Ethanol in theorie

**Dissimilatie**

Bij assimilatie wordt uit 2 of meerdere stoffen 1 nieuwe stof gemaakt hier voor is energie nodig. Dit noem je chemische energie. Deze energie wordt op geslagen in de verbinding tussen de atomen van een organische stof.

Dissimilatie is dat een grotere monoculaire stof word af gebroken in 2 of meerdere kleinere monoculaire stoffen. Omdat de verbinding wordt verbroken komt hier bij weer chemische energie vrij. Deze energie kan weer voor verschillende doel einde gebruikt worden denk aan bewegingsenergie of warmte Of de energie wordt weer gebruikt bij de assimilatie.

ATP is molecuul en bevat 3 fosfaat groepen waar in tussen de 2de en 3de binding de meeste energie zit. Als de derde fosfaat atoom zich los koppelt komt de energie vrij en kan dit worden om gezet in warmte of bewegingsenergie. Nu houd je een ADP molecuul over en 1 fosfaat atoom. Als er dan weer energie vrij komt door dissimilatie kan het weer worden op geslagen tussen de binding van de laatste fosfaat atoom van het ADP molecuul en de lossen fosfaat atoom. Zo ontstaat er weer een ATP Molecuul. Zie bron ….

Glucose (C6H12O6) is een organische stof en kan tijdens een aerobe dissimilatie worden om gezet in koolstofdioxide (CO2), water (H2O) en energie (38 ATP). Dit zijn 2 anorganische stoffen. Aerobe dissimilatie is dissimilatie met de aanwezigheid van zuurstof.

tijdens een anaerobe dissimilatie, dit is dissimilatie zonder de aanwezigheid van zuurstof word glucose meestal afgebroken in alleen melkzuur (C3H6O2) en energie (2 ATP), dit heet melkzuurgisting. Maar in sommige cellen, zo als gist cellen word glucose afgebroken in ethanol (C2H6O), koolstofdioxide (CO2) en energie dit heet alcholgisting. Hier van is ethanol een organische stof maar koolstofdioxide een anorganische stof. Bij anaerobe dissimilatie komt minder energie vrij dan bij aerobe dissimilatie namelijk 36 ATP minder.

Glucose en fructose zijn hexosen dit zijn suikers met 6 koolstof atomen er in. Glucose en fructose vallen onder de monosacharide. Monosacharide zijn enkelvoudige koolhydraten die uit 3 tot 6 koolstof atomen bestaan. Glucose en fructose bestaan uit de zelfde atomen namelijk 6 koolstof atomen 12 waterstof atomen en 6 zuurstof atomen (C6H12O6). Alleen zijn de structuur formules wel anders de atomen zitten dus op een andere manier aan elkaar gekoppeld. Daarom is de dissimilatie van glucose en fructose het zelfde.

Wij willen ethanol krijgen. Dus om zo zuivermogelijke bio ethanol te krijgen hebben we een hexosen nodig die anaerobe dissimileert. En een cel waar alcholgisting in voor komt bij anaerobe dissimilatie. Een gistcel neemt via water de hexosen op in de cel. Dit komt door actief tansport als de gistcel zich dan in een zuurstof arme omgeving bevindt kan de hexosen die zich in het water bevindt worden gedissimileerd in ethanol (alcohol), koolstofdioxide en energie. We hebben dus in ieder geval een gistcel (of andere cel die voor alcohol gisting kan zorgen) nodig in een zuurstof arme oplossing met hexosen er in.

**Gistingen**

2 belangrijke gist processen zijn het maken van bieren wijn en het laten reizen van brood. Gist kan brood laten rijzen door glucose om te zetten in ethanol en koolstofdioxide. De koolstofdioxide wil uit het deeg en zet zich uit, Hier door reist het brood als waren om hoog en word het luchtig. Tijdens het bakken verdampt de ethanol en zit er dus geen alcohol meer in je brood.

Bier wordt gemaakt door wort te laten gisten. dit is een waterige oplossing met veel suiker er in. Er zijn 4 soorten manieren om bier te laten gisten namelijk ondergisting, bovengisting spontane gisting en hergisting in de fles.

