

Kemilärarnas Informationsbrev 76

December 2015



KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



Kemilärarnas Resurscentrum är ett nationellt resurscentrum

KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

Vivi-Ann Långvik

viviann@krc.su.se

08 - 16 37 02

Kerstin Sandström

kerstin@krc.su.se

08 - 16 34 34

Camilla Mattson

camillam@krc.su.se

08 - 16 34 34

Lars Eriksson

lars.eriksson@mmk.su.se

08 - 16 23 94

Malin Nilsson

malin.nilsson@krc.su.se

08 - 16 34 34

www.krc.su.se



Stockholms
universitet

Föreståndarens rader

Hösten har varit varm och inte ens så våt, på våra breddgrader. Snön kom till Mellaneuropa före oss. Men mörkret är som förr och stormarna verkar tillta.

Klimatmötet i Paris ska just inledas när det här numret går i tryck. Det är svårt att värja sig för tanken att det är något okontrollerat som ganska snabbt händer med klimatet, globalt sett. Vi kan förstås på ett privat plan försöka minska våra s.k. ekologiska fotavtryck genom att minska på konsumtionen och sopsortera. De viktigaste förändringarna berör väl ändå de bränslen som ska möjliggöra transporter på ett mera ekologiskt sätt i framtiden. För dem behövs att kemikunniga ingenjörer och kemister sätter alla klutar till för att försöka lösa frågan.

För elproduktion verkar det finnas hoppfulla lösningar, framför allt baserade på solenergi. Det fick vi utmärkta föreläsningar om på KVAs fortbildningsdagar i Göteborg i november. Prof. Bo Albinsson har även skrivit om

fotokemi i Kemivärlden kemisk Tidskrift nr 7 s.2, ifall du missade dem.

Bränsleceller och batterier utvecklas hela tiden. Därför har vi på KRC nu beslutat att satsa på att ta fram ett modernt material om elektrokemi för grundskolan och gymnasiet.

Lasse Eriksson vid Stockholms universitet har tagit vid, där vi lämnade materialet för flera år sedan.

Därför är jag mycket glad att kunna meddela att han skrivit en prototyp till ett kompendium om elektrokemi, som vi vill ge er lärare möjlighet att testa på en endagskurs i januari, närmare bestämt den 13 januari. Börja med att läsa artikeln om grafisk representation av den elektrokemiska spänningsserien i detta nummer, och kolla sedan genast in kursen på vår hemsida, www.krc.su.se, under Kurser, och anmäl dig.

Givetvis fortsätter vi även med andra kemiaktiviteter under året!

God jul och ett Gott Nytt År

önskar

Vivi-Ann, Camilla, Kerstin, Malin och Karin

KRC behöver förstärkning - är du den vi söker?

KRC söker en kemilärare på deltid. Du kan vara kemilärare i grundskolan, men har kompetens för gymnasieskolans kemi. Jobbet är planerat för våren 2016, men kan förlängas. Exakt tidpunkt för tillträde kan diskuteras. Uppgifterna varierar, allt från säkerhetsarbete till att testa experiment och skriva laborationsinstruktioner och teori, besvara kemifrågor, jobba med kurser och fortbildning. En del administrativt arbete ingår också. Du bör vara utåtriktad, öppen, energisk, kreativ och ha intresse för kemi och pedagogiska frågor. Du behöver ha vana att uttrycka dig i både tal och skrift, samt en viss datorvana.

Dead-line för ansökan är 25 januari. Vi vill du börjar hos oss så snart som möjligt. Du blir anställd vid Stockholms universitet, Kemilärarnas Resurscentrum(KRC) Tel. 08-163702, Mobil tel 073-7078768,

Ytterligare information fås via e-post: viviann@krc.su.se.

Ansökan med bestyrkta meriter skickas till:

Stockholms universitet, Att. Vivi-ann Långvik KRC/KÖL, 10691 Stockholm

Nationalkommittén i kemi ordnade Fortbildningsdagar i Göteborg

Årets fortbildningsdagar (20-21 november) för kemilärare arrangerades på Chalmers tekniska högskola och samlade samlade 96 registrerade deltagare!

