

## DET MEDICINSKA URVALSPROVET

Svarsanalys 16.5.2018

### **SVARSANALYS / PRINCIPERNA FÖR ETT BRA SVAR**

Svarsanalysen offentliggörs omedelbart efter det att urvalsprovet avslutats. Syftet med analysen är att ge deltagarna i urvalsprovet en allmän beskrivning av grunden för poängsättningen av svaren, dvs. det centrala sakinnehållet i varje uppgift.

**Analysen är riktgivande och utgör inte ett fullständigt modellsvaret eller en fullständig beskrivning över bedömningsprinciperna. De medicinska fakulteterna förbehåller sig rättigheten att precisera poängsättningen samt detaljer som påverkar denna.**

## Uppgift 1 (del A – C)

60 p

A (20 p.)					B (20 p.)					C (20 p.)				
	a	b	c	d		a	b	c	d		a	b	c	d
1				X	1		X			1				X
2			X		2		X			2	X			
3				X	3	X				3				X
4		X			4			X		4				X
5		X			5			X		5				X
6	X				6		X			6			X	
7		X			7			X		7				X
8			X		8	X				8	X			
9			X		9	X				9		X		
10		X			10		X			10			X	
11		X			11				X	11				X
12	X				12				X	12		X		
13			X		13		X			13	X			
14		X			14			X		14			X	
15	X				15	X				15		X		
16		X			16			X		16			X	
17				X	17	X				17		X		
18		X			18			X		18			X	
19			X		19			X		19			X	
20			X		20				X	20			X	

## Uppgift 2

12 p.

a) 3 p.

	A	B	C	D	E	F
T2a-1						
T2a-2				X		
T2a-3						X

b) 3 p.

	A	B	C	D	E	F	G	H
T2b-1		X	X				X	
T2b-2		X			X			
T2b-3		X	X				X	

c) 3 p.

	A	B	C	D	E	F	G
T2c-1			X				
T2c-2					X		
T2c-3						X	

d) 3 p.

	A	B	C	D	E	F
T2d-1	X		X		X	X
T2d-2	X			X	X	X
T2d-3	X		X	X	X	X

**I uppgiftskompendiet förekom ett fel i uppgift 2 a), där det rätta svarsalternativet saknades i T2a-1. Denna del av uppgiften bedöms inte.**

**I uppgift 2 b) förekom en brist, som korrigerades under provets gång. Denna brist påverkar inte bedömningen av svaren.**

## Uppgift 3

6 p.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
T3-1	<b>X</b>	<b>X</b>		
T3-2	<b>X</b>			
T3-3		<b>X</b>		
T3-4	<b>X</b>			
T3-5			<b>X</b>	<b>X</b>
T3-6		<b>X</b>		

## Uppgift 4

6 p.

	A	B	C	D	E
T4-1	X			X	X
T4-2		X			
T4-3					X
T4-4				X	X
T4-5			X		
T4-6	X		X		

## Uppgift 5

9 p.

5a) (6 p.)

A) AB (Rh<sup>+</sup>), B (Rh<sup>+</sup>)

B) B (Rh<sup>-</sup>), B (Rh<sup>+</sup>), AB (Rh<sup>+</sup>), AB (Rh<sup>-</sup>)

C) A (Rh<sup>+</sup>), AB (Rh<sup>+</sup>), AB (Rh<sup>-</sup>), A (Rh<sup>-</sup>)

D) A (Rh<sup>+</sup>), AB (Rh<sup>+</sup>)

5b) (3 p.)

- Från plasma: koagulationsfaktorer/proteiner/fibrinogen och kalciumjoner

- Från trombocyter: enzymer

## Uppgift 6

14 p.

