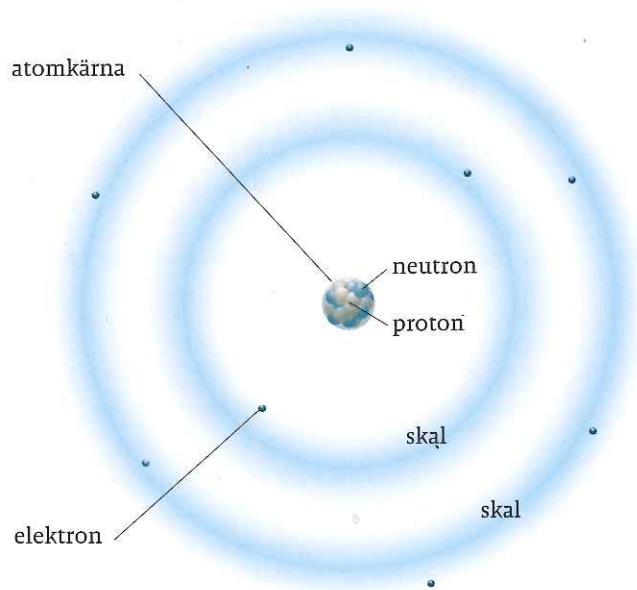




Atom

Atom betyder "odelbar" på grekiska. Det var för att man trodde att en atom var den minsta byggssten som fanns. Idag vet man att det inte är så.

En atom består av tre sorters partiklar. I atomkärnan finns protoner och neutroner. Runt kärnan kretsar elektroner i en enorm fart. Det blir som ett tunna skal. Men det mesta i en atom är tomrum.



Olika ämnen

Hela universum består av olika ämnen. Ämnen finns som *grundämnen* eller i olika *kemiska föreningar*. Alla ämnen har olika egenskaper. De kan vara lätta eller tunga, de kan vara flytande, fasta eller i gasform. En del är lösliga i vatten. De har olika färg och kan ha en speciell lukt. Några kan leda ström. De kan smälta och koka vid olika temperaturer. En del ämnen kan vara frätande. Kan du beskriva några ämnen i din närhet?

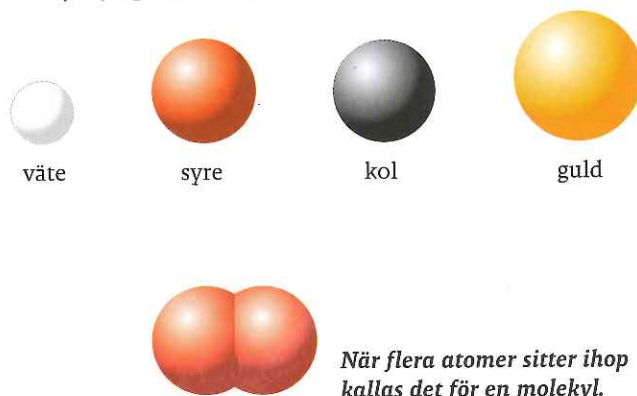
Atomer

Allt är uppbyggt av *atomer*. En atom är så liten att vi inte kan se den. Det ryms ungefär hundra-tusen miljarder atomer i ett enda litet sandkorn. Atomen har en kärna som är uppbyggd av små partiklar. Runt kärnan kretsar ännu mindre partiklar. Ämnen kan ha olika många partiklar i kärnan och det är det som avgör vilket ämne det är. Väte är den minsta atomen av alla med bara en partikel i kärnan, medan till exempel kol är mycket större och har 12 partiklar i kärnan.

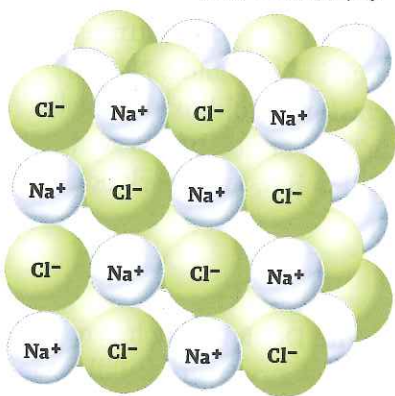
Grundämnen

Ett grundämne är ett ämne som består av samma slags atomer. De vanligaste grundämnena i universum är väte och helium. Men det finns fler än hundra olika grundämnena.

Exempel på grundämnena:



Salt heter också natriumklorid. Det är en kemisk förening som består av natrium (Na) och klor (Cl).



Kemiska föreningar

En kemisk förening är ett ämne som består av olika slags atomer. Några exempel på kemiska föreningar är vatten (väte och syre), koldioxid (kol och syre), socker (kol, syre och väte) och rost (järn och syre). En kemisk förening kan ha helt andra egenskaper än de atomer den är uppbyggd av.

