

Vilka egenskaper har grafit?

Del 1 – Ledningsförmågan hos blyertsstift

Det visar sig att mjuka stift leder ström bättre. Det beror på att halten grafit är högre. Grafiten är både mjuk och leder ström.

Exempel: Mätning av resistansen hos ritstift av märket Faber-Castell med 2,0 mm diameter gav:

Hårdhetsbeteckning	Resistans (ohm)
H	14
3H	24

Del 2 – Friktion

5. Experimentet med pappersbitarna visar att grafiten minskar friktionen. Om man vill kan man gå vidare till uppgift 5 och testa hur mycket mer man kan belasta pappersbiten med blyertsytan innan den andra pappersbiten börjar glida. Då får man ett mått på förhållandet (friktion med grafit)/(friktion utan grafit).

Säkerhet: Riskfritt

Fakta om grafit

Grafitens molekylstruktur är skiktad. Molekylplanen glider lätt över varandra. Därför lossnar blyerts lätt från pennan. Grafit används som smörjmedel och ingår som en beståndsdel i grafitolja (suspension av grafitpulver i lättflytande olja).

Grafit är också en ovanligt god elektrisk ledare, för att vara icke-metall. Den är också motståndskraftig mot kemisk påverkan och används därför som elektrodmaterial vid elektrokemiska processer. Grafiten är energirik. Den finns i både träkol och stenkol. Dessa fossila bränslen har betytt oerhört mycket för den industriella utvecklingen. På grund av miljöproblemen med föroreningar av svavel och att det bildas stora mängder koldioxid vid förbränningen så försöker man minska användningen av kol.

Fakta om andra former av kol

Grafit är den vanliga formen av kol, men när tryck och temperatur är tillräckligt höga så kan diamanter bildas. Det sker i jordens inre när betingelserna är rätta. Diamanter kan också tillverkas industriellt i kraftiga pressar, men industridiamanterna är små. De används framför allt som slipmedel i borrar och andra materialbearbetande verktyg. Fördelen med diamanten är dess extrema hårdhet. Diamanten kan därför repa alla andra material, men nöts själv ner mycket långsamt. På senare tid har även andra former av kol framställts. Till exempel kan grafitplanen tillverkas som rörformiga strukturer i nanofomat (storleksordningen 5–100 nm i diameter).

En annan variant av kol är den så kallade fotbollsmolekylen (Fulleren, Buckyboll, C₆₀), som har samma mönster som en fotboll med 5- och 6-kantiga ytor som tillsammans bygger upp klotet. Fotbollsmolekylen förekommer inte naturligt på jorden, men är vanlig ute i universum. De nya molekylerna ger spännande möjligheter till ny teknologi. Man kan till exempel leda molekyler eller atomer genom nanoröret eller stänga in dem i fotbollsmolekylen.

Ett litet gasverk

Metoden kallas torrdestillation. Vid upphettningen avgår vatten och andra lättflyktiga ämnen som finns i veden. Den höga temperaturen gör att träet sönderdelas så att organiska gaser avges. Det finns ett överskott av kol i veden som blir kvar i form av träkol. Vid torrdestillationen ökar kolhalten från cirka 50 % till 95 %. Tack vare att upphettningen sker utan lufttillförsel förblir det mesta av materialet oförbränt. Både gaserna och träkolet är bra bränslen. Energiinnehållet i träkol är högre än i veden om man räknar per viktenhet och bränslet är därmed lätt att transportera.

Säkerhet: Risk att bränna sig.

Fakta om kolmilor

Kolning i milor var förr en vanlig metod att framställa träkol. Träkolen behövdes för järnframställningen. Speciellt under krigstider var denna produktion viktig då man inte kunde köpa kol från utlandet. Milorna byggdes genom att resa stockar mot en mittpåle, ”kungen”. Milorna kunde vara cirka 10 meter i diameter och innehålla 100–300 kubikmeter. När tillräckligt mycket ved rests täcktes hela milan med granris, jord och mossa vilket gjorde att lufttillförseln blev mycket begränsad. Milan tändes i ett hål i mitten och vid milans fot öppnades några lagom stora hål för att ge lämplig lufttillförsel, precis lagom för att milan skulle kola men inte brinna. Sedan var det viktigt att vakta milan så att lufthål som kunde skapas genom ras när materialet omvandlades inte skulle göra att elden flammade upp och milan övertändes. Med jämna mellanrum packades jorden på milan med hjälp av klubbor. Milan skulle kola, det vill säga brinna under begränsad syretillförsel. Temperaturen i milan var 500–600 °C. Efter en till två veckor hade milan kolat klart fick den svalna något dygn eller två och sedan kunde man riva den. Kolet som blivit var svart och glänsande och hade en speciell klang när man slog på det. Fortfarande kan man finna kolbottnar i skogen, men de är ofta överväxta med ungskog, vanligen granar. Man kanske måste gräva lite i marken för att se resterna av kolstybben.

