

13. nationale biologiolympiade 2017

Tirsdag den 8. november 2016
Varighed: 90 minutter.



Opgaverne besvares direkte på svararket!

Uden hjælpemidler!

Husk at overføre alle svar til svararket!
Kun svararket vurderes:

Opgaverne 1-10 har kun 1 rigtigt svar og giver hver 1 point.

Opgaverne 11-35 har hver fire udsagn der alle skal vurderes.

Hvis alle fire udsagn i en opgave er korrekte opnås 2 point.

Hvis tre af de fire udsagn i en opgave er korrekte opnås 1 point.

Hvis kun et eller to udsagn i en opgave er korrekte gives 0 point.

Opgave 1)

Hvilken kombination af udsagn om proteinsyntesen er korrekt?

Udsagn 1: Proteinsyntesen finder kun sted på ribosomer der er bundet til endoplasmatisk reticulum (ER)

Udsagn 2: tRNA molekyler transporterer aminosyrer til ribosomerne i proteinsyntesen

Udsagn 3: et codon kan kode for mere end en aminosyre

- A) kun udsagn 1
- B) kun udsagn 2
- C) kun udsagn 3
- D) kun udsagn 1 og 2
- E) kun udsagn 2 og 3

Opgave 2)

Et af følgende udsagn om DNAs struktur er forkert. Angiv hvilket

- A) I DNA er der altid lige mange guanin og cytosin nukleotider
- B) Purinbaser parres med pyrimidinbaser
- C) Uracil parres med adenin
- D) Nukleotider i samme kæde er bundet sammen af elektronparbindinger (covalente bindinger)
- E) Hydrogenbindinger skaber en dobbelt helixstruktur

Opgave 3)

Hvilken af følgende reaktioner er en reduktion?

- A) $\text{CH}_3\text{COCOO}^- \xrightarrow{\text{NADH} \rightarrow \text{NAD}^+} \text{CH}_3\text{CHOHCOO}^-$
- B) $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$
- C) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- D) $\text{CH}_3\text{OH} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- E) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

Opgave 4)

Stimulering af Vagusnerven (parasymptiske nervessystem får hjertet til at

- A) øge slagvolumen
- B) øge pulsen
- C) sænke pulsen
- D) sænke blodtrykket
- E) stimulere atrium(forkammer)-systolen

Opgave 5)

Hvilken kombination af udsagn om muskler er korrekt?

Udsagn 1. Tykke filamenter består hovedsageligt af myosin

Udsagn 2. Tynde filamenter består hovedsageligt af aktin

Udsagn 3. Troponin har et bindingssted for Ca^{2+}

Udsagn 4. To Z-linjer afgrænser et sarkomer

Udsagn 5. Tropomyosin er en del af de tykke filamenter

A) Alle udsagn

B) udsagn 2, 3, 4 og 5

C) udsagn 3, 4 og 5

D) udsagn 1, 2, 3 og 4

E) udsagn 1, 2 og 3

Opgave 6)

Overskydende væske fra blodkredsløbet træder ud mellem cellerne som væsvæske, hvor det

A) danner urin

B) fjernes som sved

C) opsuges af fedtceller

D) reabsorberes i kapillærerne

E) drænes via lymfesystemet

Opgave 7)

Hvilken kombination af udsagn om immunsystemets reaktion på en bakterieinfektion er korrekt?

Udsagn 1. Antigenpræsenterende celle viser bakterieantigen bundet til MHC II molekyle

Udsagn 2. De første antistoffer der dannes er IgM-antistoffer

Udsagn 3. T-hjælperceller aktiverer B-celler

Udsagn 4. Plasmaceller danner histamin

Udsagn 5. Neutrophile granulocytter fagocyterer bakterierne

A) udsagn 1, 4 og 5

B) udsagn 2, 3 og 4

C) udsagn 3, 4 og 5

D) udsagn 1, 2, 3 og 4

E) udsagn 1, 2, 3 og 5

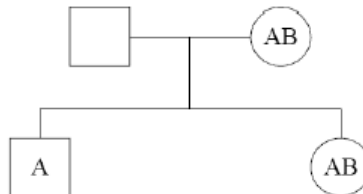
Opgave 8)

Et af følgende udsagn om nerveimpulser er forkert. Hvilket?

- A) Størrelsen af en nerveimpuls (aktionspotential) er gradueret
- B) Efter en nerveimpuls er der en absolut refraktærperiode, hvor axonet ikke kan stimuleres
- C) En nerveimpuls der opstår i triggerområdet kan kun løbe i én retning langs axonet
- D) Nerveimpulser opstår ikke, hvis membranpotential er under tærskelværdien
- E) Frekvensen af nerveimpulser afhænger af stimulusstyrken

Opgave 9)

Stamtavlen viser blodtyperne for to børn og deres mor.
Hvilken blodtype kan faderen have?



- A) Kun blodtype A
- B) Blodtype A eller B
- C) Blodtype A eller AB
- D) Blodtype A, B eller AB
- E) Blodtype A, B, AB eller O

Opgave 10)

Hvilke af følgende processer indgår i N-kredsløbet?

- Proces 1. Nitrit oxideres til nitrat af bakterier i rodknolde
- Proces 2. Herbivorer (planteædere) konsumerer planteprotein
- Proces 3. Nedbrydere omsætter dødt organisk stof til ammonium
- Proces 4. Denitrificerende bakterier omdanner ammonium til nitrat
- Proces 5. Nitrificerende bakterier oxiderer ammonium til nitrit

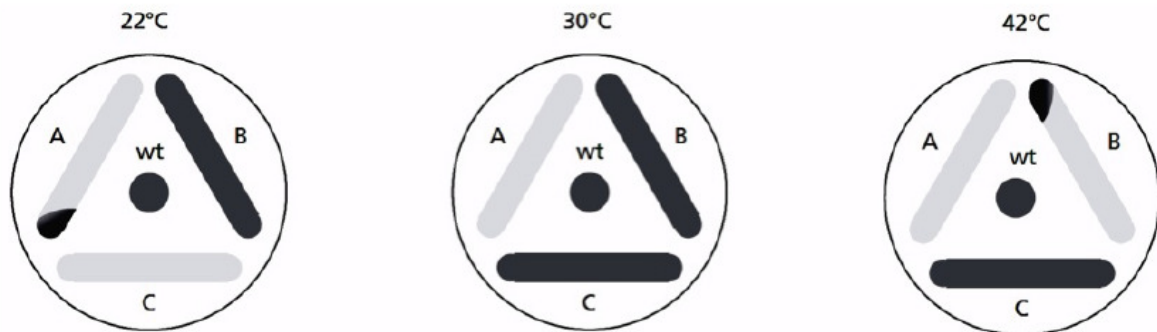
- A) proces 1 og 2
- B) proces 2 og 3
- C) proces 3 og 4
- D) proces 1, 2 og 3
- E) proces 2, 3 og 5

Husk at overføre alle svar til svararket!

