

Terminsprøve biologi A

3.u

Tirsdag 21. januar 2025

Kl. 9:00 - 14:00

Sættet består af tre opgaver, og alle tre opgaver skal besvares.

Alle hjælpemidler, der ikke kræver internet, er tilladt.

Man må dog gerne benytte i-bøger, ordbøger og se videoer på nettet, hvis de kan tilgås via links i studieplanen.

Opgave 1

En gymnasieklasse undersøgte en population af lundsnegl, i en biotop, der er afgrænset af en vej og en fodboldbane, se *figur 1*.



Figur 1. Biotop afgrænset af en fodboldbane og en vej. Foto: Opgavekommissionen.

1. Angiv en biotisk og en abiotisk faktor, der har indflydelse på sneglepopulationens størrelse i en biotop som vist i *figur 1*. Begrund dit svar.

Gymnasieeleverne brugte fangst-genfangstmetoden til at bestemme sneglepopulationens størrelse i området, vist i *figur 1*.

Et antal snegle (R), blev ved første del af undersøgelsen fanget og derefter mærket med neglelak på sneglehuset. Bagefter blev de udsat, det samme sted, hvor de blev fanget. En uge senere ved anden del af undersøgelsen fangede gymnasieeleverne et antal snegle (n), i det samme område. Herefter optalte de, hvor mange af de indfangede snegle, der var mærket med neglelak (r).

Metoden kan indirekte bestemme en populations størrelse, N , ud fra forholdet mellem antal fangede og antal genfangede individer:

$$R/N = r/n$$

hvor N er den ukendte populations størrelse, R er antallet af mærkede dyr, n beskriver antallet af genfangede dyr ved anden undersøgelse, og r beskriver antallet af genfangede dyr med mærke.

Resultaterne af undersøgelsen fremgår af *figur 2*.

Antal snegle mærket og udsat ved første undersøgelse	Antal snegle indsamlet i alt ved anden undersøgelse	Antal snegle indsamlet med mærke ved anden undersøgelse
206	242	118

Figur 2. Resultater af undersøgelsen. Grafik: Opgavekommissionen.

2. Bestem sneglepopulationens størrelse ud fra resultaterne vist i *figur 2*. Vis dine beregninger.

Gymnasieeleverne diskuterede hvilke faktorer, der har betydning for snegles bevægelsesaktivitet. Eleverne besluttede sig for at undersøge, om der er sammenhæng mellem fugtighed i omgivelserne og sneglenes bevægelsesaktivitet.

3. Skitsér et eksperiment, der kan undersøge sammenhængen mellem fugtighed i omgivelserne og sneglenes bevægelsesaktivitet.

Eleverne observerede, at der var variation i sneglenes fænotype; nogle sneglehuse havde striber og andre var ensfarvede, se *figur 3*. Tilstedeværelsen af striber er bestemt af et gen, som forekommer i to alleler U og u . Snegle med genotyperne UU eller Uu er ensfarvede.



Figur 3. Variation i lundsnegles fænotyper. Foto: Opgavekommissionen.

4. Forklar, hvordan et krydsningsforsøg kan afgøre, om en ensfarvet snegl er homo- eller heterozygot med hensyn til allelerne U og u .

Flere års observationer har vist, at den fænotypiske variation med hensyn til striber findes hos 70% af sneglene i populationen.

5. Bestem allelfrekvenserne af U og u i sneglepopulationen under antagelse af, at der er Hardy-Weinberg ligevægt. Bestem derefter antallet af heterozygote snegle i populationen

Opgave 2.

En gruppe gymnasieelever har undersøgt temperaturens indflydelse på gærcellers aktivitet.

Eleverne lavede en dej bestående af:

- 0,5 dl vand
- 5 g gær
- 90 g hvedemel

Hvedemel indeholder proteinet gluten, der ved blanding med vand og efterfølgende æltning danner et netværk, som gør dejen elastisk. Proteinnetværket kan tilbageholde gasser. Udover gluten indeholder hvedemel bl.a. stivelse og stivelsesnedbrydende enzymer.