Ondergisting is een lang durend proces waar bij het gist langzaam naar de bodem van het wort zakt. Dit wordt gedaan onder koudere temperaturen rond de 4 en 12 graden. Bij onder gisting wordt het bier minder vatbaar voor bacteriën omdat deze niet goed tegen de kou kunnen. Ondergisting is alleen mogelijk in gebieden met koude winters dus komt het oorspronkelijk uit landen met een wat kouder klimaat of een landklimaat met koude winters.

Bovengisting is een korter durend proces waar bij het gist op het wort blijft drijven. Door de hogen temperatuur is er meer kans op bacteriën. Bij bovengisting is het moeilijk te zeggen of het eind product goed word. Bij boven gisting is het wel makkelijker om tijdens het gistingsproces de smaak te veranderen. Er kunnen bijvoorbeeld veel verschillende smaken ontstaan door tijdens het gistingsproces te variëren van temperatuur.

Spontane gisting is dat het wort een tijd lang aan de bloten lucht word vrij gesteld. Hierdoor komen er natuurlijke gisten bij de wort. Je hebt dus geen controle over welke gisten er in je brouwsel komen. Natuurlijke gisten zijn niet zo efficiënt als gekweekte giststammen er blijven dus suikers achter. Het gistingsproces gebeurd in de openlucht dus de koolstofdioxide kan ontsnappen tijdens het gisten. hier door krijg je zo genaamd plat bier waar geen koolstofdioxide meer een zit en je geen schuimkraagje meer bij hebt.

Het laten hergisten in de fles gebeurd door dat er bij het bier nog wat extra suikers en gist word gegooid. Dit zorgt er voor dat het bier nog hergist in de fles en er nog meer koolstofdioxide en ethanol bij her bier komt.

Wijn wordt gemaakt van most dit is versgeperste sap van druiven te laten gisten. roden wijn wordt gemaakt door de druiven te persen en de takjes schil en pitte mee te laten gisten voor een tijdje. Witte wijn wordt gemaakt door uit de druiven al het sap te persen de het dan te laten giste zonder de takjes schilletjes en pitjes. Witte wijn kan droog of zoet zijn. Bij droge witte wijn is al het suiker uit de most om gezet in alcohol en koolstofdioxide. Bij zoete witte wijn wordt niet alle suikers omgezet in alcohol dit kan door dat de most zo zoet is dat er bij de 15% ethanol nog steeds suikers over zijn en de gist sterft door een te hoog percentage aan alcohol. het kan ook door tijdens het gistingsproces zelf alcohol toe te voegen zo dat het gist sterft of door het gist er tijdens het gistingsproces er uit te halen.

Rode en witte wijn verschillen in kleur omdat bij rode wijn de pitjes takjes en schillen hebben mee gegist. Dit zorgt er voor dat er tannine vrij komt. Tannine is een verzamelnaam van chemische bindingen die onder de polyfenolen groep vallen. Polyfenolen hebben altijd een fenolgroep (C6H5OH) in zich. Deze chemische bindingen binden zich aan eiwitten dit zorgt er voor dat als je ze binnen krijgt je mond samen trekt. De tannine zorgt er voor dat de wijn een donkerdere kleur krijgt. Hoe langer de schillen takjes en pitjes met de most mee gisten hoe meer tannine er vrij komt en hoe donkerder de wijn dus word. Je kan dus zelf bepalen hoe veel tannine er in je wijn komt. Tannine zorgt er ook voor dat je wijn langer houdbaar is door dat het de groei van bacteriën remt. Tot slot zorgt tannine voor een regelmatigere gisting waardoor geur en smaak stoffen zich op een goed tempo ontwikkelen. Tannine zelf laat de wijn een beetje droog en bitter proeven. In witte wijn zit ook wel tannine veel minder. Hier om is witte wijn licht van kleur en minder lang houd baar dan rode wijn.

**Gistcellen**

Gistcellen zijn een domein van de eukaryoten en zijn eencellige schimmels met een cel kern. Saccharomyces cerevisiae is de meest bekende soort gist voor alcohol gisting. Er zijn ook een hele boel andere soorten giste schimmels of bacteriën die voor alcohol gisting zorgen maar meestal gebeurd het met Saccharomyces cerevisiae. Als je de alcohol gisting door middel van druiven doet. En je bijvoorbeeld wijn wil maken zit er vaak al wat natuurlijke giste op de druiven zelf die veel invloed hebben op de uit eindelijke smaak. Er wordt dan wel Saccharomyces cerevisiae gist toe gevoegd.

