



**BIOLOGIOLYMPIADE 2007
FØRSTE RUNDE ONSDAG D. 17/1**

Alle dine svar skal angives på det medfølgende svar-ark.

Eneste tilladte hjælpemiddel er en lommeregner

Hvert spørgsmål tæller 1 point. Hvis der er flere underspørgsmål, tæller de lige meget hver især, således at den samlede pointsum for et helt rigtigt svar er 1.

1

Aminosyrerækkefølgen i et protein fra tarmen i en dyreart er blevet delvist bestemt. De tRNA molekyler, der indgår i syntesen, har følgende anticodons:

3' UAC 5' 3' CGA 5' 3' GGA 5' 3' GCU 5' 3' UUU 5' 3' GGA 5'

Angiv rækkefølgen af nukleotider i den komplementære DNA-streng.

- A) 5'-ATG-GCT-GGT-CGA-AAA-CCT-3'.
- B) 5'-ATG-GCT-CCT-CGA-AAA-CCT-3'.
- C) 5'-ATG-GCT-GCT-CGA-AAA-GCT-3'.
- D) 5'-ATG-GGT-CCT-CGA-AAA-CGT-3'.

2

I eukaryote celler dannes specifikke proteiner i de ribosomer, der ligger i henholdsvis: cytosolen, det endoplasmatiske reticulum (ER), mitokondrierne og grønkornene (kloroplasterne). Brug svarkoden nedenfor til at angive hvor man finder de ribosomer, som syntetiserer de pågældende proteiner.

Svarkode

- 01.** Cytosol.
- 02.** Endoplasmatisk reticulum.
- 03.** Mitokondrier
- 04.** grønkorn (kloroplaster).

PROTEIN	KODE
A) Glykoproteinet fibronektin	
B) Laktat-dehydrogenase	

C) Cytochrom b ₆ -f. komplekset	
D) Amylase.	
E) Keratin	

4

Anvend svarkoden til at vise, hvad der kendetegner RNA-syntesen, mRNA-dannelsen og proteinsyntesen hos nedenstående organismer:

Svarkode

01. prokaryote celler

02. eukaryote celler

03. både pro- og eukaryote celler

Kendetegn	KODE
A) En enkelt RNA polymerase katalyserer dannelsen af de tre typer RNA.	
B) Samlingen af RNA polymerase ved promotoren kræver tilstedeværelsen af proteiner, som kaldes transkriptionsfaktorer. Disse skal samles ved promotoren før transkription kan påbegyndes	
C) Strukturgenerne er ikke organiseret i operoner	
D) Ved mRNA dannelsen bliver en metylguanin-hætte tilføjet ved 5'-enden og en poly-A hale ved 3'-enden.	
E) De fleste strukturgener har introns som klippes ud før translationen.	
F) Proteinsyntesen begynder før transkriptionen er afsluttet	
G) mRNA's nedbrydningshastighed reguleres af signaler udenfor cellen	

7.

Brug den nedenstående svarkode til at angive om de følgende udsagn om transport over celledmembranen i en dyrecelle er rigtige eller forkerte.

01. Rigtigt.

02. Forkert

UDSAGN	KODE
A) Steroid hormoner optages i cellen ved endocytose	
B) Aminosyrer optages i cellen ved simpel diffusion.	
C) Bakterier optages i cellen ved fagocytose.	
D) Affaldsstoffer fra stofskiftet optages i cellen ved endocytose	
E) Ioner passerer gennem kanalproteiner ved passiv transport	
F) Kolesterol optages i cellen som low-density lipoprotein (LDL) ved receptormedieret endocytose	
G) I tarmens slimhindeceller transporteres store molekyler ved transcytose – tværs gennem cellen	
H) Na ⁺ / K ⁺ pumpen transporter 3 Na ⁺ ind i cellen og 2 K ⁺ ud af cellen	

8

I den følgende tabel vises forskellige komponenter, processer og strukturer i mitokondrier. Sammenhold de to søjler og find den rigtige kombination

01. Porin 02. Enzymer til dannelse af mitokondrie RNA 03. ATP syntetase 04. Monoaminoxidase 05. Enzymer til oxidation af fede syrer 06. Coenzym Q 07. Enzymer i citronsyrecyklus	I. Mitokondriets ydre membran. II. Mitokondriets indre membran. III. Mitokondriets matrix.
--	--

	I	II	III
A)	02, 06, 07	01, 04, 07	01, 05
B)	01, 05, 06	02, 03	02, 04, 07
C)	01, 04	03, 06	02, 05, 07
D)	02, 05	01, 03, 07	06, 07

