



ARBEJDSMINISTERIET.
Beskæftigelsescentralen
LAXEGADE 19
København K. den 3. November 1945.

U. K. J. Nr. 162/45
(Hendes høier i Skrivelse om
dag vedkomende.)

Under Dags Dato har man tilskrevet
A/S H.O.K.I., Horsens, saaledes:
"Man skal herved meddele, at Arbejds-
leder Søren Andersen, Okøballejren, er bemyn-
diget til fra Arbejds- og Socialministeriets
Lager at rekvirere Materialer til Brug ved
opførelse af en Barak ved Stensbæk Statsung-
ser ved meddeles, idet man skal
til at indsende Genpart
V.

DET GAMLE GULD

INDHOLD

INDHOLD

Beskrivelse og materialeliste

Kap. 1: Kilder til historien (Historie)

Kap. 2: Metallerens egenskaber (Fysik/Kemi)

Forsøg 1: Hvordan ser metaller ud?

Forsøg 2: Metal fremstilling

Kap. 3: Levn som kilder (Historie)

Kap. 4: Metallegering og elektricitet (Fysik/Kemi)

Forsøg 3: legeringer:

Forsøg 4: Elektrisk strøm og magnetisme

Forsøg 5: Metaller og magnetisme

Kap. 5: På ekskursion med Fysik/Kemi og Historie

Kap. 6: Hvad kan vi lære af levnet? (Historie)

Kap. 7: Korrosion og konservering (Fysik/kemi)

Forsøg 6: Konservering af arkæologiske metaller

BESKRIVELSE OG MATERIALER

Du skal i dette forløb arbejde tværfagligt med fagene historie og fysik/kemi.

I historie vil du arbejde med en historisk periode eller hændelse, men samtidigt også med selve faget og den historiske metode.

I Fysik/Kemi skal du arbejde med metaller og høre om, hvordan viden om dem hjælper historikere, arkæologer og konservatorer i deres arbejde.

Materialeliste:

Lånekasse fra museet

Metaldetektorer

Eftersøgnings område man må grave i.

Almindeligt udstyr fra F/K

Malakit, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

Et historisk emne med tilhørende materialer samt evt. opgaver

KAPITEL 1: KILDER TIL HISTORIEN (Historie)

Din historielærer vil fortælle om det historiske emne. Du skal arbejde med en kilde og nogle opgaver, som passer til emnet, men du skal også tage stilling til, hvad du kan lære af kilden og om du kan stole på indholdet i den.

Men hvad er det nu, en kilde er og er der forskel på kilder? En kilde er som regel en fortælling eller et andet stykke tekst, som kan fortælle dig noget om en historisk periode eller hændelse.

Der findes flere forskellige slags kilder:

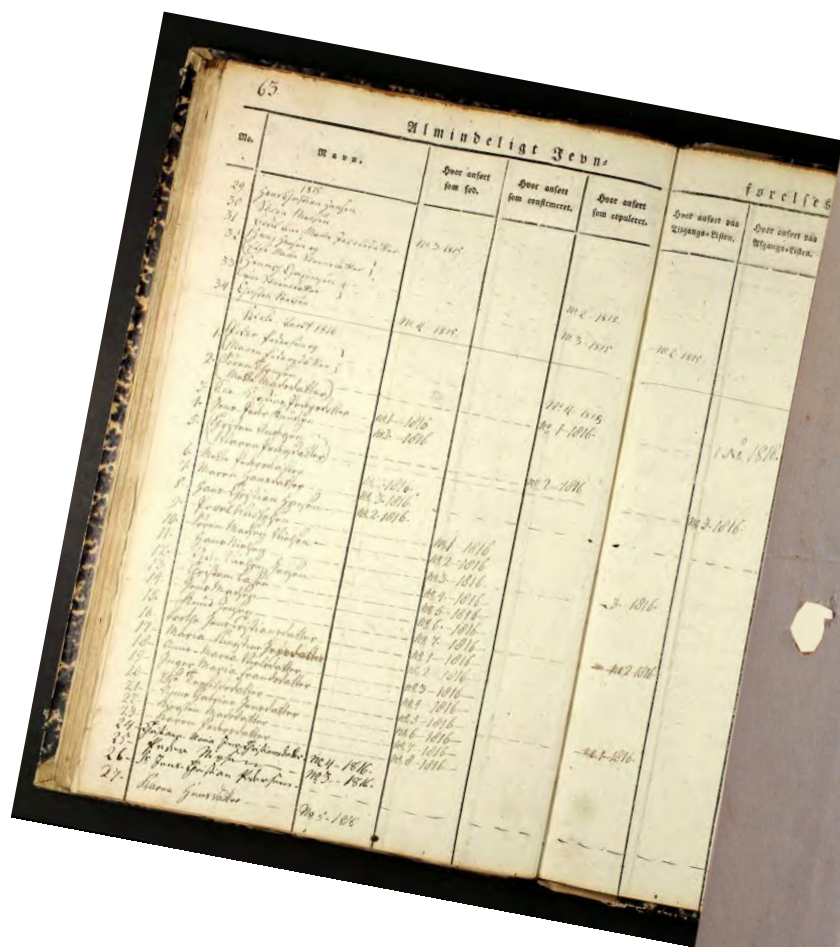
- **Førstehåndskilder** er fortællinger skrevet af en person, som selv har set tingene ske, en person som selv har været til stede.

