

Swawel

Het jou oë al van 'n gesnyde ui getraan? As die antwoord ja is, het jy al met **swawel** te doen gehad, want gesnyde uie stel swawelverbindings vry. Swawelverbindings kan erg stink en baie van die slegte reuke wat ons ken, is swawel se skuld. Dink aan vrot eiers se reuk en selfs die aaklige reuk van plante wat vleisetende [insekte](#) lok! ¹



Swawel (ook swael in [Afrikaans](#)) is een van daardie **elemente** wat al vir eeue aan die mens bekend is. Selfs die prehistoriese grotbewoners het daarvan geweet en dit gebruik om grottekeninge daarmee te maak. Daar is selfs verwysings na swawel in die [Bybel](#) en mense wat geglo het dat dit in die hel of onderwêreld gebruik word om die ewige [vuur](#) te stook (volgens Openbaring 20:10).

Ons weet vandag dat swawel een van die enkele niemetale is wat suiwer in die natuur voorkom en dis die tiende algemeenste element in die [heelal](#).

Swawel is die tweede element in die 16de groep van die **periodieke tabel**. Dit word as 'n [niemetaal](#) geklassifiseer, en die simbool is S op die [periodieke tabel](#).



Suiwer swawel is 'n smaaklose, reuklose vastestof wat liggeel van kleur is en 'n kristalstruktuur het. Wanneer dit egter verbindings met ander elemente vorm, vorm die nare reuke! Dis 'n swak geleier van [elektrisiteit](#) en los nie in water op nie. Dit verbind met [suurstof](#) om swaweldioksied te vorm, wat 'n swaar, kleurlose, giftige [gas](#) met 'n sterk, onaangename reuk is. Daar word baie van hierdie gas geproduseer as [brandstowwe](#) soos steenkool en olie wat swawel bevat, verbrand word. Swaweldioksied is 'n groot oorsaak van lugbesoedeling in industriële gebiede.



Swaweldioksied is grootliks verantwoordelik vir die vorm van [lugbesoedeling](#) wat ons as suurreën ken.

Nog 'n kombinasie wat swawel met ander **elemente** vorm, word **sulfiede** (chemiese verbinding met swawel) en **sulfate** (sout van swawelsuur) genoem - en dit is die einste waterstofsulfied wat veroorsaak dat vrot eiers so 'n slegte reuk het! Waterstofsulfied word natuurlik geproduseer as organiese stowwe wat swawel bevat, afbreek. Dit is ook dikwels teenwoordig in die dampe wat [vulkane](#) en mineraalbronne afskei. ²



Swawel kry sy naam vanaf die Latynse “*sulfur*” en dit beteken “om te brand”. ³

Swawel is 'n belangrike element van lewe en kom in alle lewende vorms voor. Dit word in **aminosure** en **proteïene** gevind. ⁴ Dis een van die agt elemente wat die algemeenste in die menslike liggaam voorkom. Het jy geweet iemand wat 70 kg weeg, het ongeveer 140 g swawel in sy liggaam?

Wanneer en deur wie is dit ontdek?

Dis moeilik om te sê wie het swawel heel eerste gevind, want die element is al eeue bekend en in gebruik en daar is selfs verwysings daarna in die Bybel.

Antoine Lavoisier is wel iemand waarvan ons moet weet. Hy was 'n Franse wetenskaplike wat in 1777 bewys het dat swawel 'n element is. Hy het allerlei eksperimente daarmee uitgevoer en bewys dat swawel nie verder afgebreek kon word nie. ²



Antoine Lavoisier

Waar kom dit voor?

Suiwer swawel word uit ondergrondse **neerslae** onttrek met die gebruik van warm water wat daarin gepomp word. Die warm vloeibare swawel word dan met pype na die oppervlak gepomp. Dit word die Frasch-proses genoem. Die meeste van die wêreld se swawel word in groot formasies in die Louisiana-**vleilande** in Amerika gevind en ook kuslangs in die Golf van Mexiko.