9

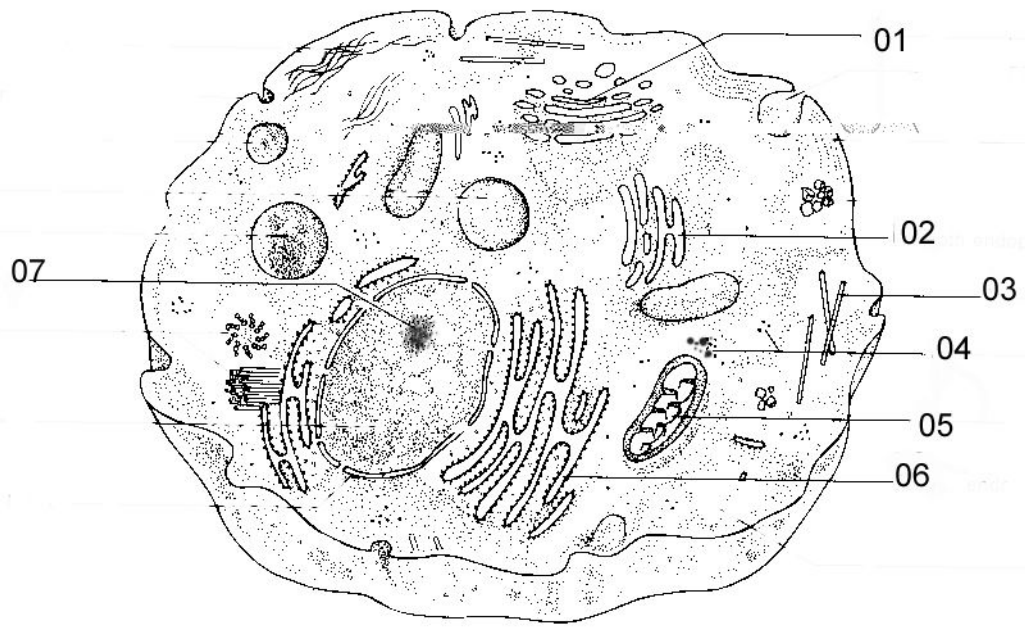
Hvilken kombination af følgende udsagn om svingtråde (flageller) i prokaryote og eukaryote organismer er korrekt?

01. Hos prokaryoter er svingtråde dækket af membraner
02. Hos eukaryoter roterer svingtrådene
03. Både prokaryote og eukaryote svingtråde udnytter en protongradient som direkte energikilde til bevægelse
04. Prokaryote svingtråde er lavet af aktin, eukaryote svingtråde af tubulin
05. Prokaryote svingtråde består af tre dele: et basallegeme, krogen og selve filamentet
06. Alle eukaryote svingtråde er beklædt med plasmamembran
07. Alle eukaryote svingtråde indeholder motor-proteiner (dynein)
08. Prokaryote svingtråde kan kun bevæge sig i en retning

- A) 01, 04, 06.
- B) 03, 06, 07.
- C) 02, 05, 08.
- D) 05, 06, 07.