	<b>A</b>	<b>B</b>
T6-1	tyreotropin	hypofysens framlob
T6-2	glukagon	bukspottkörteln (pankreas)
T6-3	antidiuretiskt hormon	hypofysens baklob
T6-4	melatonin	tallkottkörteln (epifysen)
T6-5	kortikotropin	hypofysens framlob
T6-6	insulin	bukspottkörteln (pankreas)
T6-7	tillväxthormon	hypofysens framlob
T6-8	kortisol	binjurebarken
T6-9	adrenalin	binjuremärgen
T6-10	oxytocin	hypofysens baklob
T6-11	gonadotropinstimulerande hormon	hypotalamus
T6-12	parathormon	bisköldkörteln
T6-13	prolaktin	hypofysens framlob
T6-14	tyroxin	sköldkörteln

# Uppgift 7

8 p.

<b>7a</b> (3 p.)	1	Talamus eller mellanhjärnan
	2	Förlängda märgen
	3	Stora hjärnans bark (hjärnbarken)
<b>7b</b> (1 p.)	C	

		<b>A</b> Del av stora hjärnan	<b>B</b> Funktionellt område
<b>7c</b> (4 p.)	1	Nacklob	Syncentrum
	2	Hjässlob	Sensoriska hjärnbarken
	3	Tinninglob	Hörselcentrum
	4	Pannlob	Motoriska hjärnbarken



## Uppgift 8

10 p.

T8-1	ryggmärgens grå substans
T8-2	motorisk neuron
T8-3	axon
T8-4	tvärstrimmig muskelcell
T8-5	neuromuskulär synaps/ motorisk nervändplatta
T8-6	transmittorsubstans-vesikel (synaptisk vesikel)
T8-7	acetylkolin

## Uppgift 9

12 p.

1. Honungsproduktionen upphör
2. Insektpollineringen av fröväxter minskar/fröväxterna minskar/försvinner
3. Arternas mångfald/biodiversitet minskar
4. Ekosystemets struktur/verksamhet/jämvikt förändras
5. Näringskedjan bryts/ näringsväven utarmas/födan minskar
6. Konkurrerande arter (t.ex humlorna) ökar i antal

## Uppgift 10

12 p.

a) (4 p.)

Det finns 36,2 %  $\alpha$ -D-glukos och 63,8 %  $\beta$ -D-glukos vid jämvikt. Då  $\beta$ -D-glukos reagerar omvandlas  $\alpha$ -D-glukos till  $\beta$ -D-glukos pga. jämvikten. Sålunda bildas

$$0,362 \cdot 6,0 \text{ mmol/l} = 2,2 \text{ mmol/l } \alpha\text{-D-glukos}$$

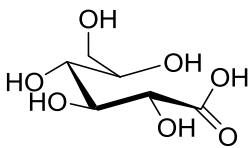
$$0,638 \cdot 6,0 \text{ mmol/l} = 3,8 \text{ mmol/l } \beta\text{-D-glukos}$$

b) (4 p.)

$$0,362 \cdot 112,2^\circ + 0,638y = 52,6^\circ$$

$$\underline{y = 18,8^\circ}$$

c) (4 p.)

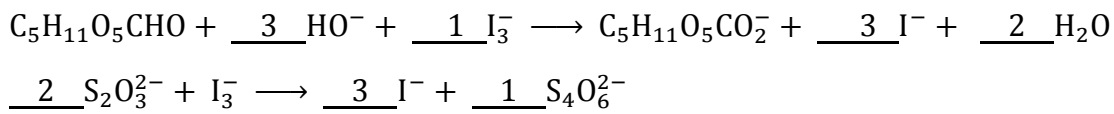


## Uppgift 11

16 p.

A. B. C.  
KMY|SF|A|G

- A. kymotrypsin
- B. kymotrypsin
- C. karboxypeptidas

**Uppgift 12****11 p.****A:****B:**

$$n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 50,0 \text{ mM} \cdot 22,4 \text{ ml} = \underline{1,12 \text{ mmol}}$$

**C:**

$$\text{överskott trijodid } n(\text{I}_3^-) = 0,5 \cdot n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = \underline{0,560 \text{ mmol}}$$