Vatten är en kemisk förening av två gaser: syre och väte. Men vatten är flytande. Koldioxid är en kemisk förening av kol och syre. Kol är ett svart, fast ämne och syre är en gas. Tillsammans blir de en gas. Socker är en förening av syre, väte och kol. Syre och väte är gaser. Kol är svart, fast och olösligt i vatten. Socker däremot är vitt, fast och lösligt i vatten. Rost är en förening av järn och syre. Järn är en svart, hård och fast metall, och syre är en gas. Men rost är brunt, poröst och fast.

Av alla de grundämnen som finns kan det bildas oändligt många kemiska föreningar.

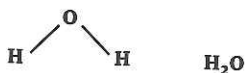
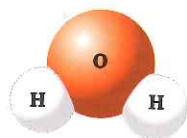
Kemiska tecken

Ämnen har olika namn på olika språk. Järn heter till exempel *iron* på engelska. Men för att forskare lättare ska förstå varandra har man gett alla grundämnen speciella kemiska namn och beteckningar, precis som när Carl von Linné skapade latinska namn på växter och djur. De kemiska beteckningarna är förkortningar av de latinska eller grekiska namnen på grundämnena. Järn heter *ferrum* på latin och skrivs Fe, och kol heter *carbon* och skrivs C.

När man skriver den kemiska beteckningen på en förening tar man också med antalet atomer som ingår. Vatten skriver man H_2O . Det betyder att en vattenmolekyl består av 2 väteatomer (H) och 1 syreatom (O). Väte heter *hydrogen* och syre heter *syre*.



Det var en svensk kemist som hette Jakob Berzelius som införde de kemiska beteckningarna på 1800-talet.



FÖRR OCH NU

Redan för mer än 2 000 år sedan fanns det lärda män i Grekland som försökte förklara hur ämnen var uppbyggda. De studerade ämnen runt omkring och fundrade på hur det hängde ihop. När de tittade på en eld som brann så kom de på en förklaring. Veden måste innehålla fyra olika ämnen, tänkte de. Lågorna var eld, röken var luft, askan var jord och det fjärde var vatten, eftersom det bildas droppar från röken. De tänkte att allt var uppbyggt av dessa fyra element: eld, luft, jord och vatten. Den här uppfattningen levde vidare i nästan 2 000 år. På 1600-talet konstaterade vetenskapsmän att det fanns fler byggstenar. I början av 1800-talet började man använda begreppet atomer. Sedan dess har forskningen gått framåt och man får hela tiden mer kunskap om atomernas uppbyggnad.

KOL är inte alltid grått eller svart som i blyertspennan och grillkolen, utan kan vara genomskinligt, blänka och skina vackert. Diamanter är nämligen också en form av kol.



Kolets kretslopp

Kol är ett grundämne som kan binda sig till flera andra ämnen och bilda komplicerade kemiska föreningar, som är en förutsättning för liv. Kol finns i havet, i luften, i marken och i allt levande. När du andas ut släpper du ut kol. Det är kol i gasform, koldioxid. Kanske har du skrivit med en blyertspenna idag? Det är kol, precis som grillkol. Kolet vandrar i ett kretslopp mellan hav, luft, mark och genom allt levande.

I luften

I atmosfären, finns kol i gasform, koldioxid. Det är kol och syre i en kemisk förening, CO_2 . Koldioxid tas upp av växterna. Till *fotosyntesen* som sker i de gröna växterna krävs koldioxid, vatten och solljus. I alla växter finns kol lagrat. På hösten vissnar och förmultnar löv och blad. Då går kolet som finns där vidare ut i luften och i nedbrytarna.

I havet

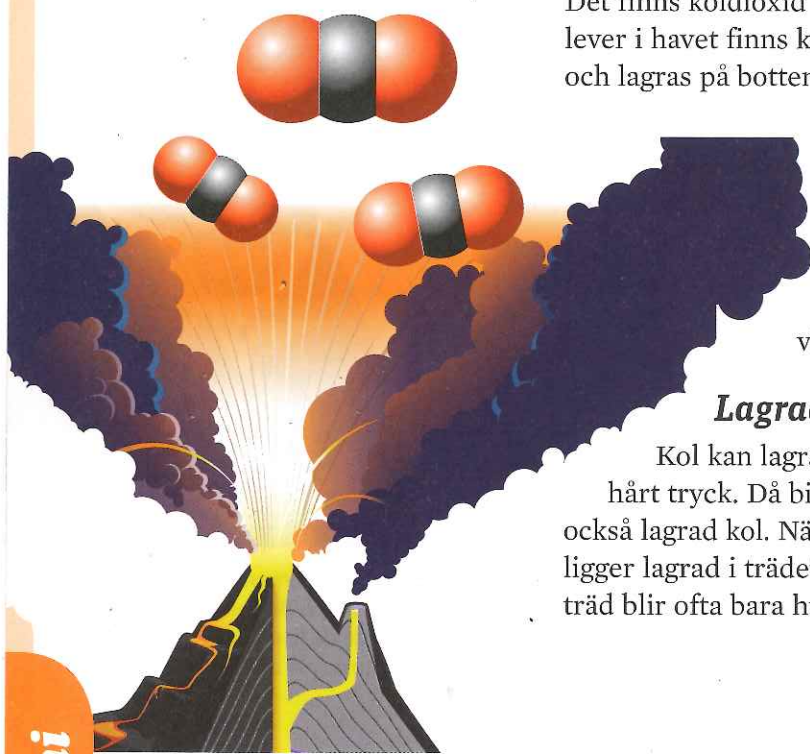
Det finns koldioxid löst i vattnet. I fiskar, alger och allt annat som lever i havet finns kol. Det kan gå upp i luften eller bindas i alger och lagras på botten.

