

9. Metaller behövs varje dag



Hur många metallföremål

finns nära dig just nu?

Vad är skillnaden mellan järn och metall?

Är det annorlunda järn

i järntabletter jämfört med i en gaffel?

Använder vi så mycket metall

att det håller på att ta slut?

Gör en hypotes och testa själv!

1. Gå ut och leta efter metallföremål.
Hur många hittade du på fem minuter?
2. Läs på en burk tabletter
med vitaminer och mineraler.
Vilka metaller hittar du?
3. Tävla med en kompis.
En av er håller en brinnande tändsticka.
Den andra håller ett 20 cents mynt.
Den som håller i tändstickan värmer myntet.
Kommer den som håller myntet
eller den som håller tändstickan
att släppa taget först?
4. Ta fram en magnet.
Vilka metallföremål
dras till en magnet?
Vilken metall
är föremålen gjorda av?
Dras mynten på bilden till magneten?
5. Lös upp kaliumjodid i destillerat vatten.
Droppa en droppe av lösningen i en gaslåga.
Vilken färg ser du?
Upprepa försöket med lösningar av
natriumklorid och kopparsulfat.
Vilken dag på året
ser du samma sak hända?
Varför måste du använda destillerat vatten?



9.1 Vilka metallföremål har du hemma?

Kastruller och bestick är ofta gjorda av rostfritt stål.
Rostfritt stål består till största delen av järn.
För att järnet inte ska rosta
blandar man i krom.
Krom skyddar järnet från att rosta.
Det finns över tusen olika slags rostfritt stål.
Rostfritt stål är en legering
som till största delen består av järn.
En legering är en blandning av metaller
eller metall och något annat grundämne.



Smycken kan vara gjorda av guld
eller någon annan dyr metall.
Guld är dyrt eftersom det är hållbart.
Guld rostar inte.
Guld blandas ofta med andra metaller
eftersom rent guld är ganska mjukt.
En legering är ofta hårdare
än de enskilda metaller som finns i legeringen.



Aluminium är en lätt metall.
Därför gör man flygplan av aluminium.
Men också hemma finns aluminium,
till exempel folie, dryckburkar och bilfälgar.
Vissa datorer, mobiltelefoner och surfplattor
har ett skal av aluminium.



Olika mynt har olika färg.
Det beror på att de är gjorda av olika metaller.
Mynten med värdet 10, 20 och 50 cent
består till 89% av koppar.
Resten är aluminium, zink och tenn.



Ordet metall används om de grundämnena
som är märkta med rött i bilden nedan.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn						
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

En blandning av flera olika grundämnen
där största delen är metaller
kallas också metall.
Då man i vardagen talar om metallföremål
är det ofta fråga om järn.
Men det finns väldigt många metaller
som används till olika ändamål.

9.2 Varifrån får vi metall?

På jorden finns mycket järn.
Men det mesta av järnet
är djupt inne i jordens kärna.
I jordskorpan är syre vanligast.
Till följande är kisel, och sedan järn.
Var hittar du järn i naturen?
Är järnet i naturen likadant
som järnet i en gaffel?



I naturen kan du hitta järn till exempel i form av rost.
Rost består av kemiska föreningar.
Rost består bland annat av järnoxid (Fe_2O_3).

Järnoxid är exempel på ett mineral.
Ett mineral är en metallförening.
Mineraler är uppbyggda av positiva metalljoner
och negativa joner av en icke-metall.
Kroppen behöver vissa metalljoner.
Då du äter mångsidigt
får du i dig de metalljoner du behöver.
Men ibland behöver man äta extra mineral.
Till exempel om man har lågt hemoglobin
äter man järntabletter.
I järntabletter finns en järnförening,
till exempel järnsulfat (ferrosulfat, FeSO_4).



För att kunna laga kastruller eller gafflar av järn
måste man först omvandla järnjonerna till järnatomer.
Det sker i en masugn.
En masugn är ofta 20-30 meter hög.
Det krävs mycket energi
för att få järnjonerna till järnatomer.



Då en sten innehåller så mycket mineral
att det lönar sig att ta ut metallatomer ur den
kallas stenen för malm.
Malm bryts från gruvor.
Ju fler metallföremål vi behöver
desto mera metall måste brytas från marken.