Opgave 11)

Forskere har isoleret tre forskellige stammer af bakterier ProA, ProB og ProC som

alle kræver tilført prolin for at vokse. Den ene er kuldefølsom, en anden er varmfølsom, og en stamme har et gen slettet. Man udførte krydsforsøg ved at udstryge stammerne på agarplader der indeholder minimal-medium suppleret med en meget lav koncentration af prolin. I forsøgene kan stofskifteprodukter (metabolitter) der lækker fra en stamme, ernære en anden nærliggende stamme. Efter vækst ved tre temperaturer blev resultaterne som vist i figuren:



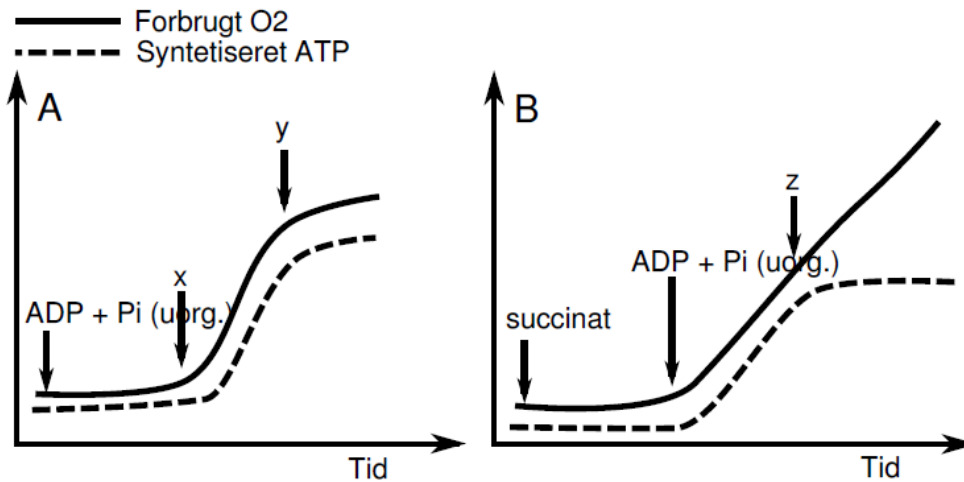
Resultater af eksperimenterne med tre bakteriestammer der er defekte i prolin-biosyntesen. Mørke områder viser høj cellevækst; grå områder viser lav cellevækst; wt:vildtype

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) Det mellemprodukt der akkumuleres i ProC stammen, kommer efter blokeringen i ProA stammen.
- B) Det mellemprodukt der akkumuleres i ProB stammen, kommer efter blokeringen i ProA stammen.
- C) Der er mindst tre forskellige gener der påvirker prolin biosyntesen.
- D) Under mindst en tilstand bliver det producerede prolin hurtigt anvendt til proteinsyntese og det forhindres dermed i at blive oversyntetiseret i forhold til behovet.

Opgave 12)

Når isolerede mitokondrier anbringes i en puffer med ADP, Pi (uorganiskP), og et oxiderbart substrat, sker tre processer der hver især let kan måles: Substratet oxideres, O₂ forbruges; og ATP syntetiseres. Cyanid (CN⁻) hæmmer transporten af elektroner til O₂. Oligomycin hæmmer ATPsyntase ved interaktion med dens underenhed F₀. 2,4-dinitrophenol (DNP) kan let diffundere på tværs af mitokondriemembraner og frigive en proton (hydron) i matrixen, og således ødelægge protongradienten.



Oxygenforbrug og ATP-syntese i mitokondrier. De fuldt optrukne linjer angiver mængden af ilt der forbruges, og stiplede linjer angiver mængden af syntetiseret ATP

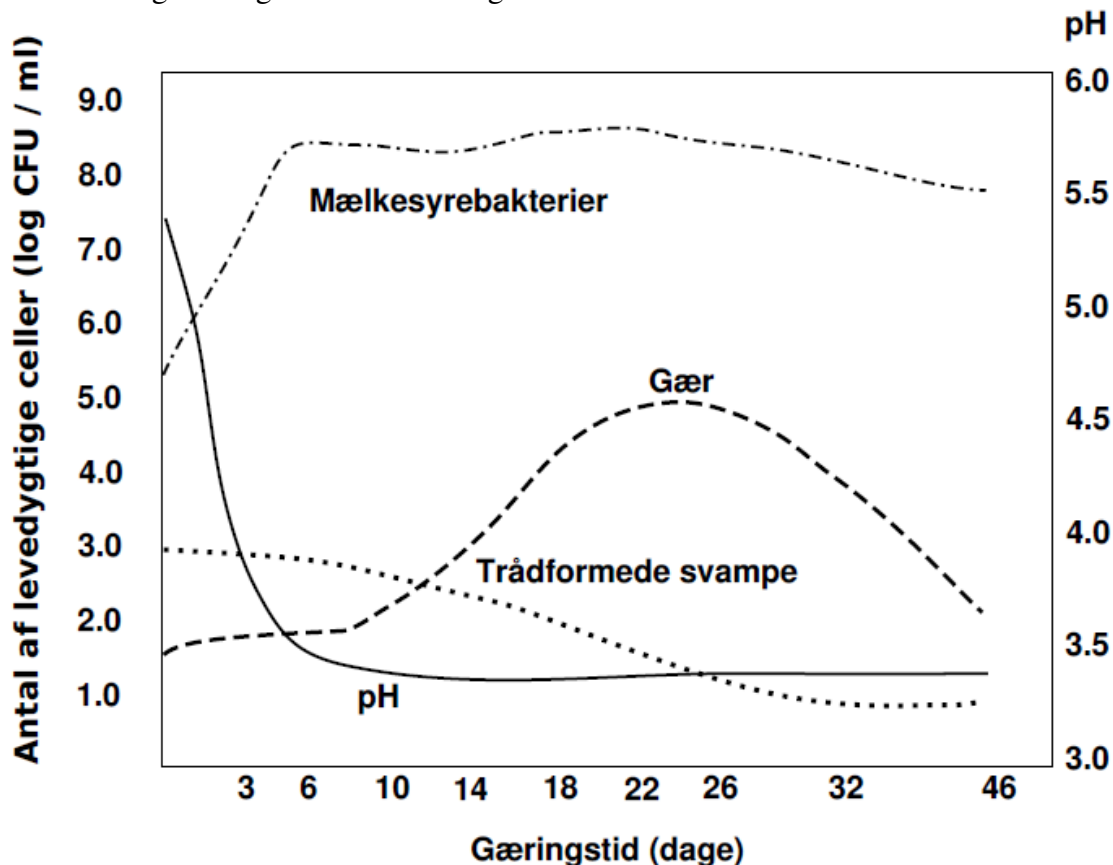
Angiv for hvert udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) X er det substrat der kan oxideres.
- B) Y kan være enten oligomycin eller cyanid.
- C) Z er DNP.
- D) Hvis z er en blanding af oligomycin og DNP, vil ATP syntesen ikke falde.

Opgave 13)

Mælkesyregærede grøntsager er traditionel mad i mange asiatiske køkkener og vinder også frem herhjemme. De mikroorganismer som oftest findes i fermenteringsvæsken er mælkesyrebakterier, gær og trådformede svampe.

Figuren viser fermentering af kål med ændringer i pH og ændringer i antallet af mikroorganismer (antallet af levedygtige celler (logCFU/ml)). Oxygen i fermenteringsopløsningen faldt med tiden og var fuldstændig forbrugt efter den 22. dag



Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Faldet i pH-værdi fra dag 1 til dag 3 skyldes organiske syrer produceret udelukkende af Mælkesyrebakterier.
- B) Mælkesyrebakteriers stofskifteprodukter hæmmer ikke væksten af gærceller fra dag 10-24.
- C) Gærceller skifter fra gæring til aerob respiration efter dag 22.
- D) Nogle trådsvampe viser tolerance for lav pH.

