

## Sulfiet en wijnbereiding

Het belangrijkste proces dat bij het maken van wijn optreedt, is de zogenoemde alcoholische vergisting van glucose en fructose. Er treden ook andere processen op, waarbij veel mis kan gaan. De wijn krijgt dan een afwijkende smaak en/of geur. In onderstaand tekstfragment, ontleend aan een website voor wijnkenners, worden twee van die afwijkingen beschreven.

### tekstfragment 1

**De azijnsteek** Komt in wijn vrij frequent voor.

Azijnzuurbacteriën zorgen voor oxidatie van de alcohol, zodat azijnzuur (ethaanzuur) of zelfs azijn wordt gevormd. Een wijn met een azijnsteek vertaalt zich in een toename van azijnzuur, een daling van het alcoholgehalte en een terugval in de kleur. Een azijnsteek kan zich ontwikkelen in wijnen die slecht beschermd worden tegen oxidatie en in wijnen die onvoldoende gezwaveld werden.

De graad van verzuring wordt gemeten door een analyse van de hoeveelheid azijnzuur in wijn: men spreekt dan van de vluchtige zuurtegraad van wijn. De maximale wettelijke hoeveelheid azijnzuur werd vastgesteld op 0,88 gram/liter voor witte wijnen en 0,98 gram/liter voor rode wijnen. Een azijnsteek gaat steeds samen met de vorming van ethylacetaat (ethylethanoaat), een scheikundige substantie die onaangename aroma's (lijm) veroorzaakt.

**De melksteek** Ontstaat door de aanwezigheid van andere bacteriën: de melkzuurbacteriën. Dit komt vooral voor bij wijnen die nog een hoeveelheid restsuiker bezitten door het stopzetten van de alcoholische gisting. In dit geval zet de bacterie een deel van de suikers om in melkzuur, in koolstofdioxide en in azijnzuur. Melkzuurbacteriën verhogen dus de totale en vluchtige zuurtegraad van wijn.

Toch dient opgemerkt te worden dat melkzuurbacteriën wel gewenst zijn bij de wijnbereiding. Het zijn gewoonweg onmisbare elementen voor een goed verloop van de malo-lactaatgisting. Deze tweede gisting, die na de alcoholische gisting plaatsvindt, maakt de wijn soepeler. De bacteriën zetten appelzuur - een agressief zuur! - om in een zachter en minder agressief zuur: melkzuur.

- 2p **12** Leg uit dat een azijnsteek samen gaat met de vorming van ethylacetaat (regel 11 en 12).

Een leerling onderzoekt witte wijn. Tijdens dat onderzoek wil hij 10,00 mL witte wijn titreren met natronloog van een zodanige molariteit dat hij bij de titratie tussen de 10 en 20 mL loog moet toevoegen. Om die molariteit te schatten, gaat hij uit van het maximale azijnzuurgehalte in witte wijn.

- 3p **13** Bereken welke molariteit de natronloog (ongeveer) moet hebben.

- 2p **14** Bepaalt de leerling bij deze titratie de 'totale' of de 'vluchtige zuurtegraad'? Geef een verklaring voor je antwoord.

- 4p 15 Leg uit dat de melkzuurbacteriën niet uitsluitend suikers omzetten bij de omzetting die in de regels 17 en 18 wordt beschreven en dat de stoffen die volgens dit tekstfragment daarbij ontstaan niet de enige stoffen zijn die ontstaan.
- Gebruik in je uitleg molecuulformules van de genoemde stoffen.
  - Met suikers worden glucose en fructose bedoeld.
  - Ga ervan uit dat de genoemde stoffen in de molverhouding 1 : 1 : 1 ontstaan.
  - Melkzuur is 2-hydroxypropaanzuur.

Met 'zwavelen' (regel 6 van tekstfragment 1) wordt bedoeld het toevoegen van sulfiet. Het volgende tekstfragment, dat is ontleend aan een populair wetenschappelijk tijdschrift, gaat over de functie van sulfiet.

## tekstfragment 2

Sulfiet heeft een multifunctionele opdracht. De dosis heeft als hoofddoel de oxidatie van de most<sup>1)</sup> te verhinderen. Sulfiet zal zuurstof binden tot sulfaat, dat neerslaat en in het depot<sup>2)</sup> terecht komt. Eenmaal in de most zal sulfiet - voor de alcoholische gisting start - een selectie maken in de inwerking van gisten en bacteriën. Zo zal de alcoholische gisting volledig kunnen verlopen voordat de melkzuurbacteriën actief worden. Het belang hiervan zit in de omvormingen die melkzuurbacteriën kunnen doorvoeren. Melkzuurbacteriën zetten niet enkel appelzuur om, sommige stammen zijn in staat ook glucose en fructose om te zetten naar het ongewenste azijnzuur. Omdat niet alle micro-organismen even gevoelig zijn voor sulfiet, kan een selectie worden gemaakt. Sulfiet is aan het eind van de gisting verdwenen, wat de slapende melkzuurbacteriën toelaat hun werk te doen. Ze zetten het agressieve appelzuur om in het veel minder scherpe melkzuur.

noot 1 Most is druivensap dat nog niet (geheel) is gegist.

noot 2 Met depot wordt hier bezinksel bedoeld.

- 3p 16 Geef van de reactie die staat beschreven in regel 2 van tekstfragment 2 de vergelijkingen van beide halfreacties en leid daarmee de totale reactievergelijking af.

Uit beide tekstfragmenten is op te maken dat de hoeveelheid sulfiet die wordt toegevoegd aan nauwe grenzen is gebonden. Zo zal wijn te veel azijnzuur bevatten wanneer te weinig sulfiet wordt toegevoegd. Maar te veel sulfiet toevoegen is ook niet goed.

- 2p 17 Geef twee oorzaken voor een te hoog azijnzuurgehalte wanneer te weinig sulfiet wordt toegevoegd.
- 2p 18 Leg aan de hand van (één van) bovenstaande tekstfragmenten uit wat het nadeel is van het toevoegen van te veel sulfiet.