- **Andenhåndskilder** er fortællinger, som er blevet fortalt til forfatteren, som så genfortæller dem i kilden.

- **Primærkilder** er tekststykker eller andet i deres originale form. Altså selve det gamle stykke papir, selve det oprindelige brev, eller lignende.

- **Sekundær kilder** er tekststykker eller andet, som du ser en kopi af. Denne kopi kan være skrevet af fra det originale, måske er den oversat fra et fremmed sprog.

De fleste kilder, du har set, har sikkert været sekundære, da de oftest vil være oversat, eller skrevet ind i din bog.



UNDERSØG:

Se, gerne i grupper, på kilden på den anden side. Hvilken type kilde er det? Første/anden-hånds? Primær/Sekundær?

Hvilken kildetype synes du, er bedst, vi bruger?

Nu er spørgsmålet bare, om du kan stole på det, du kan læse i kilden? Men det ser I nok på en anden gang.

LÆS MERE:

Du kan lære mere om kilder hos Rigsarkivet via dette link:
<https://www.sa.dk/da/undervisningstilbud/ungdomsuddannelserne/kildekritiske-vaerktoejr/kildekritiske-begreber-forkla- ret-gennem-en-fodboldkamp/>

ARBEJDSMINISTERIET.

~~ARBEJDS- OG SOCIALMINISTERIET~~
Beskæftigelsescentralen

LAXEGADE 19

København K., den 3. November 1945.

U. K. J. № 162/45

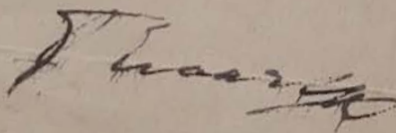
(Bedes anført i Skrivelser denne
Sag vedrørende.)

Under Dags Dato har man tilskrevet
A/S H.O.K.I., Horsens, saaledes:
"Man skal herved meddele, at Arbejds-
leder Søren Andersen, Oksbøllejren, er bemyn-
diget til fra Arbejds- og Socialministeriets
Lager at rekvirere Materialer til Brug ved
Opførelse af en Barak ved Stensbæk Statsung-
domslejr."

Hvilket herved meddeles, idet man skal
anmode Dem om hertil at indsende Genpart
af Rekvisitionerne.

P. M. V.

E.B.



Hr. Arbejdsleder Søren Andersen,
Oksbøllejren.

Med.

KAPITEL 2: METALLERS EGENSKABER (Fysik/Kemi)

Din Fysik/kemi-lærer vil fortælle dig om metaller og metalleres egenskaber. Langt de fleste grundstoffer er metaller, faktisk findes der over 90 forskellige metaller i det periodiske system. Metaller er altså meget mere end bare guld og jern.

Du finder metallerne i det Periodiske system. De fleste udgaver viser, hvad der er metaller, og hvad der ikke er metaller. Hvis du tegner en streg imellem H og Li helt over til B, og så fortsætter linjen som en trappe under B, Si, AS, TE og AT, kan du se, at alle grundstofferne under denne linje er metaller.

I et metal sidder atomerne sammen i et gitter. Man kalder det et metalgitter eller et krystalgitter og det er dette gitter, som gør, at metallerne kan lede både varme og strøm.

Varme er vibrationer. Faktisk er det atomerne, som vibrerer, og jo mere de vibrerer, jo varmere er materialet. Hvis atomerne slet ikke vibrerer, har de slet ikke nogen varmeenergi og man siger, at temperaturen er på det absolutte nulpunkt. Det svarer ca. til -273°C .

Nu skal du udføre nogle forsøg, som kan vise dig nogle af metallernes egenskaber.

FORSØG 1: HVORDAN SER METALLER UD?

Forsøg 1a: Metal glans

Se på overfladen af materialeprøverne, som din lærer har i Fysik/kemi-lokalet. Hvordan ser overfladen ud? Prøv evt. at slibe let på overfladen og se, hvordan det så ser ud.



Forsøg 1b: Deformation

Find et stykke metaltråd. Det kan være en kobbertråd, Cu-tråd. Bøj trådstykkernes ender sammen mod hinanden så skarpt som muligt, så det igen ligner én tråd.

Ret tråden ud igen.

Nej du skal rette den *helt* ud.

Helt ud så man ikke længere kan se, hvor den har været bøjet.

Hvordan gik det?

Forsøgene viste dig at metallerne altså har nogle særlige egenskaber. Dem ser vi nærmere på på næste side.