I marken

Allt som lever innehåller kol. När ett djur eller en växt dör bryts det ner av nedbrytarna. Då bildas det koldioxid. Men kol kan även lagras i jord och vara näring till växter.

Lagrad kol

Kol kan lagras djupt i marken under mycket lång tid och hårt tryck. Då bildas stenkol, torv, gas eller olja. Ved innehåller också lagrad kol. När trädet växte tog det upp koldioxid som sedan ligger lagrad i trädets ved. Det går fortare att lagra kol i ved, för ett träd blir ofta bara hundra år.



Vid ett vulkanutbrott släpps det ut många olika gaser, bland annat koldioxid.

Växthuseffekten

Det hinner inte lagras lika mycket kol som vi släpper ut. Det gör att koldioxidhalten i luften ökar. Det leder till att växthuseffekten ökar och klimatet blir varmare. Därför försöker man hitta på olika sätt att minska utsläppet av koldioxid.

Fundera

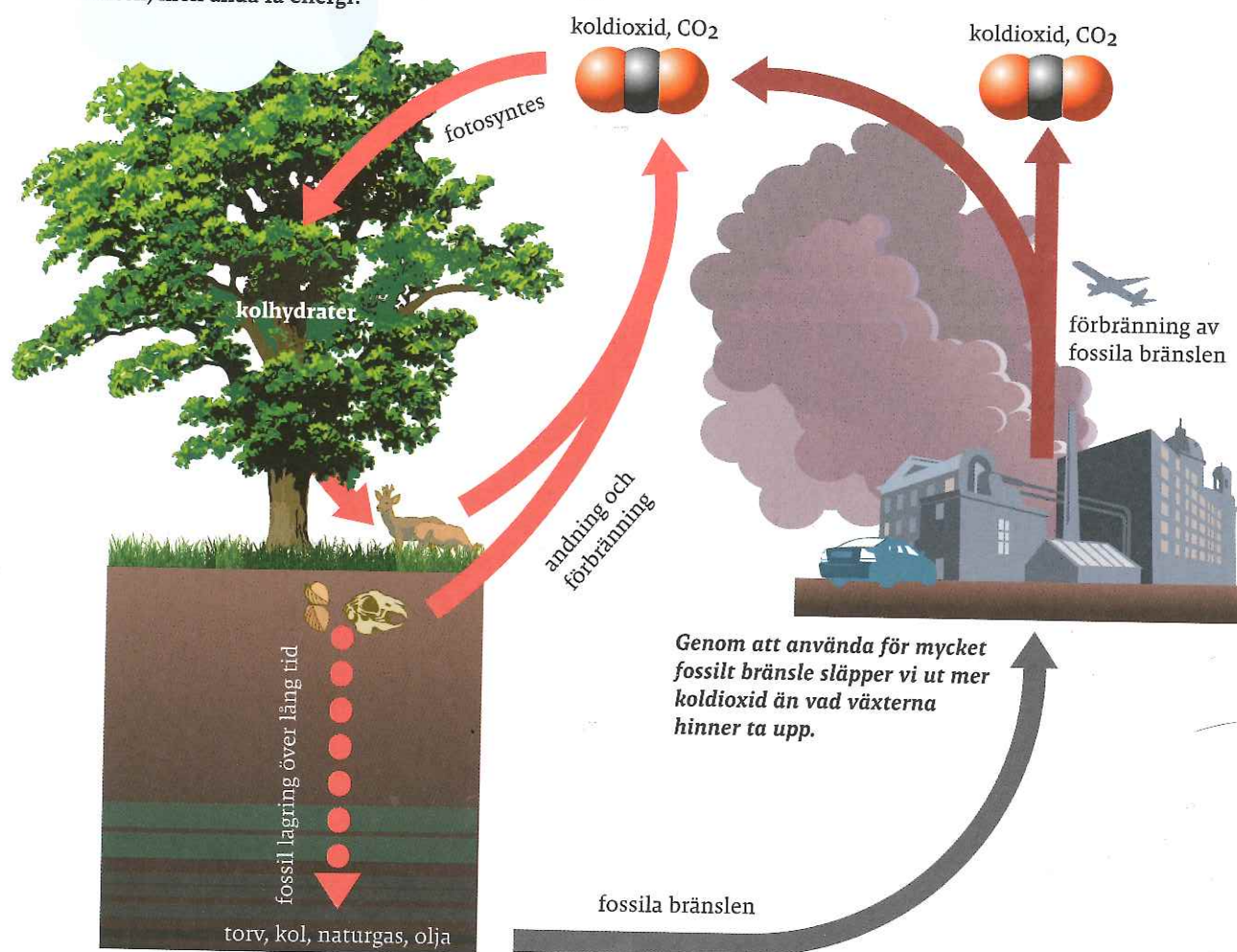
? Hur tror du man skulle kunna minska koldioxiden i luften, men ändå få energi?

