**Metaller og legeringer.**

Metaller anvendes overalt, metallerne har forskellige egenskaber som vi udnytter optimalt. Forskellige hårdheder, forskellige smeltepunkter, forskellig glans o.s.v.

I naturen findes 70 forskellige grundstoffer som er metaller. Ved stuetemperatur er alle metaller faste med undtagelse af kviksølv som er i flydende form.

Nogle metaller er gode elektriske ledere, andre metaller er gode varmeledere. Wolfram udnyttes i glødepæren på grund af det høje smeltepunkt 3400 grader celsius.

Find metaller og ikke metaller i det periodiske system.

**Letmetaller og tungmetaller.**

Der er meget stor forskel på densiteten (vægt i gram pr kubikcentimeter).

Vi kalder metaller med en densitet under 5g/cm3 letmetaller, metallerne over 5g/cm3 kaldes tungmetaller.

**Letmetaller.**

Litium 0,53 g/cm3

Magnesium 1,7 g/cm3

Aluminium 2,7 g/cm3

Titan 4,5 g/cm3

**Tungmetaller.**

Zink 7,1 g/cm3

Jern 7,8 g/cm3

Kobber 9,0g/cm3

Guld 19,3/cm3

**Ædle og uædle metaller.**

Nogle metaller danner en kemisk forbindelse med andre stoffer, f.eks luftens oxygen, disse kaldes uædle metaller.

Guld, sølv, platin, her er atomerne så stabile at metallerne ikke (eller meget sjældent) reagerer med andre stoffer.

**Legeringer.**

En sammensmeltning af to eller flere metaller kaldes en legering, herved opnås nye egenskaber.

Messing er en legering af kobber og zink, hård med blank overflade, anvendes bl.a. til blæserinstrumenter.

Bronze er en legering af kobber og tin meget hård, bruges til statuer og kirkeklokker.

**Brug af rene metaller.**

**Metal Brug Egenskaber**

Kobber Elektriske ledninger og vandrør. Kan tåle at bøjes.

I et enfamiliehus er der omkring 200 kg. Kobber. Fremragende elektrisk leder.

Aluminium Alufolie til indpakning af madvarer. Kan tåle at bøjes. Reagerer ikke

Kemisk ved kontakt med mad.

Tin Belægning indvendig i konservesdåser. Ikke giftigt.

Chrom Belægning udvendig på vandrør m.m. Ruster ikke.

**Stål og rustfrit stål.**

Jern er ikke særligt hårdt, man kan forbedre dets egenskaber ved at tilsætte carbon atomer (0,15 til1,5 %) herved får vi legeringen stål.

Man ændrer hårdheden i stålet ved tilsætningen af carbon, 0,15 % carbon giver det blødeste stål, hvorimod 1,5 % carbon giver et meget hårdt stål, dette anvendes efter behov for hårdhed, bilers karosseri er forholdsvist blødt da det skal kunne bøjes og formes (carbon indhold ca 0,25 %), hvorimod værktøj skal være meget hårdt, da det skal kunne skære og bore i jern og andre bløde metaller.

Ved at blande nikkel og chrom i stål fås rustfrit stål, kan anvendes til køkkenvaske, samt køkkenudstyr samt bestik.

Forsøg med en mønt se side 115 i Cosmos B

**Metalteknologi.**

Metaller formes til mange ting, plader eller tråde

Hvis vi ønsker en tråd tager vi et rør, trækker det igennem et hul der er mindre end røret, det gøres et antal gange til vi har en tråd med den ønskede tykkelse

Guld er det nemmeste at trække ud, 1 gram guld på størrelse med en vanddråbe kan trækkes ud til en tråd på 3 kilometer.

En plade kan bankes ud så den bliver større og dermed tyndere

Igen er guld den der er nemmest, kan bankes ud til en tykkelse på 0,0001 millimeter 1/10000 millimeter, dette er bladguld, ofte i stykker på 8X8 cm.

**Valsning.**

Hvis metal føres gennem valser bliver det tyndere, jo flere valser og jo højere tryk der er på valsen jo tyndere plade fås. Dette er hurtigere og nemmere hvis metallet opvarmes.

**Hærdning.**

Man hærder metal ved at opvarme det og derefter hurtigt afkøle metallet, en hurtig afkøling giver et hårdt metal, hvor en langsommere afkøling giver et blødere metal

**Hårdhed.**

Der findes firskellige metoder til at måle metallers hårdhed.

Tryk med en bestemt kraft spidsen af en diamant ned i metallet, mål hvor langt diamanten kom ned.

(Vickers-hårdheden)

Pres en hærdet stålkugle med en bestemt kraft ned i metallet, mål derefter diameteren.