METALLERS EGENSKABER:

Alle metaller har det, vi kalder metalglans. Nogle gange er man dog nødt til at slibe overfladen lidt for at kunne se det.

Alle metaller er tungere end vand og vil derfor synke til bunds.

Når man bøjer et stykke metal, bliver det hårdere og du kan ikke bare sådan lige rette det ud igen. Metallets atomer sidder i et gitter, og når dette gitter bøjes, får det skader, som gør gitteret stift og derfor mindre fleksibelt.

Metaller varmer meget effektivt. De kan lede varme, fordi deres atomer sidder tæt sammen i gitteret og derfor kan skubbe til hinanden når de vibrerer. Lidt ligesom hvis du sidder tæt på en af de andre i klassen og vedkommende hele tiden bevæger sig. Når de skubber til hinanden, breder vibrationerne sig og dermed varmen. Du kan mærke det hvis du drikker en kop te eller kakao og rører rundt med en teske af metal. Den bliver hurtigt varm, men hvis du bruger en ske af træ eller plastik, bliver den ikke nær så varm.

Men hvordan laver man metal? Har du nogensinde set metaller i naturen, som ikke var affald? Nej vel. Der findes næsten ikke rene metaller i naturen. De indgår næsten altid i forskellige kemiske forbindelser. Men hvordan kan vi så udvinde rene metaller af disse kemiske forbindelser? Det skal I prøve nu. Se næste side.

FORSØG 2: METALFREMSTILLING

Metaller findes som beskrevet, kun sjældent i ren form i naturen. Derfor er det nødvendigt at udvinde metaller fra forskellige naturligt forekommende kemiske forbindelser. Disse kaldes for malm eller malme.

Kobber er siden oldtiden blevet udvundet af det grønne mineral malakit, som kemisk set primært består af stoffet KobberCarbonat, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$.

I skal i dag selv forsøge at udvinde rent kobber fra malakit



Materialer

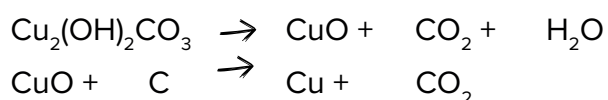
- Sikkerhedsbriller
- Metal digel eller alternativt en porselænsdige
- Malakit, granulat eller pulver, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, ca. 1 gram
- Kulpulver, evt. knust trækul, ca. 2 gram
- Trefod med digeltrekant.
- Varmeresistent tang
- Bunsenbrænder
- Spatel
- Bægerglas 250mL

Fremgangsmåde

- Afvej ca. 1 gram Malakit i diglen og placér den i digeltrekanten på trefoden.
- Opvarm først forsigtigt og efterhånden kraftigt, diglen med bunsenbrænderen. Fortsæt den kraftige opvarmning, indtil I ikke kan observere yderligere ændringer i malakitten.
- Lad diglen køle af et par minutter.
- Tilsæt ca. 2 gram kulpulver og bland det med spatelen. Det er en god ide at holde fast i kanten af diglen med tangen. Forsøg aldrig at holde den varme digel med tangen udenom.
- Drys herefter yderligere et tyndt, lag af kulpulver over blandingen. Det er vigtigt at dette lag dækker malakitten helt, så det fungerer som en slags låg.
- Opvarm igen, kraftigt, diglen med bunsenbrænderen, fortsæt i ca. 5 minutter. Pas på gnister!
- Lad igen diglen køle i et par minutter. Imens fyldes et 250 mL bægerglas halvt op med vand.
- Tøm diglen ned i vandet.
- Sving vandet rundt i bægerglasset så det tungere kobber falder til bunden og det lettere kul flyder ovenpå.
- Hæld noget af vandet fra med det øverste kul og tilsæt mere vand. Gentag til der ikke er mere kul i glasset.

Tillykke! I har nu udvundet Kobber af Malakit lige som man gjorde i Bronzealderen, eller i hvert fald næsten.

Afstem herefter Reaktionskemaet:



KAPITEL 3: LEVN SOM KILDER (Historie)

Denne gang skal du lære mere om jeres emne, men også om det, historikere kalder for levn. Det er ikke altid, at der findes gode kilder til historien. Enten kan det være så længe siden, at der ikke findes noget nedskrevet, eller måske er kilderne mangelfulde og utroværdige. Derfor er levn meget vigtige for historikere. Et levn er en genstand, som stammer fra en historisk periode. Det kan være alt fra potteskår til vikingeskibe og dokumenter af forskellig art. Vi kan endda kalde de kilder, vi har set på tidligere i dette forløb, for levn, hvis vi kigger lidt anderledes på dem.

Du har måske set udgravninger i fjernsynet, eller måske har der været udgravninger der, hvor du bor, som du har set. Når der udgraves, leder arkæologerne efter levn. Arkæologer er uddannet til at lede efter levn og til at finde ud af, hvad levnene er. De graver forsigtigt og bruger forskelligt udstyr for ikke at skade de levn, der dukker op.