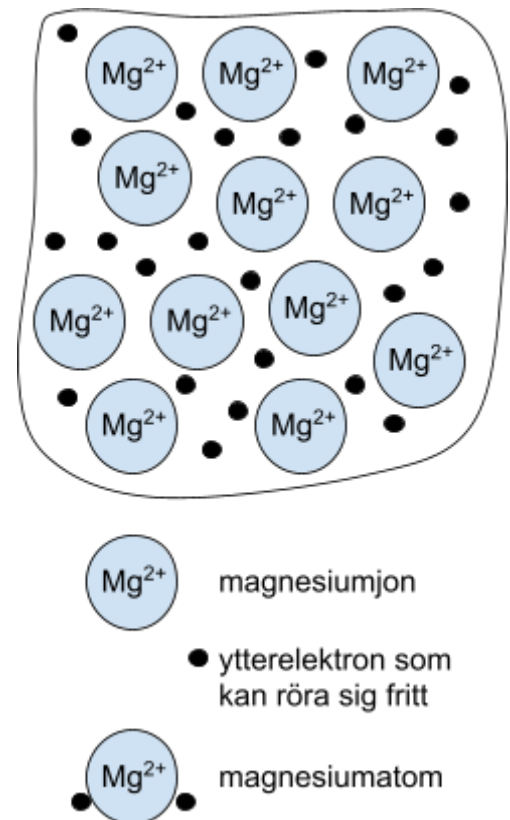
Gruvdrift påverkar miljön.
Därför är det viktigt att återvinna metall.
Återvinna betyder att använda materialet på nytt.
Det händer då du för en pantburk till insamlingen.
Burkarna kläms ihop, smälts ner
och sedan tillverkar man nya burkar.
Om du slänger din aluminiumburk i blandavfallet,
till exempel i en papperskorg på stan,
kommer burken att brännas.
Då går metallen till spillo.
Samma gäller alla andra föremål av metall.
Även om du inte får pant
är det viktigt att sätta metaller i insamlingen.



9.3 Metallens egenskaper

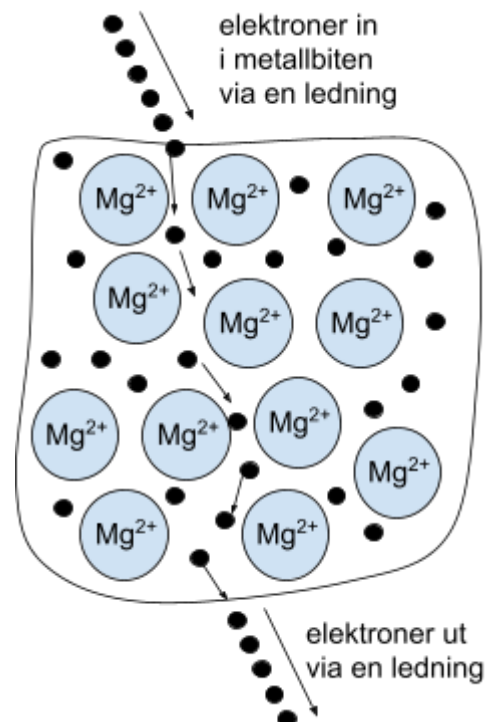
Metaller leder elektrisk ström och värme bra.
Metaller går att forma utan att de spricker.
De har en glansig yta.
Många metaller väger mycket.
De flesta metaller har en hög smältpunkt.

Metallatomer hålls ihop med metallbindning.
Metallatomerna har oftast bara en eller två yttrelektroner.
I en metallbit rör sig atomernas yttrelektroner fritt omkring hela metallbiten.
Yttrelektronerna hålls alltså inte vid en enskild atom utan rör sig fritt omkring hela metallbiten.
En metallbit består av positiva metalljoner som hålls ihop tack vare de fria yttrelektronerna.



Sladdar som finns hemma hos dig har ofta ett skal av plast.
Om du har en gammal sladd till någon trasig apparat kan du skrapa sönder plastskalet. Då kan du se hur metallen inuti sladden ser ut.
Om metallen längst inne är rödaktig är det troligen fråga om koppar. Koppar används i många sladdar för det leder elektrisk ström väldigt bra.

Elektrisk ström är elektroner som rör sig.
Om man leder elektrisk ström in i en metallbit leder de fria yttrelektronerna den elektriska strömmen vidare.
Elektronerna leds bort från metallbiten till något annat som leder elektrisk ström.



