

Yster

Yster (op die [periodieke tabel](#) voorgestel as “Fe”) is ’n swaar, silwerkleurige, magnetiese metaal, en die mees gebruikte en algemeenste [metaal](#) op [aarde](#).¹

Die belangrikste gebruik van yster is dat ons staal daarmee vervaardig. Staal is ’n allooi van yster en [koolstof](#), en ons gebruik staal in omtrent alles wat ons vervaardig wat hard moet wees, van die pilare in **wolkekrabbers** tot die **bakwerk** van [motors](#) en die naalde waarmee ’n mens klere maak.²



Wanneer en deur wie is dit ontdek?

Yster is al so lank in gebruik dat ons nie vandag met sekerheid kan sê wie dit ontdek het nie.

Ons weet wel uit argeologiese opgrawings dat die Egiptenare reeds in 3500 v.C. voorwerpe uit yster gemaak het. Hierdie voorwerpe bevat 7,5% nikkels, wat vir wetenskaplikes sê dat hierdie spesifieke yster van meteoriete afkomstig is.³

Die Antieke Hetiete, ’n volk wat in Klein-Asië gewoon het (in die streek wat deesdae Türkiye, voorheen Turkye, is), was die eerste mense wat rondom 1500 v.C. **ystererts** gesmelt het om yster daaruit te onttrek. Die eerste **smelters** was gate in die grond of skoorstene wat met steenkool verhit is. Die ystererts is dan verhit totdat die yster van die res van die erts geskei is.⁴ Dit was die begin van die [Ystertydperk](#).³



Dit was toe al duidelik dat nie alle yster van dieselfde gehalte is nie. Sommige soorte yster was sterker en beter as ander. Hoewel [ystersmede](#) dit nie toe geweet het nie, was dit die hoeveelheid koolstof in die yster wat die gehalte beïnvloed het. Sommige ystererts het vanadium bevat, waarvan Damaskusstaal gemaak is. Hierdie soort staal was ideaal vir swaarde en messe.³ Damaskusstaal word vandag nie meer deur middel van hierdie proses vervaardig nie, maar wel

op 'n manier wat dit oppervlakkig soos die staal wat in die verlede vervaardig is, laat lyk.

Die eerste wetenskaplike wat die verskillende soorte staal ondersoek het, was René Antoine Ferchault de Réaumur wat in 1722 'n boek oor die **element** geskryf het. In hierdie boek het hy verduidelik hoe staal, smeeyster (in Engels: *wrought iron*) en gietyster (in Engels: *cast iron*) onderskei kan word op grond van die hoeveelheid koolstof in die metaal. ³

Kort daarna het die Eerste [Industriële Revolusie](#) begin, 'n gebeurtenis wat moontlik gemaak is omdat die mens verstaan het hoe om staal uit yster te maak. ³

Lees meer [hier](#) oor die geskiedenis van yster.



Waar kom dit voor?

Soos vele ander elemente, het yster begin in 'n **supernova**. 'n Tipe ster wat as 'n rooi reus bekendstaan, verander al sy [helium](#) in koolstof- en [suurstofatome](#), en hierdie **atome** vorm op hulle beurt weer ysteratome. Ysteratome is die swaarste [atome](#) wat in só 'n ster gevorm kan word. Die supernova ontplof, en dan word hierdie atome die [heelal](#) in geskiet. ⁵

Oor baie **millennia** heen, val hierdie deeltjies op die aarde en vorm dit die **neerslae** waarin ons deesdae die minerale uit die aardkors ontgin. Dit is die belangrikste bron van ystererts. Ons kry ook yster uit meteoriete wat op die aarde geval het, soos daardie voorwerpe wat die Egiptenare uit yster gemaak het. ⁵

Ongeveer 5% van die [aardkors](#) bestaan uit yster. Dit is die tweede volopste element in die aardkors, ná aluminium. Dit is die volopste element in die aarde as 'n geheel, en dit kom ook voor in die son en in ander sterre. ¹

Die ysterneerslae op aarde is natuurlik nie eweredig nie. Sommige streke en lande het meer yster as ander, en daarom produseer sommige lande meer yster as ander.



