

Wijnmakersgilde De Roemer



**Sulfiet en andere
zwavelverbindingen**

Waaruit bestaat een mens?

Als voorbeeld is een mens van zeventig kilo genomen.
Deze mens is hier opgesplitst in al zijn grondstoffen.

Waterstof 6.7 kg

Zuurstof 45.5 kg

Koolstof 13.0 kg

Stikstof 2.3 kg

Calcium 1.1 kg

Fosfor 0.7 kg

Natrium 0.5 kg

Kalium kleine hoeveelheden

Zwavel kleine hoeveelheden

(In het lichaam van de volwassen mens vind je ongeveer 140 gram zwavel.)

Chloride kleine hoeveelheden

Magnesium kleine hoeveelheden

IJzer kleine hoeveelheden

Sporenelementen kleine hoeveelheden

Zwavel het 10^{de} meest voorkomende element op aarde.
Zwavel (S) element 16 met een atoomgewicht van 32.
Een dichtheid van 2,07 een smeltpunt van 115 °C
Sulfur, de latijnse naam voor zwavel

Zwavel komt in de natuur als elementaire zwavel (gele brokken).

Zwavel komt voor in brandstoffen wat zure regen veroorzaakt.

Zwavel is een van de bestanddelen van eiwitten en vitamines.

Ook het menselijke lichaam bevat een noodzakelijke hoeveelheid zwavelverbindingen.

Wijnmakersgilde De Roemer

themales

Vormen waarin zwavel voorkomt

Elementaire zwavel als brokken en als bloem.



In gasvorm als zwaveldioxide (SO_2) door verbranden van zwavel.
Zwavelwaterstof of waterstofsulfide (H_2S) is giftig heeft een sterke geur (rotte eieren geur).

Als vloeistof; **Zwavelzuur**, of **diwaterstofsulfaat** (heeft de molecuulformule H_2SO_4) en is een sterk zuur dat bij kamertemperatuur een kleurloze, licht stroperige vloeistof is. o.a. accuzuur.

Zwaveligzuur of **diwaterstofsulfiet** is een onstabiel, zwak anorganisch zuur, dat kan worden gevormd door een reactie van zwaveldioxide met water in de gasvorm. (H_2SO_3).

Als zouten: de verbindingen van zwavelig zuur heten sulfieten
de verbindingen van zwavelzuur heten sulfaten

Sulfieten zijn zouten van zwaveldioxide

E 221 Na ₂ SO ₃	natriumsulfiet	Op vlees, gedroogde vis, gedroogde tomaten en als deeg verbetermiddel.
E 222	natriumwaterstofsulfiet /natriumbisulfiet	Cons.midd.in alc.dranken. Kan vit. afbreken. Oppassen bij astma.
E 223	Natriummetabisulfiet / Dinatriumdisulfiet	Zie E220 voor bijwerkingen.
E 224 K ₂ S ₂ O ₅	Kaliummetabisulfiet / Dikaliumdisulfiet	Vooral in pakket om zelf wijn te maken. Zie verder zwaveldioxide
E 225	Calciumdisulfiet	Kan schadelijk zijn voor astmapatienten en voor personen met slechte lever- of nierwerking. Kan vitaminegehalte van voeding verlagen. Afgeraden voor hyperactieve kinderen. Zie E220.
E 226	Calciumsulfiet	Verstevigingsmiddel fruit en groenten (conserven). Zie E220.
E 227	Calciumwaterstofsulfiet	Kan schadelijk zijn voor astma-, nier- en leverpatienten. Overgevoeligh. Breekt vitaminen af in voeding
E228 KHSO ₃	Kaliumbisulfiet	Breekt vitaminen af in voeding. Zie E220. Gebruikt in pakketten voor het thuis maken van wijn. Verhindert afbreken van zuren. Tegen verkleuring

Wijnmakersgilde De Roemer

themales

Het gebruik van zwavel(producten)

In de wijngaard.

Spuitzwavel tegen schimmels (vloeibaar of oplosbaarpoeder).



Bij de wijnmaker

Verbranden van zwavelwieken voor ontsmetten van houten vaten.