Metallbindningen förklarar också
varför metaller är blanka.
Då ljus reflekteras från en yta
studsar det tillbaka till den som tittar på ytan.
De fria yttrelektronerna rör sig väldigt snabbt.
Ljuset reflekteras från skiktet
av fria yttrelektroner.
Speglar görs av metall.
Gamla speglar var gjorda av silver
men nuförtiden görs de av aluminium.



9.4 Reagerar alla metaller?

Många metaller reagerar med syret i luften.
Till exempel då järn rostar
reagerar det med syre.
Vid reaktionen bildas järnoxid
som är en kemisk förening mellan syre och järn.
Ett rostigt järnföremål går lättare sönder
eftersom järnoxid är poröst.



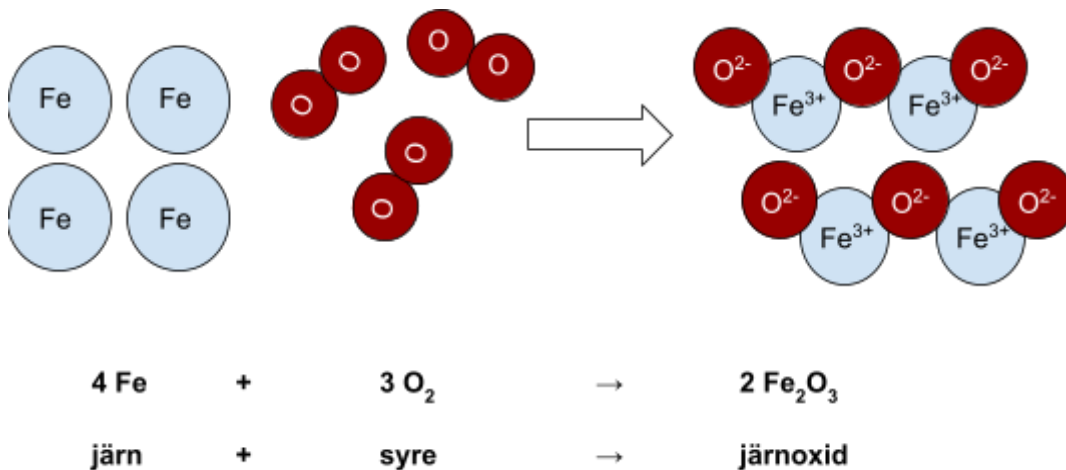
Varför är aluminiumbåtar populära?
Aluminium reagerar också med syre
men då aluminium och syre reagerar
bildas ett skyddande lager av aluminiumoxid.
Ytan med aluminiumoxid släpper inte igenom
luft eller vatten till aluminiummetallen.
Därför är resten av aluminiummetallen
skyddad från att förstöras.



Rostfritt stål rostar inte så lätt
tack vare att det finns krom i det.
På ytan av rostfritt stål
bildas ett skikt av kromoxid.
Kromoxid fungerar på samma sätt
som aluminiumoxid.
Det skyddar metallen från att fortsätta reagera.
Kranar och andra föremål som utsätts för fukt
är ofta gjorda av en legering som innehåller krom.



Korrosion betyder att en metall reagerar och blir en metallförening.
 Ofta talar man om korrosion endast då metallen förstörs.
 Järn som rostar är ett exempel på korrosion.