Programmet relaterade till det internationella ljusåret och behandlade aktuell forskning med tema ljuskällor för bio- och läkemedelskemister samt fotokemi. Den förstnämnda hölls av Marcus Wilhelmsson och den senare av Bo

Albinsson, båda verksamma vid Chalmers. Dessutom berättade Marica Ericson från Göteborgs universitet om fotokemin i medicinens tjänst. KRC höll två långa workshopspass (2 timmar per pass), dels om färgers kemi och dels färgmagi. Ett mycket aktivt diskussionspass om skolans kemiundervisning mer generellt inleddes av Jessica Rehnqvist från Aranäsgymnasiet. Hon talade om möjligheter att underlätta övergången från gymnasium till universitet.



Av alla kommentarer som vi hörde, att döma, var deltagarna mycket nöjda med sina fortbildningsdagar. De är gratis för kemilärare och en mycket trevlig och god restaurangmiddag, som avslutning på första gav en extra guldkant åt tillställningen. KVA arrangerar dessa fortbildningsdagar varje höst, så håll utkik efter dem på www.chemsoc.se



Den svåra konsten att leva

Ulf Ellervik

Fri tanke, 2015

Pris ca 280 sek

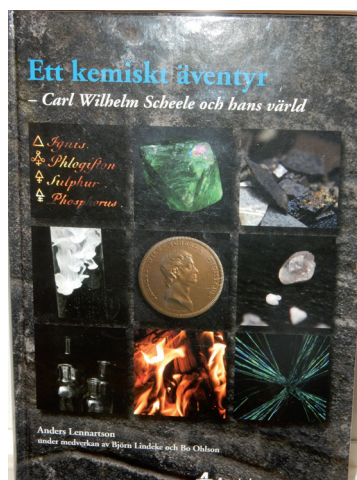
Boken är skriven i liknande stil som de populära föregångarna "Ond kemi" och "Njutningens kemi". UE fokuserar denna gång på livet som motsats till död och elände, och utsikterna till "evigt liv". Jag behöver säkert inte understryka att temat är nervkittlande.

Att den är skriven av en mycket allmänbildad författare, som samtidigt är en kunnig professor i bioorganisk kemi gör den intressant, även för läsare som inte blivit bekanta med de tidigare böckerna. Anekdoterna är lika talrika och väl underbyggda som i tidigare böcker, och det är också faktaunderlaget, som spänner från pest, kolera, smittkoppor till tankar kring hur länge det är möjligt för "kemin" (och andra vetenskapsgränar?) att stå emot döden. Läsaren ges inblick både i gångna tiders tankar och i modernare tankegångar.

Författaren berättar också om vår folksjukdom cancer som vi drabbas av just för att vi lever så länge. Det krävs nämligen fem specifika mutationer för att en cell ska utvecklas till tumör som kan vara en god- eller elakartad cancercell. För övrigt får vi veta att det finns minst 200 olika cancersjukdomar - men även botemedlen joniserande strålning och kemoterapi berr.

Boken kan köpas på Internet något billigare än på bokhandeln. Till våren kommer en TV-serie med Ulf Ellervik om "Grym kemi" på SVT (start i februari?). Missa inte den heller!

Vivi-Ann Långvik



Ett kemiskt äventyr – Carl Wilhelm Scheele och hans värld

Anders Lennartsson, Björn Lindeke och Bo Ohlson.

Apotekarsocieteten, 2015

Pris: 440 SEK

På grund av anknytningen till bergsbruket sågs kemin under 1700-talet som en av de nyttiga vetenskaperna. Då hade så gott som alla svenska kemister kontakt

med Bergskollegium, den myndighet som hade ansvar för bergsnäringarna. Torben Bergman, professor i kemi i Uppsala, och Carl W Scheele hade ett nära samarbete och var bägge knutna till Bergskollegiet. Scheele var nog den kemist i Sverige som i analytisk skicklighet överträffade Bergman, som annars räknas som en av den analytiska kemins fäder. I boken beskrivs Scheele som en självlärd experimentalist som samarbetade och utbytte tankar och idéer med dåtidens kemister, internationellt. Det framgår tydligt i boken att han hade en rik korrespondens med samtida kemister, publicerade sig vetenskapligt och var upptagen i Vetenskapsakademien. Författarna har gjort ett grundligt forskningsarbete om Scheele och samtida kemister. Tyvärr finns ingen samtida bild av Scheele, så varken statyn i Humlegården, Stockholm eller Köping kan antas vara porträttlika.