Når arkæologerne finder levn, er disse ofte meget gamle og skrøbelige. Derfor er det vigtigt, at fundene hurtigt konserveres. At konservere betyder at bevare, dvs. at der skal gøres noget for at beskytte fundet, så det kan holde for evigt. Fundene sendes til et konserveringscenter, hvor forskellige konservatorer arbejder med at konservere tingene. Konservatorerne har under deres uddannelse lært om de forskellige materialer, og de er ofte specialister inden for en bestemt type konservering, fx papirkonservering eller metalkonservering.

Historikerne kigger efterfølgende på levnene. Udover arkæologer er det ofte historikere, der kan hjælpe os med at lære noget af levnene. En historiker har læst historie på universitetet og ved en masse om at læse kilder og se på levn. Mange af dem har særligt meget viden om enkelte historiske perioder, som de har specialiseret sig i.

Et levn, som fx et gammelt sværd, kan lære os en masse om fortiden. Det kan være om, hvordan man gik i krig, men også om hvilke teknikker og materialer man brugte til at fremstille sværd. Måske er der religiøse tegn på sværdet, eller måske en tekst, som vi kan lære noget af.



UNDERSØG:

Hvad kan I finde ud af om de levn, jeres lærer har lånt af museet? Se på genstandene i grupper og skriv stikord ned, så I kan fortælle resten af klassen om jeres genstand.

KAPITEL 4: METALLEGERING OG ELEKTRICITET (Fysik/Kemi)

Denne gang vil din lærer fortælle om andre af metallernes egenskaber. Bl.a. om magnetisme og om, hvordan metaller kan blandes og lede elektricitet.

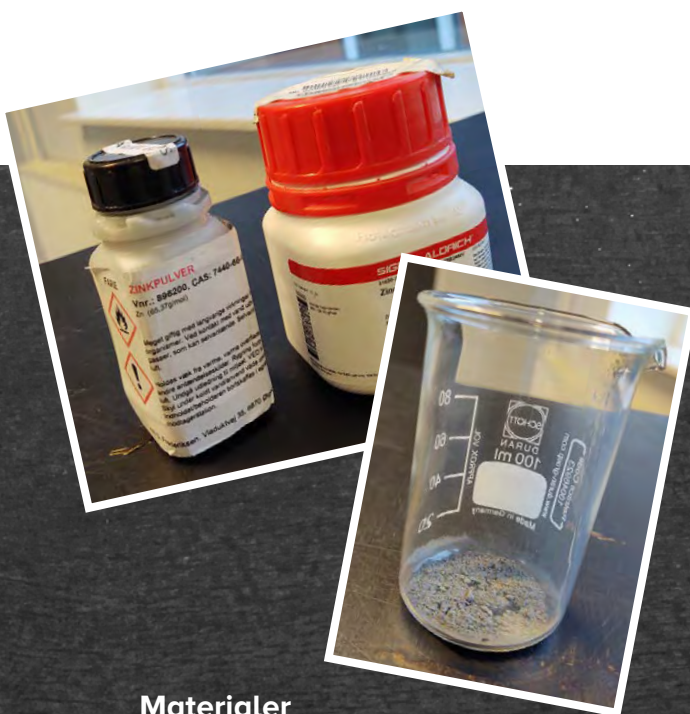
Metallatomerne sidder, som I lærte sidst, i et gitter. Det gælder alle metaller, og derfor kan vi også blande alle metaller. Når vi smelter to eller flere metaller sammen, dannes der en legering. Legeringerne har vidt forskellige egenskaber og også tit helt andre egenskaber end de metaller, som de indeholder.

Legeringer har i årtusinder, været en genvej til nye anvendelsesmuligheder for metaller. Det mest klassiske eksempel er vel nok bronze, som består af en blanding af tin (Sn) og kobber (Cu). Men mange af jer kender måske også Messing (Cu og Zn). I dag forskes der stadigvæk intenst i legeringer, som bruges i alt fra borehoveder og fly til mobiltelefoner og magneter.

FORSØG 3: LEGERINGER

En gang var vores mønter lavet af ædle metaller og kongens stempel garanterede vægt og renhed af metallet. I dag garanterer staten værdien af mønten, men selve mønten er lavet af en, stort set, værdiløs legering, hvis eneste formål er at mønten skal kunne holde i mange år.

I skal nu forsøge at ændre på legeringen i en mønt, det er nærmest et lille trylletrick. Først vil vi få kobbermønten til at se ud som sølv og bagefter som guld.