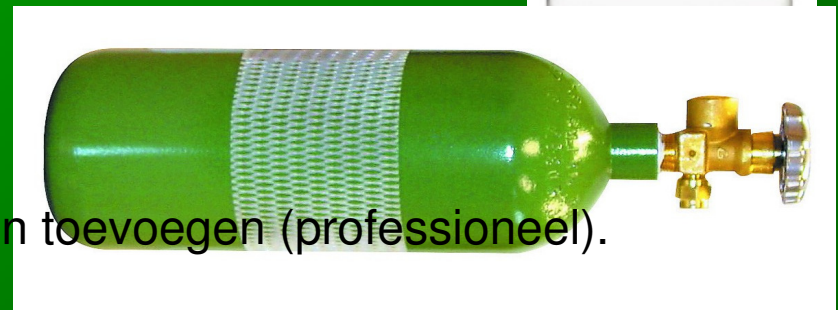
Sulfiet in water opgelost voor ontsmetten van vaten, flessen, gereedschap etc.

Een zuur toevoegen (evenwichts reactie)

Sulfiet als poeder toegevoegd aan wijn en most is gemakkelijk te doseren in kleine hoeveelheden.



Zwavedioxide als gas uit cilinder aan wijn toevoegen (professioneel).



Het gebruik van zwavel(pruducten)

Voordelen van sulfiet in de wijn

1. Ter onderdrukking van (wilde) gisten;
2. Ter onderdrukking van aantasting door bacteriën;
3. Ter voorkoming van oxydatie door zuurstof;
4. Bevordert het ontstaan van glycerine tijdens de gisting;
5. Ter voorkoming van enzymatische oxydaties; waardoor o.a bruin worden van de wijn wordt voorkomen;
6. Binding van ongewenste stoffen zoals aldehyden.
7. Het waarborgen van een constante kwaliteit over een langere tijd.

Nadelen

1. Sulfiet veroorzaakt bij sommige mensen hoofdpijn, misselijkheid, allergische reacties en spijsverteringsproblemen. Mensen met slechte nier- en leverwerking moeten sulfiet vermijden, alsook astmapatiënten want dit kan tot ernstige benauwdheid leiden.
2. Sommige natuurlijke aroma's worden geblokkeerd bij toediening van veel sulfiet.
3. Geeft een scherp prikkelend gevoel in de neus en een scherpe smaak in de keel, bij teveel gebruik.

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Toegestane hoeveelheden totaal sulfiet volgens de eu

160 mg per liter voor rode wijnen (restsuikers onder 5 g/l)

210 mg per liter voor rode wijnen (restsuikers 5 g/l of meer)

210 mg per liter voor witte of rosé wijnen (suikers onder 5 g/l)

260 mg per liter voor witte of rosé wijnen (suikers 5 g/l of meer)

Sommige wijnsoorten, bijvoorbeeld Sauternes, vormen een uitzondering op bovenvermelde normen en mogen tot zelfs 400 mg sulfiet per liter bevatten.

Bij meer dan 10 mg per liter moet “bevat sulfieten” op de fles vermeld staan. Van nature is deze hoeveelheid meestal al aanwezig.

Ook biologische wijn bevat dus sulfieten heeft wel minder sulfiet, onder de 16 graden bewaren!!

Het gebruik van zwavel(producten)

Gegevens van Jumbo wijnen

Gazela Vinho

Verde, Nu drinken.

Bewaren tot eind 2013.

Serveertemperatuur: 7-9 °C.

Chemische analyse van de wijn:

Totaal sulfiet:.....136 mg./l.
Vrij sulfiet:.....24 mg./l.
Gebonden sulfiet:..112 mg./l.
Residueel suiker:....17,0 g./l.
Alcohol:.....8,8 vol. %

Volupta Vero, Soave,

Gekoeld serveren op 7-9 °C. Nu drinken.

Bewaren tot eind 2013.

Chemische analyse van de wijn:

Totaal sulfiet:.....129 mg./l.
Vrij sulfiet:.....21 mg./l.
Gebonden sulfiet:..108 mg./l.
Residueel suiker:....4,9 g./l.
Alcohol:.....11,7 vol. %

, Clairette de Die, 2009 (moesserend)

Serveren op 6-8 °C, nu op dronk. Bewaren tot eind 2013.

Chemische analyse van de wijn:

Totaal sulfiet:..... 65 mg./l.
Vrij sulfiet:.....2 mg./l.
Gebonden sulfiet:...63 mg./l.
Residueel suiker:....56 g./l.
Alcohol:.....7,7 vol. %

Hardy's Stamp Cabernet-Merlot

Iets onder kamertemperatuur serveren 15-17 °C. Nu drinken. Bewaren tot eind 2013.