Människans del i kretsloppet

Kol är naturligt, det finns nästan överallt. När vi förbränner maten vi ätit bildas koldioxid. Vi andas ut det, precis som alla djur. Men vi orsakar utsläpp av koldioxid även på andra sätt.

Det sker när vi tar upp olja, gas, kol och torv från marken. Dessa ämnen kallas *fossila bränslen* och det har tagit tusentals eller miljontals år för dem att bildas. Vi använder dem som bränsle till bilar, fartyg och flyg och för att få värme och elektricitet. När vi eldar bränslet frigörs kolet som koldioxid. Ju mer vi tar upp och använder, desto mer koldioxid släpper vi ut. Fossila bränslen hör till det som kallas icke förnybara energikällor.

Även veden vi eldar släpper ut koldioxid. Av ved kan man också göra flis. Ved och flis räknas till *biobränsle*. Biobränsle betyder biologiskt bränsle och hör till förnybara energikällor. Träden som huggs ner kan ersättas av nya träd som man planterar. De nya träden tar upp koldioxid.



Bergarter

Berggrunden består av olika bergarter, till exempel granit, gnejs och kalksten. En bergart består av mineraler.

Ämnen i jordskorpan

I naturen finns väldigt få rena grundämnen. Nästan alla ingår i kemiska föreningar. Den fasta massan i jordskorpan kallas *berggrund*. I berggrunden finns många olika kemiska föreningar. De flesta innehåller syre som är det vanligaste grundämnet i jordskorpan. Syre är en gas som vi andas in men som vi inte ser. I berggrunden sitter syreatomerna ihop med andra atomer och tillsammans bildar de ämnen vi kan se. De kan vara både hårda och tunga.



Granit



Kalksten

Stenar ser olika ut beroende på vilken bergart de består av. Stenar vid vatten är ofta släta eftersom de slipats av vattnet.





Fältspat finns i de flesta stenar du hittar. Färgen kan vara röd eller vit. I fältspat ingår grundämnena aluminium, kisel och syre.

Metaller

Metaller är grundämnen som leder elektricitet och värme. De är blanka och hårda men lätta att forma och bearbeta.

Järn finns i olika föreningar i berggrunden. Magnetit är det järnmineral som innehåller mest järn. Stenen är värdefull eftersom man kan framställa stål ur den.



Bergkristall är ren, glasklar kvarts som är uppbyggd av grundämnena kisel och syre. I smyckestonar av bergkristall kan det också ingå metaller och då blir kristallen färgad.

Mineraler

Kemiska föreningar i berggrunden kallas *mineral*. Det finns ca 3 000 olika mineraler. Alla stenar och berg är uppbyggda av mineraler. I en sten av bergarten granit ser man prickar och fält i olika färger. Varje sådan fläck är ett speciellt mineral. De rosa och vita fläckarna är fältspat, som är ett av de vanligaste mineralerna. Kvarts är ett vitt eller genomskinligt mineral. Oftast ingår flera mineraler i en bergart, precis som i granit. Men en bergart kan också bestå av ett enda mineral. Kalksten är ett viktigt mineral som har bildats av fossila skal, till exempel koralldjur. En riktigt gammal och hård kalksten är marmor.

Malmer

De viktigaste mineralerna för människan är de som innehåller riktigt mycket metall. Sådana mineraler kallas *malmer*. Man tar upp metallerna ur jordskorpan genom gruvor eller dagbrott. Det kallas att bryta malmer. Aluminium och järn är de två metallerna som det finns mest av i jordskorpan. Båda är förenade med syre.

Andra metaller i jordskorpan är förenade med grundämnet svavel i stället för med syre. Exempel på sådana metaller är koppar, zink och bly. Mineralerna kopparkis, zinkblände och blyglans innehåller svavel.

Metaller har varit väldigt viktiga för människor under lång tid. Vi har gjort redskap, vapen, mynt och prydnader i tusentals år av guld, silver, koppar, järn, zink och tenn. Det finns bilder från faraonernas tid för mer än 3 000 år sedan som visar hur gruvor fungerade för att ta fram järnmalm.



Ametist är ett slags bergkristall som används i smycken. Det är järn som ger den vackra lila färgen.



