fettsyre med 14 karbonatomer.

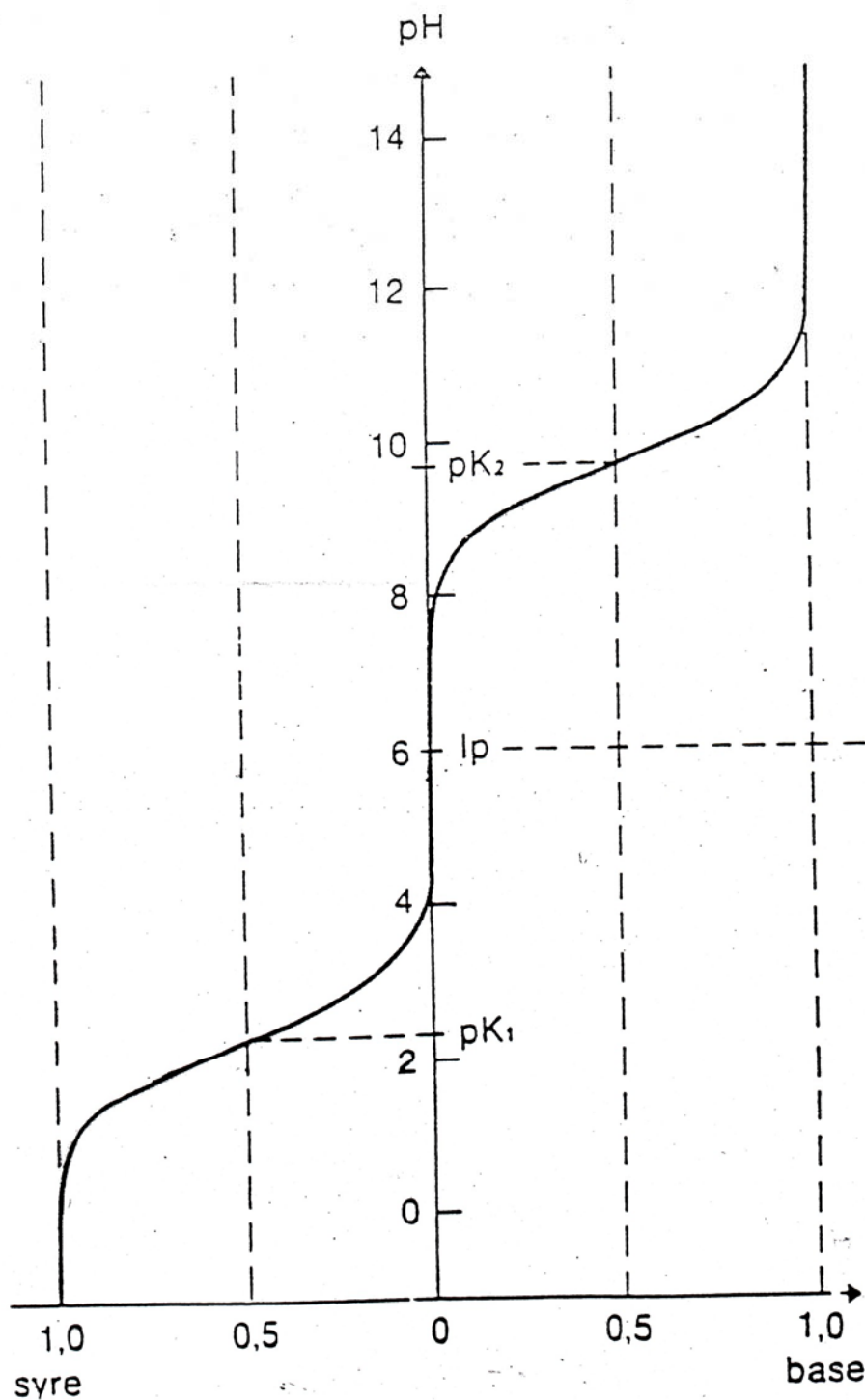
OPPGAVE 4

- a. Gi en definisjon på hva et hormon er. Forklar med figur og tekst virkningsmåten til vannløselige hormoner. Forklar så kort reaksjonskjeden for hvordan adrenalin setter kroppen vår i en flukt- eller kampsituasjon.
- b. Forklar forskjellen på uspesifikk (medfødt) og spesifikk (ervert) immunitet. Forklar med en figur hvordan B- og T-lymfocytter samarbeider for å fjerne antigener ("en infeksjon").
- c. Forklar:
1. Hvordan oksygen og karbondioksid blir transportert i blodlegemer og plasma
