

Jet-Net Webcast – Lesmodule Biologie 2015 (DSM)

Inleiding

De Jet-Net Webcast is een nieuw evenement, waarbij gastlessen live worden uitgezonden via internet en te volgen zijn door verschillende scholen in Nederland.

Het doel van de webcast is dat deze aansluit op het curriculum van 3 havo/vwo en op zichzelf goed te volgen is. Echter, om de webcast beter in te bedden en het begrip van uw leerlingen te vergroten, vragen wij u om de voorbereidende les uit te voeren. Tijdens deze voorbereidende les maken de leerlingen alvast kennis met het werkveld van de spreker en de materie waar hij dagelijks mee werkt. De voorbereidende les maakt dat uw leerlingen de link met de praktijk van het bedrijfsleven sneller zullen oppikken.

De Webcast

Deze webcast over biologie zal worden uitgezonden op 28 september 2015, van 13.00 tot 13.45 uur. Hans de Bruijn, Scientist Fermentation bij DSM, zal ingaan op 'verbranding in organismen' en vertellen over het ontwikkelen en optimaliseren van fermentatieprocessen voor de micro-organismen die bij DSM gebruikt worden.

Doelen van de webcast en de voorbereidende les

Gedurende de webcast en de voorbereidende les verdiepen de leerlingen de door hen opgedane kennis over 'ademhaling en verbranding', onderdeel van het derdejaars curriculum voor biologie. De doelen van de webcast zijn als volgt geformuleerd:

- Kennis opdoen van het verbrandingsproces in micro-organismen
- Kennis maken met de bedrijfscontext waarin dergelijke processen worden toegepast
- Een idee krijgen van de loopbaan mogelijkheden die passen bij een aan biologie gerelateerde studie

Voorbereidend lesmateriaal

Tijdens zijn webcast-les gaat Hans in op de fermentatieprocessen zoals die bij DSM worden gebruikt. Het voorbereidende lesmateriaal bestaat uit een aantal experimenten, die de leerlingen helpen om te begrijpen welke handelingen Hans verricht gedurende zijn werk. Door zelf de basisvaardigheden van een Scientist Fermentation op te doen, zullen zij de stappen die Hans doorloopt in zijn werk goed kunnen volgen.

Het materiaal bestaat uit twee opdrachten; in de eerste variant werken de groepjes verschillende experimenten uit en vergelijken ze de resultaten met hun klasgenoten. In de tweede variant krijgt elk groepje een deelopdracht en vult de klas gezamenlijk een kruistabel in.

Een onderzoek naar de werking van gist

Gist is een eencellige schimmel dat door de mens gebruikt bij de bereiding van brood, wijn en bier. Daartoe worden de gisten van het geslacht *Saccharomyces* (en sommige andere) gebruikt. Deze soort is in staat om glucose te ontleden en deze om te zetten in alcohol en koolstofdioxide. Bij brood is het koolstofdioxide noodzakelijk voor het rijzen. Bij de bereiding van wijn en bier is de alcohol belangrijk. Dit is een anaeroob proces wat wil zeggen dat hier geen zuurstof bij wordt gebruikt.

Gisten worden tegenwoordig ook ingezet om de werkzame stof in medicijnen te maken. Denk daarbij aan penicilline en insuline. De gisten kunnen daartoe genetisch veranderd worden of 'leren' om andere stoffen dan glucose te gebruiken als voeding en dat om te zetten naar de gewenste werkzame stof.

In het volgende experiment ga je ervaren hoe onderzoek aan gist in zijn werk gaat en op welke manier je dat systematisch aanpakt. Hierdoor kan je straks de webcast ook beter volgen. Je weet gewoon hoe de onderzoeker werkt.

De omstandigheden waaronder een gist zijn werk doet is sterk afhankelijk van verschillende variabelen, zoals de temperatuur, de voedingsstoffen voor de gist en de zuurgraad (de pH). Elk type gist heeft zo zijn eigen omstandigheden waarbij deze optimaal functioneert. In een optimale situatie betekent dit dat de gist zoveel mogelijk glucose per minuut omzet in de producten alcohol en koolstofdioxide. Een bruikbare maat voor de omzetting van glucose in de producten is de hoeveelheid mL koolstofdioxide die ontstaat. Om dit te meten kan je gebruik maken van de opstelling die op de volgende pagina staat.

Onderzoeksoopdracht

Onderzoek onder welke omstandigheden bakkersgist optimaal werkt. Ga hierbij uit van de variabelen temperatuur en concentratie glucose.

- ✓ Je docent doet een keer voor hoe dit experiment werkt en hoe je de maatcilinder gevuld krijgt met water.
- ✓ Maak een opzet over wat je laat variëren (een factor) en wat je constant houdt (de rest). De opzet bevat ook de uitvoering van de reeks experimenten, met andere woorden: hoe ga je de experimenten aanpakken?
- ✓ Bespreek deze opzet met je docent voordat je begint.