Opgave 14)

Mikroorganismer der lever ved høj saltkoncentration (over 2 M NaCl), bliver udsat for miljøer med lav vandkoncentration, og de skal derfor have mekanismer til at undgå vandtab ved osmose. Man har analyseret den intracellulære ionkoncentration hos Halo-bakterier og fundet ud af, at de opretholder en ekstremt høj saltkoncentration (KCl) inden i cellerne. Høj intracellulær saltkoncentration kræver særlige tilpasninger af proteiner og andre makromolekyler i cellerne.

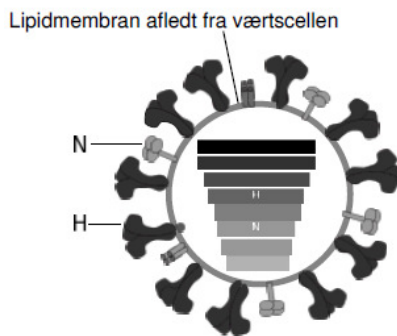
Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) De fleste intracellulære proteiner hos Halo-bakterier indeholder et stort overskud af ladede aminosyrer på deres overflade.
- B) Opretholdelsen af det osmotiske tryk hos halo-bakterier er ATP-krævende.
- C) De fleste intracellulære enzymer hos Halo-bakterier mister deres katalytiske aktivitet hvis de suspenderes i opløsninger med mindre end 1 M NaCl.
- D) I Halo-bakterier kan aminosyrer optages via en Na^+ /aminosyre antiport.

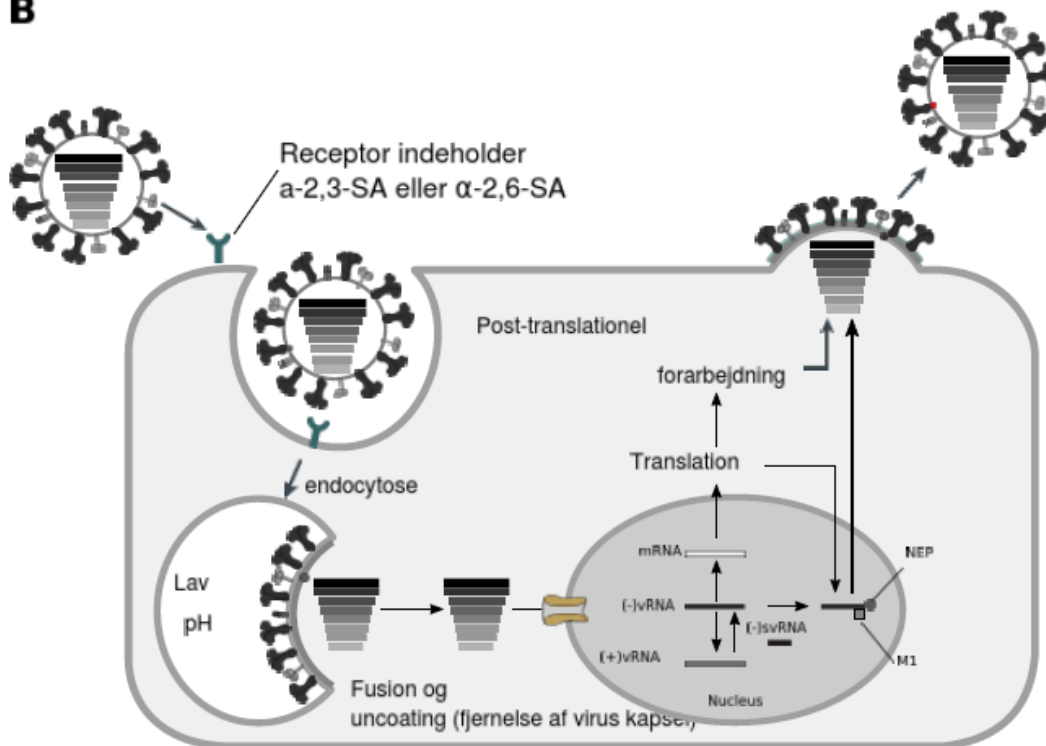
Opgave 15)

Influenza A genomet består af 8 separate enkeltstrengede RNA-molekyler der koder for i alt 11 virusproteiner. Influenza A-vira er kategoriseret efter deres to overfladeantigener, hæmagglutinin (H), hvoraf der findes 18 forskellige undertyper (H1-18); og neuraminidase (N), hvoraf der er 11 forskellige undertyper (N1-11) (Fig. A). Influenza A-virus livscyklus er vist i fig. B.

A



B



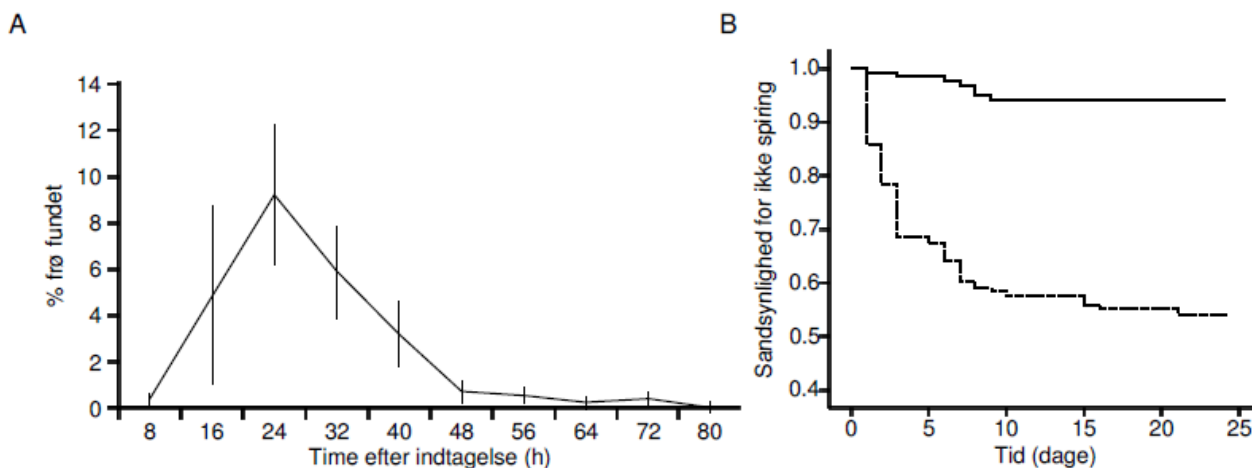
A: Strukturen af influenza A-virus. B: Livscyklus hos influenza A-virus.

Angiv for hver af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) Influenza A virus viser hurtig evolutionær dynamik, fordi genomet er segmenteret.
- B) I teorien er der 88 typer af influenza A-vira.
- C) Influenza A-vira udviser høje mutationsgrader fordi genomet er enkeltstrengt RNA.
- D) Influenza A viruspartikler (virioner) kan opformeres i cellerne, hvis RNAafhængig RNApolymerase er til stede.

Opgave 16)

Geder blev fodret med lucerne og majsstubble. Til tiden 0 blev de også fodret med mimosefrø. Tilstedeværelsen af spiringsdygtige mimosefrø i gedeekskremitter (fæces) blev registreret ved et eksperiment med fordøjede frø og med kontrolfrø som ikke havde været igennem dyrets fordøjelseskanaal.