Waarvoor word dit gebruik?

Yster is die belangrikste metaal van almal as dit gaan oor menslike gebruik. Dit maak 90% uit van alle metaal wat deesdae **gelouter** word. ²

Staal

Die grootste persentasie daarvan word gebruik om staal te vervaardig. Staal gebruik ons veral in konstruksie. ² Kyk volgende keer as daar iewers naby jou 'n gebou opgerig word wat uit verskeie verdiepings bestaan. Die raamwerk van die gebou is van staal, en hierdie staal versterk die beton wat gebruik word om die vloere en pilare te giet. Ander onderdele van geboue word ook van staal gemaak, soos skroewe, spykers, vensterrame en skarniere.

Staal word ook gebruik in vervaardiging. Voertuie soos motors, busse, treine, moltreine en trems se bakwerk word van staal gemaak. Vaartuie soos skepe, vliegtuie en duikbote word ook van spesiale, versterkte staal gemaak. ²

Ons versterk staal deur elemente soos nikkel, chroom, vanadium, wolfram en mangaan by die staal in te meng. Versterkte staal word ook gebruik in brûe, **kragmaste** (in Engels: *electrical pylons*), fietskettings, gereedskap en geweerlope. ²



Vlekvrye staal

Een van die probleme met yster is dat dit maklik roes. Dit is 'n chemiese proses waartydens yster met suurstof in die lug reageer en dan ysteroksied vorm, beter bekend as roes. Vlekvrye staal is ontwikkel om roes te weerstaan. Chroom en ander metale soos nikkel, molibdeen, titanium en [koper](#) word by die allooï gevoeg, en dan kry ons 'n sterk en werkbare metaal wat ons kan gebruik in argitektuur, rollaers (in Engels: *ball bearings*), messegoed (messe, vurke, lepels, teelepels, ens.), chirurgiese instrumente en juweliersware. ⁶



Gietyster

Gietyster, wat 3% tot 5% koolstof bevat, word in konstruksie gebruik vir pype, kleppe en pompe. ⁷ Ons kry ook kombuisware soos **oondskottels**, potte en panne wat van gietyster gemaak is. Daardie swart potte met die drie pootjies waarin Suid-Afrikaners so graag potjiekos maak, is van gietyster gemaak.



Smeeyster

Smeeyster bevat minder as 1% koolstof. Dít gebruik ons om produkte te maak waarin die yster gebuig of gedraai moet kan word. Tralies voor vensters of om balkonne, traprelings en diefwering (tralies wat 'n mens voor vensters vasmaak om diewe buite te hou) word dikwels van smeeyster gemaak. ⁸

Nog 'n belangrike produk van yster en ysteralooie is magnete. ²



Chemiese gebruik

Yster speel ook 'n rol in chemiese prosesse. Ysterkatalisators word in die Haber-Bosch-proses, of slegs Haber-proses, gebruik om ammoniak te produseer, 'n produk waarvan ons **kunsmis** vervaardig, en in die Fischer-Tropsch-proses waardeur sintetiese [gas](#) ([waterstof](#) en koolstofmonoksied) in vloeibare [brandstof](#) omskep word. ²



Ons liggame

Die menslike liggaam het ook yster nodig om te kan [groeï](#) en ontwikkel. In 'n mens se bloed is daar 'n proteïen met die naam van **hemoglobien**. Dit is spesifiek hierdie proteïen se werk om suurstof van jou longe na die ander dele van jou

liggaam te neem. Jou liggaam gebruik ook yster om nog 'n proteïen, **mioglobien**, wat suurstof na jou spiere neem, te vervaardig. Jou liggaam het ook yster nodig om **hormone** te maak, die stowwe wat as boodskappers in jou liggaam optree, sodat al die organe in jou liggaam saam werk. ⁹



Plante

Plante gebruik yster in chlorofil, die stof waarmee hulle [fotosinteer](#). ¹⁰



Basiese eienskappe van yster

Atoomgetal (getal **protone** in die kern): 26

Simbool op die periodieke tabel: Fe

Relatiewe **atoommassa** (A_r): 55,845

Fase van [materie](#) teen kamertemperatuur: [Vaste stof](#)