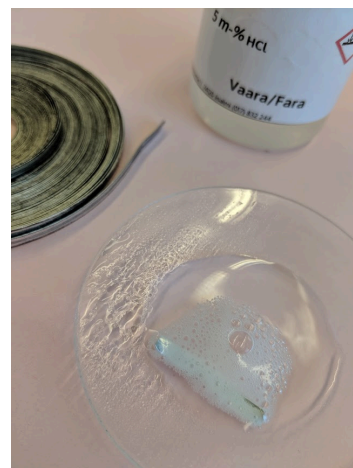


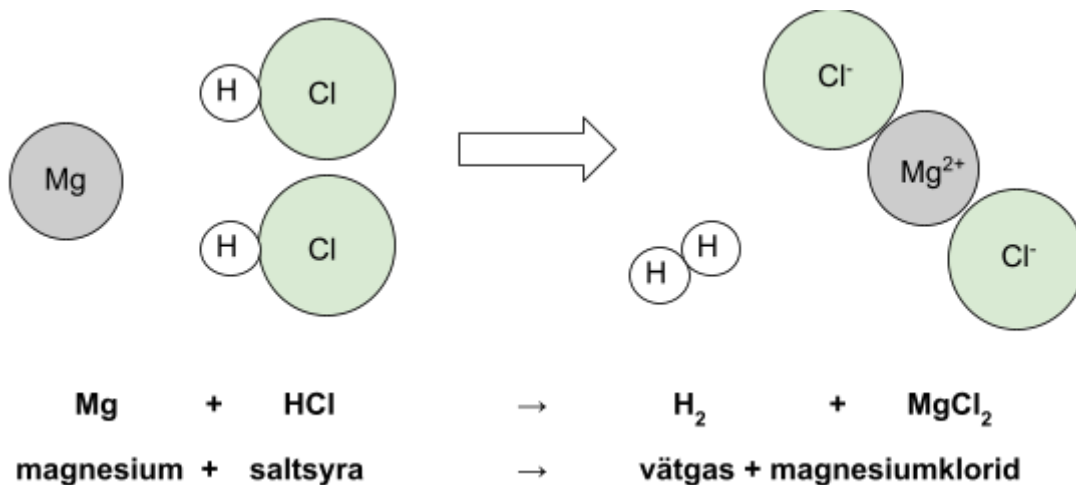
I vissa fall kan korrosion vara till nytta.
 Aluminiumoxid och kromoxid är exempel på korrosion som skyddar resten av metallen från att reagera.
 Ifall man glömt en aluminiumburk ute i naturen förstörs den inte.
 Den ser likadan ut som då den glömdes i naturen.



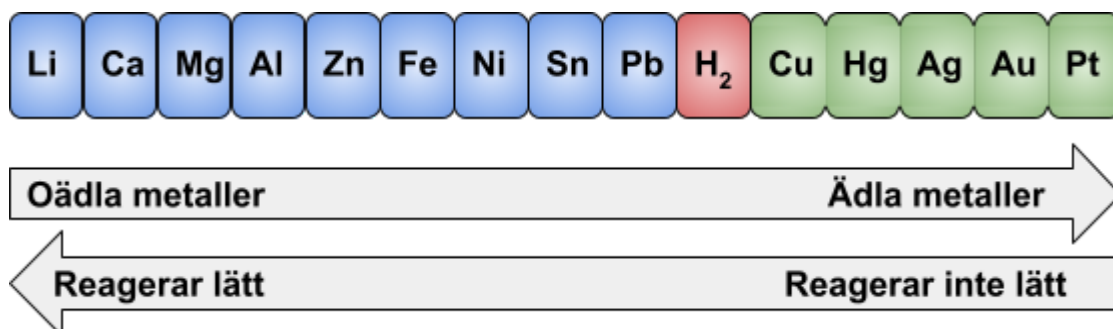
När metaller reagerar med syre flyttas metallens ytterelektroner till syreatomerna.
 Då bildas både metalljoner och oxidjoner.
 Då elektroner lossnar kallas det oxidation.
 Då elektroner tas emot kallas det reduktion.

Om du sätter en bit magnesium i saltsyra ser du en reaktion.
 Det bildas bubblor, alltså det bildas gas.
 Efter en stund syns ingenting av metallen längre.
 Då har alla magnesiumatomer ändrats till magnesiumjoner.





Men om du sätter en kopparbit i saltsyra
händer inget speciellt.
Det beror på att koppar är en ädel metall.
Ädla metaller reagerar inte med saltsyra.
Metallerna kan ordnas enligt hur lätt de reagerar.
Denna ordning kallas metallernas spänningsserie.



Varför finns H₂ med i spänningsserien?
H₂ är vätgas, som inte är en metall.
Den finns med som gräns
mellan de ädla och oädla metallerna.
Då de oädla metallerna löser sig i saltsyra.
Då bildas vätgas.
De ädla metallerna löser sig inte i saltsyra.

De oädla metallerna är nästan alltid i jonform.
I naturen hittar man aldrig natriumatomer
men natriumjoner finns det gott om.
Vissa ädla metallerna kan hittas i atomform i naturen.
Guld kan vaskas fram ur floder i Lappland.