A: Procentdel af mimosefrø fundet i gedeekskremitter (fæces) som funktion af tiden siden frøene blev indtaget. Gedeekskremitter blev opsamlet hver 8. time over en periode på 80 timer efter indtagelse af foder.

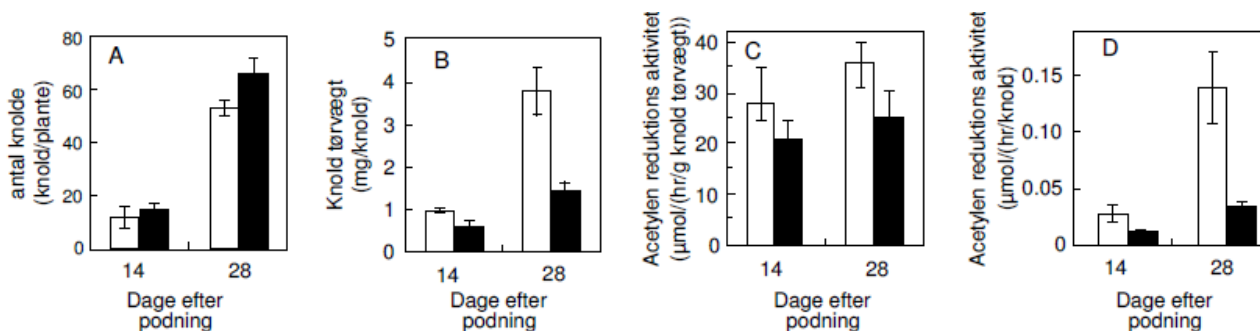
B: Mimosefrø blev placeret i et spiringskammer i 24 døgn. Sandsynligheden for ikke-spiring af frø fra gedeekskremitter (stiplet linje/nederst) og af kontrolfrø (optrukket linje/øverst) i løbet af de 24 døgn.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Mimosefrø kan findes i gedeekskremitter i op til 72 timer efter indtagelse.
- B) Passagen gennem gedens fordøjelsessystem nedsætter frøspiringen.
- C) Antal frø i gedeekskremitter er størst efter 24 timer.
- D) Geder fungerer som en god spredder af mimoseplanter.

Opgave 17)

Bakterien *Bradyrhizobium japonicum* kan inficere rødderne hos soyabønne og danne knolde. Nitrogenfikseringen i knoldene er katalyseret af nitrogenase. Nitrogenaseaktiviteten kan let måles ved acetylen-reduktion i stedet for nitrogen-reduktion. Forskere har fremstillet en mutant bakterie med defekt NAD-afhængig malat-enzym. Enzymet danner pyruvat og NADH. Forskerne podede rødderne på soyabønnekimplanter med vildtype og mutant bakterier. Kimplanterne blev dyrket i nitrogen-frit medium. Hhv. 14 og 28 dage efter podningen blev antallet og vægten af knolde hos kimplanterne undersøgt og acetylenreduktions-aktiviteten blev målt.



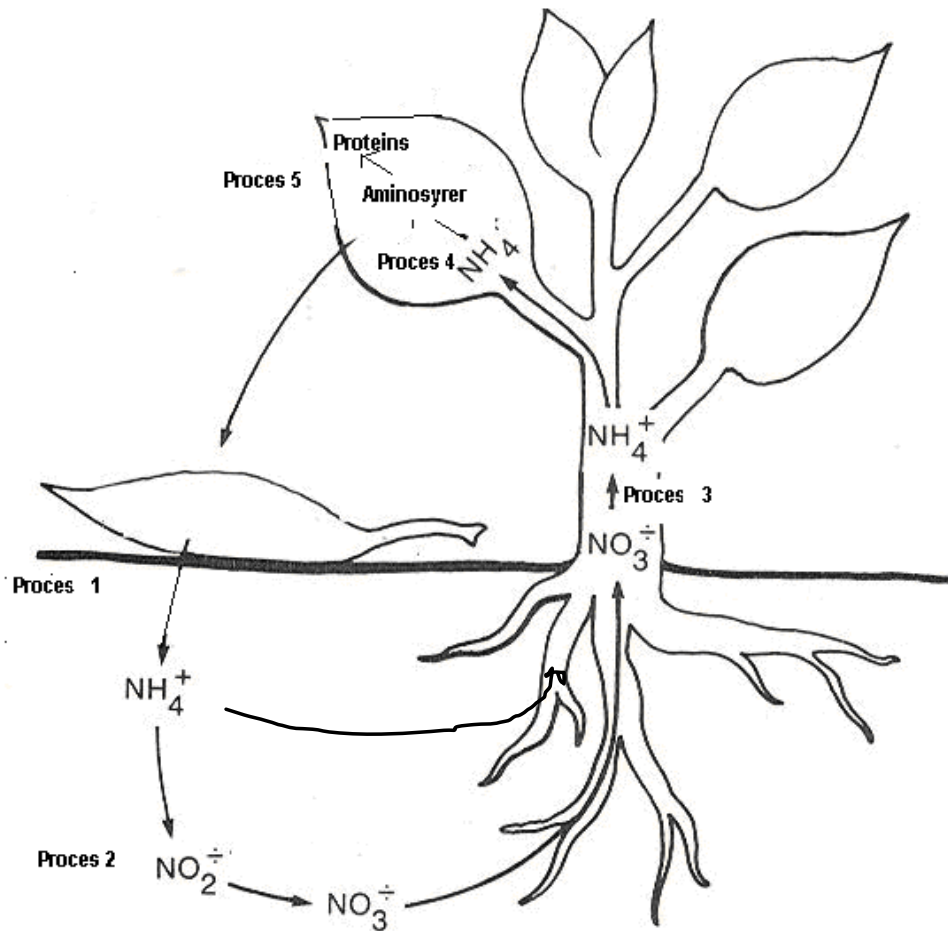
Antal knolde, tørvægt og acetylen reduktions aktivitet hos soyabønner. Sojabønne knolde inficeret med vildtype *B. japonicum* (åbne søjler) og med mutanten (udfyldte søjler).

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) Nitrogenfikseringsaktiviteten i knolde som har fået samme behandling, er højere 28 dage efter podningen end 14 dage efter podning.
- B) Både antallet og størrelsen af knolde stiger med tiden fra 14 til 28 dage efter podning med vildtypen af *B. japonicum*.
- C) Formindskelsen af nitrogenfikseringsaktiviteten fra 14 til 28 dage efter podningen hos knolde podet med mutanten, skyldes reduktion af nitrogenase aktivitet og knolddannelse.
- D) Nitrogenaseaktiviteten i knolde dannet af *B. japonicum* nedreguleres af NAD - afhængigt malat-enzym.