Kookpunt: 2 861 °C

Smeltpunt: 1 538 °C



'n Nota oor atoommassa

'n Massaspektrometer kan gebruik word om atoommassa akkuraat te bereken. Wetenskaplikes het 'n standaardmassa van 12 ame (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. ¹¹



Bohr-model

Die Deense wetenskaplike Niels Bohr (1885-1962) het 'n atoommodel voorgestel. Hierdie model word soms die *planetêre atoommodel* genoem. ¹² 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. ¹³



Die Deense wetenskaplike Niels Bohr (1885-1962) het 'n atoommodel voorgestel.

'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 ysteratoom het 'n atoomgetal van 26. Dit beteken dat die atoom 26 protone het. Atome het 'n neutrale lading, en daarom is daar ook 26 elektrone wat óm die kern beweeg. Dit het ook 30 neutrone wat saam met die protone in die kern voorkom. Yster het vier stabiele, natuurlike **isotope**. ¹¹



Woordbank

atome	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	Word ook <i>massagetal</i> genoem. Dit is die totale aantal protone en neutrone in die kern van die atoom.
bakwerk	Die buitenste dop van 'n motor.
elektrone	Baie klein, negatief gelaaide deeltjies (partikels) wat in die energievlakke van 'n atoom rondbeweeg. Elektrone maak die vorming van chemiese verbindings moontlik.
element	Dit is 'n stof wat saamgestel is uit atome wat dieselfde atoomgetal het.
hemoglobien	'n Proteïen in bloed wat suurstof na die longe en ander dele van die liggaam vervoer.
hormone	'n Stof in die liggaam wat as 'n boodskapper optree, sodat alle organe en dele van die liggaam saam werk.
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.
kragmaste	Die hoë staander waaraan hoogspanningskragdrade vasgemaak word.
kunsmis	Kunsmatig vervaardigde plantvoedsel.
gelouter	Suiwer maak. Word dikwels gebruik om te verwys na die proses waarby metale uit erts verkry word deur smelting of chemiese prosesse.
millennia	1 000 jaar; die woord se meervoud is <i>millennia</i> .
mioglobien	'n Proteïen in die bloed wat suurstof na die spiere vervoer.
neerslae	Laag in die aardkors; letterlik: iets wat neergeslaan het.
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.
oondskottels	'n Bak waarin 'n mens kos sit wat binne-in 'n oond gaargemaak word.

periodieke tabel	Dit is die tabel van die elemente, gerangskik volgens toenemende atoomgetal, sodat elemente met soortgelyke eienskappe in dieselfde vertikale kolom voorkom.
protone	Positief gelaaide 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.
smelters	'n Aanleg waar metaal uit erts verkry word.
supernova	Nuwe, uitsonderlik helder ster - met lig tot 100 miljoen keer sterker as dié van ons son. Ontploffing van 'n ster aan die einde van sy lewe.
verbinding	Dit is die samevoeging van ongelyksoortige atome tot molekules.
wolkekrabbers	Hoë toringgebou; so genoem omdat die gebou se boonste punt die wolke krap of skraap (<i>krabber</i> is 'n Nederlandse woord vir <i>skraaper</i>).
ystererts	Erts is die stukke grond wat uit myne kom waaruit metaal verkry word; ystererts is erts wat yster bevat.
ystersmede	'n Persoon wat yster smelt en voorwerpe daaruit maak.

Lees dié artikels om meer te leer

- [Die geskiedenis van yster](#)
- [Yster: die tweede algemeenste element in die aardkors](#)
- [Yster: eienskappe, gebruike en verbindings](#)
- [Hoe werk magnete?](#)

Kyk dié video's om meer te wete te kom

'n Vinnige oorsig oor yster as 'n element in die periodieke tabel

Hoe word ystererts in Amerika ontgin?

Die wetenskap agter magnete

Wat gebeur as daar 'n ystertekort in jou bloed ontstaan?