Eleverne overførte præcis samme mængde dej til tre identiske glas, som de derefter placerede ved 5 °C, 20 °C og 37 °C.

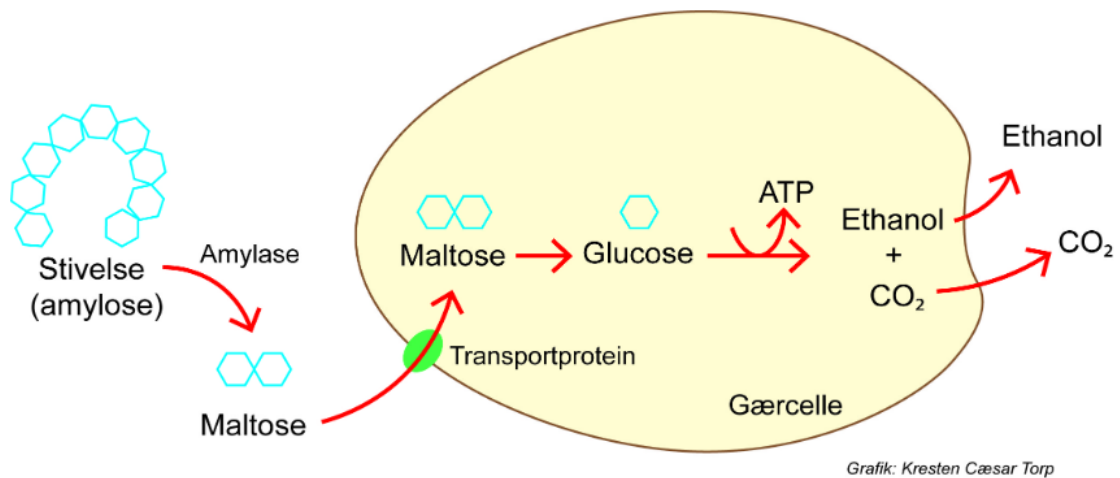
Herefter bestemte eleverne løbende højden på dejen, se *figur 1*.



Figur 1. Dejens højde bestemmes. Foto: Opgavekommissionen.

1. Opskriv et reaktionsskema der viser, hvilken gas der dannes ved gærcellers aktivitet under anaerobe forhold.

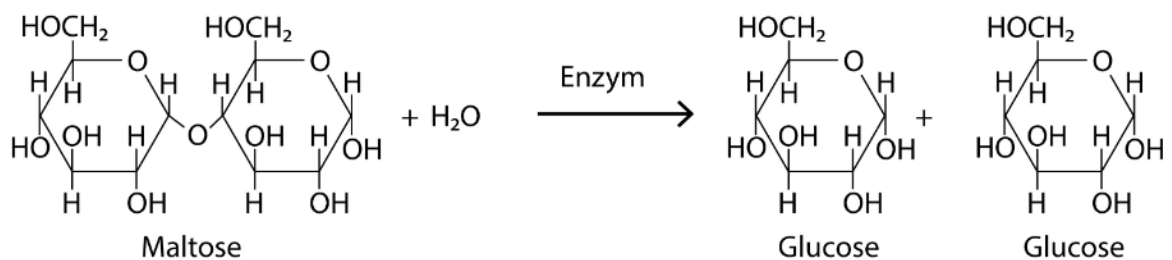
De stivelsesnedbrydende enzymer i melet nedbryder stivelse til maltose. Maltose optages af gærcellerne gennem et transportprotein, spaltes og forgæres, se figur 2.



Figur 2. Nedbrydning af stivelse og efterfølgende gæring i en gærcelle.

2. Giv forslag til, hvorfor optagelse af maltose gennem cellemembranen kræver tilstedeværelse af et transportprotein.

Figur 3 viser reaktionsskema over maltoses nedbrydning til glukose.



Figur 3. Reaktionsskema over maltoses nedbrydning til glukose. Grafik: Kresten Cæsar Torp.

