

Syge-terminsprøve i Biologi A

**Mikkel Bomark Vallentin Buchvardt, 3v,
Greve Gymnasium**

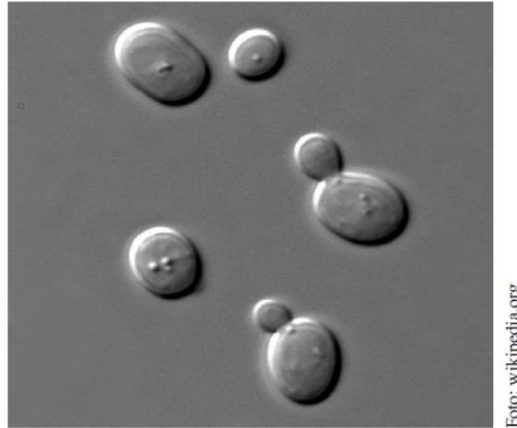
Tirsdag d. 21. januar 2025, kl. 9.00-14.00

Sættet indeholder 3 opgaver med hver 5 underspørgsmål.

Alle spørgsmål skal besvares, dvs. man kan **ikke** fravælge spørgsmål.

Opgave 1: Gær

I naturen findes mange arter af encellede gærsvampe, som lever side om side i samme miljøer, bl.a. på overfladen af frugter. *Figur 1* viser gærsvampe set i mikroskop.



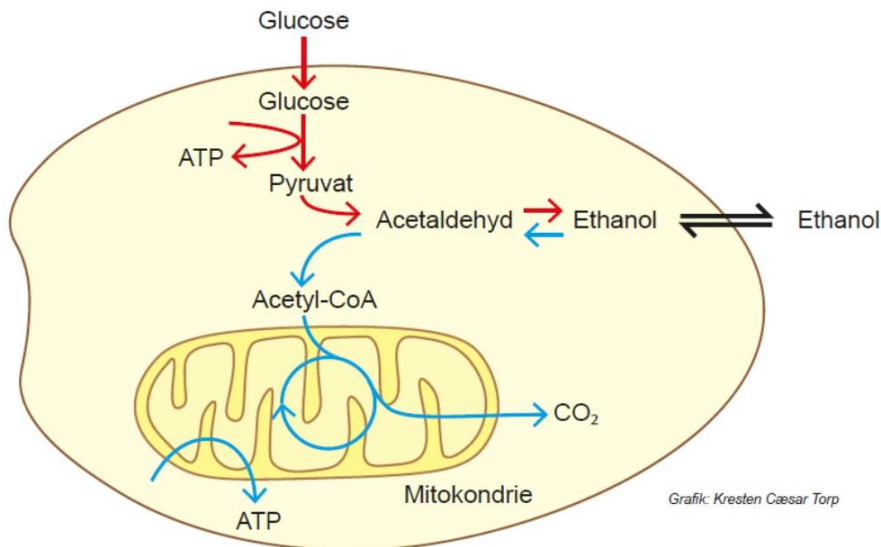
Figur 1.
Gærsvampe set i mikroskop.

1. Skitsér en fremgangsmåde til at isolere og re dyrke én gærart fra naturen.

Mange arter af gærsvampe i naturen har et stofskifte, som er tilpasset konkurrence mod bakterier i miljøer, hvor koncentrationen af forskellige sukkerarter er høj. Tilpasningen omfatter blandt andet to egenskaber:

- Gær er langt mere tolerant overfor høje ethanolkoncentrationer end bakterier er.
- Gær omregulerer stofskiftet, når der er ilt, O_2 , tilstede, hvis der er høj koncentration af sukkerarter.