Växthuseffekten

Om det inte finns hårtork eller varmluftspistol att tillgå till alla grupper i klassen kan läraren gå runt och blåsa varmluft på bägarna. Alternativt kan den här laborationen användas som en demonstration.

Fäst gärna bomullen runt bägaren så att den inte blåser bort. Om eleven lägger bomull i bägaren se då till att eleven inte blåser rakt ovanifrån då bomullen kommer tryckas ner och det blir svårt att mäta temperaturen på luften under bomullen. Här finns det också möjlighet att prata om felkällor kopplat till tid och avläsning av temperatur.

Stenarna är med i bägaren för att symbolisera jordklotet, luften mellan stenen och bomullen är vår atmosfär och bomullen ska likna lagret av växthusgaser i atmosfären. I och med att det saknas bomull i den första bägaren ska eleverna få en förståelse för hur nödvändig växthuseffekten är för livet på jorden.

Vilka egenskaper har alkoholer?

Alkoholernas egenskaper bestäms av främst hydroxigruppen. Syreatomen är elektronegativ och drar till sig ett överskott av elektroner, det vill säga får ett överskott av negativ laddning. Det ger molekylerna polära egenskaper som till exempel att alkoholen är löslig i vatten. Om kolvätekedjan är lång kommer den opolära delen av molekylerna att dominera egenskaperna. Man kan se detta på lösligheten i vatten som visas i tabellen nedan.

Namn	Formel	Löslighet (mol/100 g H ₂ O)
Metanol	CH ₃ OH	oändlig
Etanol	C ₂ H ₅ OH	oändlig
Propanol	C ₃ H ₇ OH	oändlig
Butanol	C ₄ H ₉ OH	0,11
Pentanol	C ₅ H ₁₁ OH	0,030
Hexanol	C ₆ H ₁₃ OH	0,0058
Heptanol	C ₇ H ₁₅ OH	0,0008

När alkoholen brinner visar en gul färg hos lågan på förekomsten av oförbrända kolpartiklar. I de lätta alkoholerna utgör syret en relativt större del av molekylerna medan de tyngre alkoholerna domineras av kolet. Underskottet av syre i de tyngre alkoholerna gör därför att allt kolet inte förbränns, utan ger en gul låga. Alkoholerna är mycket svaga syror, alltför svaga för att ge en märkbar reaktion med pH-papper.

Säkerhet: Risk för brand. Hantera små mängder.

Bygg alkoholer

Alkoholernas namn slutar med -ol. Man ska inte förväxla hydroxidgruppen (-OH) med hydroxidjonen (OH⁻). Hydroxidjonen finns i salter medan hydroxidgruppen är polärt kovalent bunden till en molekyl. Hydroxidgruppen ger alkoholen dess polära egenskaper och kolvätekedjan ger de opolära egenskaperna.

Balansen mellan hydroxidgruppen-grupperna och kedjans längd avgör alkoholens polaritet, vilket påverkar lösligheten i vatten mm.

Säkerhet: Riskfritt

Reagens på socker – Trommers prov

Lösningar

0,025 mol/dm³ CuSO₄: Lös 0,5 g CuSO₄ · 5H₂O i vatten till 100 ml.

0,5 mol/dm³ NaOH: Lös 2 g NaOH i vatten till 100 ml.

Följande sker

Den reducerande sockerarten förmår reducera de blå koppar(II)jonerna (Cu²⁺) till röda koppar(I)oxid (Cu₂O) i den basiska miljön. Blandningen av blått och rött ger en färgskala med grön, gul och orangeröd färg beroende på hur mycket reducerande sockerart som fanns närvarande.

Alternativt utförande

0,1 mol/dm³ CuSO₄: Lös 2,5 g CuSO₄ · 5H₂O i vatten till 100 ml.

2 mol/dm³ NaOH: Lös 8 g NaOH i vatten till 100 ml.

Lite av sockerarten löses i vatten i ett provrör. Några droppar koppar-sulfatlösning sätts till och därefter så mycket natriumhydroxidlösning, att ev. fällning löser sig och färgen blir djupt blå. Provröret värms i en bägare med varmt vatten. En röd fällning av koppar(I)oxid anger att provet är reducerande.

Säkerhet: Risk för stänk i ögonen och på kläder av natriumhydroxid.