



GÖTEBORGS UNIVERSITET  
Sahlgrenska akademien

# TENTAMEN

i

Medicinsk biokemi BMA 032, 7,5 högskolepoäng

2014-12-05

**Kodnummer**

**Namn**.....

Skrivningen är på 23 sidor och omfattar frågorna 1 – 23.

För att bevara anonymiteten kommer detta försättsblad att förvaras separat tills skrivningen är rättad. **Skriv därför in kodnumret på varje sida!**

**För G betyg** krävs 60% rätt på frågor 1-18. VG frågor (nr 19-21) är inte obligatoriska.

**För VG betyg** krävs 80% rätt på frågor 1-18 och rätt svar på en utvald VG fråga. Du skall inte svara på alla VG frågor -välj bara en VG fråga!

OBS! Om utrymmet ev. inte räcker till, använd papperets baksida.

**Lycka till!**

Halina Miller-Podraza

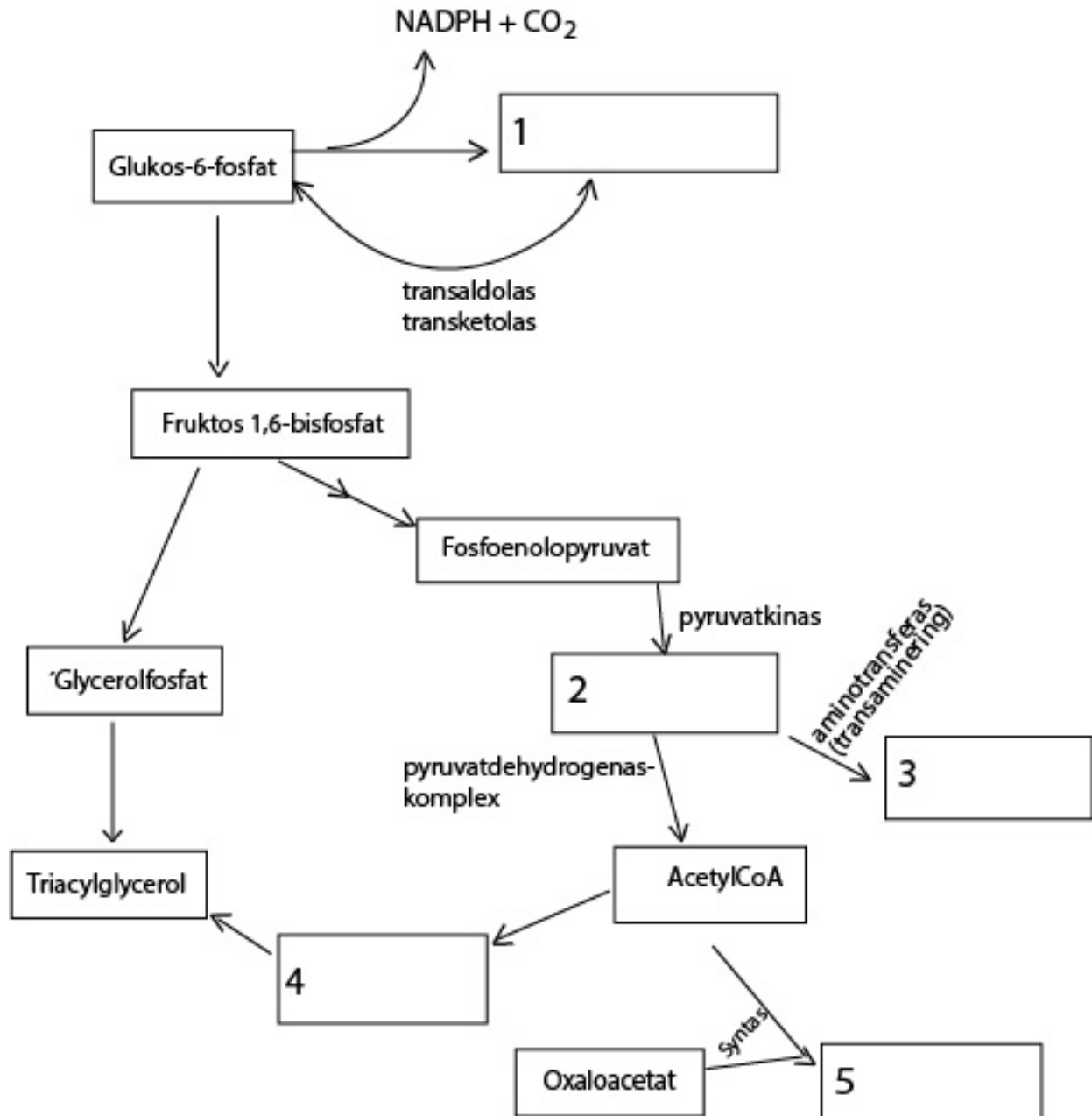
**Fråga 1 (3p)**

Glukos 6-P har en viktig roll i kolhydratmetabolismen. Förklara varför.