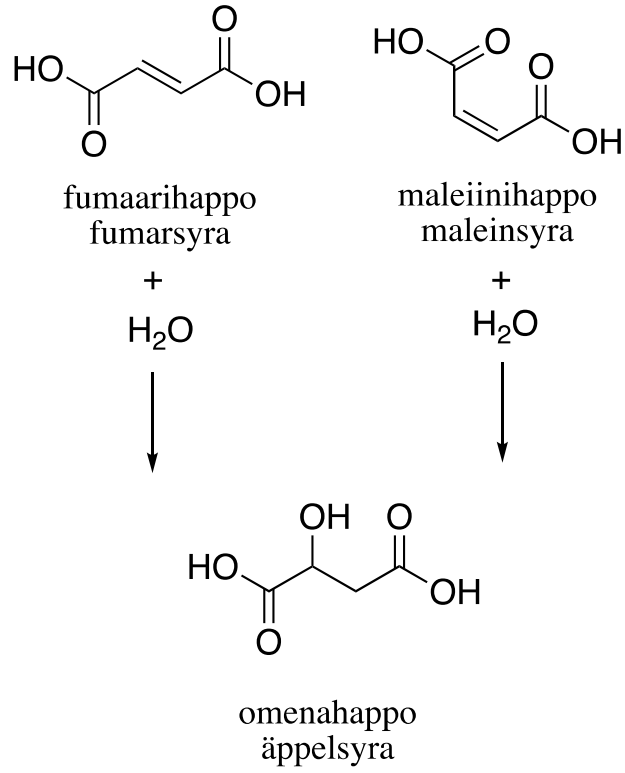
**D:**

$$\text{mängden glukos } n(\text{glukos}) = n(\text{I}_3^-)_{\text{ursprungliga}} - n(\text{I}_3^-)_{\text{överskott}} = 5,00 \text{ mmol} - 0,560 \text{ mmol} = 4,44 \text{ mmol}$$

$$\text{glukosens massa } m(\text{glukos}) = M(\text{glukos}) \cdot n(\text{glukos}) = 180,2 \text{ g/mol} \cdot 4,44 \text{ mmol} = \underline{0,800 \text{ g}}$$

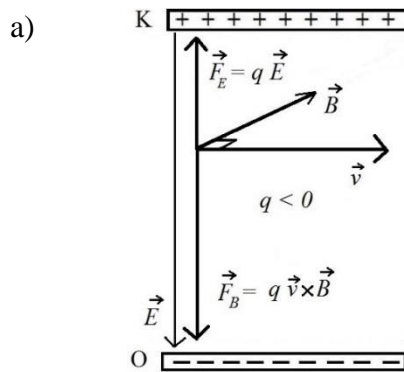
# Uppgift 13

8 p.



## Uppgift 14

12 p.



Den totala kraften pekar nedåt; således böjer sig laddningens bana nedåt.

- b) Laddningen rör sig rätlinjigt. Således är summan av de krafter som påverkar den noll, dvs.  $qE = qvB \Leftrightarrow v = \frac{E}{B}$ . Laddningens hastighet hålls konstant, och är således densamma som den hastighet till vilken laddningen accelererats med hjälp av spänningen  $U$ .

Enligt arbetsprincipen är det arbete  $W$ , som den totala kraften utfört, lika stort som förändringen i den kinetiska energin  $\Delta K$ . Den enda kraft som utför arbete är den elektriska kraften som accelererar laddningen  $q$  från vila (initialfarten  $v_0 = 0$ ) till hastigheten  $\vec{v}$ ,

$$\Rightarrow W = qU = \Delta K \Leftrightarrow qU = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m \underset{=0}{v_0^2} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}. \text{ Farterna är lika stora,}$$

$$\text{varvid man får att } \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \frac{E}{B} \Leftrightarrow \frac{q}{m} = \frac{E^2}{2UB^2}.$$

**Uppgift 15****8 p.**

$$\begin{aligned}
L &= 10 \lg \frac{\frac{1}{8} \frac{(\Delta p)^2}{\rho v}}{I_{kk}} = 10 \lg \frac{\frac{1}{8} \frac{(2 \cdot 100000 \text{ N/m}^2)^2}{1,293 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 343 \text{ m/s}}}{10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = 10 \lg \frac{10^{10} \frac{\text{W}}{1,293 \cdot 686 \text{ m}^2}}{10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} = 10 \lg \frac{10^{22}}{1,293 \cdot 686} \\
&= 10 \left( \lg \frac{1}{1,293 \cdot 686} + \log 10^{22} \right) = 10 (\lg 1 - \lg(886,998) + 22) \\
&= 10 (-\lg(1000 \cdot 0,886998) + 22) = 10 (-\lg(0,886998) + 19) \approx 190,52 \text{ dB} \\
&\approx \mathbf{191 \text{ dB}}
\end{aligned}$$