Swawel word in 'n redelike suiwer toestand in omgewings met [vulkane](#) gevind, veral in Japan en Sisilië. Steenkool, petroleum, natuurlike gas en sekere minerale bevat swawelverbindings of mengsels van swawel en ander elemente. Wetenskaplikes het geleer hoe om swawel uit hierdie verbindings te haal sodat ons dit kan gebruik. ²

Waarvoor word dit gebruik?

- Die hoofgebruik van swawel is vir die vervaardiging van swawelsuur. Swawelsuur word gebruik om kunsmis, [medikasie](#), ploftoestelle, kleurmiddels, pigmente, vesel, en baie ander produkte te maak.
- Swawel wat nie na swawelsuur omgesit word nie, word gebruik vir die maak van papier, pesbestryders en preserveermiddels in kos.
- Sommige droë vrugte word gepreserveer deur dit met swawelpoeier te behandel. Die poeier word met 'n chemiese proses gemaak en is geel. Swaweldioksied word ook dikwels gebruik.
- Swawelverbindings kan natuurlike rubber verhard vir gebruik in motorbuitebande. Die bande word van gevulkaniseerde rubber gemaak deur swawel en natuurlike rubber te verhit en is **weerstand**. ¹
- Swawelverbindings word ook in **batterysuur** gebruik. Batterysuur het 'n paar toepassings, maar een daarvan is dat dit gestoorde chemiese [energie](#) na elektriese energie help omskakel.
- Swawel het **antibakteriële** eienskappe en word in antibiotika soos **penisillien**. [[Lees meer hier oor penisillien.](#)]
- Dit kom ook in **buskruit** voor. ⁴



Penisillien

Basiese eienskappe van swawel

Atoomgetal (getal **protone** in die kern): 16

Simbool op die periodieke tabel: S

Relatiewe atoommassa (A_r): 32,06

Fase van materie teen kamertemperatuur: Vastestof

Kookpunt: 444,6 °C

Smeltpunt: 115,21 °C ³



'n Nota oor atoommassa

'n Massaspektrometer kan gebruik word om atoommassa akkuraat te bereken. Wetenskaplikes het 'n standaardmassa van 12 amu (atoommassa-eenheid) aan die [koolstofatoom](#) (koolstof-12) toegeken. Die massa van koolstof-12 is $1,99 \times 10^{-26}$ kg, en ander atome se massa kan relatief tot hierdie atoommassakonstante bepaal word.



Vandag praat wetenskaplikes van die relatiewe atoommassa (A_r). Hierdie waarde het geen eenheid nie, want dit is slegs 'n syfer wat aandui hoeveel maal groter een [atoom](#) van die spesifieke element is as een twaalfde van die [massa](#) van 'n koolstof-12-atoom. ⁵



Bohr-model

Die Deense wetenskaplike Niels Bohr (1885-1962) het 'n atoommodel voorgestel. Hierdie model word soms die *planetêre atoommodel* genoem. ⁶ Die elektrone beweeg in hul spesifieke energievlakke al óm die kern. Deur die aantal energievlakke en elektrone te tel, kan die atoom maklik uitgeken word. ⁵



Niels Bohr

'n *Atoom* is die kleinste deeltjie van 'n chemiese element wat selfstandig of in verbinding met ander atome kan bestaan. Atome bestaan weer uit kleiner deeltjies wat *subatomiese deeltjies* genoem word.

Daar is drie soorte subatomiese deeltjies, naamlik: elektrone, protone en **neutrone**. Die swawelatoom het 'n atoomgetal van 16. Dit beteken dat die atoom 16 protone het. Atome het 'n neutrale lading, en daarom is daar ook 16 elektrone wat óm die kern beweeg. Dit het ook 16 neutrone wat saam met die protone in die kern voorkom. Daar is vier stabiele **isotope**.³



Het jy geweet?