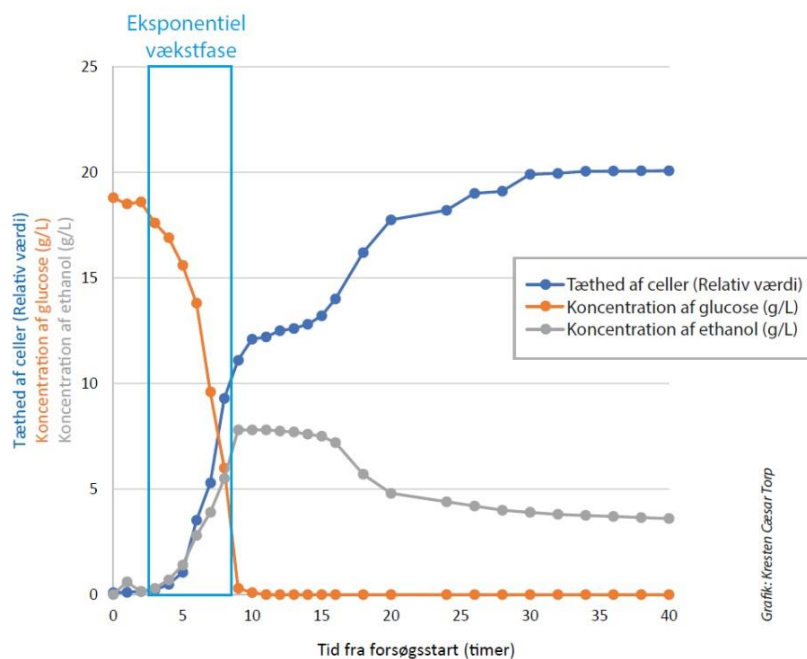
Omreguleringen sker ved, at gær først forgærer glucose til ethanol. Efterfølgende udnyttes den dannede ethanol, som nedbrydes under forbrug af O_2 . *Figur 2* viser denne omregulering af stofskiftet.



Figur 2.
Omregulering af gærcellers stofskifte mellem udnyttelse af glucose og udnyttelse af ethanol.
Røde pile: Dominerende reaktioner under udnyttelse af glucose.
Blå pile: Dominerende reaktioner under udnyttelse af ethanol.
Figuren viser kun udvalgte processer, og hver pil repræsenterer flere delprocesser.

2. Forklar, hvorfor gærs udnyttelse af ethanol til ATP-produktion kræver tilstedeværelse af O_2 . Inddrag *figur 2*.

Figur 3 viser resultaterne fra et eksperiment, der foregik under aerobe forhold. I eksperimentet blev tætheden af celler i en gærkultur bestemt ved spektrofotometri. Desuden blev koncentrationen af glucose og ethanol bestemt.



Tid (timer)	Tæthed af celler (relativ værdi)
3	0,210
4	0,490
5	1,05
6	3,52
7	5,29
8	9,30

A.

B.

Figur 3.

A. Resultater fra vækstforsøg med gær under aerobe forhold. B. Resultater fra måling af tætheden af celler i den eksponentielle vækstfase målt ved spektrofotometri.

Gærkulturens fordoblingstid kan anvendes som et mål for væksthastigheden.

- Bestem fordoblingstiden for gærkulturen i den eksponentielle vækstfase, ud fra resultaterne angivet i figur 3B eller vedlagte Excel-dokument 3.1.

I forbindelse med omregulering fra udnyttelse af glucose til udnyttelse af ethanol, skal cellerne danne andre stofskefteenzymer.

- Angiv, hvornår en omregulering fra udnyttelse af glucose til udnyttelse af ethanol ses i resultaterne, vist i figur 3A. Begrund dit svar.
- Vurder på baggrund af figur 2 og figur 3, hvordan gærs tilpasning giver særlige muligheder i konkurrence med bakterier i sukkerrige miljøer.

Opgave 2: Økologi

En gymnasieklasse undersøgte ved et kontrolleret eksperiment, hvilken betydning tilsætning af nitrat, NO_3^- , og fosfat, PO_4^{3-} , har på algers vækst i vand fra en sø i nærheden af gymnasiet. Forsøgsopstillingen ses i figur 1.



Figur 1. Forsøgsopstilling.