De Saccharomyces cerevisiae gist kan tot 15% alcohol aan maken daarna gaan de gistcellen dood. De meeste gist cellen gaan dood tussen de 12 tot 15 procent alcohol met uitzondering op sommige die tot ongeveer de 20% kunnen overleven.

de Saccharomyces cerevisiae gist plant zich net als de meeste ander soorten gist voor via knopvorming. Dit is dat een gistcel een soort knop voort aan de buitenkant de celkern in de gist cel deelt zich dit is de mitose. Een van de 2 celkernen gaat dan in de knop zitten en de knop splitst zich van de gist cel af en word een nieuwe gistcel. Onder perfecte omstandig heden kan een gist cel elke 80 minuten delen. Een gist cel kan ongeveer 20 tot 30 keer delen. Bij sommige gist cellen is ook geslachtelijke voortplanting mogelijk. Gist cellen delen zich snel bij de aanwezigheid van zuurstof.

Glucose in een gistcel wordt gedissimileerd bij een anaerobe verbranding tot ethanol, koolstofdioxide en energie. De glucose wordt uit elkaar gehaald door enzymen. Een enzym is een eiwit. De stof die in een enzymen word omgezet heet het substraat en de stoffen die ontstaan het product. Enzymen zijn substraat-specifiek dit houdt in dat ze een specifieke ruimtelijke vorm hebben die bijna altijd maar 1 bepaald soort stof kan afbreken. In de Saccharomyces cerevisiae gistcellen zitten dus bepaalde enzymen die een specifieke vorm hebben waar precies een glucose molecuul in past. De glucose is nu het substraat. Als de glucose molecuul koppelt aan het enzym ontstaat er een enzym-substraatcomplex, Deze koppelt de stoffen los. Als dit in de gistcel dan anaerobe verloopt, is het product wat de enzym achter laat ethanol koolstofdioxide en energie. Zie bron …

Na dat een enzym een enzym-substraatcomplex heeft gevormd en de stoffen heeft los gekoppeld blijft het enzym bestaan en kan het de volgende substraatmolecuul splitsen. Er zijn veel factoren die invloed hebben op de snelheid dat enzymen stoffen afbreken. Dit heet de enzymactiviteit. Zo is er een maximum van 15% alcohol bij het Saccharomyces cerevisiae gist. Hierbij gaan de enzymen die voor de afbraak van glucose en fructose zorgen in de gist cellen dood gaan. fructosidase en zymase zijn de enzymen die in gistcellen de glucose en fructose omzetten in ethanol, koolstofdioxide en energie. Veder moet de PH waarde tussen de 3,5 en 5,5 liggen dit is dus licht zuur. De enzymen in Saccharomyces cerevisiae gist functioneren het best bij een PH waarde van 4,2 PH.

Temperatuur heeft ook veel te maken met de enzymactiviteit. Hoe hoger de temperatuur is hoe harder moleculen namelijk heen en weer bewegen en hoe sneller ze in de enzymen terecht komen. Maar als de temperatuur te hoog is bewegen de moleculen zo hard dat ze de enzymen kapot maken. Dan verliest een enzym zijn specifieke ruimtelijke vorm dit kan niet meer herstellen en blijft kapot. Zo heb je een optimum temperatuur dit is de temperatuur waar in het enzym zo efficiënt mogelijk werkt. En een maximum temperatuur dit is de temperatuur waar bij alle enzymen hun specifieke form zijn verloren en niet meer werken. Bij de maximum temperatuur vindt er dus een enzymen activiteit meer plaats. Dit kan niet meer terug gedraaid worden. Een voorbeeld hier van is als je een ei bakt. Boven een bepaalde temperatuur stolt het ei zie dit als of de maximum temperatuur is bereikt en alle enzymen kapot zijn als je het ei laat afkoelen word het niet weer vloeibaar het blijft gestold. Zo werkt het dus ook bij enzymen als de maximum temperatuur een maal is bereikt al er nooit meer onder die enzymen enzymactiviteit plaats vinden. De optimum temperatuur bij Saccharomyces cerevisiae gist is tussen de 30 en 35 graden en de maximum temperatuur is bij de 37,5 graden.