Benodigdheden per groepje:

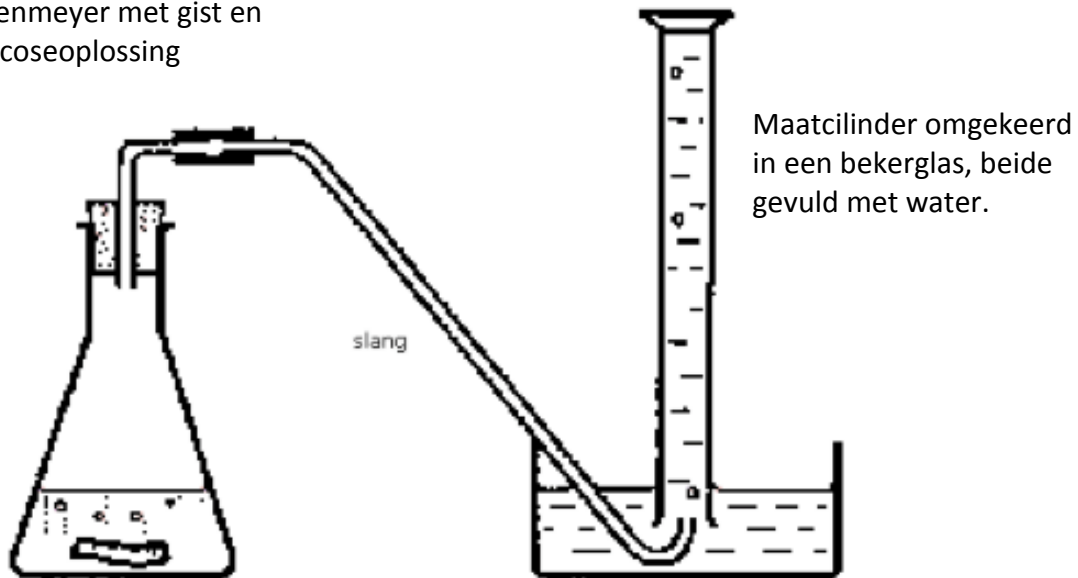
- Erlenmeyer
- Stop met gat
- 10 massa% glucose oplossing
- Verse bakkersgist
- Flexibele slang (evt. gecombineerd met gekromde glazen buisjes die gasdicht door de stop kunnen)
- Maatcilinder 50 mL
- Bekerglas 500 mL

Per experiment is nodig:

- 50 mL glucose oplossing
- 3 g verse bakkersgist

De opstelling ziet er als volgt uit:

Erlenmeyer met gist en glucoseoplossing



Uitvoering:

1. Bouw de gehele opstelling en vul die met water. Sluit de erlenmeyer nog niet aan.
2. Doe de glucose oplossing in de erlenmeyer.
3. Voeg het gist toe.
4. Druk nu direct (niet te hard) de kruk op de erlenmeyer.
5. Kijk hoeveel mL gas in er in de maatcilinder zit.
6. Schud zachtjes de erlenmeyer zodat het gist zoveel mogelijk in de oplossing terecht komt.
7. Als je geen gasontwikkeling meer ziet lees je af hoeveel mL CO₂ er geproduceerd is.

Tabel bruikbaar voor de experimenten.

Experiment	1	2	3
Variabele					
Gemeten mL CO ₂					

Beantwoord de volgende vragen (en neem die op in je verslag):

- Wat neem je waar?
- Wat is jouw conclusie?
- Klopt die conclusie met de conclusies van andere groepen in je klas?
- Wat kan je concluderen uit alle metingen van je klas?

Optionele variant

Het is ook mogelijk om de uitvoering van de verschillende elementen te verdelen over de groepjes. Ieder groepje is dan verantwoordelijk voor een deel van de experimenten en de klas vult daarna gezamenlijk een grote tabel in. In deze kruistabel wordt de hoeveelheid mL CO₂ genoteerd.

Temperatuur in °C	15	20	25	30	35	40
Concentratie glucose						
5%						
10%						
15%						
20%						
25%						

Tips

- Het is ook mogelijk om bij het experimenteren te variëren in zoutgehalte; gebruik dan keukenzoutoplossingen (0%, 4%, 8%, 12%, 16%, 24%, 32%) (% zijn massapercentages).
- Wanneer u de les uitgebreider wilt aanpakken, is het een optie om ook de zuurgraad als variabele toe te voegen; dan moet er gebruik gemaakt worden van bufferoplossingen.
- De verschillende temperaturen van de glucose-oplossing kunnen d.m.v. waterbaden gerealiseerd worden.