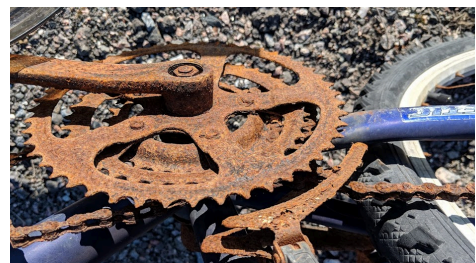
9.5 Hur kan man skydda järn från att rosta?

Järn som rostar orsakar stora skador som kostar mycket att reparera. Därför är det viktigt att skydda järn så att det inte rostar.

Målfärgen på din cykel skyddar cykeln från att rosta. Om målfärgen skadas kommer syre och fukt i kontakt med järnet och då börjar det rosta. Därför är det bra att putsa skråman och måla det skadade stället. Vissa cyklar är gjorda av aluminium. En aluminiumcykel rostar inte. Dessutom är den lättare. Men den är dyrare.



Inne i ett varmt förråd är luften torrare än ute. Där rostar järnföremål långsammare. Om du inte använder din cykel på hela vintern kan du föra in cykeln i ett förråd. När våren kommer är det bra att olja kedjan. Oljan bildar ett skyddande lager på kedjan så att vatten och syre inte kommer åt kedjan.



Ibland är det bäst att inte alls använda järn trots att det är billigare än många andra metaller. Till exempel tak kan göras i aluminium istället för i järn. I närheten av havet finns det salt. Där är också luften fuktigare. Därför rostar järn snabbare där. Då kan det löna sig att göra tak av aluminium trots att det är dyrare.



Spikar brukar vara förzinkade.
Det betyder att spikarna har ett tunt lager zink.
Zink är oädlare än järn
och förstörs därför innan järnet börjar rosta.

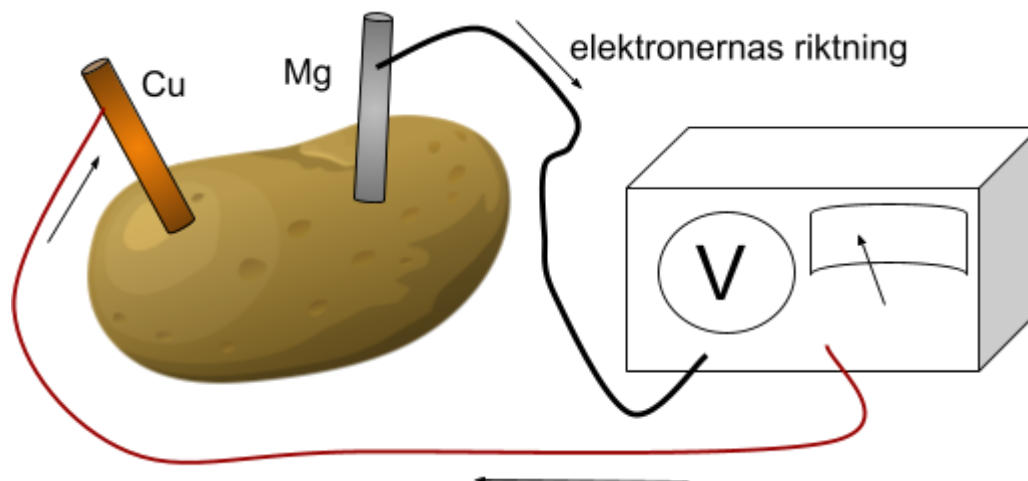


Båtar är väldigt utsatta för korrosion
eftersom de är i kontakt med syre och fukt.
Båtar som är gjorda av järn
brukar därför använda offeranoder.
En offeranod är en bit oädel metall
som fästs på båten.
Ofta används bitar av zink.
Eftersom zink är oädlare än järn
kommer zinket att förstöras först.
Offeranoden förstörs med tiden.
Därför byter man ut den
med jämna mellanrum.



9.6 Hur fungerar ett batteri?

Elektrisk ström är elektroner som rör sig.
Stick in bitar av koppar och magnesium i en potatis.
Magnesiumbiten kommer att ge bort elektroner
eftersom magnesium är oädlare än koppar.
Du har just skapat ett batteri.
Du kan mäta spänningen över ditt batteri.



Batteriet fungerar så länge det finns magnesiumatomer och potatisen inte har torkat.

Potatisen behövs för att ta upp elektronerna som lossnar från magnesiumbiten.