Eleverne tilsatte opløsninger af fosfat og nitrat til fire flasker med søvand. Den tilsatte mængde af fosfat- og nitratopløsning er vist i figur 2.

	Flaske 1	Flaske 2	Flaske 3	Flaske 4
PO_4^{3-} -opløsning (mL)	0	5	0	5
NO_3^- -opløsning (mL)	0	0	5	5
Vand (mL)	10	5	5	0
Søvand (mL)	100	100	100	100

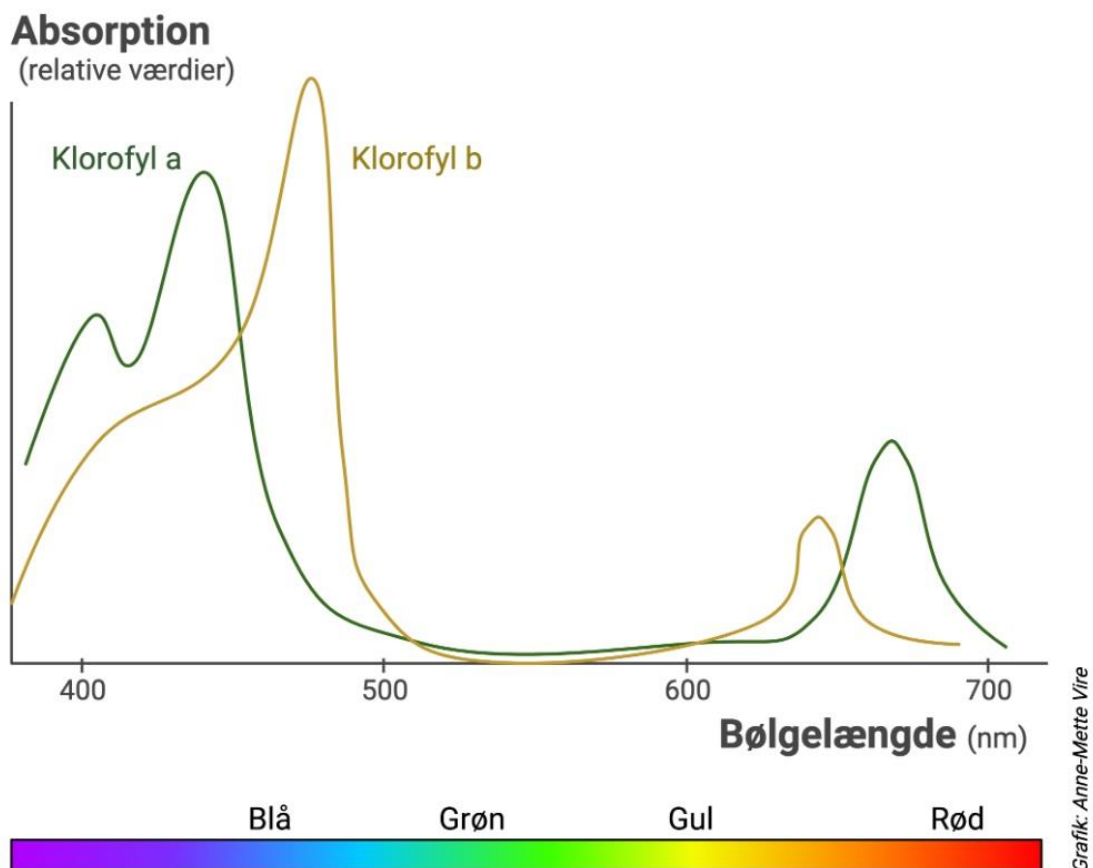
Figur 2. Oversigt over tilsat mængde af nitrat- og fosfatopløsning til eksperimentets fire flasker.

1. Forklar, hvorfor eksperimentet er et kontrolleret eksperiment. Inddrag figur 1 og 2.

2. Forklar, hvorfor NO_3^- og PO_4^{3-} er vigtig for algers vækst.

Ved eksperimentets begyndelse samt 1, 3 og 6 døgn efter tilsætning af næringsstoffer blev der udtaget en prøve fra hver flaske. Prøvens absorbans blev bestemt med et spektrofotometer ved bølgelængden 450 nm. Absorbansen blev anvendt som et indirekte mål for biomassen af alger.