10

Studer følgende figur og skriv det korrekte nummer i skemaet



view of an animal cell as seen under an

Hvilken af strukturerne 01 – 07

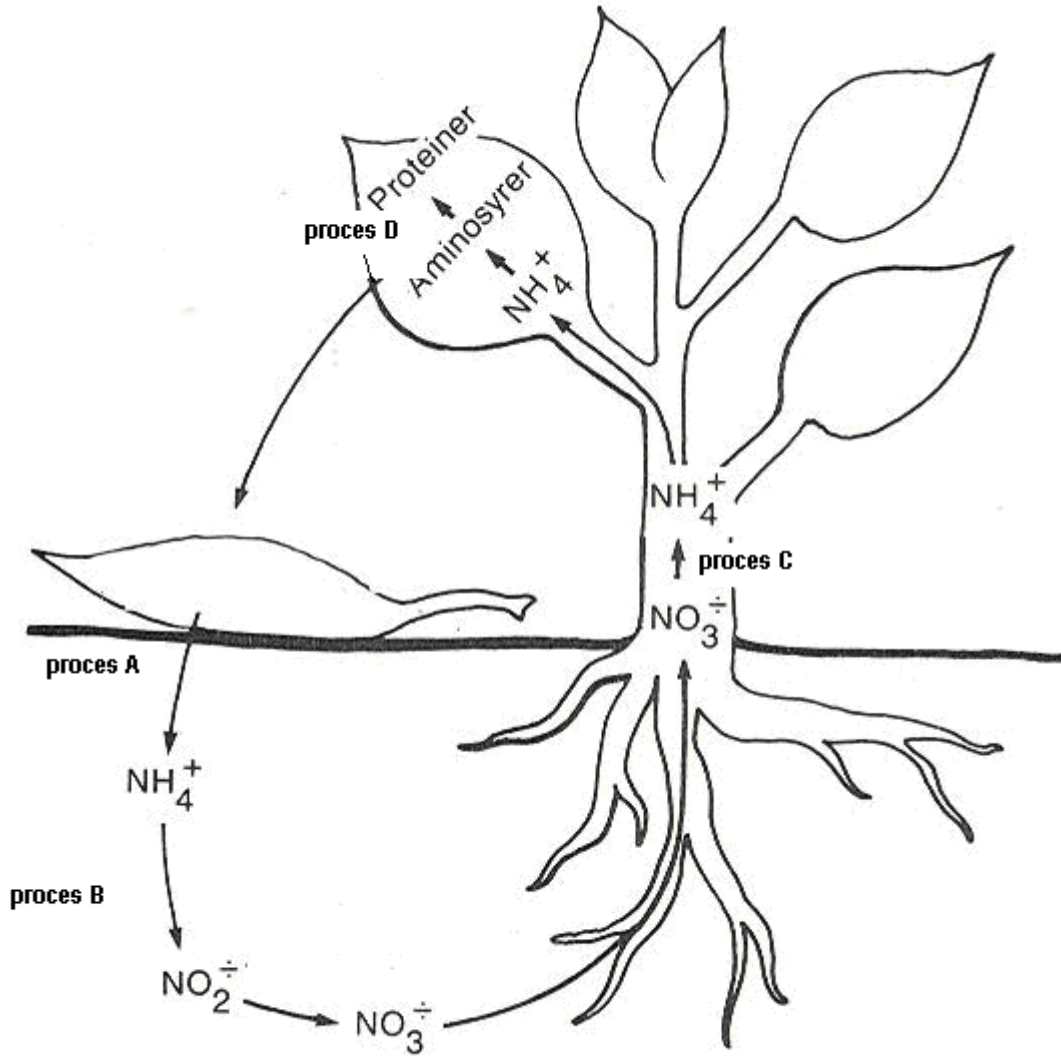
Nummer

- A) viser det sted, hvor ribosomernes underenhed dannes?
- B) viser det sted, hvor visse proteiner og fedtmolekyler bliver glykosyleret?
- C) kan danne protein, som der ikke kodes for af kernens DNA?
- D) er den hyppigste i cytoplasmaet hos bugspytkirtlens enzymproducerende celler?
- E) er den hyppigste i insekters flyvemuskel
- F) viser stedet, hvor syntesen af fedt (lipid) foregår

11

Figuren viser processer i nitrogenkredsløbet.

Sammenhold processerne 1 - 4 i figuren med svarkode 1 - 5 og angiv, hvilken svarkode der svarer til hver af de 4 processer.



Svarkode	Proces	Svarkode
01. Ammonifikation	A	
02. Denitrifikation	B	
03. Nitrat reduktion.	C	
04. Nitrifikation	D	
05. Protein syntese		

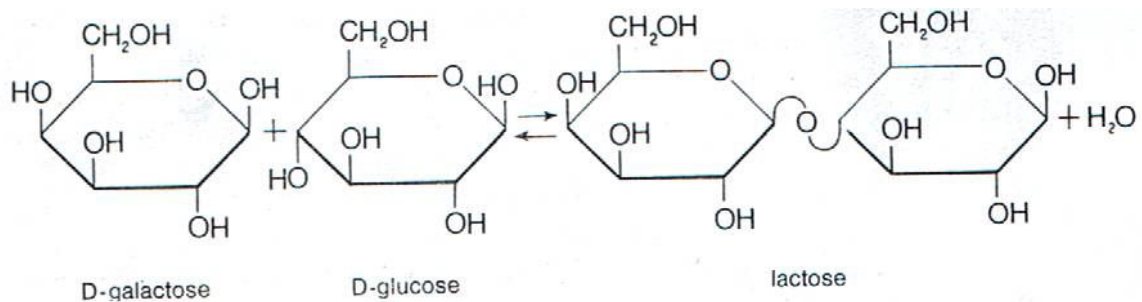
12

Brug svarkoden til at angive om hvert enkelt af følgende udsagn om kulhydrater er rigtigt eller forkert.

Svarkode

01. Rigtigt

02. Forkert



Udsagn	Svar kode
A) D-Galaktose og D-glukose er pentoser	
B) D-Galaktose and D-glukose er optiske stereo-isomerer	
C) D-Galaktose and D-glukose er aldoser	
D) Reaktionen fra venstre mod højre sker i menneskets tolvfingertarm	
E) Reaktionen fra venstre mod højre sker hos mennesker i mælkekirtlerne	

20. Antag at en tokimbladet plante, ud over at producere frø, også kan formere sig ukønnet ved hjælp af stængelstykker. Hvilket af de følgende plantehormoner ville du vælge for at forbedre roddannelsen?

A) Gibberelliner.

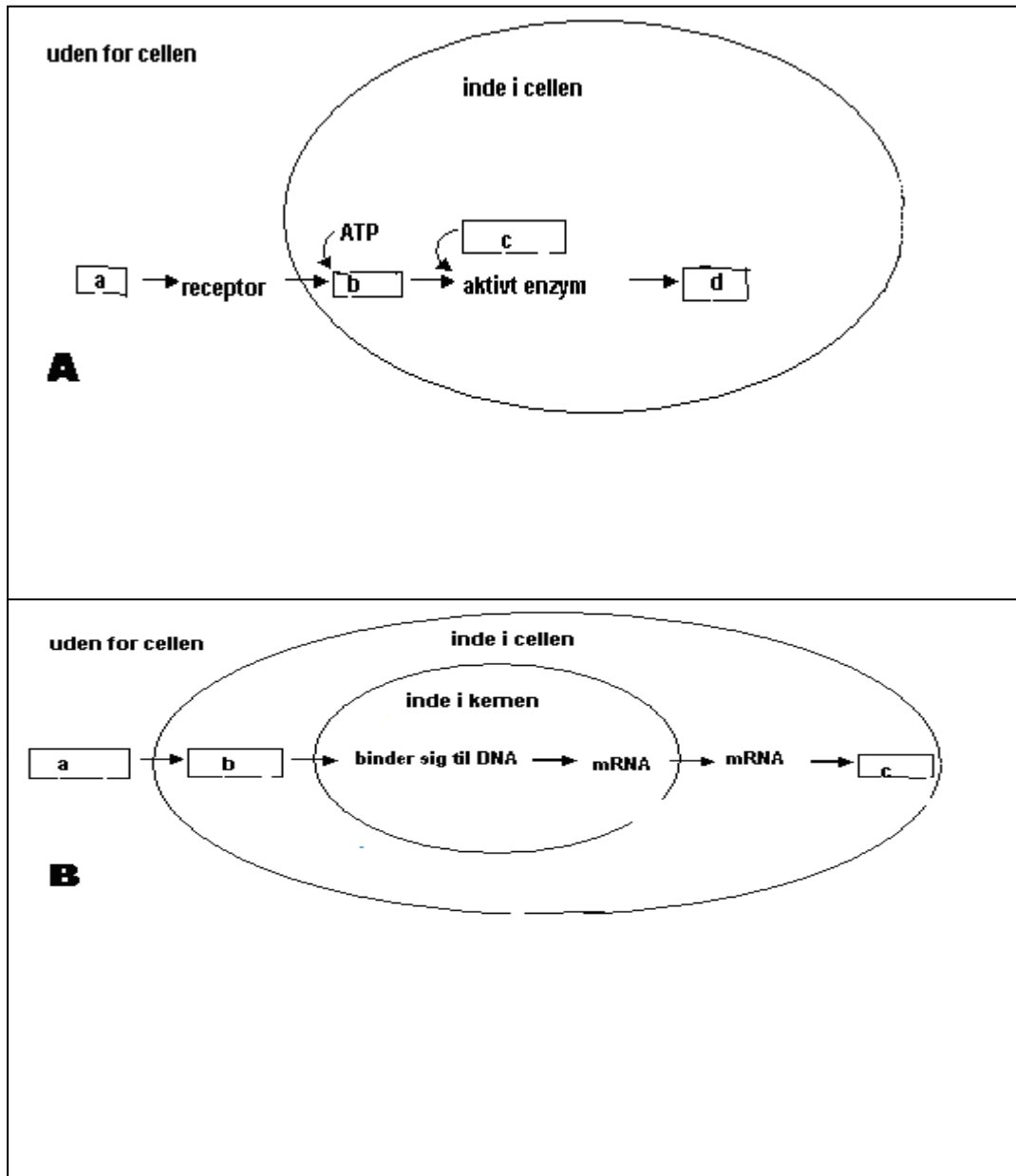
B) Cytokininer.