Chemische analyse van de wijn:

Totaal sulfiet:.....58 mg./l.
Vrij sulfiet:.....17 mg./l.
Gebonden sulfiet:...41 mg./l.
Residueel suiker:.....5,2 g./l.
Alcohol:.....13,8 vol. %

Het gebruik van zwavel(producten)

Hoeveel sulfiet gebruiken

De sulfiet lost in water op en vormt 2 moleculen SO₂ welke zich met allerhande stoffen in de wijn gaat binden

$K_2S_2O_5 = 2 \times 39 + 2 \times 32 + 5 \times 16 = 222$ werkzaam $2 \times 32 + 4 \times 16 = 128$
 $128 / 2,22 = 57$

Dus per gram kaliummetabisulfiet ontstaat 0,57 gr werkzaam SO₂, de overige 0,43 gr. is kalium en zuurstof, de kalium kan met wijnsteen zuur reageren en neerslaan.

De houdbaarheid van KDS is beperkt, want blootstelling aan lucht (of eigenlijk zuurstof) vermindert de werking.

Van deze sulfiet (SO₂)

Een gedeelte bindt met aanwezige stoffen en is onomkeerbaar.

Een gedeelte bindt met aanwezige stoffen maar is omkeerbaar,

Als de vrije sulfiet verminderd zal hieruit aanvulling plaatsvinden.

Een gedeelte blijft als vrije sulfiet aanwezig en vormt het werkzame bestanddeel, waarbij een klein deel moleculaire SO₂ de beschermende factor tegen micro organismen is.

(K) kalium
atoommassa =39

(S) zwavel
atoommassa =32

(O) zuurstof
atoommassa =16

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Grofweg kan men stellen dat 1/3 onomkeerbaar sulfiet is, 1/3 omkeerbaar en 1/3 als vrije sulfiet aanwezig is.

Een aantal factoren beïnvloedt deze verhouding meestal ten ongunste van het vrije sulfiet zoals;

De zuurgraad pH, hoe lager de pH is hoe gunstiger.

(De **pH** is een maat voor de **zuurgraad** (ook wel **zuurtegraad**) van een waterige oplossing)

Aanwezigheid van bufferstoffen verbruiken meer sulfiet.

Voortijdig stoppen van de gisting geeft veel acetaldehyde.

Ook slecht en aangetast fruit, en botrytis verbruikt meer sulfiet.

Zeker als de eerste keer sulfiet wordt toegevoegd zal een groter deel in de buffering verdwijnen en dus minder vrije sulfiet aanwezig zijn.

Ook tijdens het overhevelen en bewaren zal een gedeelte van de vrije sulfiet verdwijnen/ontsnappen.

Het gebruik van zwavel(pruducten)

De minimale maar ook de max. hoeveelheid vrije sulfiet is afhankelijk van de Ph.

Bij Ph van 3.0 is dit 13 mg per liter, bij pH van 4 is dit 135 mg per liter.

Het is dus gunstig dat de wijn een zo laag mogelijke pH heeft dus veel zuur. De PH meten en weten is dus zeker zo belangrijker als het zuur meten.

Bij lage temperatuur is gemeten afwijking ca 1% per graad minder, bij hogere temperatuur 1% per graad hoger dus corrigeren naar 15 C

De maximale hoeveelheid vrije sulfiet wordt bepaalt door het gegeven dat men boven deze grens de vrije sulfiet gaat ruiken of proeven.

Dit is ca. 2,5 maal de minimum hoeveelheid. Verder zal men rekening kunnen houden met de EU normen voor totaal sulfiet.

mg vrij sulfiet
als moleculair sulfiet voor

pH wijn	0,8 mg	1,5 mg
3.0	14	36
3.1	18	45
3.2	22	56
3.3	28	70
3.4	35	87
3.5	44	109
3.6	55	137
3.7	69	172
3.8	87	216
3.9	109	272
4.0	137	342

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Wanneer kan volstaan worden met minder dan 0,8mg moleculaire sulfiet?

Aangezien de micro organismen in de wijn gevoelig zijn voor alcohol mag het moleculair sulfiet verlaagd worden tot 0,6 mg indien het alcoholgehalte 14% is.

Er dient een correctie plaats te vinden van het gemeten sulfiet, voor de aanwezigheid van reductonen.

Reductonen zijn bv kleurstoffen, tannine, ascorbinezuur.

De gemeten waarde van witte wijn verminderen met 5mg.

De gemeten waarde van rosé verminderen met 10 mg.

De gemeten waarde van rode wijn verminderen met 30 mg.

Indien ascorbinezuur (vitamine C gebruikt is) is de uitslag onbetrouwbaar.

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Gebruik sulfiet KDS door de amateur indien we de vrije sulfiet niet meten; voorbeeld

Aan de most toevoegen minimum 0,5 gr per 10 liter KDS tot max. 2 gr bij aangestoken fruit, meestal 1 gr. per 10 liter om te klaren.