Materialer

- Tre eller flere 50ører
- Zinkspåner
- ZnCl_2 i en 1 M opløsning
- 100mL bægerglas
- Metaltang eller pincet
- Fint ståluld til polering

RING

Fremgangsmåde

- Rens mønterne med stålulden og undgå efterfølgende at røre for meget ved dem med fingrene.
- Drys en teskefuld zink spåner i bægerglas-set og hæld så ca. 2 cm ZnCl_2 1M opløsning i.
- Opvarm væsken så den kun netop koger.
- Placér to af de rensede mønter i den kogende væske.
- Mønterne vil hurtigt skifte farve. Når det er sket, løftes de op af væsken igen med en tang og skylles med vand. De er nu sølvfarvede. Det er sket, fordi der på oversiden af mønterne er opstået en legering mellem møntens kobber og zinken fra væsken. De er blandet sammen, men hvor zinken dominerer legeringen, fordi der er mest af dette metal i blandingen.
- Tag nu én af de sølvfarvede mønter med en tang og hold den ind i flammen fra en bunsenbrænder. Sørg for at bunsenbrænderen brænder rent. Varm forsigtigt mønten - gerne i det yderste af flammen. Ved ca. 300°C bliver mønten guldfarvet. Tag den ud af flammen og læg den på et ikke brændbart underlag. OBS: Hvis mønten bliver sort, er det fordi, den er blevet varmet for voldsomt.

Mønten bliver guldfarvet, fordi legeringen mellem møntens kobber og zink ændres. Noget af zinken fordamper, mens resten blandes med mere af møntens kobber under varmepåvirkningen, så legeringen nu primært indeholder kobber. Nu ligner legeringen almindeligt messing, som I måske kender fra forskellige hverdagsgenstande, fx en saxofon eller en ti-krone.

Metalatomerne bliver bundet sammen i gitteret, ved at deres yderste elektroner bevæger sig frit rundt imellem og omkring dem alle. Det kaldes en elektronsky eller elektrongas, og den består af de elektroner, som man også kalder for valenselektroner. Man siger, at de danner en metalbinding mellem atomerne i gitteret.

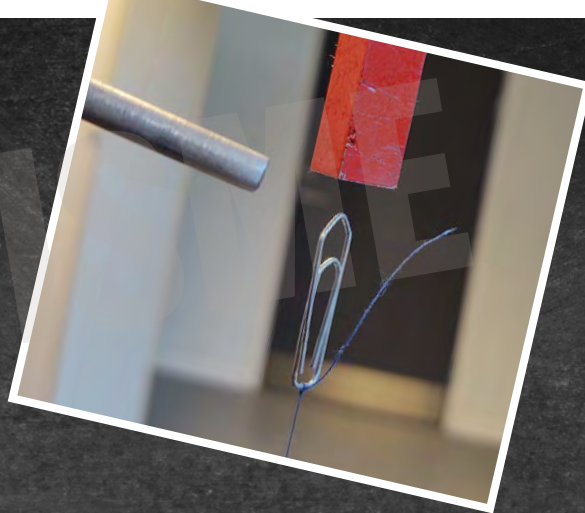
Elektrisk strøm består af elektroner, som bevæger sig, fx igennem en ledning. Hvis elektronerne i et materiale sidder fast, kan materialet ikke lede elektricitet. Træ kan ikke lede elektricitet, fordi træet består af molekyler, som er bundet sammen af kovalente bindinger. Her sidder elektronerne altså fast i det enkelte molekyle.

Metallerne kan lede elektrisk strøm, fordi deres valenselektroner sidder løst og derfor kan bevæge sig rundt i gitteret.



ELEKTRICITET

MAGNETISME



FORSØG 4: ELEKTRISK STRØM OG MAGNETISME

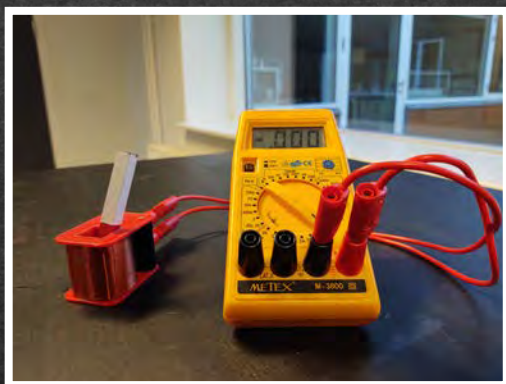
Kan vi skubbe til elektronerne i metallet med en magnet? Altså kan vi skabe en elektrisk strøm i metallet med en magnet?

Materialer

- En pole med 400 vindinger
- To ledninger
- Et voltmeter
- En tangmagnet

Fremgangsmåde

- Forbind spolen med voltmeteret. Forsøg så at få et udslag på voltmeteret.
- Hvordan skal du bevæge magneten i forhold til spolen, for at voltmeteret slår ud?
- Hvordan skaber du den højeste spænding?



FORSØG 5: METALLER OG MAGNETISME

Nogle metaller er også magnetiske. Magnetisme er en kraft, som findes imellem metaller og som både kan virke ved tiltrækning og frastødning. For at vise, at et metal er magnetisk, skal vi se på både frastødning og tiltrækning. Tiltrækkes alle metaller af magnetisme og påvirker alle metaller et magnetfelt?