C) Ethylen.

D) Auxiner.

E) Abscisin syre.

22. Figur A og B viser hvorledes forskellige typer af hormoner udøver deres virkning. Udfyld de tomme kasser ved at bruge hver svarkode én gang. Husk at overføre dine svar til svararket.



Svarkode:

01. kemisk reaktion.

02. steroidhormon.

03. inaktivt enzym.

04. protein.

05. receptor.

06. peptidhormon.

07. cyklisk AMP.

23. Udfyld den nedenstående tabel der beskriver hormonernes kemiske opbygning ved at bruge svarkoderne. Husk at overføre dit svar til svararket.

Svarkode:

01. Peptider eller proteiner.

02. Stoffer afledt af aminosyrer.

03. Steroider.

04. Glycoproteiner

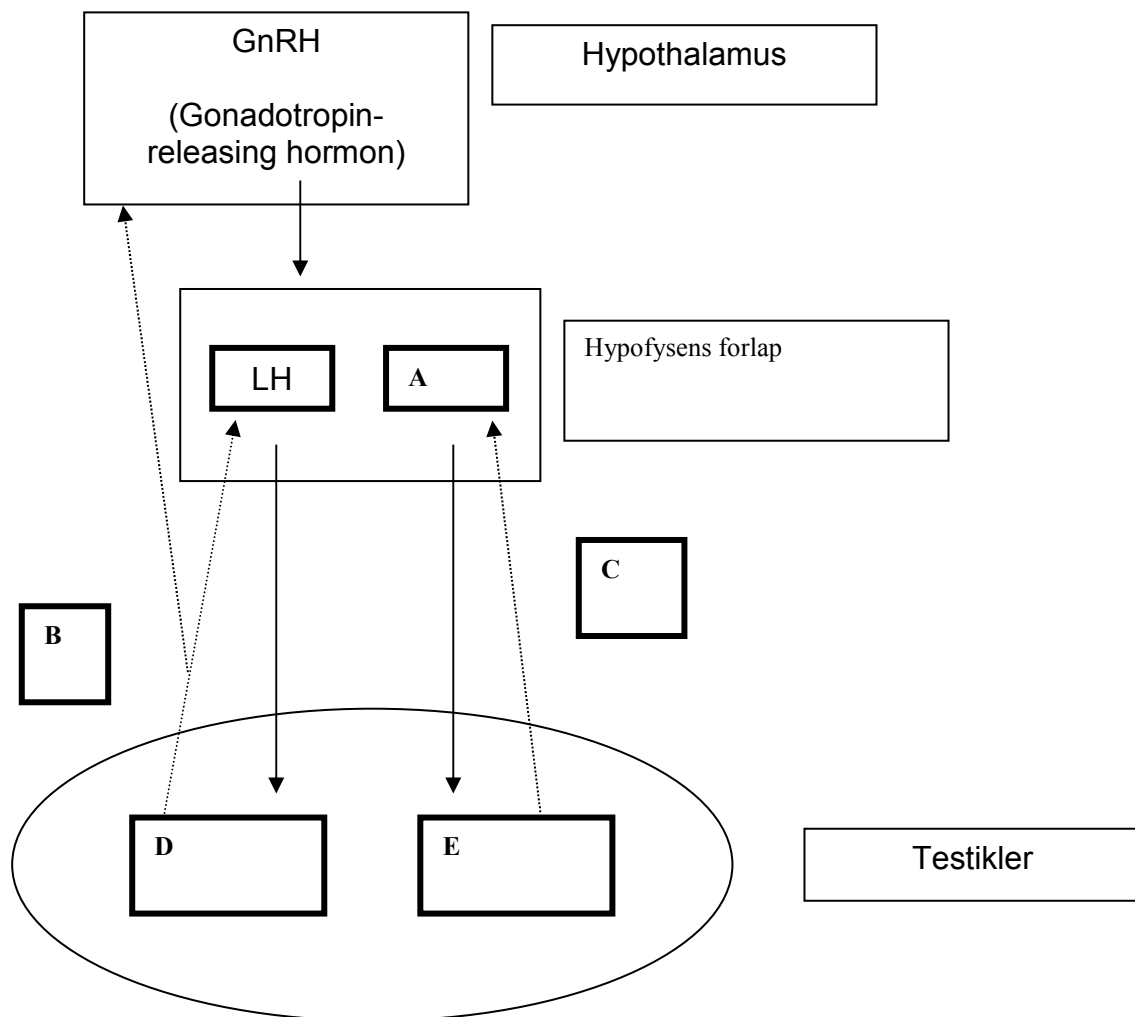
HORMON	KODER
A) Progesteron	
B) Insulin	
C) FSH	
D) LH	
E) Prolactin	
F) Oxytocin	
G) Østrogen	
H) Testosteron	
I) Thyroxin	
J) ADH (vasopressin)	

