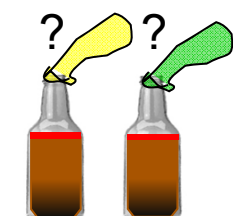
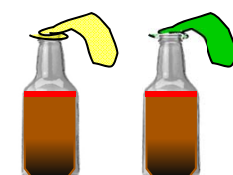
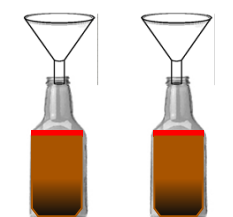
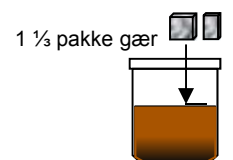
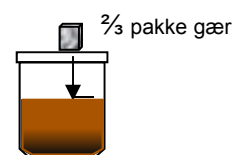
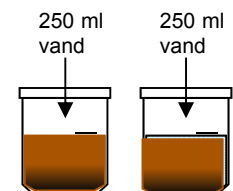


Biologisk rensning – Fjern opløst organisk stof fra vand

Formål: På renseanlægget renses spildevandet mekanisk, biologisk og kemisk. I den biologiske rensning på renseanlægget benyttes mikroorganismer til at nedbryde (æde) opløste mad- og afføringsrester (organisk stof) i spildevandet. Denne øvelse viser princippet bag biologisk rensning: mikroorganismer - her i form af gærceller - renses vand for opløst sukker (organisk stof).

Sådan gør I:

- 1 Fyld lige meget spildevand i hvert bægerglas, ca. 250 ml.
- 2 I **det ene** bægerglas smuldres $\frac{2}{3}$ pakke gær.
Rør rundt med spatlen til gæret er helt opløst.
- 3 I **det andet** bægerglas smuldres $1 \frac{1}{3}$ pakke gær.
Rør rundt med spatlen til gæret er helt opløst.
- 4 Hæld vandet fra det **ene** bægerglas over i den ene flaske til den røde streg.
Hæld gærvandet fra det **andet** bægerglas over i den anden flaske til den røde streg.
- 5 Sæt en ballon forsigtigt over hver flaske. Pas på, at ballonen ikke går i stykker.
- 6 **Oprydning**
 1. Sæt ballon-flaskerne op på rullebordet i vandkarret med lunken vand.
 2. Tør øvelsesbakken og arbejdsbordet af med en klud, fjern gærrester og papir.
 3. Skyl bægerglas, tragt og spatelen med vand og **sæt det i opvaskemaskinen.**
 4. Vask hænder.
- 7 **Læs teksten og besvar spørgsmålene som findes på bagsiden af denne vejledning!** I vil blive spurgt om dem til jeres fremlæggelse af øvelsen.



Til underviseren ...

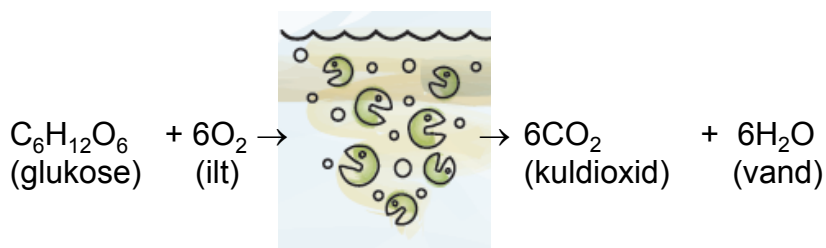
Udstyr: 2 flasker, 2 balloner, 2 pakker gær, 1 bægerglas, spatel, tragt.

Teori

Mikroorganismene i et renselanlæg

På renselanlægget skal organisk stof, såsom madrester, urin og afføring fjernes fra spildevandet, inden vandet pumpes ud i havet. Opløst organisk stof fjernes i det biologiske rensedbassin vha. mikroorganismer - primært bakterier. Bakterierne respirerer og får energi af at nedbryde det opløste organiske stof i spildevandet. På den måde bliver organisk materiale omdannet til vand og CO₂.

Ligesom os mennesker har de fleste bakterier i renselanlægget brug for ilt til deres respiration. Derfor piskes der luft ned i vandet i det biologiske rensedbassin vha. store roterende piskeris.