FÖRR OCH NU

När man började framställa järn togs det upp från myrar och sjöbottnar. Malmen lades på glödan- de träkol i en grop i marken. Ur gropan tog man upp järnbitarna. De formades sedan till olika vapen, redskap och smycken.

De första gruvorna i Sverige började grävas ut under medeltiden. Det var i Bergslagen där det fanns berg rikt på metaller. En grupp bergsmän drev tillsammans en hytta där smidbart järn tillverkades ur malm som man tog från gruvorna.

I slutet av 1800-talet började man framställa järn i större skala. Man byggde järnvägar norrut till stora gruvor i Norrland. Sedan började en snabb utveckling av järn- och stålindustrin i Sverige.

Att få fram metaller ur berget

Att ta upp mineraler eller malmer ur jordskorpan kallas för *brytning*. När man gräver efter malm på markytan kallas det för *dagbrott*. När man gräver djupa tunnlar kallas det för *gruvor*.

Gruvor har funnits i flera hundra år. Förr hackade man, grävde och använde spett och eld för att dela upp berget i mindre delar och få fram det man ville åt. I slutet av 1800-talet började man använda dynamit för att spränga berget i gruvorna. Med hjälp av järnet och skogen utvecklades Sverige från fattigt bondeland till rikt industriland.

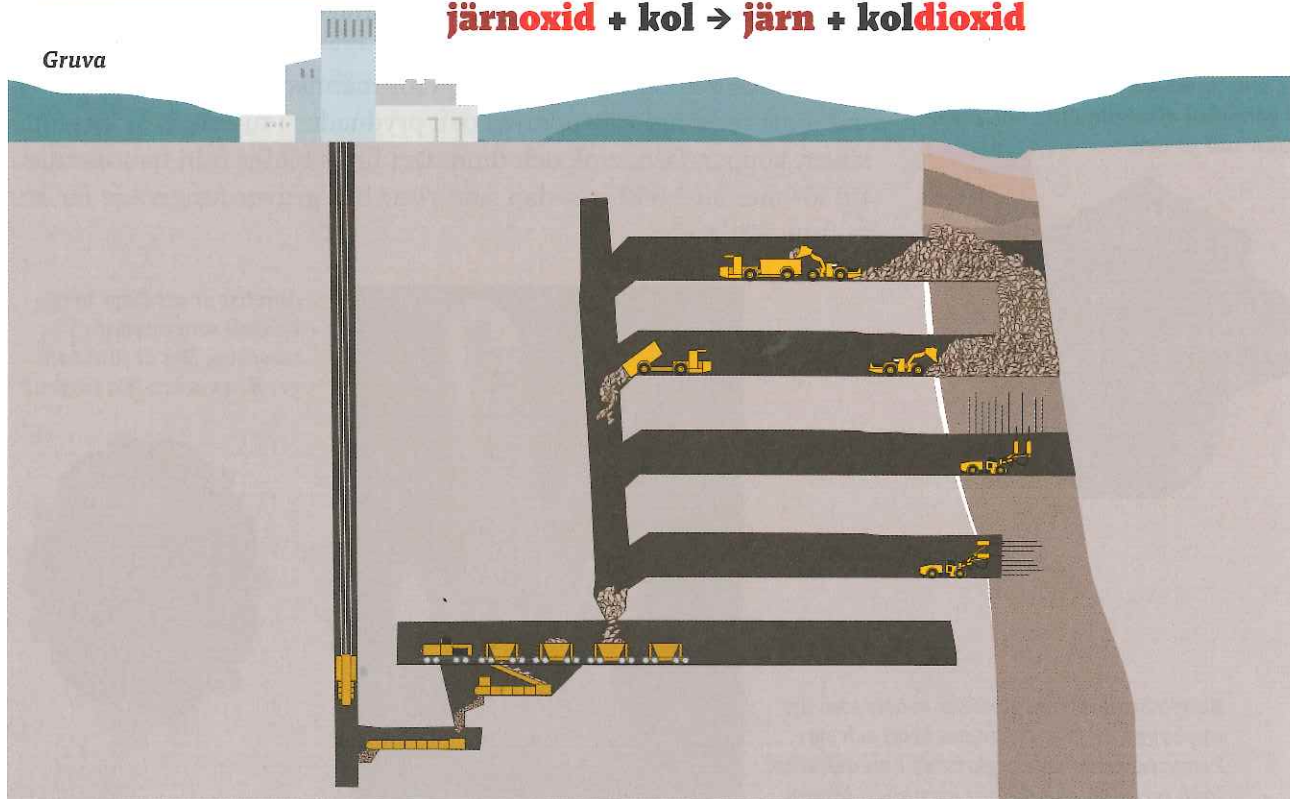
Framställning av järn

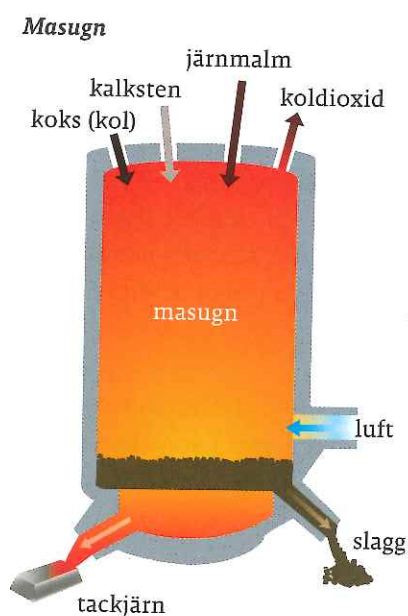
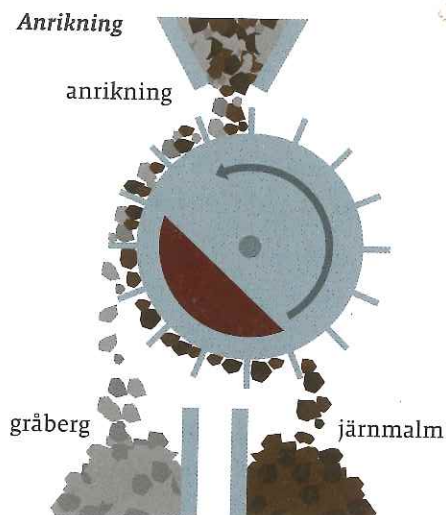
Det finns två olika järnmalmer som är vanliga: den svarta magnetiten, som fått sitt namn av att den är magnetisk, och den röda hematiten. I Sverige är magnetit viktigast. I magnetit är järn förenat med syre. En kemisk förening med syre kallas oxid. Magnetit är alltså järnoxid.

Förutom syre finns andra ämnen i järnmalmen. För att få fram järnet ur järnmalmen sker framställningen i flera steg.



Gruva