24. Den efterfølgende figur viser samspillet mellem hypothalamus, hypofysens forlap og de mandlige kønskirtler. De fuldt optrukne pile (→) angiver en fremmende effekt og de punkterede pile (⋯→) angiver en hæmmende effekt.

Udfyld kasserne på figuren med den rigtige svarkode. Husk at overføre dit svar til svararket.

Answer code:

- 01. Sertoli celler.
- 02. Testosteron.
- 03. FSH
- 04. Leydiske Celler (interstitielle celler).
- 05. Inhibin.



25. 48 timer efter at være begyndt på en diæt med lavt salt-indhold kontrolleres nyrefunktion og hormonkoncentrationer hos en forsøgsperson. Hvilken kombination af de nedenstående forhold vil forsøgspersonen udvise?

Tegnkode:

+: stigning.

-: fald

=: ingen ændringer.

	Aldosteron i plasma	ADH i plasma	Na ⁺ reabsorption	Vand reabsorption
A)	+	+	+	+
B)	-	-	-	-
C)	+	-	+	=
D)	+	=	=	=
E)	+	-	+	-

26. Angiv for hver af de nedenstående typer af sanseceller, hvilken receptortype de svarer til ved at skrive svarkoden

KODE

A: Mekanoreceptorer

B: Kemoreceptorer

C: Fotoreceptorer

Svarkode:

01. Smagspapiller.

02. Balanceceller hos krebsdyr

03. Smagshår hos fluer.

04. Nethinden hos hvirveldyr.

05. Muskelten.

06. Leddyr-øjne.

07. Svingkøller hos fluer.

08. Ørets labyrint hos hvirveldyr

27. Bestem hvilken slags muskelvæv, der svarer til hvilket sæt af nedenstående træk.

Muskelvæv Træk	A	B	C
Fiberbygning	Aflang, cylindrisk, stumpe ender	Aflang Tentrådsagtig Spidse ender	Aflang Cylindrisk Grenet Fibrene er sammenvoksede
Antal kerner pr fiber	Mange	En	En eller to
Kernens beliggenhed	I yderkanten	I midten	I midten
Hastigheden af kontraktionen	Meget hurtig	Meget langsom	mellemløbet

Svarkode:

01. hjertemuskulatur

02. skeletmuskulatur.

03. glat muskulatur.

28. Hvad er minutvolumen hos en voksen person i hvile, hvis puls er 72 og hvis slagvolumen er 70 ml

Svarkode :

- A) 3 l/min.
- B) 5 l/min.
- C) 10 l/min.
- D) 7 l/min.

29. Pulsen kan ændres under påvirkning af mange forskellige faktorer. Fuldend højre søjle ved at skrive (1) hvis faktoren øger pulsen og (2) hvis faktoren sænker den

FAKTOR	Skriv 1 eller 2
A) Iltmangel	
B) Udånding	
C) Feber	
D) Ophidselse	
E) Indånding	
F) Fysisk aktivitet	

30. Figuren på næste side viser nogle af de faktorer, der påvirker minutvolumen. Udfyld de tomme felter ved at angive den korrekte svarkode.

Svarkode:

01. puls

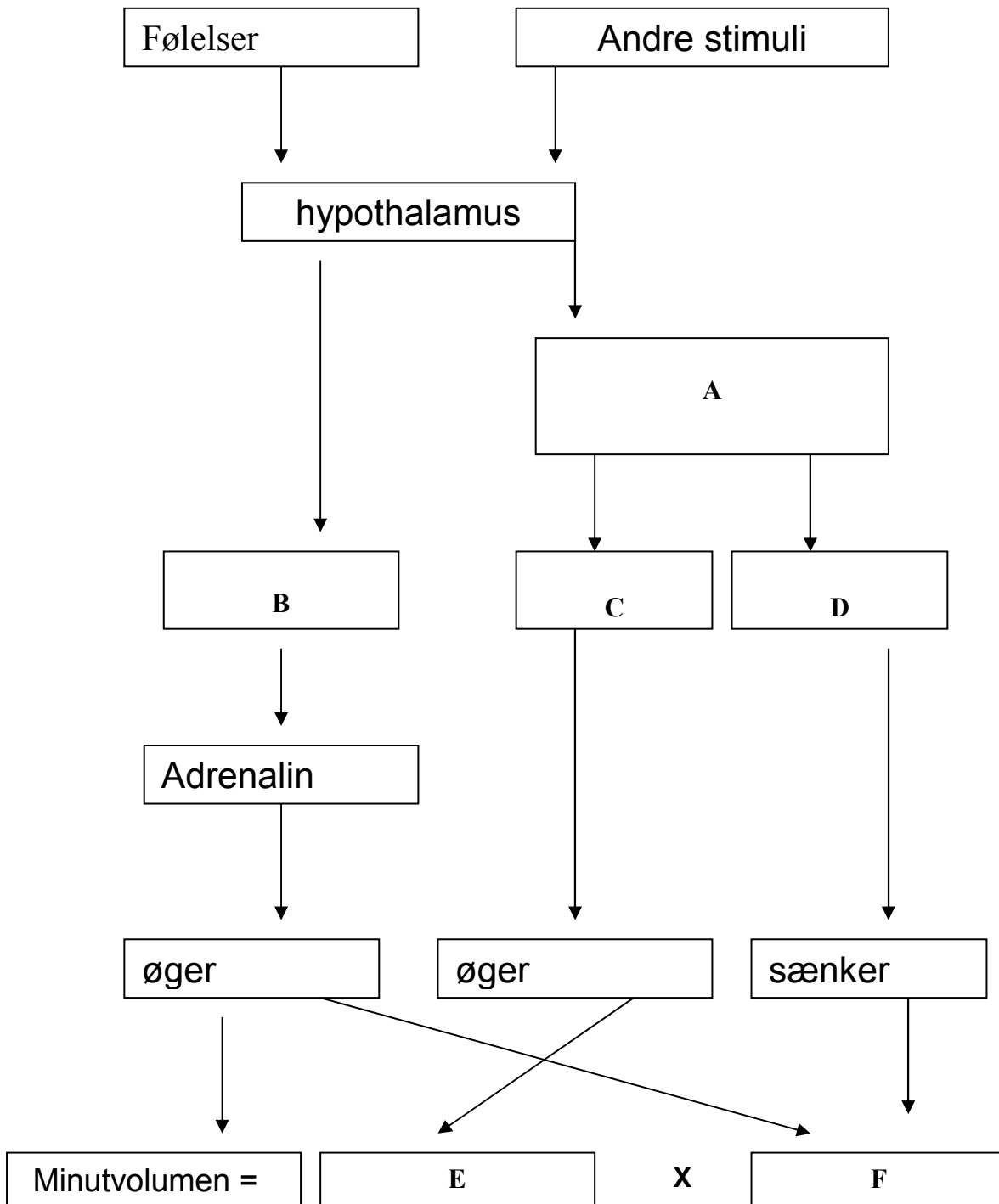
04. Slagvolumen

02. binyrer.

05. Parasympatisk nervesystem.

03. Sympatisk nervesystem

06. Hjertecenter i den forlængede marv.



Hos en art af sommerfugle er farven på vingerne bestemt af et lokus, hvor der er tre alleler: C (sorte vinger) $> c^g$ (grå vinger) $> c$ (hvide vinger). I en undersøgelse af en stor population af sommerfugle i Rio Cuarto i Argentina fandt man de følgende hyppigheder: $C = 0.5$, $c^g = 0.4$, og $c = 0.1$.



31. Hvis sommerfuglene fortsætter med at parre sig tilfældigt vil hyppighederne af sort-vingede, grå-vingede og hvid-vingede sommerfugle i den næste generation blive:

	Sorte vinger	Grå vinger	Hvide vinger
A)	0.75	0.24	0.01
B)	0.75	0.15	0.10
C)	0.24	0.75	0.01
D)	0.83	0.16	0.01

32- Hvis populationen består af 6500 sommerfugle, hvor mange sommerfugle vil der så være af hver fænotype?

	Sorte vinger	Grå vinger	Hvide vinger
A)	3656	374	2470
B)	4875	1560	65
C)	3595	1040	65
D)	4875	156	1469

En lille gruppe af sommerfugle fra den samme population flyver til et isoleret område, Las Higueras, i nærheden og starter en ny population. Efter mange generationer er der en stor population, der parrer sig tilfældigt, og hvor man finder følgende hyppigheder af de forskellige fænotyper:

FÆNOTYPE	HYPPIGHED
Sorte vinger	0.00
Grå vinger	0.75
Hvide vinger	0.25

33.a- Hvis der er Hardy-Weinberg ligevægt vil hyppigheden af allelen C (sorte vinger), c^g (grå vinger) og c (hvide vinger) være:

	C	c^g	c
A)	0.25	0.50	0.25
B)	0.00	0.75	0.25
C)	0.00	0.50	0.50
D)	0.25	0.25	0.50

34. En gruppe fugle indvandrer til dette isolerede område, Las Higueras. Fordi fuglene finder det lettere at se og fange de hvid-vingede sommerfugle, bliver den relative egnethed af de hvid-vingede sommerfugle reduceret til 0.2.

Fænotype	Relativ egnethed
----------	------------------

Grå vinger	1
Hvide vinger	0.2

Hvad vil hyppigheden af genotyperne være efter én selektionscyklus, men før den selekterede population formerer sig?