Jeres forsøg

Gær	= bakterier
Sukkeret	= det opløste organiske stof (opløste afføringsrester, tis og madrester)
Flaskerne	= de biologiske bassiner

Gær i stedet for bakterier

I dette forsøg bruges bagegær - i stedet for bakterier som på renselanlægget - til at vise, hvordan organisk stof nedbrydes. Gær kan udmærket bruges i stedet for bakterier, da gær på mange måder minder om bakterier. De er lige så små, lever af organisk stof og trives bedst, når der er ilt tilstede i vandet. Desuden er gær nemt at styre i forsøgslokalet.

Ord

Organisk stof

Stof som er dannet af forbindelser med kulstof. F.eks. dyr, planter, bakterier og dermed også madrester og afføring.

Respiration

Også kendt som vejrtrækning. En betegnelse for at levende organismer bruger ilt til forbrænding af sukker for at få energi.

Bakterie

Bakterier er encellede mikroskopiske organismer uden cellekerne og med fast cellevæg. Bakterier formerer sig ved deling, som kan foregå op til hvert 20. minut.

Gær

Gær er en encellet svamp. Andre svampe består af mange celler, f.eks. de svampe der vokser i jorden. Svampe er en selvstændig gruppe af levende organismer. Svampe er således ikke i familie med dyr, planter eller bakterier.

Spørgsmål - til fremlæggelsen

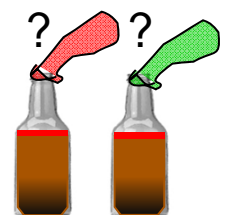
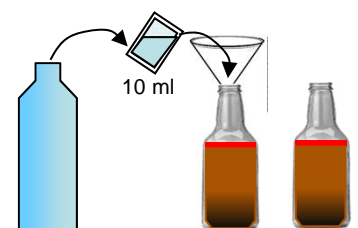
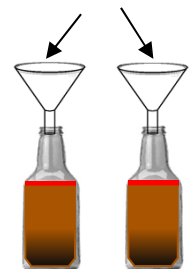
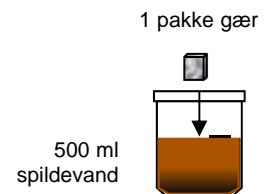
1. Hvad sker der med ballonerne?
2. Hvad sker der med sukkeret (det organiske stof)?
3. Hvorfor pustes den ene ballon mere op end den anden?
4. Hvorfor bruges der levende mikroorganismer til at fjerne det opløste organiske stof?

Biologisk rensning – Mikroorganismer og gift

Formål: På renseanlægget renses spildevandet mekanisk, biologisk og kemisk. I den biologiske rensning på renseanlægget benyttes mikroorganismer til at nedbryde (æde) opløste mad- og afføringsrester (organisk stof) i spildevandet. Denne øvelse viser princippet bag biologisk rensning: mikroorganismer - her i form af gærceller - renses vand for opløst sukker (organisk stof).

Sådan gør I:

- 1 Smuldr gæren (mikroorganismene) ned i spildevandet og rør rundt med spatlen til gæren er helt opløst.
- 2 Fordel spildevandet i de to flasker. Brug en tragt og fyld op til den røde streg.
- 3 Til **den ene** flaske tilføres nu 10 ml kemikalie ved hjælp af et måleglas. **Brug det kemikalie, der er sat frem på jeres bakke.** Pas på, at I ikke får noget på tøjet/huden - hvis det sker, vask da med vand og kontakt underviseren.
- 4 Sæt nu en ballon forsigtigt over hver flaske. Pas på, at ballonen ikke går i stykker.
- 5 **Oprydning**
 1. Sæt ballon-flaskerne op på rullebordet i vandkarret med lunkent vand.
 2. Tør øvelsesbakken og arbejdsbordet af med en klud, fjern gær-rester og papir.
 3. Skyl bægerglas, tragt og spatelen med vand og **sæt det i opvaskemaskinen.**
 4. Vask hænder.
- 6 **Læs teksten og besvar spørgsmålene som findes på bagsiden af denne vejledning!** I vil blive spurgt om dem til jeres fremlæggelse af øvelsen.



Til underviseren ...