Materialer

- Forsøgsstativ
- Papirclips
- Sytråd
- Tape eller et tungt lod
- Magnet
- Materialeprøver

Fremgangsmåde

- Bind clipsen fast i sytråden. Sæt magneten i stativet med en af enderne pegende mod jorden.
- Bind den anden ende af sytråden fast i loddet eller tape den fast på bordet.
- Før nu clipsens nederste ende mod magneten, uden at de rører hinanden. Snoren strammes, og clipsen svæver nu frit lige under magneten fortsat uden direkte berøring med magneten.
- Undersøg nu hvilke metaller, som påvirker magnetfeltet og hvilke metaller, som tiltrækkes af magneten.

METALLERS EGENSKABER

Mange tror at alle metaller er magnetiske, men faktisk er det ikke dem alle, og der er stor forskel på, hvor meget de påvirkes af magnetisme. Ofte siger man, at der kun er tre magnetiske metaller, nemlig Fe, Co og Ni, Jern Cobalt og Nikkel, og så nogle af de mere sjældne metaller nederst i det periodiske system fx Neodym. Reelt påvirkes mange metaller af magnetisme men ofte kun så svagt, at man ikke mærker det.

Magnetisme kan også skubbe til elektroner. Derfor bruger man også magneter på elværker, når man laver elektrisk strøm. Magnetismen sætter elektronerne i metallets elektronsky i bevægelse, når den skubber til dem, og så har man en elektrisk strøm.

Man kan også lave magnetisme med strøm. Så vender man bare processen om, hvor man ved hjælp af elektricitet får elektronerne til at bevæge sig i metallet. Når det sker, opstår der et magnetfelt omkring metallet.

KAPITEL 5: PÅ EKSKURSION MED FYSIK/KEMI OG HISTORIE

Nu skal I på tur. Jeres lærer har, sammen med museet, fundet et sted, hvor I må lede efter levn fra fortiden. Men det dur jo ikke bare at begynde at grave. Derfor skal I nu prøve noget, der hedder "Detektorarkæologi".

Detektorarkæologer bruger metaldetektorer til at finde arkæologisk metal. Altså levn af metal. Detektorarkæologerne er ofte almindelige mennesker, som interesserer sig for historie. De bruger en masse tid på at kigge i gamle bøger og på kort for at finde gode steder at lede. Et godt sted kunne være et sted hvor der en gang har været en landsby, en markedsplads eller en vej, hvor forbipasserende kan have tabt noget.

En metaldetektor er en maskine, som kan detektere eller mærke, om der ligger et stykke metal begravet nede i jorden. Metaldetektoren laver selv et magnetfelt og udnytter det, vi allerede ved om metaller, og finder metaller på to forskellige måder.

Nogle metaller påvirkes af magnetisme og påvirker i samme omgang selv magnetfeltet. Det kan maskinen mærke, og den siger en lyd.

Alle metaller kan lede elektrisk strøm, og når et magnetfelt skubber til elektronerne i metallet, ved vi, at der løber en elektrisk strøm. Vi ved også, at der, når der løber en elektrisk strøm igennem metallet, dannes et magnetfelt omkring metallet. Dette magnetfelt kan detektoren mærke, og den siger en lyd.



HVAD ER DANEFÆ?

Danefæ er genstande fra fortiden fundet i den danske jord og som er af ædelt metal eller som har en kulturhistorisk værdi, fx mønter eller stenøkser. Danefæ tilhører staten, og man har derfor pligt til at aflevere dem til museet. Til gengæld får man en findeløn plus genstandenes værdi for at aflevere dem. Hvis det viser sig ikke at være danefæ, får man dem tilbage.

DETEKTORJAGT

Nu skal I i gang med at lede efter levn med metaldetektorerne. Formidleren fra museet kan fortælle jer lidt om områdets historie og guide jer i, hvor I må lede. Det er meget vigtigt, at I kun graver der, hvor I har tilladelse til det. Det er ikke alle, som synes, det er en god idé, at en flok elever graver i deres have eller på deres mark, uden at de først er blevet spurgt.