Opgave 18)

Figuren viser 5 processer i N-kredsløbet:

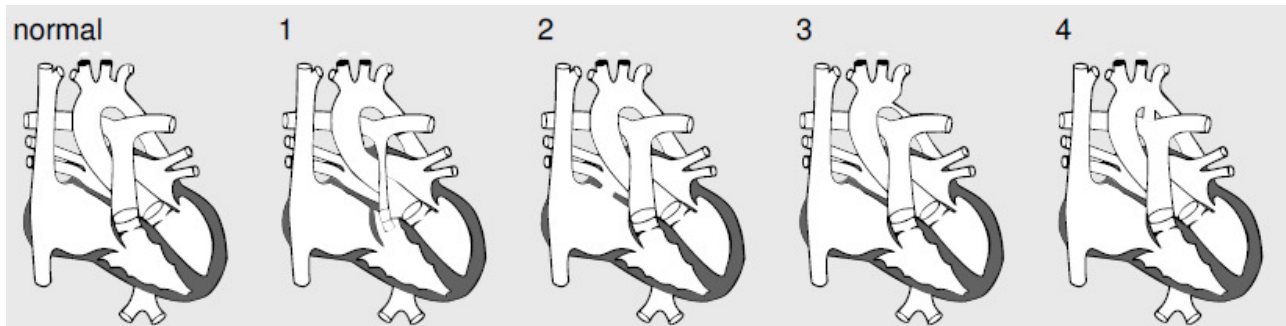


Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) Proces 1 betegnes ammonifikation og udføres af svampe og bakterier.
- B) Proces 2 (nitrifikation) er en anaerob bakteriel proces.
- C) Nitratreduktion er en forudsætning for aminosyresyntesen (proces 4).
- D) Planter kan optage nitrogen både som nitrit, nitrat og ammonium.

Opgave 19)

Figuren viser modeller af fire typer af almindeligt forekommende medfødte hjertefejl hos mennesket

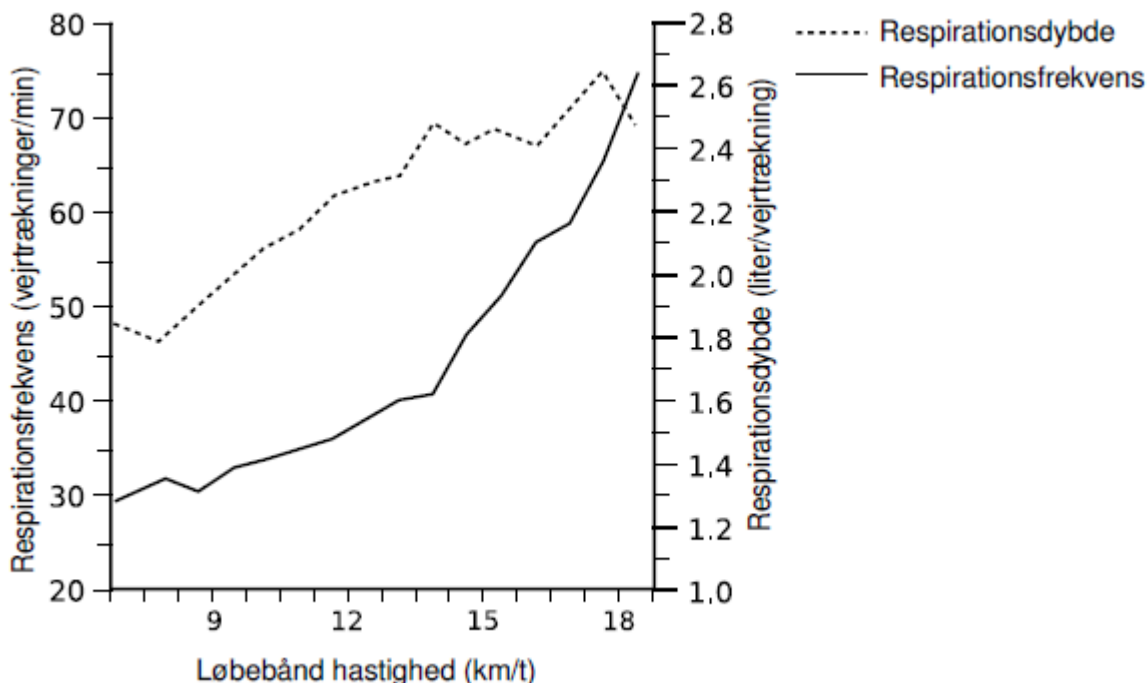


Angiv om hvert af følgende udsagn er sandt eller falsk

- A) Hos type 1 er blodvolumen der sendes til lungerne, mindre end normalt.
- B) Hos type 2 er venstre hjertekammers slagvolumen forøget.
- C) Hos type 3 er det systoliske blodtryk målt på armene højere end hos mennesker med normalt hjerte.
- D) Hos type 4 er lungeblodtrykket forhøjet.

Opgave 20)

Når arbejdsintensiteten øges, reagerer mennesket på det øgede behov for gasudveksling på to måder: ved øget respirationsfrekvens og øget respirationsdybde. De eksperimentelle data for en veltrænet løber på et løbebånd er vist i figuren:



Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Stigningen i ventilationsfrekvens sker relativt hurtigere end stigningen i respirationsdybde, når hastigheden på løbebåndet øges fra 9 km/t til 12 km/t.
- B) Under hård fysisk aktivitet (>15 km/t løbebånd hastighed) skyldes stigningen i lungeventilation primært en stigning i respirationsfrekvens.
- C) Ved en løbebånds-hastighed på 15 km/t er lungeventilationen ca. 120 L/min.
- D) Hos et voksent menneske kan en respirationsdybde på 0,2 L og en respirationsfrekvens på 30 vejrtrækninger per minut give lige så effektiv gasudveksling som en respirationsdybde på 0,6 L og en respirationsfrekvens på 10 vejrtrækninger per minut.

Opgave 21)

Lidelsen PolyCystisk OvarieSyndrom (PCOS) hos kvinder, er kendetegnet ved forøgede koncentrationer af testosteron og ved kronisk manglende ægløsning (ovulation). Ovarierne kan stimuleres til at producere mere testosteron, når insulinkoncentrationen i blodet er høj.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) PCOS patienter er mere tilbøjelige til at have acne ("bumser") end raske mennesker.
- B) PCOS patienter har højere progesteronkoncentration sammenlignet med raske kvinder.
- C) Fede kvinder har en højere risiko for PCOS end normalvægtige kvinder.
- D) Follikelstimulerende hormon (FSH) og luteiniserende hormon (LH) kan anvendes til at øge sandsynligheden for, at PCOS-kvinder kan blive gravide.

Opgave 22)

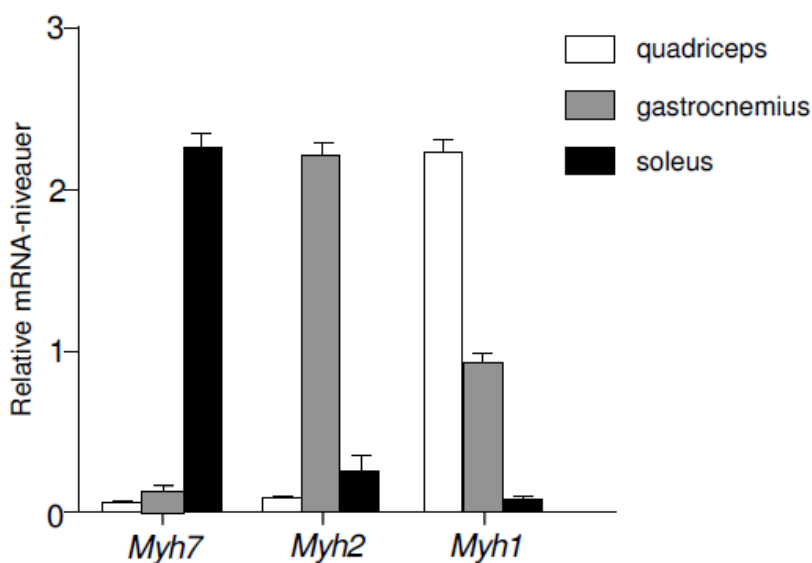
Skeletmuskelfibre hos mennesker er inddelt i tre typer afhængigt af kontraktionshastighed og energiforsyning til muskelsammentrækning:

Type I: Slow twitch (langsomme), oxidative muskelfibre.