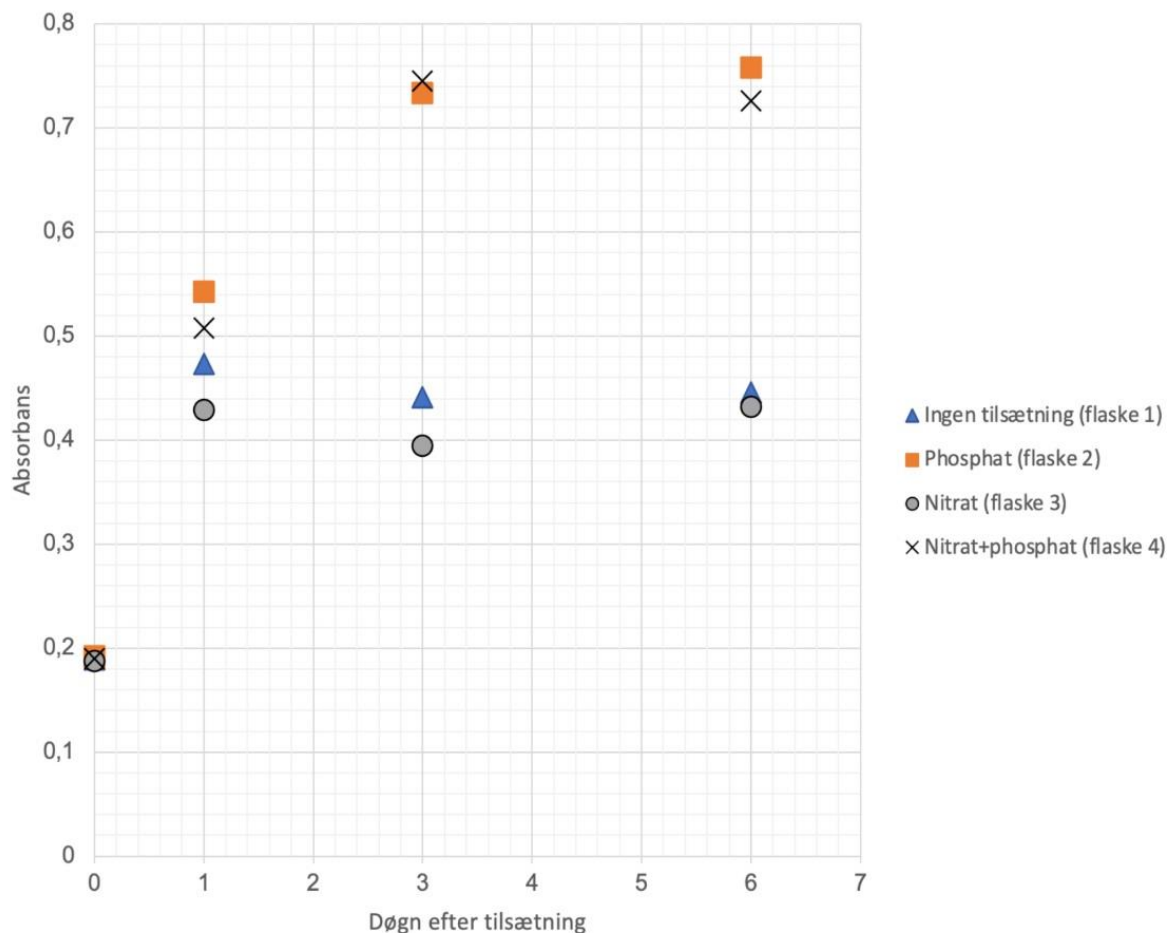
Figur 3 viser absorptionsspektrum for klorofyl a og b.