Na de gisting met het overhevelen 1,5 g per 10 liter toevoegen.

Met de 2^{de} overheveling 1 g per 10 liter toevoegen.

Met de 3^{de} overheveling 0,5 g per 10 liter toevoegen.

Tijdens het filteren. Voor het bottelen 0,5 g per 10 liter toevoegen.

Indien vaker overhevelen nog 0,5 gr KDS per overheveling per 10 liter toevoegen.

Door ontzuren verdwijnt veel SO₂ met het koolzuur CO₂

Bij iedere overheveling verdwijnt 10 tot 30 mg per liter

Totaal sulfiet stel $4 \times 57 = 228$ mg per liter. Vermoedelijk is het minder dan 200 mg

Een droge rode wijn mag max. 160mg hebben

Geschat aanwezig vrij sulfiet $1/3$ van 228? = 76 mg. Door het overhevelen is dit verminderd.

Stel met 4×10 mg Nog aanwezig 36 mg Bescherming tot pH van 3,4

Het gebruik van zwavel(pruducten)

De toe te voegen hoeveelheid KDS is dus afhankelijk van de pH waarde van de wijn.

Maar om het extra moeilijk te maken speelt de temperatuur ook nog een rol.

Een wijn, die bij 15° C een vrij sulfietgehalte heeft van 60 mg/l, zal bij 0° C een gehalte hebben van 55 mg/l en bij 30° C een gehalte van 75 mg/l. Dit is belangrijk als men bij b.v. 20° C en een pH van 3.2 een vrij sulfietgehalte meet van 25 mg/l en men bewaart de wijn bij 5° C. Men komt men onder de veilige waarde van 22 mg/l.

Hou dus altijd een marge aan de boven en onderkant. Houd b.v. een marge van 10 mg. aan de boven en onderkant.

Een wijn met een pH van 3.3 heeft een min. van 28mg en een max. van 70mg,

Na correctie zal dit min. 38mg en max. 60 mg.

Nu blijkt dat de marge waarbinnen de sulfietwaarde zich moet bevinden best klein is.

En dat de pH erg belangrijk is.

De benodigde sulfiet blijkt bij een pH van 4 zelf 10 maal groter te zijn dan bij een pH van 3

Het gebruik van zwavel(pruducten)

pH bepalen van wijn

De **pH** is een maat voor de **zuurgraad** (ook wel **zuurtegraad**) van een waterige oplossing. De pH van een neutrale waterige oplossing ligt bij kamertemperatuur rond de 7. Zure oplossingen hebben een pH lager dan 7, basische oplossingen hebben een pH hoger dan 7.

Het zuur wat wij als wijnsteen zuur meten beïnvloedt de pH, hoe zuurder hoe lager de pH, echter opgeloste mineralen beïnvloeden de pH, bv. kali geeft lagere pH, calcium geeft hogere.

De meting van wijnsteen zuur geven we aan in gram per liter.

pH 14: natronloog van 1 mol/l
pH 13: natronloog of kaliloog van 0,1 mol/l
pH 12: ovenreiniger
pH 11,5: huishoudammonia (verdunde ammonia)
pH 10,5: zeepsop
pH 9,5: bleekwater
pH 8,5: zeewater, darmsap (iets verhoogde pH door gal)
pH 7,5: eieren
pH 7,4: menselijk bloed
pH 7: zuiver, gedestilleerd water (neutraal)
pH 6,7: melk
pH 6,5: speeksel
pH 6: natuurlijke regen, urine
pH 5,5: huid
pH 5: licht zure regen
pH 4,5: tomaten, druiven
pH 4: zure regen, tomatensap, bier
pH 3: consumptieazijn, wijn, zuurkool
pH 2,8: cola
pH 2: maagzuur, citroensap
pH 1: zwavelzuur (accuzuur)
pH 0: zoutzuur (1 mol/l), zwavelzuur (1 N)

Wijnmakersgilde De Roemer

Het gebruik van zwavel(producten)

pH bepalen van wijn

Met een pH meter, is prijzig en de elektrode heeft onderhoud nodig en moet vernieuwd worden ook prijzig.