Type IIa: Fast twitch (hurtige), oxidative muskelfibre.

Type IIb: Fast twitch (hurtige), glykolytiske muskelfibre.

Figuren viser mRNA ekspressionsniveauerne for generne *Myh7*, *Myh2*, og *Myh1* i følgende skeletmuskler hos mennesker: musculus quadriceps (knæstrækkermuskel), musculus gastrocnemius (lægmuskel) og musculus soleus (dyb lægmuskel). Generne *Myh7*, *Myh2*, og *Myh1* er specifikke for henholdsvis muskelfibertype I, IIa, og IIb,



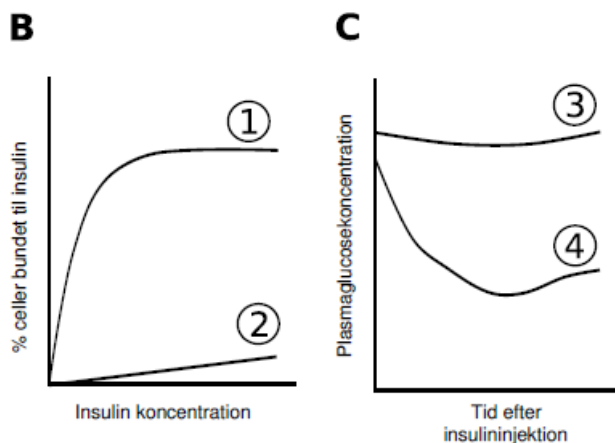
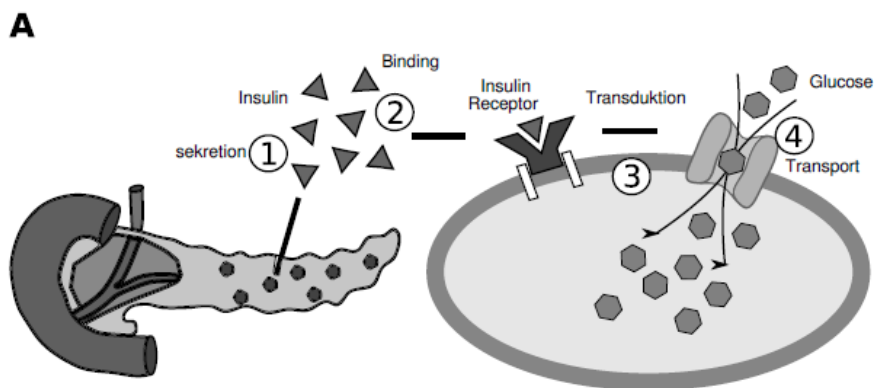
Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Soleus muskler hos sprint-løbere er mere udviklede end hos maraton-løbere.
- B) Mitokondrieantallet pr. muskelmasse er mindre i quadriceps end i gastrocnemius.
- C) Soleus indeholder mindre sarkoplasmatiske reticulum pr. muskelmasse end gastrocnemius gør.
- D) Regelmæssig udholdenhedstræning over en lang periode kan øge antallet af glykolytiske muskelfibre i gastrocnemius.

Opgave 23)

Figur A viser insulinsekretion og den mekanisme, hvormed insulin stimulerer glukoseabsorption i cellen. Mekanismen omfatter fire trin vist ved de fire cirkler (1 til 4). Fire patienter (E, F, G og H) havde hver især en defekt i henholdsvis trin 1, 2, 3 og 4. Disse patienter blev udsat for to tests:

- Test 1: Muskelceller fra hver patient blev isoleret, og procentdelen af insulin-bindende celler blev bestemt ved forskellige koncentrationer af insulin (fig B).
- Test 2: Hver patient blev injiceret med samme insulinmængde i forhold til deres kropsmasse. Deres plasmaglukosekoncentrationer blev derefter målt på forskellige tidspunkter efter insulininjektionen (figur C).



Figur A *Transduktion* refererer til omdannelse af en type signal (her: insulin-receptor binding) til et andet (her: transport af glucosetransportør)

Figur B viser procentdelen af insulinbindende celler som funktion af insulin-koncentrationen.

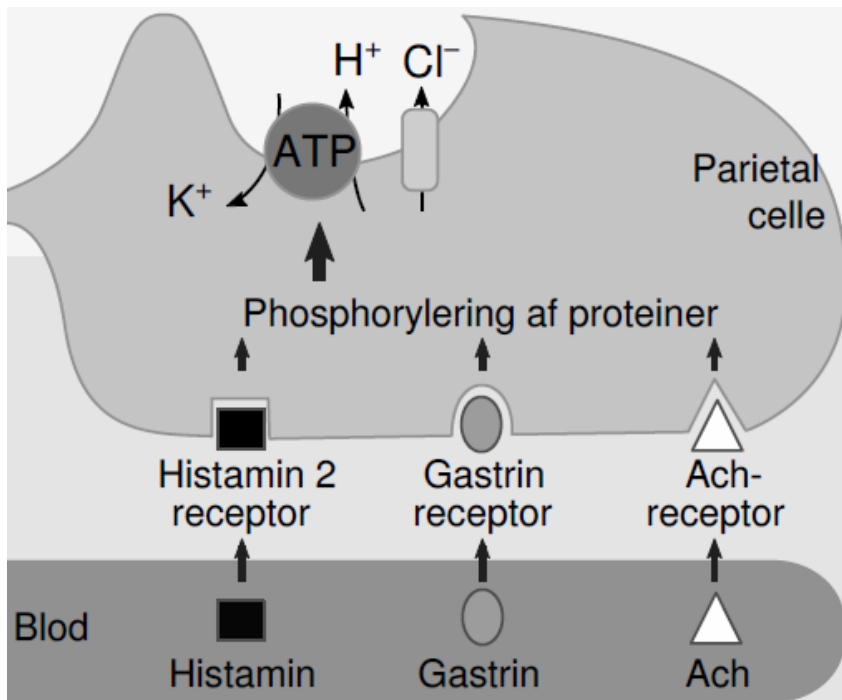
Figur C viser plasmaglukosekoncentrationen som funktion af tiden efter insulininjektionen.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Resultatet af test 1 på patient G kunne være vist på graf 1.
- B) Graf 2 og 3 viser resultaterne af henholdsvis test 1 og 2 på patient F.
- C) Graf 3 viser det testede resultat af patient E.
- D) Graf 1 og 4 viser resultaterne af henholdsvis test 1 og 2 på patient H.

Opgave 24)

Figuren viser reguleringen af HCl-sekretionen i parietalcellerne i mave slimhinde.



Hvert af lægemidlerne 1, 2, 3 og 4 hæmmer mavesyresekretionen på én af fire måder: ved inaktivering af H^+/K^+ -ATPase, ved blokering af histamin 2-receptoren, ved blokering af gastrin-receptoren og ved blokering af Acetylcholin (Ach) receptoren.