Flogistonteorin har alltid intresserat mig, och jag noterar att Scheele, trots att han upptäckte syret (samtida med Priestley), ändå var övertygad om flogistonteorin till sin död. Boken beskriver på ett begripligt sätt hur flogistonanhängarna resonerade och vilka fakta de utgick ifrån. Deras resonemang är logiska utifrån dåtida utrustning, metoder och observationer.

Boken rekommenderas till alla kemister med historiskt intresse. En faktsäckad, men ändå lättläst bok, med förklaringar till dåtidens slutsatser. Betänk att varken elektroner eller joner var kända. Boken behandlar Scheeles livsgärning och vetenskapliga arbeten där inte bara flogiston med eldsluft (syre) beskrivs, utan även t.ex. upptäckten av molybden, volfram, cyanväte, organiska syror och berlinerblått mm.

Karin Axberg

Atom-builder-free, eleverna lär sig att räkna med neutroner, elektroner och protoner i atomer

Building atom, ions and isotopes HD-lite free för ökad förståelse runt atomers uppbyggnad, med referenser till periodiska systemet och atommodeller

Chemical reaction Lite Free Lös kemiska gåtor och puzzel för att rädda doktors laboratorium från att förstöras.

Chemistry Formula Practice lite Free lär dig namnge kemikalier och balansera formler. Innehåller kemiska ämnen som syror, baser, joner, organiska föreningar, etc

Chemistry Mobile Free hjälper att göra kemiska beräkningar och balansera formler

Chemistry Cheat Sheet Free En app för högstadiet, och för elever med grundare kunskaper i kemi. Ger vissa fakta för t ex egna, öppna projekt

Chemistry by WAGmob innehåller bl.a. kemifakta, grafiska exempel och mindre test att utvärdera sin förståelse.

OrganicChemistry by WAGmob en uppföljare för kemi 2;

Chemist – Virtual Chem Lab för nybörjare i kemi med enkla reaktioner att testas virtuellt

ChemDoodle Mobile hjälper elever att rita strukturer på kemiska föreningar och molekyler

Education in Chemistry kemiska teorier och fenomen förklaras för NV-lärare. Ger även exempel på uppgifter för olika teman.

EMD-PTE Free visar det periodiska systemets uppbyggnad. Beskriver var ämnena förekommer och används, välkonstruerad och innehållsrik

Gas Laws HD Lite hjälper elever att förstå gaslagarna och gasers egenskaper (tryck, temperatur, volym, antal partiklar)

Khan Academy Chemistry 1 Free, Khan Academy Chemistry 2 Free visar i 20 filmer de viktigaste begreppen och teorierna inom kurserna Kemi 1 och Kemi 2

Lab Assistant Free visar vilka ämnen som är kompatibla

med varandra.

MahjongChem ett roligt spel som hjälper dig att befästa kemikunskaper

Mister Chemist Free om det periodiska systemet, lättanvänd.

Molecule Rush Free spel, elever bygger molekyler. Komplement till Build a Molecule Model

Molecules Free låter användaren vrida och vända på molekyler i 3D

Nova Elements Free och **Oresome Elements Free** båda har med ett interaktivt periodiskt system och innehåller även filmer och spel, kopplade till vardagskemi.

Painless Chemistry Challenge blandning av ett arkadspel och kemiläromedel

Periodic Droid om det periodiska systemet, riktat till ca högstadieelever.

Wolfram Alfa sökmotorliknande internetfunktion

Tillsatsappen kolla tillsatser och E-nummer
Utvecklare: Konsumentföreningen Stockholm

Köttguiden för miljövänligare köttkonsumtion
Utvecklare: Världsnaturfonden WWF. Bygger på forskningsprojekt från SLU

Fiskguide, bidra till ett mer hållbart fiske och vattenbruk genom att göra ett medvetet val när du köper fisk och skaldjur.