 2. Funksjonen til hemoglobin og forskjell i mengde hos kvinner og menn.
 3. Hvordan pH i blodet holdes konstant.
- d. Gi en kort forklaring på følgende begreper:
- Prion
 - Gentest
 - Genmodifisert organisme
 - Vektor
 - Genterapi
 - Stamceller

VEDLEGG Nr. 1

Kandidatnr: _____

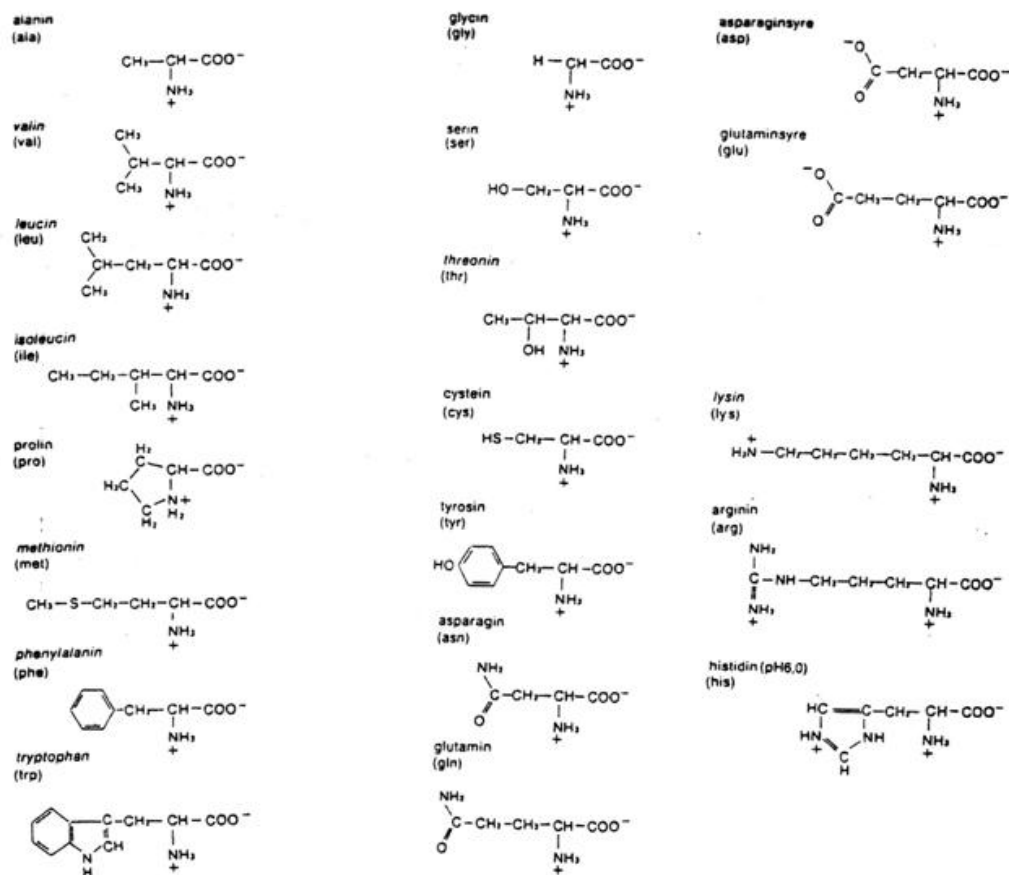
Titrercurve for Alanin.



VEDLEGG NR. 2.

Kandidatnr. _____

Struktur hos aminosyrer



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	
lysine	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	