- I leder ved at gå frem over området, mens I svinger detektorens hoved frem og tilbage foran jer helt tæt ved jorden. Husk at holde søgehovedet helt vandret.
- Når en detektorarkæolog går på en mark, starter han i den ene ende og sørger for, at han har været overalt, inden han er færdig. For jer kan det være en idé at se lidt på området og prøve at gætte, hvor det kunne være bedst at lede. I når nok ikke at afsøge hele området på én dag.
- Når I hører detektoren bippe, stopper I op og forsøger at finde ud af, præcist hvor lyden kommer fra. De fleste detektorer virker kun, når de er i bevægelse. Det hjælper derfor ikke noget at holde dem stille et sted. Den skal svinges frem og tilbage over området. Der er generelt mange metalstumper i jorden, og meget af det er almindeligt affald. Inden I begynder at grave, skal I derfor være sikre på, at det er en god kraftig lyd samt have styr på, hvor den præcist kommer fra. I lærer hurtigt at høre forskel på forskellige signaler samt at høre, hvilke signaler der er mest interessante.
- Når I begynder at grave, bruger I den lille detektor eller pin-pointer til at lede i den jord, I graver op samt i det hul, I har gravet. I kan også bruge den store detektor for at se, om metallet stadig ligger i jorden, eller om I har fået det gravet op.
- Hvis I hurtigt kan se, at det er affald fx et stykke sølvpapir eller en ny skrue, så lægger I det bare i lommen eller i jeres affaldspose og tager det med hjem til skolen. I skal ikke smide det ud endnu. Men hvis I er det mindste i tvivl om, hvad det er, eller hvor gammelt det er, så skal I vise det til jeres lærer eller formidleren fra museet. Selv de mindste ting kan være vigtige fund, der er flere hundrede eller tusinde år gamle - måske kan det endda være, at I finder danefæ!
- En detektorarkæolog har altid en GPS med, så han kan registrere, præcist hvor et levn er fundet. Det er vigtigt for museet, hvis levnet viser sig at være vigtigt. I skal også registrere, hvor I har fundet jeres genstande. I kan fx bruge jeres telefoner eller tegne et kort.
- Husk at dække alle huller til igen, så de ikke bliver til gene for ejeren af jorden eller andre.



LEVN

KAPITEL 6: HVAD KAN VI LÆRE AF LEVNET? (HISTORIE)

Nu skal I have set nærmere på jeres fund. Måske har I fundet noget rigtigt gammelt, eller måske er det kun få år siden, det blev tabt eller gravet ned? Det gør ikke den store forskel. Det hele er levn, bare fra forskellige tidsperioder.

I går nu sammen i grupper af 2 eller 3 og udvælger jeres bedste eller mest interessante fund. I skal nu katalogisere* og analysere** jeres fund. Skriv det i et dokument på computeren, som I kan sende til jeres lærer og forbered at fremlægge jeres katalogisering og analyse for klassen.

***At katalogisere** vil sige at beskrive genstanden og skrive alt det, som I ved om den ned. Herunder præcist hvor og hvornår den er fundet. Her indsætter man også et par gode billeder af genstanden fra forskellige vinkler.

****At analysere** betyder, at I forsøger at lære så meget som muligt af jeres levn.

Svar, så grundigt som muligt, på disse spørgsmål:

- o Hvad er genstanden lavet af?
- o Hvor er genstanden fra, eller hvor er den lavet?
- o Hvordan er genstanden lavet?
- o Hvor gammel er genstanden?
- o Hvad har genstanden været brugt til?
- o Hvad fortæller genstanden om den tid, den stammer fra?
- o Hvad fortæller genstanden om den person, den har tilhørt?

KAPITEL 7: KORROSION OG KONSERVERING (FYSIK/KEMI)

De vigtigste af jeres fund fra detektorjagten har I selvfølgelig afleveret til museet eller jeres lærer. Hvis fundene viser sig at være noget særligt, vil de blive sendt til professionel konservering. I har sikkert nogle fund tilbage fra jeres tur. Om ikke andet, så ligger der måske et søm eller en kapsel i affaldsposen fra jeres tur med detektorerne.

Konservatorerne undersøger først hvilket metal, der helt nøjagtigt er tale om. Derefter kan de gå grundigere til værks med helt specifikke metoder, end I kan her. I må nøjes med at lave en mere skånsom konservering, som virker på alle metaller, da de skrappere metoder kan gøre skade.

FORSØG 6: KONSERVERING AF ARKÆOLOGISKE METALLER

Nu skal I forsøge jer med at konservere nogle af disse fund på en måde, som ligner den, konservatorerne bruger på danefæ og andet af historisk værdi.

Materialer

- Fund fra detektorjagten
- Bægerglas
- Demineraliseret vand
- Evt. børste
- Glas med tætsluttet låg
- Plastik- eller papkrus
- Lim
- Riskorn, silikagel eller lign.



Du skal bruge et af jeres fund fra turen med detektorerne. Fine genstande eller ting, som kunne have en historisk interesse, har I naturligvis afleveret til museet eller til jeres lærer, men du har måske fundet et gammelt søm, et stykke rustent jern, en kapsel, et patronhylster eller et stykke metal, som museet ikke mente havde stor nok historisk værdi til, at det skulle indleveres. Sådan en genstand skal du nu forsøge at konservere.