# Uppgift 16

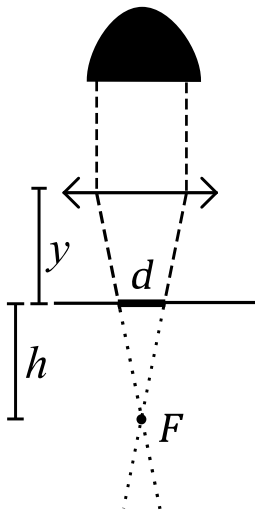
13 p.

a) Då man föreställer sig en boll med radien  $r$  runt lampan, träffar allt ljus från lampan jämnt på den undre halvan av bollen. Arealen för ett halvklot är  $A = 2\pi r^2$ .

Belysningsstyrkan  $= \frac{\Phi}{A}$ , varav ljusflödet

$$\Phi = EA = 2E\pi r^2$$

$$\Phi = 2 \cdot 9,0 \cdot 10^4 \text{ lx} \cdot \pi \cdot (2,5 \text{ m})^2 \approx \underline{\underline{3,5 \cdot 10^6 \text{ lm}}}$$



b) Brännvidden  $f = y + h$ .

En konvex lins samlar de ljusstrålar, som träffar linsen parallellt med huvudaxeln, i linsens brännpunkt  $F$ .

Eftersom ljusstrålarna rör sig rakt, varierar även diametern  $d$  hos den cirkel, som avgränsas av strålnippets perifera strålar (den streckade linjen) på bordsytan, lineärt som en funktion av avståndet mellan brännpunkten och bordsytan  $h$ , sålunda att då  $h = 0$  är också  $d = 0$ . Således är  $d$  direkt proportionell mot  $h$ . Vid linsen är ( $h_1 = f = 3,0 \text{ m}$ )  $d_1 = 30,0 \text{ cm}$ . Ljuspelarens diameter  $d_2$  med avståndet  $h_2$  får man ur förhållandet  $\frac{h_1}{d_1} = \frac{h_2}{d_2}$

Eftersom linsen samlar alla strålar i ett cirkelformat område, är det totala ljusflödet detsamma oberoende var bordsytan befinner sig. Värdet för

belysningsstyrkan förändras enligt ekvation  $E = \frac{\Phi}{A}$ , eftersom arean  $A$  för det belysta området förändras då  $h$  förändras. Eftersom  $\Phi$  är konstant, är även produkten av  $E_i A_i$  konstant och oberoende av värdet för  $h$ , och man får således:

$$E_1 A_1 = E_2 A_2$$

$$\| A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

$$\pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 = \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 \frac{E_1}{E_2}$$

$$d_2^2 = d_1^2 \frac{E_1}{E_2} \quad \| d_2 = \frac{h_2 d_1}{h_1}$$

$$\left(\frac{h_2 d_1}{h_1}\right)^2 = d_1^2 \frac{E_1}{E_2}$$

$$h_2^2 = h_1^2 \frac{E_1}{E_2} \Rightarrow h_2 = h_1 \sqrt{\frac{E_1}{E_2}}$$

$$h_2 = 3,0 \text{ m} \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^4 \text{ lx}}{9,0 \cdot 10^4 \text{ lx}}} = 3,0 \text{ m} \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{3,0 \text{ m}}{3} = 1,0 \text{ m}$$

Avståndet blir  $y = f - h_2 = 3,0 \text{ m} - 1,0 \text{ m} \approx \underline{\underline{2,0 \text{ m}}}$