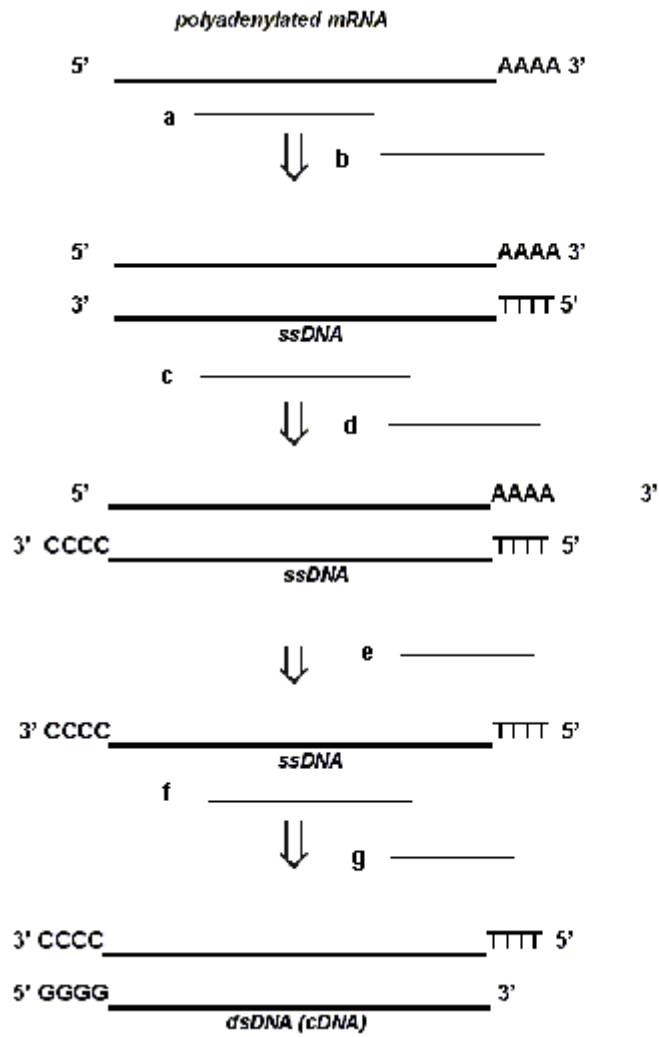
	$c^g c^g$	$c^g c$	cc
A)	0.3125	0.625	0.0625
B)	0.25	0.5	0.05
C)	0.25	0.5	0.2
D)	0.263	0.526	0.211

Humant lactoferrin (hLf) er et 80kD monomert glycoprotein som findes i mælk. Det virker antibakterielt og er jern-transporterende. En gruppe forskere besluttede at skabe en gensplejset tobaksplante, der kunne udtrykke hLf cDNA (copy DNA).

35. For at lave et cDNA bibliotek i *Escherichia coli* udtrak man alt cellulært RNA fra et menneskes brystkirtler, og mRNA herfra blev isoleret. Derefter omsattes mRNA til cDNA. Se på den følgende figur og anvend svarkoden til at angive den korrekte rækkefølge af de angivne trin (01-07) for at opnå at få dannet cDNA.

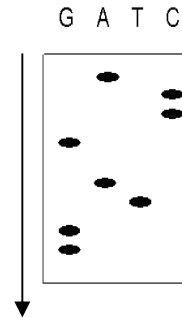
Svarkode:

- 01.** C baser tilføres til 3'enden.
- 02.** Tilsæt terminal transferase + dCTP.
- 03.** Tilsæt reverse transcriptase + 4 dNTPer + oligo dT primer (TTTT).
- 04.** Den anden DNA streng syntetiseres fra GGGG primeren til 3'enden.
- 05.** ssDNA strengen syntetiseres fra TTTT primeren til 3'enden.
- 06.** hydrolyseret RNA forlader DNA.
- 07.** Tilsæt DNA polymerase + 4 dNTPer + oligo-dG primer (GGGG).



38. Da den ønskede cDNA klon var identificeret, isolerede og sekventerede forskerne stykket for at være sikker på at det var *hLf* cDNA. Find nukleotidsekvensen af dette lille fragment som er sekventeret med dideoxi metoden.

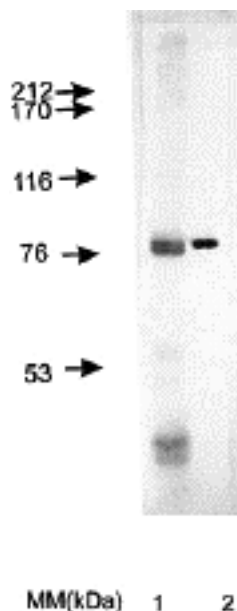
- A) 5' TGGCTACC 3'.
- B) 3' TGGCTACC 5'.
- C) 5' ACCGATGG 3'.
- D) 3' ACCGATGG 5'.
- E) 5' GGTAGCCA 3'
- F) 3' CCAUCGGU 5'



41. Tyve transgene tobaksplanter blev undersøgt for om de udtrykte *hLf* genet på følgende måde: 1g frisk bladvæv blev knust i flydende nitrogen, og alle de opløselige proteiner blev udtrukket. Den nedenstående figur viser en Western blotting analyse af dette proteinekstrakt fra de transgene planter.