Figur 3. Absorptionsspektrum for klorofyl a og klorofyl b.

3. Forklar, hvorfor absorbans ved 450 nm kan anvendes som et indirekte mål for biomassen af alger i prøven. Inddrag figur 3 i din besvarelse.

Resultaterne af gymnasieklassens eksperiment er vist i figur 4.



Grafik: Anne-Mette Vire

Figur 4. Absorbans ved 450 nm. Alle fire flasker har samme værdi ved eksperimentets begyndelse.

4. Forklar resultaterne vist i figur 4

I søer med høj biomasse af alger er bundplanternes vækst begrænset på grund af mangel på lys. For at begrænse væksten af alger i en sø kan følgende indgreb være relevante alt efter søens tilstand:

- Fjerne organisk bundmateriale
- Bundfælde phosphat ved at tilsætte aluminiumhydroxider
- Reducere tilførslen af nitrat
- Tilføre O_2 til søens bund
- Fjerne biomasse fra søen.

5. Forklar for hvert af ovennævnte indgreb, hvorfor de kan bruges til at forbedre livet i forurenede søer, og forklar derefter specifikt hvordan du tror hvert af dem vil påvirke algevæksten i den undersøgte sø.

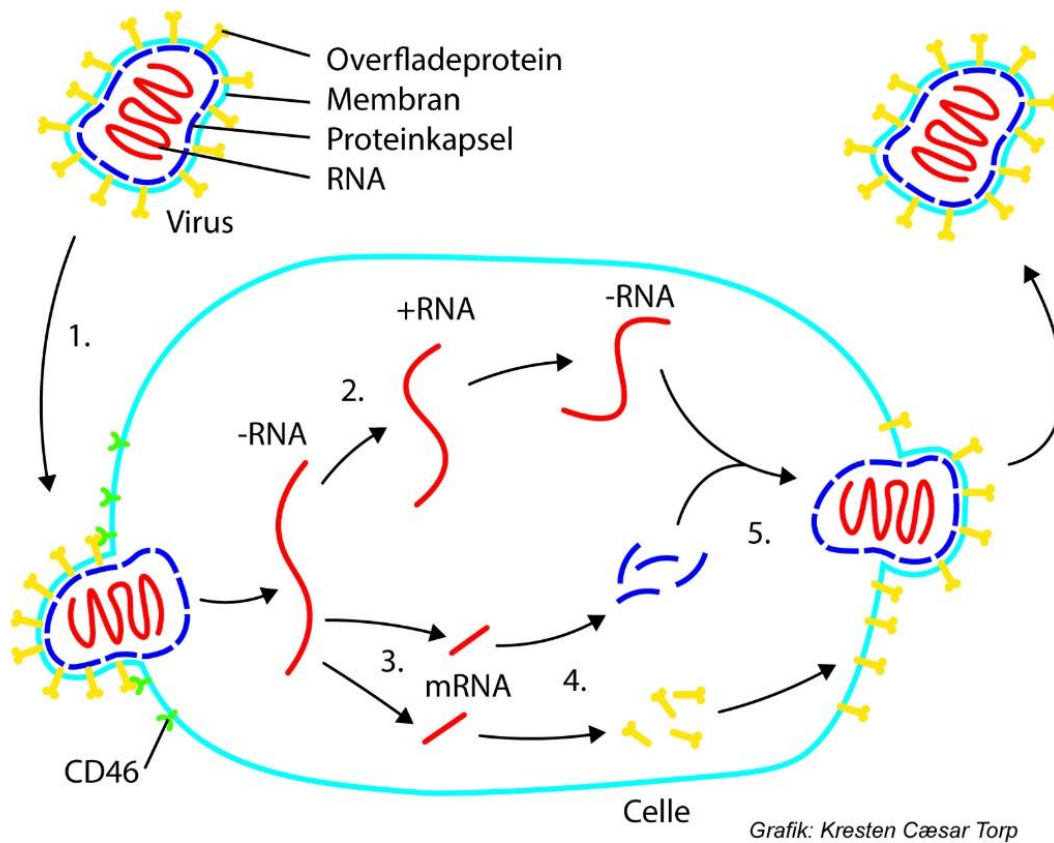
Opgave 3: Immunforsvar og virussygdomme

Mæslinger er en smitsom sygdom, som viser sig som udslæt og feber. Sygdommen skyldes en RNA-virus.