När magnesiumbiten ger bort elektroner blir den mindre.

När magnesiumbiten har förbrukats har ditt batteri tagit slut.

Ett potatisbatteri är ett exempel på ett galvaniskt element.

Ett galvaniskt element är ett batteri som fungerar tack vare en kemisk reaktion.

Vanliga alkaliska batterier som du använder hemma är också galvaniska element.

I ett alkaliskt batteri

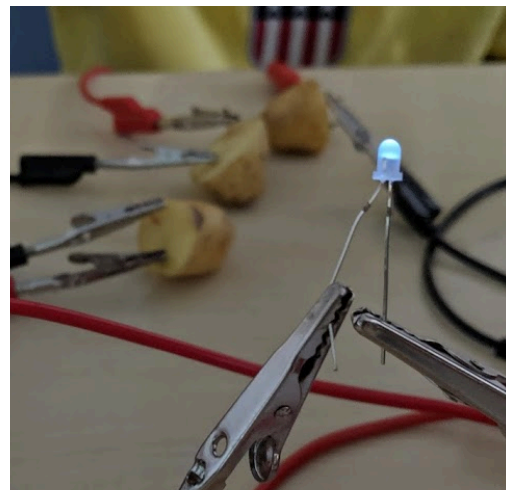
finns ett ämne som kan ta emot elektroner och ett ämne som kan ge bort elektroner.

Ofta är det mangan och zink.

Batteriets minuspol består av zink.

Batteriets pluspol består av manganjoner.

Zinkatomerna ger bort elektroner som tas upp av manganjonerna.



Vissa batterier innehåller farliga metaller.

Bly, kvicksilver och kadmium

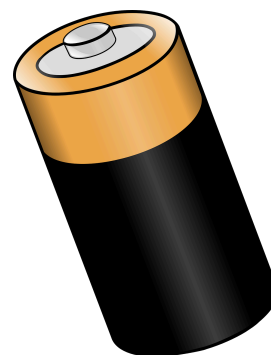
är giftiga tungmetaller som inte får hamna i naturen.

De kallas tungmetaller för att de väger mycket.

Om du har ett batteri eller annat föremål

som innehåller någon av dessa giftiga metaller måste det föras till insamlingen för farligt avfall.

Den hette tidigare problemavfall.



Vilken metall finns i det laddningsbara batteriet i din mobiltelefon eller någon annan apparat?

I telefonens batteri finns antagligen litiumjoner.

Man kan tvinga joner att bli atomer med hjälp av elektrisk ström.

Då du laddar batteriet

tvingas litiumjonerna att bli litiumatomer.

Då du använder batteriet
ändras atomerna tillbaka till joner.

Ibland kan du av misstag göra ett galvaniskt element.
Om det är vått eller fuktigt
och två olika metaller är i kontakt med varandra
kommer den oädlare att ge bort elektroner.
Om du har en blomkruka av koppar
och hänger upp den i en tråd av järn
kommer järnatomerna att ge bort elektroner.
Järntråden fungerar som offeranod.
Järntråden rostar sönder
och krukan faller ner.



Sammanfattning

Järn, koppar och aluminium
är exempel på metaller.
I naturen finns metallerna som joner
men då man tillverkar metallföremål
måste man först ändra jonerna till atomer.
Detta kräver mycket energi.
Därför är det viktigt att återvinna metall.
Metallföreningar kallas mineral.
Metallerna har vissa egenskaper,
de leder till exempel elektrisk ström och värme bra.
Vissa metaller reagerar lätt och andra nästan inte alls.
I spänningsserien är metallerna ordnade
enligt hur lätt de reagerar.
Oädla metaller reagerar ofta lätt.
Därför finns det ofta oädla metaller i batterier.
Många batterier fungerar så
att en metall ger ifrån sig elektroner.
Elektroner som flyttas är elektrisk ström.

Kan du förklara följande begrepp?

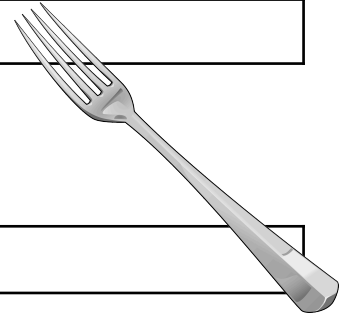
Metall, mineral, malm, legering, korrosion, rost, yttrelektron,
smältpunkt, metallbindning, återvinning, oxidation, reduktion,
korrosionsskydd, offeranod, galvaniskt element.