Bane 1 svarer til det koncentrerede proteinekstrakt, bane 2 til hLf fra mælk og yderst til venstre ses proteinstandarder. Denne blotting analyse blev:

- A) immunfarvet med hLf antistoffer
- B) hybridiseret med hlf mRNA
- C) hybridiseret med det cDNA der koder for humant lactoferrin
- D) hybridiseret med det fragment af EcoRI der indeholdt hLfcDNA



42. Ved hjælp af bakterien *A. tumefaciens* transformeredes/gensplejsedes tobaksplanten (*N. tabacum*) med humant lactoferrin cDNA. Udtrykkelsen af dette gen blev kontrolleret af 35S promotoren fra blomkålsmosaik-virus. Herefter konkluderede forskerne at:

1. Det fører til produktion af et fuld-længde 80-kDa hLf i den transgene plante.
2. Det humane lactoferrin der opnås adskiller sig fra det hLf, der bliver dannet i menneskets brystkirtler.
3. Det humane lactoferrin der opnås er ikke et monomert glycoprotein.
4. Transgene planter er i stand til at danne humant lactoferrin.
5. Den transgene tobaksplante laver mælk med humant lactoferrin.
6. Det tobaks-hLf-protein, der bliver dannet, har en molmasse, der er næsten identisk med det oprindelige proteins.
7. Kulhydrat-sammensætningen af tobaksplantens hLf and mælke hLf er den samme.
8. Det humane lactoferrin, der blev dannet, virker antibakterielt og har jern-transporterende egenskaber i mennesker.

Vælg den rigtige kombination blandt følgende muligheder:

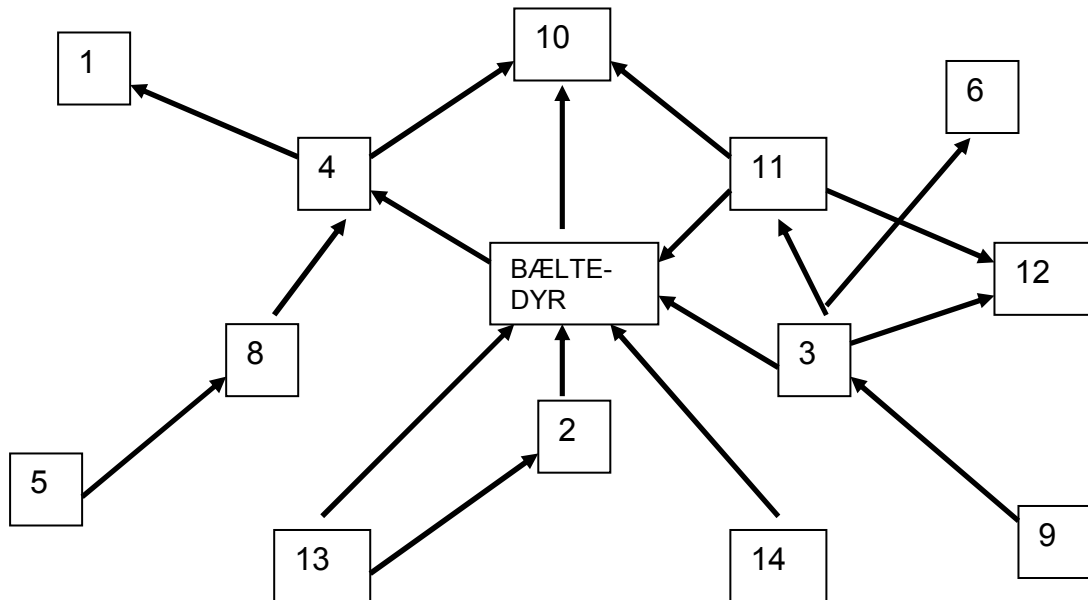
- A) 1, 4, 6
- B) 1, 5, 7
- C) 3, 4, 8
- D) 2, 5, 8

45. For at sammenligne populationsstørrelserne af bæltedyr i en majsmark og en natureng udførte en gruppe videnskabsfolk to indsamlinger. I den første indsamling fangede de 130 individer i hvert miljø, mærkede dem uden at påvirke deres overlevelseschancer, og genudsatte dem så. Tre dage senere blev en ny fangst foretaget. Af de 125 dyr fanget i majsmarken, var 72% mærket. I naturengen var 45% af de 144 indfangne individer mærket. Idet det antages, at der ikke forekom nogen ændringer i populationsstørrelsen inden for de tre dage, hvilket miljø havde så den største population, og hvor stor var den?

Svar:

- A) majsmark, 288 individer .
- B) græsland, 180 individer.
- C) majsmark, 180 individer
- D) natureng, 288 individer.
- E) majsmark, 280 individer

**** Det følgende diagram svarer viser bæltedyrets fødenet. Tallene repræsenterer andre arter, og pilene energistrømmen i økosystemet.**



46. Bæltedyret er:

- A) Herbivor, planteæder.
- B) Carnivor, kødæder.
- C) Omnivor, altæder.
- D) Saprofag, ådselæder.

47. Et eksempel på en lang fødekæde er:

- A) 5, 8, 4, 11, 1.
- B) 9, 3, bæltedyr, 10, 4.
- C) 13, 2, bæltedyr, 11, 12.
- D) 13, 2, bæltedyr, 4, 1.

50. The characteristics of eight taxonomic groups indicated with A up to H are shown in the following table.

Tabellen viser karakteristiske træk ved 8 forskellige grupper af dyr

Group	Amniontisk æg	Chorda	Hår	Ben	Forbenet skelet	Tænder/kæber
A	-	+	-	-	-	-
B	+	+		+	+	+
C	-	+	-	-	+	+
D	-	+	-	+	+	+
E	+	+	+	+	+	+
F	+	+		+	+	+
G	-	+	-	-	-	+
H	-	-	-	-	-	-

Kode:

+ Trækket er til stede

- Trækket mangler

Brug oplysningerne i tabellen til at udfylde nedenstående evolutionære stamtræ ved at parre tal og bogstaver