(Brinell-hårdheden)

**Støbning.**

Smeltet metal hældes ned i en støbeform (der kan tåle varmen), når metallet er størknet fjernes formen.

**Svejsning.**

Når to metaller skal samles, lægges de tæt op ad hinanden, herefter opvarmes metallerne så de smelter sammen. Autogen svejsning er når metallet opvarmes med en flamme af gas og ilt blandet sammen, den kan blive op til 2000 grader varm.

Elektrosvejsning er når metallet opvarmes med en meget kraftig elektrisk strøm.

**Lodning.**

Ved lodning bindes to metaller sammen ved at smelte loddetin (en legering af tin og sølv) mellem de to metaller, lodetinnet smelter ved 250 – 300 grader. Dette anvendes meget til elektroniske komponenter. Samt tagrender af bly eller zink.

**Ioner.**

I naturen er det kun ædle metaller der findes som rene metaller, alle andre findes i kemiske forbindelser som metal ioner.

**Elektronerne i atomerne.**

Alle atomer er opbygget af Protoner (den positive kærne), neutroner (en neutral kerne) og elektroner (den negative part der cirkulerer rundt om kernen)

Der skal være lige mange protoner og elektroner i et atom for at det kan være neutralt.

Elektronerne cirkler om kernen i baner (også kaldet skaller), antallet af elektroner i banerne fås ud fra formlen (n i anden gange 2) hvor n er banens nummer.

I den yderste bane er der dog altid max 8 elektroner

Bane 1 2 elektroner

Bane 2 8 elektroner

Bane 3 18 elektroner

Bane 4 32 elektroner

Bane 5 50 elektroner

**Dannelse af metal ioner.**

Grundstof 11 er Natrium. Det kemiske navn er Na, der er 11 protoner og 11 elektroner, derfor er Natrium neutralt. Elektronfordelingen er derimod ikke særlig stabil, 2 elektroner i bane 1, 8 elektroner i bane 2, og kun1 elektron i bane 3. Der skal kun en svag energi til at løsrive det yderste elektron, nu har atomet kun 10 elektroner og det har derfor en positiv ladning på 1, det kaldes nu et ion, det kemiske symbol er nu Na+

**Ædelgasreglen.**

Hvis der er 8 elektroner i yderste bane siger vi at ædelgasreglen er opfyldt, disse er særligt stabile.

**1.2.3 hovedgruppe i det periodiske system.**

De lodrette linier i det periodiske system er hovedgrupperne.

De vandrette linier angiver hvor mange skaller atomet har.

Gruppen angiver hvor mange elektroner der er i yderste lag.

I gruppe 1 er alle atomer med 1 elektron i den yderste skal (1, 3, 11, 19, 37, 55, 87)

I gruppe 2 er alle atomer med 2 elektroner i den yderste skal(4, 12, 20, 38, 56, 88)

Gruppe 3 er langt den største her er hele 74 atomer placeret

Gruppe 4 består af (6, 14, 32,50, 82, 114)

Gruppe 5 består af(7, 15, 33, 51,83,115)

Gruppe 6 består af (8, 16, 34,52,84, 116)

Gruppe 7 består af (9, 17, 35, 53, 85, 117)

Gruppe 8 (ædelgasreglen) består af (2, 10, 18, 36, 54, 86, 118)

**Ikke metallers ioner.**

Hydrogen er placeret i hovedgruppe 1, en helt usædvanlig placering for et ikke-metal, størstedelen findes i gruppe 5, 6, 7 (nitrogen, oxygen, chlor)

Oxygen i gruppe 6 har 6 elektroner i yderste skal, og har derved nemt ved at optage to elektroner fra f.eks. et metal atom og bliver derved en negativ ion.

På samme måde vil Chlor (grundstof 17) optage en enkelt elektron og derved opnå ædelgasreglen. Chlor bliver således også en negativ ion.

**Reaktionsskemaer.**

I et reaktionsskema skrives hvilke stoffer der reagerer med hinanden og hvilke nye stoffer der opstår ved reaktionen.

f.eks. .  **2 H2 + O2  2 H2O Brint og ilt giver vand**

**2 C2H6 + 7 O2     4 CO2 + 6 H2O kulbrinte og ilt giver kulilte og vand**

**Flammefarver.**

Når metaller brænder udsender de et stærkt lys, f.eks. magnesium og jern giver et hvidt lys.

Andre metaller giver andre farver, dette udnyttes i fyrværkeri.

Anvendes også i forbindelse med chromatografi, en kemisk analyse hvor farverne indikerer hvilke stoffer der er i det stof der skal analyseres

**Metallerne udvinding og genbrug.**

Jern er det billigste metal. Aluminium er tre gange så dyrt som jern, kobber er fire gange så dyrt som jern.