3. Angiv hvilken enzymgruppe enzymet, der katalyserer reaktionen, vist i *figur 3*, tilhører. Begrund dit svar.

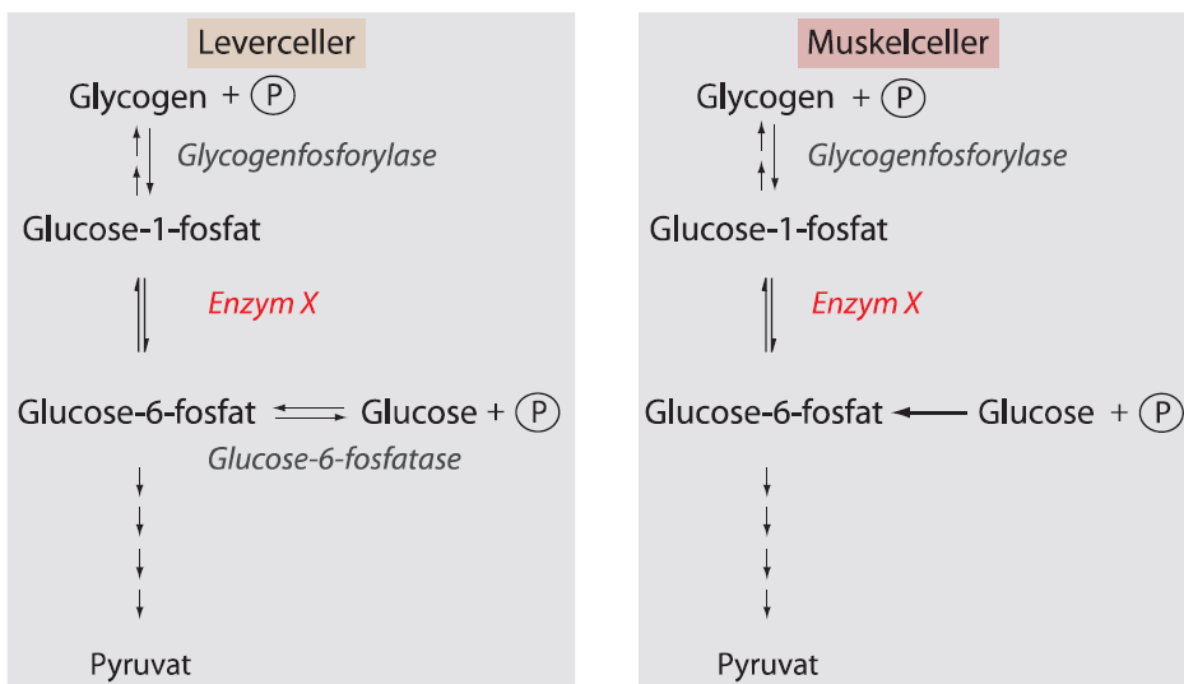
Resultaterne fra eksperimentet er vist i vedlagte Excel-dokument "Data fra gæringseksperiment".

4. Afbild resultaterne af højden af dejen som funktion af tiden og forklar din graf. Inddrag *figur 2*.

5. Diskuter hvordan grafen ville se ud, hvis eleverne lavede eksperimentet ved 70 grader

Opgave 3

Fald i blodglukose modvirkes ved omdannelse af glykogen til glukose i leverceller, hvorfra glukosen frigives til blodet. Glykogen nedbrydes til glukose-1-phosphat. Omdannelse af glukose-1-phosphat til glukose-6-phosphat i muskel- og leverceller er vist i figur 1. Glukose-6-phosphat omdannes til glukose i leverceller, se figur 1.



Figur 1.