Halina Miller-Podraza

**Fråga 2** (5 p)

Komplettera nedanstående bild. Skriv namn på ämnen i rutor 1-5.



Halina Miller-Podraza

**Fråga 3** (4 p)

**A.** Glukos används i människokroppen som energikälla för att producera ATP molekyler. Vilka slutprodukter bildas (i första hand) vid nedbrytningen av glukos i följande organ:

Hjärna och hjärta (1p)

Erythrocyter (1 p)

Arbetande skelettmuskulatur (1 p)

**B.** Andra ämnen som kroppen använder som energikälla är lipider och proteiner. Vilka slutprodukter bildas vid fullständig nedbrytning av:

Triacylglyceroler (1 p)

Proteiner (1 p)

Halina Miller-Podraza

**Fråga 4** (4p)

**A.** Vad är GLUT? Hur fungerar en GLUT molekyl? (2 p)

**B.** Brätta om GLUT 4. (2 p)

Vilken specifik egenskap karakteriserar GLUT 4?

I vilka organ finns GLUT 4 (i första hand)?

Vilken betydelse har GLUT 4 i glukosomsättningen?

Halina Miller-Podraza

**Fråga 5** (4 p)

**a.** Vilka av nedanstående ämnen kan omvandlas till glukos i människokroppen? (2p)

Stearinsyra (en mättad fettsyra med 18 kolatomer).....

Leucin (en ketogen aminosyra).....

Glycerol.....

Oxaloacetat.....

Aspartat.....

Ribos-5-fosfat.....

AcetylCoA (acetylgrupp).....

Pyruvat.....

8 rätt 2p, 6-7 rätt 1.5 p, 4-5 rätt 1 p, 3 rätt 0.5 p.

**b.** Vad har du svarat på oxaloacetat? Motivera ditt svar! (2 p)

Halina Miller-Podraza

**Fråga 6** (4 p)

Välj från listan nedanför två ämnen som du tycker är viktiga för kväveomsättning i kroppen och motivera varför du har valt dem (skriv i vilka processer eller reaktioner dessa ämnen deltar och hur).

Alpha-ketoglutarat

Aspartat

Glutamat

Glutamin

Glukos

Ornitin

Arginin

Acetyl-CoA

Halina Miller-Podraza

**Fråga 7 (4 p)**

Berätta vad som händer med triacylglyceroler i magtarmkanalen och hur de produkter som bildas transporteras till andra organ i kroppen.

Tänk på följande:

- a. Enzymer som bryter ner triacylglyceroler.
- b. Andra ämnen som underlättar nedbrytningen. Hur fungerar dessa ämnen?
- c. Produkter som bildas i tarmen av triacylglyceroler (tänk på både hydrofila och hydrofoba delar).
- d. Transport av nedbrytningsprodukterna genom tarmvägen.



Halina Miller-Podraza

**Fråga 8**

A. Vad kännetecknar en koordinerad reglering av två metabola vägar? (1 p)

B. Redogör för den koordinerade regleringen med hjälp av insulin och glukagon när det gäller:

a. Glykolys och glukoneogenes (1 p)

b. Glykogensyntes och glykogennedbrytning (1 p)

c. Triacylglycerolsyntes och triacylglycerolnedbrytning (1 p)

Halina Miller-Podraza

**Fråga 9** (4 p)

Vid medfödda metabola sjukdomar föreligger olika störningar i ämnesomsättning och det förekommer förminskade eller förhöjda halter av olika ämnen. Kombinera metabola/fysiologiska effekter eller symptom till vänster med enzymdefekt eller brist på ämne i mitten och rubbad metabol väg/process till höger, enligt bifogat exempel (fenyلكetonuri), se svar till (1) nedanför tabellen.

Ett fel = 3 poäng; Två fel = 2 poäng; Tre fel = 1 poäng.

Symptom eller metabola effekter	Defekt enzym eller brist på ämne/komponent	Metabol process som påverkas
<b>(1)</b> Inlagring av fenylalanin och dess metaboliter i kroppen, fenyلكetonuri.	<b>A.</b> Ornithin-transcarbamoylas	<b>I.</b> Andning i mitokondrier
<b>(2)</b> Energibrist, allmän svaghet, förhöjda halter av laktat.	<b>B.</b> LDL receptor	<b>II.</b> Nedbrytning av fruktos
<b>(3)</b> Hyperammonemia (förhöjda halter av ammoniak i blodet).	<b>C.</b> Aldolas B	<b>III.</b> Ureacykeln
<b>(4)</b> , Förhöjda halter av kolesterol och andra lipider i plasma.	<b>D.</b> Fenylalaninhydroxylas	<b>IV.</b> Transport och omsättning av lipider
<b>(5)</b> Förhöjda halter av fruktos-1-P, lever och njurskada, avsmak för sötsmakande livsmedel.	<b>E.</b> Iron sulphur clusters	<b>V.</b> Omvandling fenylalanin -> tyrosin

(1) ...D, V.....