Utvecklare: Världsnaturfonden WWF

Märkesguiden märkningar på kläder, livsmedel, elektronik, städning, hygien, smink
Utvecklare Konsumentföreningen Stockholm

Grön guide för att handla och agera mera miljövänligt i olika situationer. t.ex. återvinningsguide
Utvecklare: Naturskyddsföreningen

Vara utan fara (varautanfara.se) om skadliga kemikalier i vardagsprodukter, byggvaror, elektronik etc
Utvecklare: Anställda vid Stockholms universitet och KTH

Bakningens kemi

Vardagskemisten i hemlabbet

Vi vill med en serie korta artiklar om olika vardagsföreteelser, påminna om hur vanligt och viktigt det är med kemikunskaper i vår vardag. Företeelserna är de flesta är bekanta med, och de har tydliga kopplingar till kemikurser i skolan, men vi förknippar dem inte alltid med kemikunskaper. Den andra kortartikeln handlar om bakning.

De flesta kulturer har något slags bröd, dvs. mat av malen säd/gräsfrön och degvätska, som gräddas i ugn. Samma sorts frön kunde även användas som soppa. Brödet är viktigt, och det har gett upphov till många ordstäv. Kan du komma på något?

De tidigaste bröden var ojästa, och bakades i tunna kakor för att bli ätliga. Den första jästa degen upptäcktes sannolikt av en slump, en deg hade kanske glömts kvar och spontant börjat jäsa, dvs. surna. Man sparade en bit deg (degrot) till nästa bak, och fick så jäst (och syrat) bröd även vid nästa bakning. Jästsvamp (*Saccharomyces cerevisiae*) började användas på 1700-talet. Det är en encellig organism, som rör sig fritt i varm vätska.

(Vete)mjöl består av kolhydraten stärkelse, protein (gluten) och lipid (fett). När deg bearbetas kommer det in luft, som bildar luftbubblor. De stabiliseras av att ett lipidskikt bildas runt omkring luften. Proteinet gluten består av långa kedjor som kan haka fast vid varandra vid knådning så ett nätverk (en gel) bildas. Knådningen gör också att större bubblor delar på sig till fler små, och fördelas mera jämnt i degen. Jästcellerna använder ev. socker i degen och nedbruten stärkelse (när sockret tagit slut) för att växa och föröka sig. Reaktionen som sker, ger alkohol och koldioxid; jämför med cellandningen hos människor och djur.

Alkoholen avgår i ugnen och koldioxiden blandar sig med luften i degbubblornivilket gör att de växer. Lipidskiktet i bubblorna kan spricka, men eftersom det finns mer

lipider i degen, kan nya, större bubblor bildas. Vartefter jäsningsprocessen fortskrider fylls bubblorna med mera koldioxid. Degen jäser. I ugnen dunstar alkoholen och stärkelsekornen tar upp vatten och sväller. Glutennätverket denaturerar vid 70°C i ugnen, och stelnar så att brödet inte sjunker ihop när man tar ut det ur ugnen. Inne i brödet avdunstar vatten och temperaturen stiger därför inte över 100°C, men utanpå kan temperaturen bli högre och då bildas den delikata, gyllenbruna skorpan i s.k. Maillard-reaktioner. De här reaktionerna innebär att sockerarter reagerar med proteiner och många olika föreningar bildas. Några av dem har karakteriserats kemiskt, men inte alla. Se Kemin i maten på www.krc.su.se för närmare kemisk förklaring. Fetter i degen förhindrar att allt vatten dunstar bort, och gör därför brödet saftigare och håller sig bättre vid förvaring.

Kortexperiment för skolans kemiundervisning

Varför är degen elastisk? Blanda ½ dl vetemjöl med vatten till en deg. Knåda den väl och dela i fyra lika delar. Lägg en degbit i kallt vatten, blanda lite salt i deg nr. 2 och MYCKET salt i deg nr. 3. Den fjärde degen bakas ut till en tunn film och hålls upp mot ljuset. Undersök och jämför elasticiteten hos degarna. Ta den första degen och skölj ur stärkelsen under rinnande vatten. När vattnet blir klart är stärkelsen borta. Krama ur och torka bullen. Ställ in dem i kall ugn och värm ugnen till 100°C tills bullen ser gräddad ut. Dela bullen och se glutenskelettet som bildats.