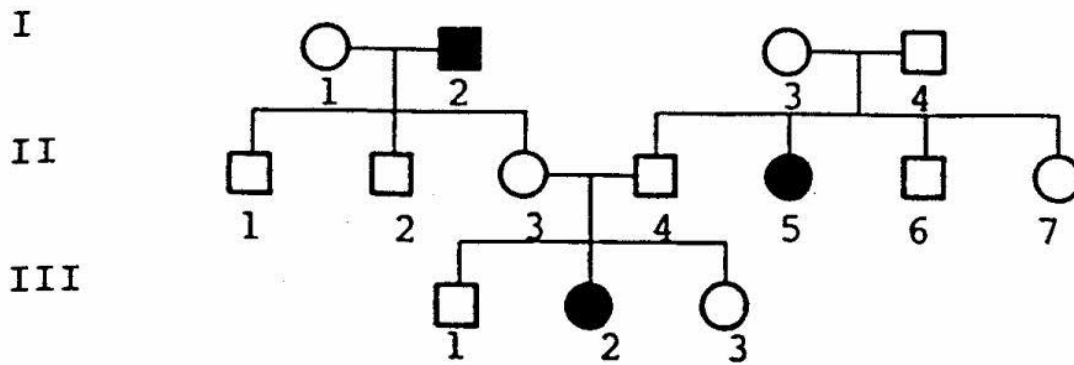
Omdannelse af glykogen i leverceller og i muskelceller.

1. Angiv, hvilken enzymgruppe enzym X i figur 1 tilhører. Begrund dit svar.

Sygdommen medfører, at kroppen ikke kan nedbryde glykogen til glukose.

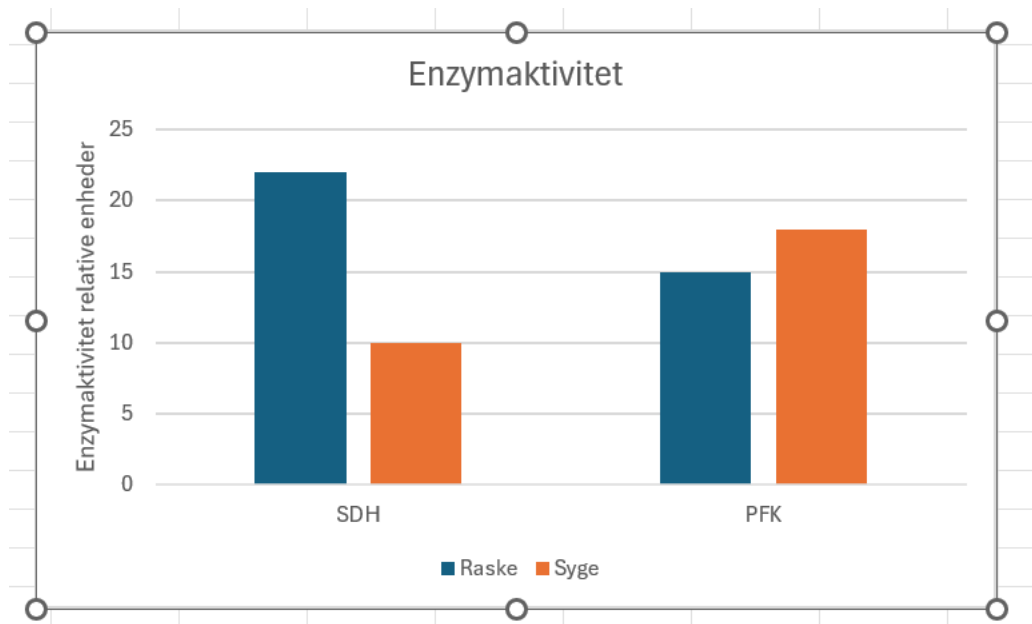
2. Forklar, hvorfor sygdommen medfører ophobning af glykogen i leveren over tid.
3. Forklar hvilken betydning leverens indhold af glukose 6-fosfatase har for at holde et passende indhold af glukose i blodet

Figur 2 viser en stamtavle over en familie med denne sygdom



4. Angiv mulige relevante genotyper for personerne
 Begrund dit svar.

Personer med denne sygdom har også en dårlig iltoptagelse i forhold til normalpersoner. Dette har betydning for deres evne til at nedbryde kulhydrater. Figur 3 viser enzymaktiviteten i musklerne hos raske og de syge personer.



Figur 3 indhold af succinat-dehydrogenase (SDH) og phosphofruktokinase (PFK) i musklerne hos raske og syge personer

5. Analyser figur 3