Uppgifter, basnivå

1. Stekpannan på bilden är gjord av gjutjärn.
Gjutjärn är en legering mellan järn och kol.
Gjutjärn rostar lätt.
a) Är det en bra idé
att diska stekpannan med diskmedel?
Motivera.
b) Hur ska man sköta stekpannan
så att den håller så länge som möjligt?



2. Vilka metaller ingår antagligen i gaffeln?



3. Skriv sex egenskaper metaller ofta har.

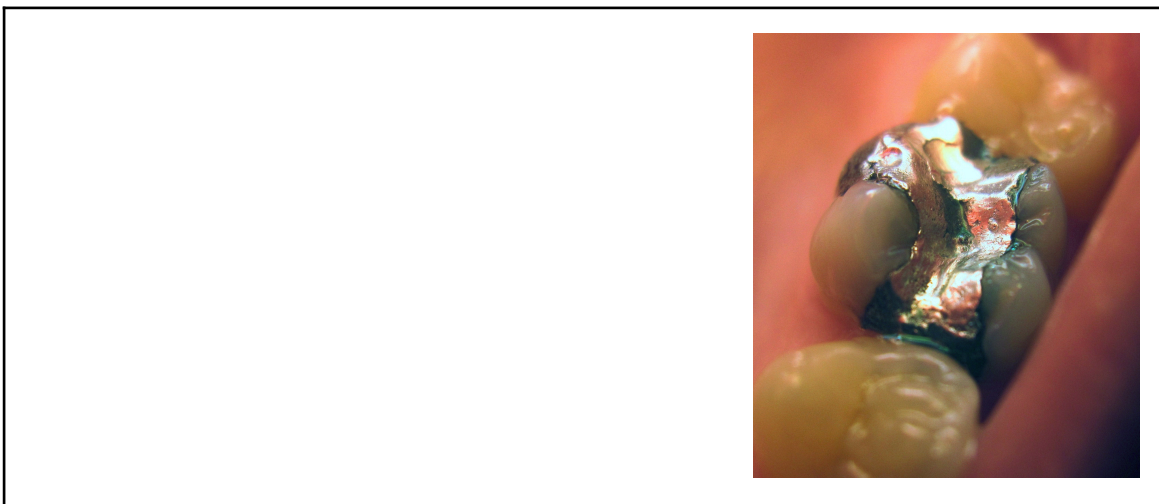
4. Nämn fem olika metaller
du har hemma.

5. [Läs denna artikel](#)
och skriv kort vad den handlar om.
(sökord: "kor dör av dryckesburkar i naturen")

6. Nämn tre sätt som kan användas
för att skydda ett järnföremål från att rosta.

7. Ta reda på vart man för farligt avfall där du bor.
Vilka metaller måste sorteras som farligt avfall?

8. Fråga dina föräldrar eller någon ännu äldre person
om de har en amalgamplomb i en tand.
Ta reda på varför amalgam inte längre används.



9. Titta på [en film om hur ett batteri fungerar](#).
Förklara därefter åt en kompis eller familjemedlem
hur batteriet fungerar.
Titta vid behov på filmen en gång till.
(sökord "binogi strömstyrka och spänning")

10. Titta på [filmen om galliumskeden](#).
Förklara vad som händer.
(sökord "Melting gallium spoon")

Uppgifter, god nivå

11. Har du smält metall på nyåret?

Vissa gillar att smälta nyårslyckor.

[Läs denna artikel](#)

Vad ändrades i nyårslyckorna år 2017?

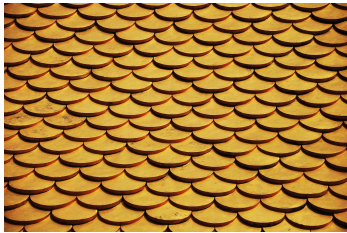
Varför?

(sökord "Traditionella nyårslyckor får inte säljas")

12. Gör en begreppskarta.

Utgå från ordet metall.

13. Skriv fördelar och nackdelar
med att göra ett tak av guld.



14. Skriv tre orsaker
till varför man ska återvinna metall.

15. Förklara skillnaden mellan

mineral och legering.