Fremgangsmåde

- Først vil vi forsøge at fjerne så mange Clorider og andre negative ioner som muligt. Placer din metalgenstand i bægerglasset og dæk den med demineraliseret vand. Demineraliseret vand er helt rent vand hvor man har fjernet alle ioner og andre ting som kunne være opløst i vandet. Derfor er det virkeligt effektivt til at opløse fx salte og andet som måtte sidde i eller på metallet. Hvis genstanden er beskidt, kan den renses forsigtigt af med en børste. Den skal være helt ren.
- Lad genstanden ligge i vandet, mens du gør resten af konserveringen klar. Vend den gerne et par gange undervejs.
- Du skal nu bygge en eksikator. En beholder hvor man kan opbevare genstande i en meget tør atmosfære. Du skal bruge et glas med tætsluttende låg, evt. et syltetøjs- eller rødbedeglas, med en rimeligt stor åbning som genstanden, du vil konservere, kan komme igennem. Alternativt kan du benytte et bægerglas og plastikfolie. Find et plastik- eller papkrus og læg lim på kanten, hvor du normalt ville drikke. Lim plastikkruset fast nederst i din beholder med bunden op af.
- Du kan evt. efter behov, modificere din eksikator, så den passer bedre til din genstand. Rundt om kruset skal du placere noget, som kan suge fugt. Du kan fx bruge riskorn eller en silikagel. Spørg din lærer hvad I har. Sæt nu låget på din eksikator. Nu er den klar, når dit metalstykke er færdigt til at tørre.
- Det demineraliserede vand har nu haft tid til at opløse alle Cloriderne og andre negative ioner. Du tager derfor genstanden op af væsken og ligger den i et rent bægerglas med en ny portion demineraliseret vand. Du kan nu se om der har været negative ioner i eller på metallet. Dette gør vi ved hjælp af en udfældningsproces.
- Tilsæt 5 dråber AgNO_3 1M til vandopløsningen, fra det første glas. Sørg for at skabe bevægelse i glasset så væskerne blandes. Såfremt der dannes et hvidt bundfald, indeholder opløsningen negative ioner, som sandsynligvis er clorid-ioner.
- Metalgenstanden skal nu tørres, men først skal vi være sikre på, at genstanden er helt ren. Derfor skyller vi den igen med demineraliseret vand fra en sprøjteflaske. Løft forsigtigt genstanden op af bægerglasset med en tang. Skyl grundigt genstanden med demineraliseret vand.



- Tag nu genstanden op og tør den forsigtigt, men grundigt med papir. Når du ikke længe kan få fugtpletter frem på papiret når du dupper genstanden, ligger du den til side på et tørt stykke papir. Undgå, så vidt muligt, at røre for meget ved genstanden med dine bare fingre. Din hud indeholder nemlig syre som kan skade metallet.
- Genstanden ligger nu og lufttørres, mens du får ryddet op ved din arbejdsplads. Vasket og tørret glas, smidt affald ud og tørret bordet af.
- Til sidst placerer du, din nu temmelig tørre, genstand i din eksikator og lukker låget forsvarligt.

I princippet er din genstand nu konserveret. Dog kan det være, at den ikke er helt tør, og du kan derfor være nødt til at skifte dit tørremateriale til frisk ris eller silika-gel efter en uges tid. Nogle typer af silika-gel skifter farve hvis det har suget fugt.

Nu kan I evt. udstille jeres eksikatorer og genstande på skolen eller du kan sætte den hjem på dit værelse. Når du så bliver 80 år, kan du finde den frem igen, og din konservering vil have medført, at genstanden ikke vil have ændret sig det mindste i løbet af årene. Sådan er det også med de genstande og levn, du fx ser på museerne.

KONSERVERING SOM FORHINDRING AF KORROSION

Museets konservatorer har metoder, som er endnu mere effektive, men det kræver avanceret udstyr, samt at man ved præcist hvilket metal, genstanden består af. Derfor sender arkæologerne nogle gange straks særligt fine genstande til konservatorerne. Som I sikkert ved, holder de fleste metaller ikke evigt. Konservering handler om at behandle eller beskytte genstandene, så de holder for evigt. Jern rustet og kobber irer, begge dele kaldes korrosion, og det skal vi have stoppet.

Når metaller korroderer, er det fordi, de reagerer med især O_2 og H_2O , ilt og vand i omgivelserne, og derfor er omgivelserne vigtige at tænke på, når vi skal stoppe korrosionen.

Så længe metalatomerne sidder i deres gitter, er de sikre, og der sker ikke nogen korrosion. Men da metaller ligesom ioner kan opløses i vand, kan de begynde at korrodere. En ion er et atom, som har afgivet eller modtaget, en eller flere elektroner og derved fået en elektrisk ladning. Hvis der er negative ioner tilstede i vandet, går metallerne hurtigere i opløsning, og korrosionen sker derfor hurtigere. En negativ ion kunne fx være Cl^- , clorid. Clorid kender I måske fra $NaCl$, køkkensalt, det samme salt som findes i havvand. Salte som indeholder Cl^- kaldes clorider. Der findes mange clorider i jorden.

For at konservere metallet er det altså vigtigt at fjerne vand, ilt og negative ioner.