Kolla in jästens och **olika mjölsorters** betydelse genom att blanda små degar av 4 msk mjöl, 1 tsk vatten och till några även litet jäst. Ta också mjöl med låga eller inga halter gluten som majsmjöl, ris mjöl eller havremjöl. Blanda jästen i vattnet innan du tillsätter mjölet. Lägg degarna i var sin bägare med 40°C vatten. Ta tid på hur länge det tar innan bullarna flyter upp. Läs mer i vårt material "Kemin i maten", s. 7-12



Undersök **hjorthornssalt** genom att ta en sked salt i ett provrör och upphetta det i dragskåp tills det börjar ryka. Ett fuktat lackmuspapper i provrörets mynning skvallrar om vilket pH det avgående ämnet har. Det har bildats ammoniak. Om du sätter ett avledningsrör på provröret, kan du samla upp avgående gaser i ett kärl med kalkvatten. Förutom ammoniak avgår koldioxid som grumlar kalkvatten.

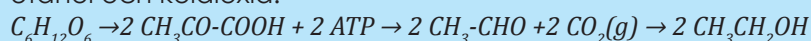
Maillard-reaktioner undersöks genom att blanda glukos och glycin (socker och aminosyra) i en bägare. Rör om och upphetta försiktigt. Iaktta färg- och doftförändringar. Gymnasieelever kan fundera på möjliga reaktioner.

Matbloggaren Malin Sandström tipsar om hur man kan kalibrera sin ugn med en pappersmuffinsform med strösocker. Strösocker smälter vid 186°C. Om sockret smälter trots att ugnen visar på 175°C, så visar ugnen fel! Men värm ugnen först, och låt den stå 10-15 minuter innan du testar sockrets smältpunkt. Kemin kan vara bra att ta till också i vardagslag.

Malins matblogg hittar du på <http://taffel.se/malin-sandstrom>

FAKTARUTA

Vetemjöl består främst av stärkelse, gluten och lipider och vatten. Stärkelse, liksom cellulosa består av kedjor av glukos-enheter. Stärkelse sönderdelas i glykolyten av jästceller, via pyruvat och acetaldehyd till etanol och koldioxid:



Jämför med cellandningen då det bildas koldioxid och vatten och energi.

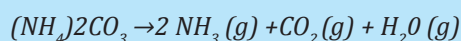
Gluten består av långa kedjor av aminosyror, som sväller i vatten och i värme (över 70°C) denaturerar (sönderfaller) och ger stabila nätverk. Koldioxid och luft, som knådas in i degen kan bilda bubblor som hålls i nätverket. Också då man använder annat mjöl än vete, brukar man tillsätta en del vetemjöl, för att få bra konsistens på brödet.

Fett tillsätts för att det kan stabilisera de bildade luftbubblorna, och det kan minska på vattenavdunstningen i brödet, vilket ger ett saftigare och hållbarare bröd.

Bikarbonat, eller $NaHCO_3$ används tillsammans med sura ämnen (filmjolk, gräddfil, sur grädde) i degen för att underlätta sönderdelningen till koldioxid.

Bakpulver innehåller förutom bikarbonat även sura fosfater och stärkelse. Stärkelsen tar upp luftens fuktighet, så bakpulvret inte reagerar redan i burken.

Hjorthornssalt används för att baka s.k. drömmar (spröda småkakor). Tidigare framställdes det ur malda hjorthorn. Den verksamma substansen är ammoniumkarbonat, $(NH_4)_2CO_3$. I ugnen sönderfaller det till ammoniak och koldioxid och vatten, alla i gasform, vilket ger spröda bakverk.



Den vackra ljuskågens kemi

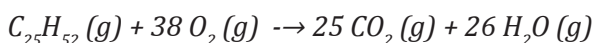
Ljus hör starkt ihop med vintermörkret och julen, så några ord om den kemiska kopplingen mellan ljus och kemi kan vara aktuell.

Ljus har använts mycket länge, men bränslet för att stöpa ljus har varierat. Hos oss talas om talgljus i äldre litteratur, och de började användas på 1100-talet ungefär. Man använde "oljelampor" enligt Bibeln i Medelhavsområdet, men i det antika Romarriket användes också bivax för att stöpa ljus.

Först på 1800-talet kom tillverkningen av stearinljus igång (en blandning av stearinsyra och palmitinsyra), efter att man lyckats separera fettsyror och glycerin ur animaliska fetter. Paraffinet (mättad, rak kolvätekedja) kom in i bilden litet senare, men idag görs stearinljus ofta av en blandning av stearin och paraffin. Stearin har något högre smältpunkt än paraffin.