Stål finns överallt, till exempel i broar, lyftkranar, plåttak, bilar, hus, termosar och verktyg.

Järnmalm anrikas i gruvor

Järnmalm finns i berggrunden. I gruvor krossas berget så att man lättare kan sortera bort stenar som man inte vill ha. Efter-som magnetit är magnetisk kan man använda en stor magnet för att sortera ut järnet. Stenar som inte innehåller järn fastnar inte på magneten. Det här kallas att malmen *anrikas*.

Masugnar sorterar

För att få rent järn måste man ta bort syret, oxiden. Detta sker i stora heta ugnar som kallas *masugnar*. Magnetiten upphettas tillsammans med kol. Kolet förenar sig med syret och bildar koldioxid. Den gasen lämnar masugnen. Kvar blir järn, som man tappar ur masugnen i smält form. Restprodukterna som inte innehåller järn klumpas ihop med kalkstenen och kallas slagg.

Det järn man har fått fram nu kallas tackjärn och kan användas till att gjuta saker. Man kan till exempel göra braskaminer eller maskiner. Om man vill ha smidigare järn tar man bort mer kol. Det kallas *färskning*. Då får man stål.

Legeringar

Det finns ett problem med järn. När det ligger ute i fuktig luft eller regn reagerar järnet med syret. Då bildas rost och järnet faller sönder. För att förhindra rostangrepp kan man blanda järnet med andra metaller som inte rostar. Det blir som ett rostskydd.

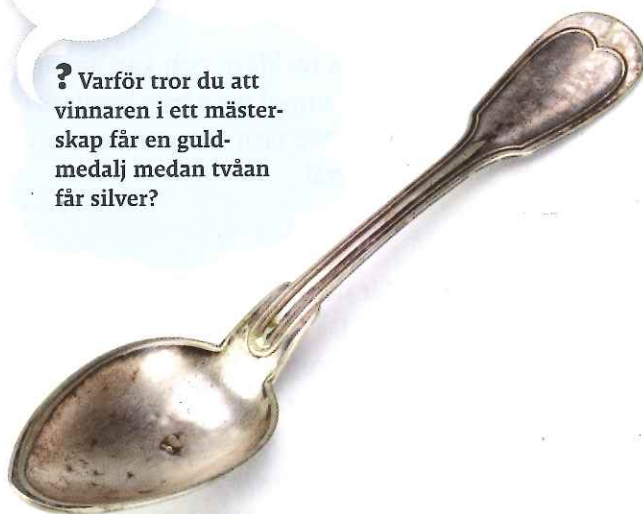
När man blandar metaller med varandra eller andra ämnen kallas det för *legering*. Rostfritt stål är en legering av järn och nickel eller järn och krom.





Fundera

? Varför tror du att vinnaren i ett mästerskap får en guldmedalj medan tvåan får silver?



Ädelmetaller

Ädelmetaller är sällsynta och dyra. De kännetecknas av att de har svårare än andra metaller att bilda kemiska föreningar med andra ämnen. Exempel på ädelmetaller är guld, silver och koppar.