pH bepalen van wijn

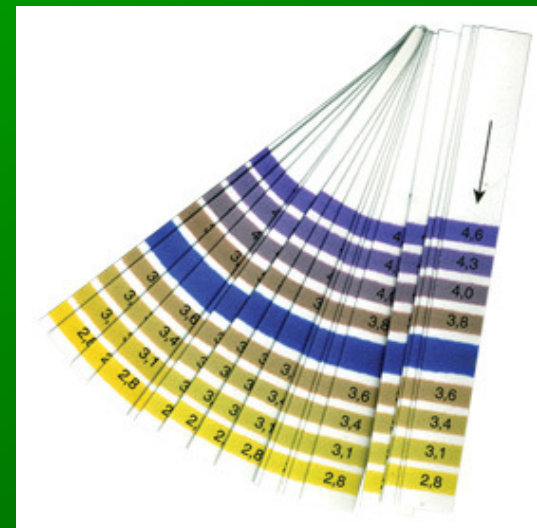
pH indicatie papier, bereik : pH 2,8-4,6

Minder nauwkeurig

Bereik per 0,1

Kosten 4,50 voor 20 strips

themales



Wijnmakersgilde De Roemer

themales

Het gebruik van zwavel(producten)

Meten is weten, zeker bij aanwezige vrije sulfiet met de vinometer

Met de acidometer en joodoplossing,

Vullen met wijn tot de nullijn joodoplossing bij druppelen tot kleuromslag naar groen regelmatig schudden.

Afgelezen waarde met 10 vermenigvuldigen.

Voor de bepaling van het vrij sulfietgehalte (SO_2), met behulp van de acidometer VINOFORM 013.049.2.

OPGELET: dit product is enkel geschikt voor het meten van het SO_2 gehalte in **wijnen zonder ascorbinezuur.**



Het gebruik van zwavel(producten)

Meten is weten zeker bij aanwezige vrije sulfiet

Complete set met 5 reactieven van 100 ml en een speciaal maatglas, geleverd met draagkorf en gebruiksaanwijzing. Nauwkeuriger dan 013.049.2. Met 3 gekleurde schalen, voor het bepalen van totaal



Deze set is geschikt voor het meten van;

Zuurgehalte

Vrije sulfietgehalte

Totaal sulfietgehalte

Let op

Met het meten met behulp van een reagens (blauwloog), meet u behalve het gehalte aan vrij sulfiet ook de reductonen en ascorbinezuur (vitamine C) die in de wijn zitten. Als het goed is, gebruiken we geen ascorbinezuur meer (zie Overige hulpstoffen), maar reductonen in wijn zijn onvermijdelijk. Vaak zijn het polysachhariden waaraan sulfiet gebonden wordt, maar het kunnen ook andere verbindingen zijn. Je hebt dus minder vrij sulfiet in de wijn dan je gemeten lijkt te hebben.

In een laboratorium kan het gehalte aan reductonen nauwkeurig bepaald worden. Buiten het laboratorium moeten we het doen met vuistregels:

Bij witte wijn moet de uitkomst worden verminderd met 5 mg/L

Bij rosé met 10 mg/L

Bij rode wijn met 30 mg/L.

Houdt u hiermee rekening als bepaald moet worden of de wijn voldoende beschermd is.

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Metten is weten zeker bij aanwezige vrije sulfiet methode VAW

Nodig: 1 buret 25 ml met 0,1 ml verdeling (of 25 ml pipet met 0,1 ml verdeling en pipetteerbal), 1 pipet 25 ml en 1 pipet 10 ml, beiden met 0,1 graduering, erlenmeyer 250 ml (of jampot), zetmeelzuur en iodide-iodaatreagens (beiden laatste gratis verkrijgbaar voor leden van de Brabantse Wijnbouwers op elke bijeenkomst).

Uitvoering: met de 25 ml pipet 25 ml wijn in de erlenmeyer brengen. De punt van de pipet met wijn tegen de bodem houden, want vrije zwavel is zeer vluchtig. Nu 10 ml zetmeelzuur aan de wijn toevoegen en mengen. Direct hierna titreren met iodide-iodaatreagens d.m.v. de 25 ml buret of pipet met pipetteerbal tot de kleuromslag van blauw minimaal 15 seconden aanhoud.

Uitslag: het afgelezen aantal ml, vermenigvuldigd met 10 = het aantal mg vrije zwavel per liter van de onderzochte wijn. Dit getal verminderen we met 5 i.v.m. mee gemeten reductonen.

Het gebruik van zwavel(pruducten)

Metten van totaal sulfiet

Het totale sulfiet kunnen we ook meten , het gebonden sulfiet moet dan eerst vrijgemaakt worden met een sterk loog.Heeft voor ons niet zoveel zin?

Naar [blad Brouwland](#)

We gaan nu een aantal flessen meten op:

Dichtheid sg

Gram zuur als wijnsteen zuur

pH van de vloeistof

Aanwezig vrije sulfiet

We proberen een advies te formuleren voor deze wijn.