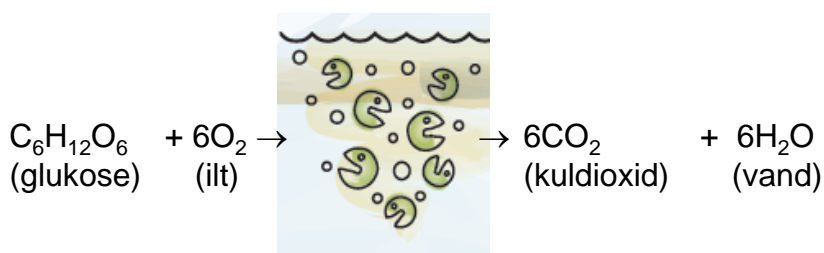
Udstyr: 2 flasker, 2 balloner, 1 pakke gær, 1 lille måleglas, spatel, tragt, kemikalie (fx wc-rens, opvaskemiddel, vaskepulver eller klorin).

Teori

Mikroorganismene i et renselanlæg

På renselanlægget skal organisk stof, som madrester, urin og afføring fjernes fra spildevandet, inden vandet pumpes ud i havet. Opløst organisk stof fjernes i det biologiske rensedbassin vha. mikroorganismer - primært bakterier. Bakterierne respirerer og får energi af at nedbryde det opløste organiske stof i spildevandet. På den måde bliver organisk materiale omdannet til vand og CO₂.

Ligesom os mennesker har de fleste bakterier i renselanlægget brug for ilt til deres respiration. Derfor piskes luft ned i vandet i det biologiske rensedbassin vha. store roterende piskeris.



Jeres forsøg

Gær	= bakterier
Sukkeret	= det opløste organiske stof (opløste afføringsrester, tis og madrester)
Flaskerne	= de biologiske bassiner

Giftig kemi

Det er vigtigt, at der ikke kommer større mængder giftige stoffer i spildevandet. Dels bliver nogle af disse stoffer ikke fanget i renselanlægget, men transporteres direkte ud i vandmiljøet, dels vil de slå en del af mikroorganismene ihjel i renselanlægget, og dermed vil renselanlægget ikke kunne rense spildevandet helt så godt.

ORD

Organisk stof

Stof som er dannet af forbindelser med kulstof. F.eks. dyr, planter, bakterier og dermed også madrester og afføring.

Respiration

Også kendt som åndedræt. En betegnelse for at levende organismer bruger ilt til forbrænding af sukker for at få energi.

Bakterie

Bakterier er encellede mikroskopiske organismer uden cellekerner og med fast cellevæg. Bakterier formerer sig ved deling, som kan foregå op til hvert 20. minut.

Gær

Gær er en encellet svamp. Andre svampe består af mange celler, fx de svampe der vokser i jorden. Svampe er en selvstændig gruppe af levende organismer. Svampe er således ikke i familie med dyr, planter eller bakterier.

Spørgsmål - til fremlæggelsen

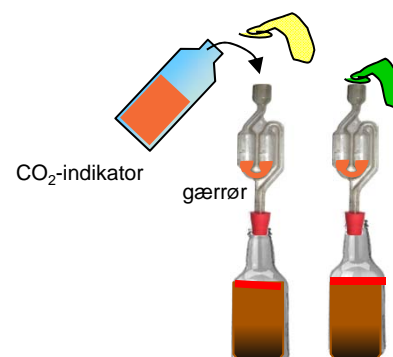
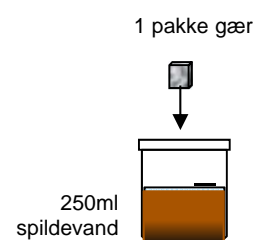
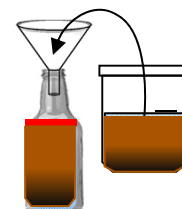
1. Hvad sker der med ballonerne?
2. Hvordan tror I kemikalierne påvirker mikroorganismene?
3. Hvorfor bruges levende mikroorganismer til at fjerne opløst organisk stof?

Biologisk rensning – Fjern opløst organisk stof fra vand

Formål: På renseanlægget renses spildevandet mekanisk, biologisk og kemisk. I den biologiske rensning på renseanlægget benyttes mikroorganismer til at nedbryde (æde) opløst organisk stof (mad- og afføringsrester) i spildevandet. Denne øvelse viser princippet bag biologisk rensning.