Eksperimenter blev udført for at bestemme, på hvilken måde lægemidlerne 1-4 hæmmer mavesyresekretionen. Parietalcellerne blev isoleret og dyrket i forskellige medier. Hvert medium indeholdt et af de fire lægemidler. Hvert medium fik tilsat enten histamin, gastrin eller Ach).

HCl-sekretion i parietalcellerne i kulturene blev bestemt:

	Uden lægemiddel	Lægemiddel 1	Lægemiddel 2	Lægemiddel 3	Lægemiddel 4
Intet tilsat	-	-	-	-	-
Histamin tilsat	?	?	?	?	-
Gastrin tilsat	?	?	?	+	?
Ach tilsat	+	-	?	?	-

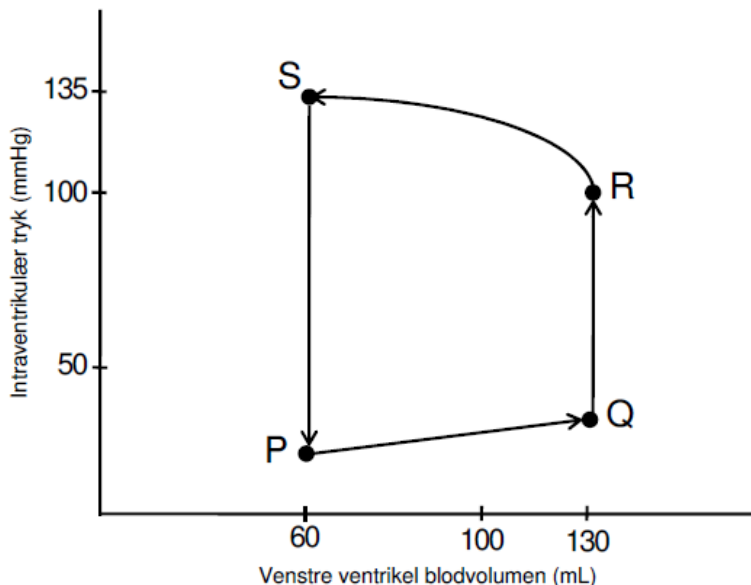
+ angiver HCl sekretion; - angiver ingen HCl udskillelse. ? angiver et ikke vist resultat

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- HCl blev udskilt af parietalcellerne i mediet med lægemiddel 1 og histamin.
- Lægemiddel 2 blokerede gastrinreceptorerne.
- Lægemiddel 3 blokerede histamin 2-receptorerne.
- De parietale celler i mediet med lægemiddel 4 og Ach havde lavere koncentration af intracellulær K^+ sammenlignet med celler i mediet kun med Ach.

Opgave 25)

En 55-årig mand har et minutvolumen i hvile på 7000 mL/minut. Hans arterietryk er 125/85 mmHg. Hans puls er 100 slag/min, og hans kropstemperatur er normal. Figuren repræsenterer ændringerne i trykket i venstre ventrikel (hertekammer) og i blodvolumen under en hjertecyklus.



Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Ved Q er venstre atrio-ventrikulær klap (bikuspidalklappen) åbnet.
- B) Ventrikeltømmning slutter ved S.
- C) Afstanden fra S til P skal være større, hvis der er en forsnævring af Aortaklappen.
- D) I perioden RS strømmer blodet ikke ind i både forkamre (atrier) og hjertekamre (ventrikler)

Opgave 26)

En række eksperimenter blev udført på rotter for at undersøge reguleringen og aktiviteten af hormonsekretion i de endokrine kirtler. Rotterne blev inddelt i grupper der hver blev injiceret med et hormon eller et lægemiddel.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) I gruppen af rotter injiceret med et lægemiddel, der reducerer hypothalamus følsomhed for cortisol, var plasmakoncentrationerne af både glukose og insulin højere end hos gruppen der var injiceret med et lægemiddel, der reducerer ACTH-receptorernes følsomhed.
- B) Gruppen af rotter injiceret med et lægemiddel, der øger hypothalamus følsomhed for thyroxin, havde et højere stofskifte og en højere legemstemperatur end gruppen af rotter injiceret med et lægemiddel, der øger følsomheden for thyrotropin-releasing hormon (TRH).
- C) Gruppen af rotter injiceret med propylthiouracil, som blokerer syntesen af thyroideahormon, havde mindre skjoldbruskkirtel og mindre kropsvægt end gruppen der var injiceret med placebo.
- D) Gruppen af rotter der var injiceret med thyroideastimulerende hormon (TSH) havde mindre hypofyse og større binyrer sammenlignet med gruppen af rotter der var injiceret med kortikotropin-frigivende hormon (CRH).

Opgave 27)

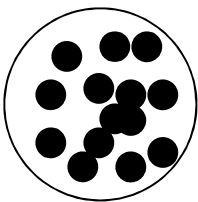
Når en person der er født og opvokset ved havniveau flyves til en by i 3000 meters højde, sker der nogle tilpasninger for at kompensere for det nedsatte oxygentryk.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

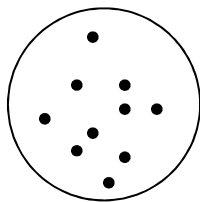
- A) I det øjeblik personen ankommer til stor højde, forskydes oxyhæmoglobins dissociationskurve (iltbindingskurven) til venstre hvorved hæmoglobin får større affinitet til ilt.
- B) Efter flere dages ophold i stor højde, falder viskositeten af personens blod, så blodet er i stand til at levere mere oxygen til vævet
- C) Efter flere ugers ophold i stor højde producerer personens lungeceller mere nitrogenoxid (NO)
- D) Mange mennesker der stiger hurtigt op til stor højde oplever en vis grad af akut højdesyge (fx hovedpine, utilpashed og kvalme). Symptomerne kan behandles med et lægemiddel, der forårsager at hydrogencarbonat udskilles i urinen

Opgave 28)

ABO blodtyperne hos mennesker kan bestemmes ved en agglutinationsreaktion med antistofferne anti-A og anti-B. En dråbe blod dryppes på hver af de fire felter vist nedenfor.



Positiv agglutination



Negativ agglutination

Resultatet af en persons agglutinationstest:

Felt med anti-A og anti-B	Felt med anti-A	Felt med anti-B	Felt uden antistoffer

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk

- A) Denne persons blod indeholder antistof B.
- B) Denne persons forældre må have henholdsvis blodtype A og blodtype O.
- C) Denne person kan hverken modtage blodtype A eller blodtype B.
- D) Denne persons blod kan doneres til både blodtype B og blodtype O personer.

Opgave 29)

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Hvis en recessiv allel er letal (dødelig) i homozygot tilstand, og hvis dens dominante allel muterer til den recessive allel med en hastighed på 10^{-6} , så vil frekvensen af den letale allel være 0,001 – under forudsætning af at Hardy-Weinberg loven gælder.
- B) Hvis frekvensen af en recessiv dødelig allel er 0,2 og den er uændret fra generation til generation på grund af bedre tilpasning hos heterozygoterne, så vil selektionstrykket mod de dominante homozygote være 0,025.
- C) Selektion for recessive alleler er mindre effektiv end selektion mod recessive alleler.
- D) I en stor population med tilfældig parring er hyppigheden af en autosomal recessiv letal allel 0,2. Frekvensen af denne allel vil i næste generation være 0,07, forudsat at dødelighed finder sted før reproduktion.