**Uppgift 17****10 p.**

a)  ${}^{18}_9\text{F} \rightarrow {}^{18}_8\text{X} + \beta^+ + \nu \rightarrow {}^{18}_8\text{O} + \beta^+ + \nu$  (2 p.)

b) Genom elektroninfångning:  ${}^{18}_9\text{F} + e = {}^{18}_8\text{O} + \nu$  fylls det inre skalets elektronhål med elektroner från det yttre skalet och det uppkommer karakteristisk röntgenstrålning (specifik strålning) (2 p.)

c)  $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{110 \cdot 60 \text{ s}} = \frac{0,693}{6600 \text{ s}} \approx 1,1 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{s}}$  (2 p.)

d)  $A_0 = A_T e^{-\frac{t \cdot \ln 2}{T_{1/2}}} \Rightarrow A_T = A_0 e^{\frac{t \cdot \ln 2}{T_{1/2}}}$  (2 p.)

e) Det tar 110 minuter, dvs. en halveringstid, från klockan 12 till klockan 13:50. Efter en halveringstid, då klockan är 13:50, är aktiviteten  $= aA_0$ , och den aktivitet man behöver kl. 12:00 är således  $2aA_0$

$\frac{2aA_0}{A_0} = 2a = 2 \cdot 0,20 = 0,40 \Rightarrow \mathbf{40\%}$  *eller*  $\mathbf{2/5}$  (2 p.)

**Uppgift 18****10 p.**

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$t$  = tiden

$v$  = banhastigheten

$R$  = den cirkulära banans radie

$m$  = massan hos leksaken

$T$  = spänningskraften i snöret

Strax innan snöret brister – enligt Newtons andra lag i riktning med den cirkulära rörelsens radie:

$$T \sin \alpha = m \frac{v^2}{R}, \text{ där } R = l \sin \alpha$$

$$T \sin \alpha = m \frac{v^2}{l \sin \alpha} \quad (1)$$

Strax innan snöret brister, enligt Newtons andra lag i lodrät riktning:

$$T \cos \alpha - mg = 0 \quad (2)$$

Banhastigheten uträknas genom att kombinera ekvationerna (1) och (2):

$$v = \sqrt{lg \sin(\alpha) \tan(\alpha)}$$

Strax efter att snöret brutit har leksaken alltså denna konstanta hastighet i vågrät riktning  $v_h$ .

$$v_h = v$$

Leksaken faller fritt till marken och dess acceleration i riktning mot marken är  $g$ . Leksakens flygtid uträknas:

$$h = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \sqrt{2h/g}$$

Så här långt (avståndet  $d$ ) faller leksaken i vågrät riktning:

$$d = v_h t = vt$$

$$d = vt = \sqrt{lg \sin(\alpha) \tan(\alpha)} \sqrt{2h/g} = \sqrt{2hl \sin(\alpha) \tan(\alpha)}$$

# Uppgift 19

8 p.

a)

$$\sum \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{\Delta(m\vec{v})}{\Delta t} = \overset{=\text{konstant}}{\vec{m}} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = m\vec{a}$$

b)

Beteckna kropparna med symbolerna A och B. Beteckna den kraft med vilken kropp A påverkar kropp B med  $F_A$  och den kraft med vilken kropp B påverkar kropp A med  $F_B$ . Härvid gäller enligt Newtons II lag för de båda krafterna:

$$\vec{F}_A = \frac{\Delta \vec{p}_B}{\Delta t} \quad \text{och} \quad \vec{F}_B = \frac{\Delta \vec{p}_A}{\Delta t}$$

Enligt Newtons III lag måste krafterna  $F_A$  och  $F_B$  vara lika stora men motsatt riktade:

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_B$$

Genom att kombinera ekvationerna ovan gäller för systemet:

$$\frac{\Delta \vec{p}_B}{\Delta t} = -\frac{\Delta \vec{p}_A}{\Delta t} \Leftrightarrow \frac{\Delta \vec{p}_A + \Delta \vec{p}_B}{\Delta t} = 0 \Leftrightarrow \Delta \vec{p}_A + \Delta \vec{p}_B = \Delta \vec{p}_{\text{sys}} = 0$$