(2).....

(3). .....

(4) .....

(5) .....

Britt-Marie Iresjö

**Fråga 10**

Behandling med statiner är vanligt för att förebygga hjärt-kärlsjukdom. Förklara principen varför medicinen fungerar och vilka förändringar som sker när man tar den med avseende på kolesterolsyntes. (4 p)

Britt-Marie Iresjö

**Fråga 11**

a. Lipoproteinpartiklar består av olika fetter. Beskriv var i en lipoproteinpartikel triglycerider, fosfolipider, kolesterolestrar och oförestrat kolesterol befinner sig. (2 p)

b. Levern är ett viktigt organ för lipidomsättning. Berätta kortfattat om skillnaden mellan endogen och omvänd (reverse) transport av lipider. Vilka lipoprotein partiklar deltar, vad är funktionen och vilken receptor används? (2p)

Helena Baretto

**Fråga 12**

- a) I vilka kemiska reaktioner används pentoser i vår kropp? Namnge två. (2 p)
- b) I vilka vävnader (humana) finns en hög aktiv pentosfosfatmetabolism. Namnge två. (2p)



Helena Baretto

**Fråga 14**

- a) Vilket enzym saknas när en patient får diagnosen mjölkintolerans? (1 p)
- b) Vad gör detta enzym? Vilka produkter bildas? (2p)

Helena Baretto

**Fråga 15**

- a) Vilken transportmolekyl transporterar fettsyror från cellens cytosol intill mitokondriematrix? (1 p)
- b) Namnge och beskriv kemisk reaktion som därefter äger rum i mitokondrien där fettsyror ingår. (3 p)



Helena Baretto

**Fråga 16.**

Celler kommunicerar via olika signalvägar.

- a) Vad betyder signaltransduktion? (1p)
- b) Ge ett exempel och beskriv hur processen fungerar. (3 p)

Malin Bäckström

**Fråga 17**

Vad är en signalpeptid och vad har den för egenskaper? (2p)

Nämna två organeller i cellen för vilka det krävs en signalpeptid för att proteinet skall kunna dirigeras dit. (2p)

Jonas Nilsson  
**Fråga 18** (4p)

Proteaser som är viktiga för digestionen (matspjälkningen) utsöndras från bukspottkörteln i inaktiv form och aktiveras sedan i tarmen.

- a) Hur går denna aktivering till och hur benämns den? Förklara speciellt vad som gör den effektiv.
- b) Namnge åtminstone två proteaser som genomgår denna aktiveringsprocess.

Jonas Nilsson

**Fråga 19** (4p)

Ett enzym som följer Michaelis-Menten kinetik visade sig ha  $K_M = 0.27$  mM. Initialhastigheten ( $V_0$ ) för den enzymkatalyserade reaktionen var  $10 \mu\text{mol/s}$  (mikromol/s) vid en substratkoncentration på  $0.27$  mM.

Uppskatta vad initialhastigheten  $v_0$  blir

- Om substratkoncentrationen ökas till  $[S] = 50$  mM, och enzymkoncentration är konstant. Varför?
- Om vi dubblar enzymkoncentrationen vid samma substratkoncentration,  $[S] = 50$  mM. Varför?
- Om vi istället tillsätter  $0.1$  mM av en inhibitor som kompetetivt binder in till enzymets aktiva säte? Inhibitionskonstanten  $K_i = 0.1$  mM.  $[S] = 50$  mM. Varför?

Michaelis-Menten ekvationen: 
$$V_0 = V_{\max} \times \frac{[S]}{K_M + [S]}$$

OBS. Miniräknare behövs inte för att lösa denna uppgift.

Halina Miller-Podraza

Fråga 20 – **VG fråga**

Berätta om metabola kopplingar mellan cirronsyracykeln och aminosyrametabolismen.

Jonas Nilsson

**Fråga 21 VG fråga**

Förklara och rita figurer över hur enzymer kan katalysera biologiska reaktioner. Du kan välja ett speciellt enzym och förklara hur det fungerar.

Följande begrepp måste ingå:

- Transition state stabilisering
- ES-komplex
- Kovalent katalys
- Aktivt säte
- Specificitet

Helena Baretto

Fråga 22 - **VG fråga**

$\alpha$ -Linolsyra och linolensyra är essentiella fettsyror för människa.

a) Vad innebär det?

b) Varför är dessa fettsyror essentiella? Namnge den grupp av enzymer som är involverade (i omvandling av essentiella fettsyror) och beskriv vad dessa enzym har för funktion.