Guld

Guld är en ädelmetall. Den bildar inte föreningar med andra ämnen. Man kan alltså hitta rent guld i naturen. Guld påverkas inte av väder och inte ens av starka syror. Rent guld är ganska mjukt och lätt att forma. För att det ska bli lite hårdare gör man legeringar med bland annat koppar eller silver.

Silver

Silver är också en ädelmetall. Den används bland annat till smycken, skålar och silverbestick. Silver kan däremot påverkas av andra ämnen. Om man äter ägg med en silversked blir skeden svart. I ägget finns svavel som förenar sig med silver till ett svart ämne. Då måste man putsa besticken.

Platina

Platina är en silvervit ädelmetall. Den är ovanlig och dyr och används bland annat i smycken och för att laga tänder.

FÖRR OCH NU

Guld och silver kan man hitta som klumpar i naturen. Man upptäckte dem före andra metaller, därför att man kunde ta dem som de var, smälta ihop till större bitar och forma dem till det man ville. Det gjorde man för mer än 10 000 år sedan i länder som idag är Irak, Iran och Egypten. I Egyptens öknar kunde man hitta guld. Tutankhamun var en egyptisk farao som levde kring 1300 f.Kr. När arkeologer grävde ut hans grav år 1922 fann man att hans kista var gjord av rent guld, och ansiktet var täckt av en ansiktsmask av guld.



Koppar

Koppar har använts länge, precis som järn, guld och silver. Man upptäckte att om man värmde upp en viss typ av stenar så bildades koppar. Det var så man lärde sig hur man kunde få fram metall ur malm. I den malm som först användes var kopparen förenad med kol. Vid uppvärmningen slogs kolet ihop med syre och försvann i luften i form av gasen koldioxid. Kvar fick man ren koppar. Den kunde sedan användas till förvaringskärl, vapen eller redskap.



Mässing kan användas till bland annat ljusstakar och dörrhandtag.

Kopparlegeringar

Det var antagligen av en slump som man råkade smälta samman koppar och tenn. Då fick man en legering som kallas *brons*. Det visade sig att brons var ett ännu starkare material än ren koppar och bättre att göra redskap och vapen av. För 4 000 år sedan var brons så vanligt att vi idag kallar den tiden för bronsåldern. Man gjorde yxor, svärd, pilspetsar och sköldar av brons. Sedan blev det vanligare att tillverka saker av järn, och järnåldern började.

En annan legering med koppar är *mässing*. Det är koppar och zink blandat med varandra.

Koppar – en användbar ädelmetall

Koppar rostar inte och förstörs inte så lätt. Koppar tål både kokande och iskallt vatten och är bra att använda till rör för dricksvatten. Koppar leder dessutom elektrisk ström bra och används därför till ledningar och kablar. Man kan återvinna koppar genom att smälta ner kopparsaker och gjuta nya föremål.



Tak som är gjorda av koppar blir gröna med tiden. Det gröna ämnet kallas ärg och är en förening med syre. Ärgen skyddar kopparen så att den inte förstörs. Det blir alltså inte som när järn rostar och rosten förstör järnet.

Andra metaller

De flesta grundämnen är metaller. Vi använder många olika metaller i vår vardag. Det finns metaller i örhängen, cyklar, pennor och blytlås. Du vet säkert fler ställen. Vissa metaller är tunga som bly och andra är lätta som aluminium.

Aluminium

Den vanligaste metallen i jordskorpan är aluminium. Det är en lätt metall som utvinns ur mineralet bauxit. Det är ett mineral som finns i ytliga lerlager, till skillnad från de flesta andra mineraler som finns nere i berggrunden. I bauxit är aluminium förenat med syre. För att få fram metallen smälter man den först och sedan skickar man stark ström genom smältan för att syret ska försvinna. Aluminium är en av de mest använda metallerna. Låsk- och ölburkar görs av aluminium, och eftersom det är lätt används det i bilar, båtar och flygplan. Det finns också i högspänningsledningar eftersom det kan leda elektricitet bra.



Magnesium

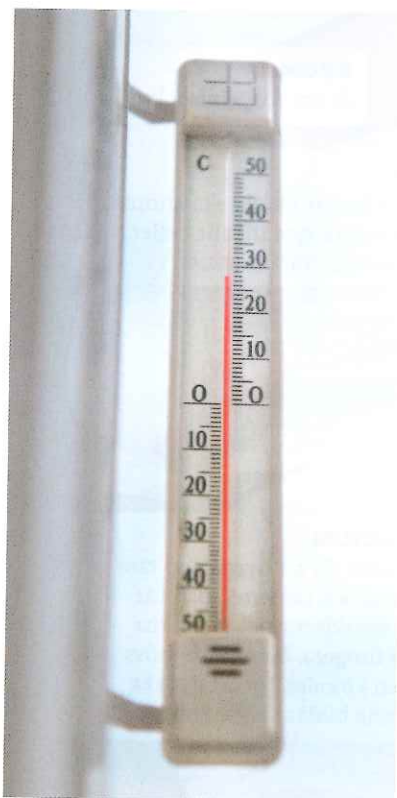
Magnesium finns löst i havsvatten och är lättast av alla metaller. En kubikdecimeter magnesium väger bara 1,7 kg. Rent magnesium kan brinna med stark vit låga och kan användas i lysraketer och fotoblixtar. Magnesiumlegeringar används i bilar för att de ska vara lätta.