Suurreën verwoes woude deur voedingstowwe uit die grond en blare te haal. Dit word deur 'n swawelproses gevorm. Hoe gebeur dit? Steenkool word by kragentrales en fabriek verbrand en dit stel swaweldioksied vry. Hierdie onsuierhede word deur wind deur die lug gevoer. Die swaweldioksied meng met water in die wolke en vorm 'n swawelsuur. Dit val dan na die aarde toe in die vorm van suurreën. Dis baie sleg vir die omgewing, want dit benadeel plante en vreet selfs aan geboue! Suurreën verander ook die samestelling van grond en dit verhoog die suurgehalte van riviere en mere.¹



Woordbank

aminosure	Organiese verbindings wat die basis van proteïene vorm.
antibakteriële	'n Eienskap om die groei of verspreiding van bakterieë te voorkom.
atoom	Dis die kleinste deeltjie van 'n chemiese element wat selfstandig of in verbinding met ander atome kan bestaan.
atoomgetal	Die getal protone in die kern van die atoom.

atoommassa	Dit word ook "massagetal" genoem. Dit is die totale aantal protone en neutrone in die kern van die atoom.
batterysuur	'n Kleurlose, reuklose en smaaklose gas.
buskruit	Ontplofbare mengsel wat in vuurwapens gebruik word.
elemente	Dit is 'n stof wat saamgestel is uit atome wat dieselfde atoomgetal het.
elektron	Baie klein, negatief gelaaiete deeltjies (partikels) wat in die energievlakke van 'n atoom rondbeweeg. Elektrone maak die vorming van chemiese verbindings moontlik. ⁷
fusie	Die proses waar die hitte so erg is dat 'n materiaal of objek smelt en so deel van 'n ander word (saamsmelt).
helium	'n Element wat 'n kleurlose, reuklose en smaaklose gas is.
isotope	Enigeen van twee of meer vorme van 'n element wat dieselfde atoomgetal (protone) en eenderse chemiese eienskappe het, maar waarvan die atoommassa en radioaktiewe gedrag verskil. Die aantal protone en elektrone is dus dieselfde, maar die aantal neutrone verskil.
neerslae	'n Laag, kors wat aanpak, die vorming van 'n onoplosbare stof in 'n oplossing deur chemiese werking.
neutrone	Neutrale deeltjies (partikels) wat geen elektriese lading het nie en saam met protone in die kern van die atoom voorkom. 'n Neutron en proton het dieselfde gewig. ⁷
penisillien	Dis medikasie en 'n tipe antibiotika wat gebruik word om bakteriese infeksies mee te behandel.
periodieke tabel	Dit is die tabel van die elemente, gerangskik volgens toenemende atoomgetal, sodat elemente met soortgelyke eienskappe in dieselfde vertikale kolom voorkom.
proteïene	Ingewikkelde verbindings van aminosure wat koolstof, waterstof , stikstof , suurstof, swael en soms ook fosfor bevat en veral in kaas, vis, maer vleis en eiers voorkom.

protone	Positief gelaaiete deeltjies (partikels) wat in die kern van 'n atoom voorkom en die elektrone in posisie hou. Atome het ewe veel protone as elektrone en het dus 'n neutrale lading. ²
selestien	'n Mineraal wat blou kristalle vorm.
silikon	'n Element wat 'n halfmetaal is.
sulfate	'n Sout van swawelsuur.
sulfiede	'n Chemiese verbinding met swawel.
verbinding	Dit is die samevoeging van ongelyksoortige atome tot molekules.
vleilande	'n Vlei of ander nat gebied soos 'n pan of seisoenale spruit wat ekologies 'n eie aard het.
weerstand	Dit kan weer sonder skade weerstaan. ²

Lees hierdie artikels om meer oor swawel te leer

- [Kort opsomming](#)
- [Interessante feite](#)
- [Vind meer uit oor swawel \(eksperimente\)](#)

Kyk na hierdie video's om meer oor swawel te leer

Wat is swawel? ('n kort oorsig)

Só word swawel uit aktiewe vulkane gemyn

Die ontginning van swawel deur Frasch-proses

Kyk hoe swawel brand

Kyk wat gebeur met die omgewing as swawel brand

Meer oor die swawel-siklus

Wat presies is suurreën?