Diagnosen for mæslinger stilles ved at påvise IgM-antistoffer mod mæslingevirus, i en blodprøve. De første dage efter at de første symptomer kan konstateres, vil blodprøver fra en del patienter dog ikke indeholde IgM, hvilket kan give anledning til en falsk negativ test.

1. Forklar, hvorfor blodprøverne fra en del patienter ikke indeholder IgM mod mæslinger, de første dage efter at de første symptomer kan konstateres.

Mæslingevirus inficerer kroppens celler ved hjælp af receptoren CD46. Figur 1 viser, hvordan mæslingevirus opformeres i celler.



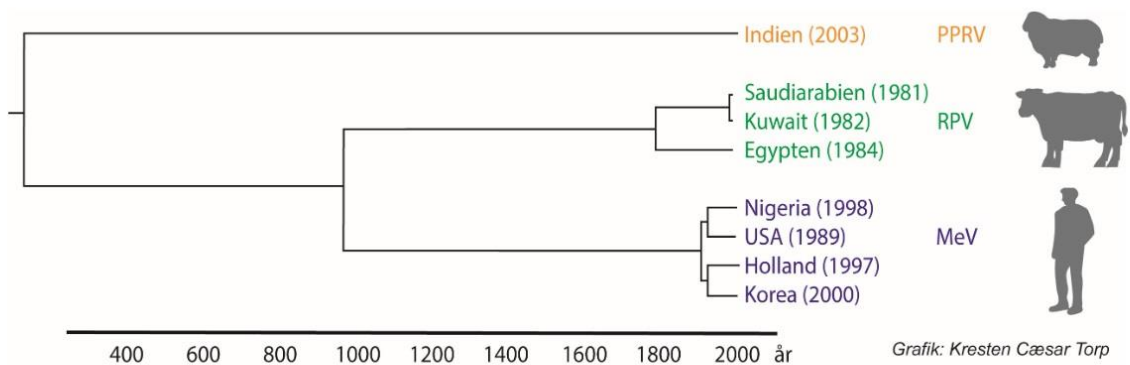
Figur 1. Mæslingevirus' opformering i celler. -RNA og +RNA er komplementære RNA-streng.

2. Beskriv alle 5 delprocesser vist i figur 1 ovenfor

Mæslingevirus inddeles i 24 forskellige genetiske varianter.

3. Angiv en metode som kan bestemme, hvilken variant af mæslingevirus en patient er smittet med. Begrund dit svar.

En gruppe forskere har undersøgt mæslingevirus' oprindelse. De har i den forbindelse opstillet et fylogenetisk træ, hvor de har sammenlignet mæslingevirus, MeV, fra udbrud hos mennesker i forskellige lande, med den beslægtede kvægpest-virus, RPV fra udbrud af denne, og med den fjerntbeslægtede fåre- og gedepestvirus, PPRV. Resultatet er vist i *figur 2*.



Figur 2. Fylogenetisk træ for virus fra forskellige udbrud af mæslinger (MeV), kvægpest (RPV), samt fåre- og gedepestvirus (PPRV). I bunden er angivet en tidsakse baseret på en antaget mutationsrate.

4. Forklar, hvordan man kan konstruere et fylogenetisk træ, som vist i *figur 2*.

Forskerne konkluderede, at mæslingevirus for ca. 1000 år siden udviklede sig fra virus knyttet til kvæg til en sygdomsfremkaldende virus hos mennesker.

5. Giv en mulig forklaring på, hvordan en virus, som var knyttet til kvæg, kan udvikle sig til en sygdomsfremkaldende virus hos mennesker.