Zink

Zink används för att skydda järn mot rost. Då lägger man på ett tunt lager zink på till exempel spikar, skruvar, konservburkar och stängsel. Det kallas galvaniserat järn.



Titanskruvar används till att fästa konstgjorda tänder i käkbenet.



I termometrar har man numera en färgad vätska istället för kvicksilver.

Titan

Titan är en mycket tålig lättmetall. Den stöts inte bort av kroppen och kan därför användas till exempel när man behöver spika ihop ett komplicerat benbrott eller ersätta en höftled.

Bly

Du har säkert hört uttrycket att något är tungt som bly. En kubikdecimeter bly väger drygt 11 kg. Bly är ett skadligt ämne. Det har hamnat i naturen för att människor använt bly som en tillsats i bensin och i färg. Bly fanns tidigare också i bilbatterier. Eftersom det är giftigt försöker man minska användningen av bly.

Kvicksilver

Kvicksilver skiljer sig från andra metaller för att den är flytande i rumstemperatur. Förr använde man kvicksilver i termometrar, men eftersom det är giftigt används det inte längre. Man har också använt kvicksilver i en legering som kallas amalgam för att laga tänder. I en del lågenergilampor finns det kvicksilver. Eftersom metallen är skadlig samlar man in produkter med kvicksilver och försöker också minska användningen.

Nickel

Nickel är en metall som används i legering med järn för att framställa rostfritt stål. Den förekommer också i andra legeringar, till exempel i smycken, mynt och blixtlås. Det finns människor som är allergiska och kan få eksem av nickel.

Återvinning av metaller

Malmtillgångar är begränsade och kan ta slut. För att kunna fortsätta använda metaller måste vi återvinna det vi redan använt. Mycket av det stål som tillverkas idag kommer från återvinning. Man tar järnskrot och smälter ner det igen. Då behöver man inte bryta lika mycket järnmalm från berggrunden. Det går dessutom åt mindre energi till att smälta ner skrot än till att bryta nya malmer. Nu när hushållen sorterar ut metallföremål kan man återvinna ännu mer. Dessutom kan det återvinnas om och om igen. För att få tillbaka så mycket som möjligt har man också pant på en del metallburkar.

Metaller i kroppen

MAGNESIUM

Behövs för skelettets uppbyggnad och för att muskler, nerver och celler ska fungera.

KROPPEN består av ungefär 65 procent vatten. Men vi har också en del metaller i kroppen. Ungefär 4 procent av vår vikt utgörs av metaller. Vi får i oss metallerna via maten. De tas upp av blodet i tunntarmen och transporteras sedan dit de behövs. Kalcium, järn, magnesium och natrium behöver vi ganska mycket av. Andra metaller behöver vi bara lite av, som koppar, kobolt, mangan och zink. De kallas för spårämnen. Man vet inte exakt vilka olika funktioner alla spårämnen har, men man vet att de behövs för att vi ska må bra.

ZINK

Är viktigt för kroppens vävnader och för att bilda enzymer.

KOPPAR

Behövs för att barn ska växa, för hjärnans utveckling och immunförsvaret. Ingår i ett ämne som heter melanin som gör att vi blir solbrända.

NATRIUM

Finns i alla våra kroppsvätskor. Ingår i salt (natriumklorid).

KROM

Är bra för blodsockret.

JÄRN

Behövs för att blodet ska kunna transportera syre till alla celler. Ingår också i våra muskler.

KALCIUM

Behövs för att bygga upp tänderna och skelettet, och för att musklerna och nerverna ska fungera. Men det behövs även i blodet, för att det ska kunna bildas sårskorpor.

Begrepp

anrikas	kemisk förening
atom	kretslopp
bergart	legering
biobränsle	malm
dagbrott	masugn
fossila bränslen	mineral
fotosyntes	molekyl
galvanisering	slag
grundämne	växthuseffekt
gruva	ädelmetall

Kan du nu?

- Vad är det för skillnad mellan ett grundämne och en kemisk förening?
- Rita och beskriv kolets kretslopp.
- Berätta hur man får upp järn ur berggrunden.
- Vad är en legering?
- Ge exempel på några metaller och vad vi använder dem till.
- Berätta om några metaller som kroppen behöver.
- Läs frågorna på s. 58 och se om du kan svara på dem nu.

Kemiska föreningar

järnoxid (rost)	socker
koldioxid	vatten
salt	ärg

Grundämnena

aluminium
bly
guld
helium
järn
kalcium
kol
koppar
krom
kviksilver
magnesium
natrium
nickel
platina
silver
syre
titan
väte
zink