Opgave 30)

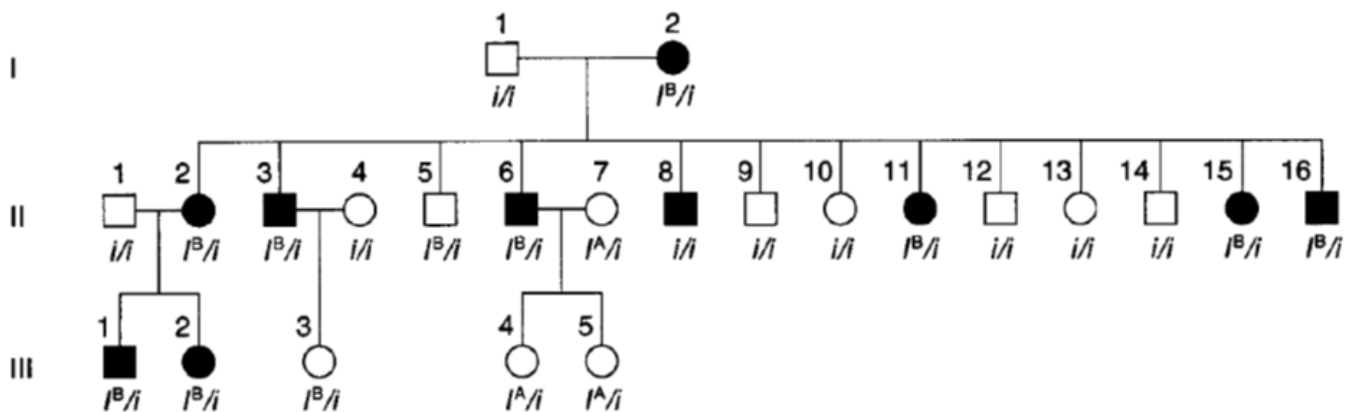
I cytoplasma hos eukaryote celler danner mRNA undertiden lukkede sløjfer ved såkaldt ringdannelse.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Ringdannelse skyldes en fosfodiesterbinding mellem 5'-enden og 3'-enden af mRNA.
- B) Ringdannelse øger stabiliteten af mRNA.
- C) Ringdannelse øger translationshastigheden ved ribosomerne.
- D) Ringdannelse sker efter regulering af transskriptionen.

Opgave 31)

Det sjældne Nail-patella syndrom forekommer hos familien vist i stamtavlen (sorte firkanter/cirkler). Desuden ses de enkelte familiemedlemmers genotyper inden for ABO-blodtypesystemet.

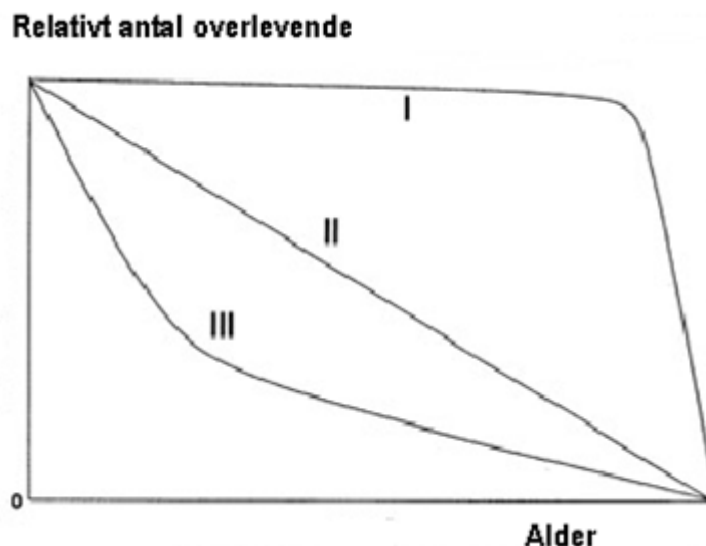


Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Nail-patella syndromet arves autosomt dominant.
- B) Stamtavlen viser at Nail-patella syndromet skyldes flere forskellige mutationer i et gen.
- C) Hvis III-2 får barn med en rask person med blodtype 0 vil der være mindre end 50 % sandsynlighed for at barnet har både Nail-patella syndrom og blodtype B.
- D) Fæno- og genotyperne hos person II-8 tyder på at der er tale om koblede gener.

Opgave 32)

Figuren viser overlevelseskurver i tre forskellige typer populationer (I, II og III) som funktion af alder.



Afgør for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Graf I viser overlevelseskurven for dyr der tager sig godt af deres afkom som for eksempel mennesker og mange andre store pattedyr
- B) Graf II er en typisk overlevelseskurve for organismer som fisk og marine hvirvelløse dyr/invertebrater.
- C) Graf II er karakteristisk for voksne fugle efter en periode med høj ungfugle-dødelighed.
- D) Fugle kan have en graf III-type overlevelseskurve hvor der i en kort periode er høj dødelighed blandt de yngste individer, efterfulgt af tiltagende perioder med lavere dødelighed.

Opgave 33)

Artsdannelsehastigheder er variable hos forskellige slægter af organismer. Nogle slægter har mange arter mens andre slægter har kun et par stykker.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Jo større antallet af arter er i en slægt, jo større er mulighederne for at der dannes nye arter.
- B) Plantefamilier med dyrebestøvning har generelt flere arter end nært beslægtede familier med vindbestøvning.
- C) Dyr med kompleks parringsadfærd har en lav artsdannelsehastighed.
- D) Klimatiske udsving øger artsdannelsehastigheden.

Opgave 34)

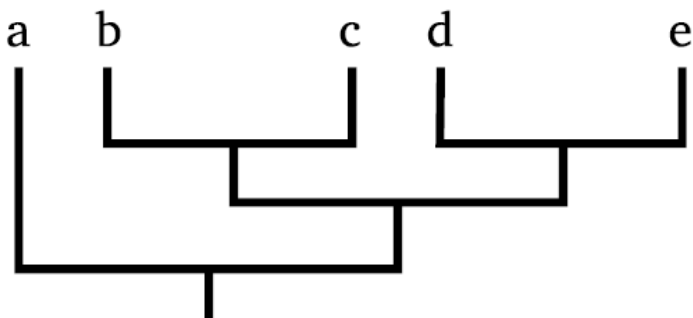
Frekvenserne af de humane ABO blodtype-alleler i en population er $p(I^A) = 40\%$, $p(I^B) = 40\%$ og $p(i) = 20\%$. Det antages at befolkningen er i Hardy-Weinberg ligevægt.

Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) I denne population er antallet af personer med blodtyperne A og B lige store.
- B) I denne population er antallet af personer med blodtyperne A og AB lige store.
- C) I denne population er hyppigheden af personer med anti-B-antistoffer 64%.
- D) Locus for ABO er lokaliseret på et autosomt kromosom, da blodtypefrekvenserne er de samme for mænd og kvinder.

Opgave 35)

Analyser stamtræet (kladogrammet):



Angiv for hvert af følgende udsagn om det er sandt eller falsk.

- A) Klyngen der omfatter (d) og (e) er søstergruppe til den systematiske enhed/taxon, der består af (a), (b) og (c).
- B) Den sidste fælles forfader til (b) og (c) nedstammer fra den sidste fælles forfader til (c) og (d).
- C) Taxon (b) er nærmere beslægtet med taxon (a) end med taxon (e).
- D) Grenen der fører til taxon (a), var den første til at afvige fra de andre grene.

Husk at overføre alle svar til svararket!

Held og lykke 😊😊😊