Sådan gør I:

- 1 Hæld spildevandet fra bægerglasset op i **den ene flaske** til den røde streg.
Brug tragten.
- 2 Smuldr 1 pakke gær (mikroorganismer) ned i resten af spildevandet i bægerglasset og rør rundt med spatlen, så gæren opløses.
- 3 Fyld **den anden flaske** til den røde streg med gær-spildevandet fra bægerglasset.
Brug tragten.
- 4 Hæld en lille smule CO₂-indikator i de to gærrør som vist på tegningen (til den røde streg), og sæt rørene på flaskerne.
En CO₂-indikator indikerer (det vil sige viser), om der er CO₂ til stede.
- 5 Sæt en ballon forsigtigt over gærrøret på hver flaske - pas på ballonen ikke går i stykker, eller at gærrøret løsner sig.
- 6 **Oprydning**
 1. Sæt ballon-flaskerne op på rullebordet i vandkarret med lunkent vand.
 2. Tør øvelsesbakken og arbejdsbordet af med en klud, fjern gærrester og papir.
 3. Skyl bægerglas, tragt og spatelen med vand og **sæt det i opvaskemaskinen.**
 4. Vask hænder.
- 7 **Læs teksten og besvar spørgsmålene som findes på bagsiden af denne vejledning!** I vil blive spurgt om dem til jeres fremlæggelse af øvelsen..



Til underviseren ...

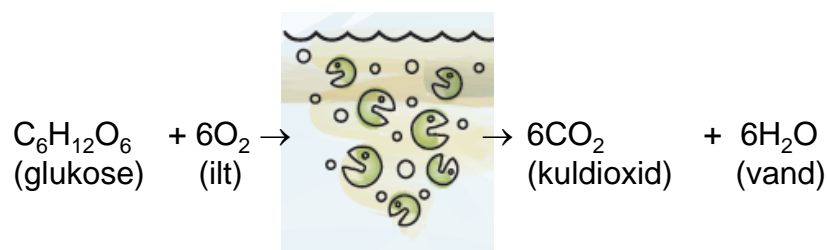
Udstyr: 2 flasker, 2 balloner, 1 pakke gær, spatel, tragt, 2 gærrør, CO₂ indikator

Teori

Mikroorganismene i et renseanlæg

På renseanlægget skal organisk stof, som madrester, urin og afføring fjernes fra spildevandet, inden vandet pumpes ud i havet. Opløst organisk stof fjernes i det biologiske rensebassin vha. mikroorganismer - primært bakterier. Bakterierne respirerer og får energi af at nedbryde det opløste organiske stof i spildevandet. På den måde bliver organisk materiale omdannet til vand og CO₂.

Ligesom os mennesker har de fleste bakterier i renseanlægget brug for ilt til deres respiration. Derfor piskes luft ned i vandet i det biologiske rensebassin vha. store roterende piskeris.



Jeres forsøg

Gær	= bakterier
Sukkeret	= det opløste organiske stof (opløste afføringsrester, tis og madrester)
Flaskerne	= de biologiske bassiner

Gær i stedet for bakterier

I dette forsøg bruges bagegær - i stedet for bakterier som på renseanlægget - til at vise hvordan organisk stof nedbrydes. Gær kan udmærket bruges i stedet for bakterier, da gær på mange måder minder om bakterier. De er lige så små, lever af organisk stof og trives bedst, når der er ilt tilstede i vandet. Desuden er gær nemme at styre i forsøgslokalet.

Ord

Organisk stof

Stof som er dannet af forbindelser med kulstof. F.eks. dyr, planter, bakterier og dermed også madrester og afføring.

Respiration

Også kendt som vejrtrækning. En betegnelse for at levende organismer bruger ilt til forbrænding af sukker for at få energi.

Bakterie

Bakterier er encellede mikroskopiske organismer uden cellekerne og med fast cellevæg. Bakterier formerer sig ved deling, som kan foregå op til hvert 20. minut.

Gær

Gær er en encellet svamp. Andre svampe består af mange celler, fx de svampe der vokser i jorden. Svampe er en selvstændig gruppe af levende organismer. Svampe er således ikke i familie med dyr, planter eller bakterier.

Spørgsmål - til fremlæggelsen

1. Hvad tror I der vil ske med ballonerne?
2. I hvilket rensebassin (flaske) tror I CO₂-indikatoren skifter farve?
3. Hvad betyder det, når CO₂-indikatoren skifter farve?
4. Hvorfor bruges der levende mikroorganismer til at fjerne det opløste organiske stof?
5. Hvorfor kan redskaber ikke benyttes, som i den mekaniske rensning?