16. Vilka metaller visas i [denna film](#)?

Vad är skillnaden mellan dem?

(sökord: "alkali metals in water accurate")

17. En av dina kompisar ska köpa ny cykel, och funderar om hen ska köpa en cykel av aluminium eller av stål. Vilken av dem rekommenderar du? Motivera.

18. Titta på [denna film om hur ett batteri fungerar](#).

Det finns svensk undertext.

a) Vem skapade det första kemiska batteriet?

b) Hur såg det ut?

c) Hur fungerade det?

d) Varför fanns en groda med i filmen?

(sökord "How batteries work TED-ed")

Uppgifter, berömlig nivå

19. Använd metallernas spänningsserie

för att förklara varför man tidigare inte klarade av att göra speglar av aluminium, utan använde silver i stället.

20. På bilden ser du ett kretskort.

Du hittar kretskort

i nästan alla elektroniska apparater.

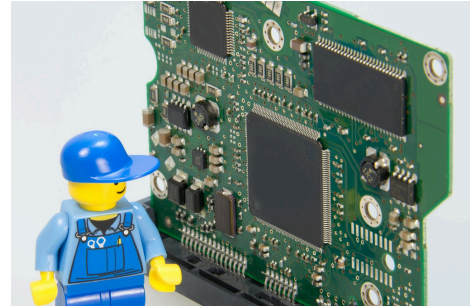
Beskriv vad ett kretskort är

och vilken halvmetall som finns i kretskortet.

En halvmetall påminner om en metall

men har inte riktigt tydliga metallegenskaper.

Till exempel kan elledningsförmågan ändras
då temperaturen ändras.



21. Se [animationen som visar](#)

hur ett litiumjonbatteri fungerar.

Vad händer när man kopplar sladden till eluttaget?

(sökord "energy.gov how does a lithium-ion battery work")

22. I naturen finns metalljoner.

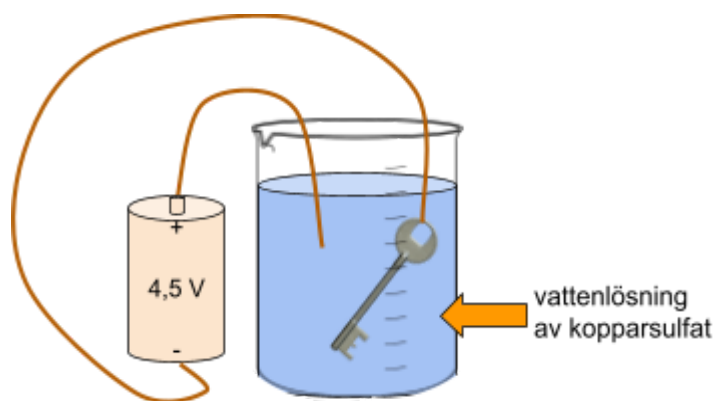
Med hjälp av elektrisk ström

kan man tvinga metalljoner att bli atomer.

Du kan testa förkoppra en nyckel.

Koppla nyckeln som på bilden.

Förklara varför det fungerar.



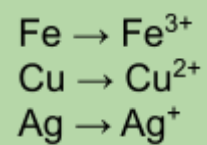
23. Om du förstår finska, [titta på denna film](#).
Berätta om fördelar och nackdelar med gruvdrift.
(sökord "outokumpu kromimalmista
ruostumattomaan teräkseen")

24. Förklara vad som har hänt på bilden i rutan.
Hänvisa till metallernas spänningsserie.



25. Då man sätter en metallbit en lösning
där det finns metalljoner av en oädlare metall
kommer det att ske en kemisk reaktion.
Det ser vackert ut ifall man tittar på nära håll,
du kan [se en film här](#).
Förklara vad som händer i filmen.
(sökord "This Wonderful Short About Electrodeposition
Makes Us See A Totally Different Side Of Everyday Metals")

26. I rutan till höger ser du några joner som kan bildas.
Skriv reaktionsformel för följande reaktioner.
I lösningen finns också vatten och nitratjoner,
men du behöver inte skriva dem.



- a) järnspik i en lösning av silvernitrat
- b) koppartråd i en lösning av silvernitrat
- c) silverring i en lösning av kopparnitrat

--

Bildkällor: amalgamplomb <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filling.jpg>
pixabay.com/ samt foton tagna av författarna