Sølv er 1000 gange så dyrt som jern, mens guld er 30000 gange dyrere end jern. Priserne afhænger af hvor meget der findes i jordskorpen, samt hvor dyrt det er at udvinde metallerne. Der findes langt mere aluminium end jern i jorden, men aluminium er dyrt at fremstille.

**Metallernes forekomst.**

I jordens overflade (både på jorden og i havet) findes der mest oxygen og næstmest silicium begge stoffer er ikke metaller og findes i forskellige kemiske forbindelser. Hydrogen får også en høj placering fordi der findes så meget havvand.

Kun meget få metaller findes som rene grundstoffer, de findes som kemiske forbindelser i sten. En sten der indeholder en kemisk forbindelse med et metal kaldes for malm. Afhængig af forekomst af metalforbindelsen og forekomsten af malm i området er det et spørgsmål om det kan betale sig at udvinde metallet.

**Miner.**

Nogle metaller kan graves frit fra jordoverfladen, mens andre skal hentes op fra dybe miner. Der er store udgifter forbundet med minedrift. På Grønland er der fundet forekomster af metaller mens vi i Danmark ikke har noget, vi skal importerer alt.

**Udvinding af metal – ristning og reduktion.**

Nogle metaller udvindes ved at metalforbindelsen opvarmes, kviksølv løber fra ved selv en svag opvarmning, hvorimod kobber skal opvarmes kraftigere, kobberet går så i forbindelse med luftens oxygen, danner en forbindelse kobberoxid, senere skal oxiden fjernes, dette gøres med glødende kul.

**Fremstilling af jern.**

Jernmalm er et jernoxid, jernmalm blandes med kul og kalk i en højovn. I højovnen brændes kullet af og jern løber ud i bunden.

**Fremstilling af aluminium – elektrolyse**

Aluminium er det stof der er mest af, men det er bundet kraftigt i kemiske forbindelser, kan kun udvindes ved hjælp af elektrolyse. Det kræver meget strøm, og er derfor en meget dyr proces.

**Aluminiums stærke hinde.**

Det yderste lag af aluminium er aluminium-oxid, det har et smeltepunkt på 2000 grader, hvorimod aluminium smelter ved 660 grader. Når vi smelter aluminium ser det ud som om at der er en hinde det smeltede aluminium bliver holdt inde i.

**Korrosion.**

Med undtagelse af ædel-metallerne reagerer alle metaller med luftens oxygen (ilt) det kaldes korrosion.

Det er ofte et beskyttende lag uden på metallet

**Rust.**

Jern er det metal der bruges mest. Jern går i forbindelse med luftens oxygen og vand og danner rust, desværre forhindrer rust ikke at der dannes mere rust. Jern kan beskyttes med overfladebehandling af zink, chrom eller nikkel, det hindrer luft og vand i at komme i kontakt med jernet.

**Genbrug af metaller.**

Der er ikke uanede mængder metaller i jorden, mine efter mine lukker, brugt metal stiger i værdi efter som der bliver mindre i jorden. Det kan betale sig at indsamle brugt metal (metalaffald).

Metalaffaldet sorteres, herefter kan det smeltes om og bruges igen. Det er især kobber man er bange for bliver en mangelvare i løbet af 100 år. Kobber genbruges rigtigt meget, derfor en høj pris på kobberaffald.

Da aluminium er svært at fremstille fra det almindelige malm, er der penge at spare ved at omsmelte aluminiumsaffald (sodavands- og øl-dåser)..

**Guld til nytte og til pynt.**

Guld anvendes i termoruder, et meget tyndt lag mellem glassene kaster varmen tilbage til stuen. På samme måde bruges guld også i astronauters visir, det skal kaste den kraftige varmestråling fra solen tilbage.

Guld anvendes i kontakter, samt i al elektronik, dets gode elektriske ledningsevne gør at der dannes god kontakt.

Guld og andre ædelmetaller er velegnede som smykker, da det bevarer den smukke overflade, guld blandes dog op med andre metaller dels er rent guld meget blødt, men også meget dyrt.

Alt efter hvor meget guld der er i en legering har man en betegnelse karat.

24 karat 100% guld

18 karat 75% guld

8 karat 33% guld

4 karat 16% guld

I Frankrig må der ikke sælges smykker på mindre end 18 karat

I Danmark må der ikke sælges smykker på mindre end 8 karat

I Tyskland må der sælges smykker på helt ned til 4 karat.

Prisen på guld varierer, men det er rentabelt blot at udvinde 10 g guld ud af 1 ton malm

1 terning på 1 kubikcentimeter koster ca. 40000 DKr.

Den danske nationalbank ejer ca. 67 ton rent guld til en værdi af over 150 milliarder DKr.