Veken görs ofta av flätad bomullstråd. För att den inte ska brinna upp, eller ryka behandlas den med kemikalier. Flätningen gör att vecken böjer sig, alltefter den förkolnar, annars skulle den börja sota.

När ljuset tänds, smälter "stearinet" och suges med kapillärkrafter upp i vecken. Där förångas bränslet när ångorna blandas med luftens syre och tillräckligt med värme tillförs. Till den del förbränningen är fullständig sker följande reaktion:



I de inre delarna av ljuset är syrehalten för låg för fullständig förbränning, och där bildas många andra förbränningsprodukter, som du kan se genom att införa en glasbit (objektglas) i den gula delen av lågan. Den sotar ordentligt. I den mörkaste mitten av ljusets lågat finns förångad "stearin" och för litet syre för förbränning. Genom att införa ett glasrör i vinkel mot mitten av lågan kan du avleda förångad "stearin", vilket syns som en vit rök. Den hetaste lågan finns ytterst och längst upp, där syretillförseln är bäst. Du kan testa de olika temperaturerna i ljuskågan genom att föra ett nät av dels koppartråd, dels järntråd upp och ner i lågan, vad ser du och vad kan det betyda?

Lutfisk och kål –

två svenska julrätter med lång tradition

Lutfisk och kål är svenska julrätter med gammal tradition. Idag köper de flesta sin lutfisk färdig för tillredning från mataffären, men tidigare lutade man själv sin fisk. Ofta användes torskfiskar som torsk eller långa, men även gädda har förekommit. Behandlingen startade med att fisken torkades på sommaren, och sedan skulle den lakas i vatten i ca en vecka med frekventa vattenbyten. Efter detta var det dags för själva lutningen med björkaska. Där fick fiskarna ligga tills fiskköttet mjuknat ordentligt, varefter de sköljdes och fick ligga i rent vatten i ett par veckor. På femtio- och sextiotalen kunde man ännu själv behöva luta av (laka ur) fisken, alltså kom man på hemmafronten in i detta sista skede.

Lutningen innebär att fiskproteinerna reagerar med lut, och löses ut till en del. Efter lutningen kanske bara hälften av fiskens ursprungliga proteinhalt finns kvar! Givetvis är denna maträtt fortfarande starkt alkalisk, vilket kan visas genom att servera rödkål i kontakt med fisken. Rödkålen är ju en utmärkt pH indikator!

Kålväxterna är ovanligt köldtåliga och passar förstås här uppe i den kyliga Norden i december! Det svenska julbordet kan innehålla både grön- vit- och rödkål och olika tillagade varianter av dem.

Rödkålens färg kommer från antocyaniner. De flesta lärare använder avkok av denna växt som en naturlig indikator i kemiundervisningen. Genom att tillaga den med sura äpplen eller vinäger kan man behålla en vackert röd färg, men som sagt, om du serverar den för nära lutfisken blir den blå!

Grönkål tillreds på olika sätt, i Halland steker man den i skinkfettet, och spär med grädde. Brunkål görs av vitkål, som steks i skinkfett med tillsats av sirap, och gräddas sedan i ugn. Det innebär att det sker Maillard reaktioner, som ger karaktäristiska aromämnen.

Julens Kemi

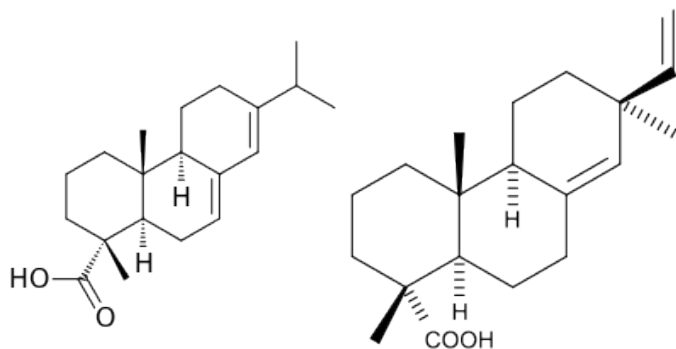
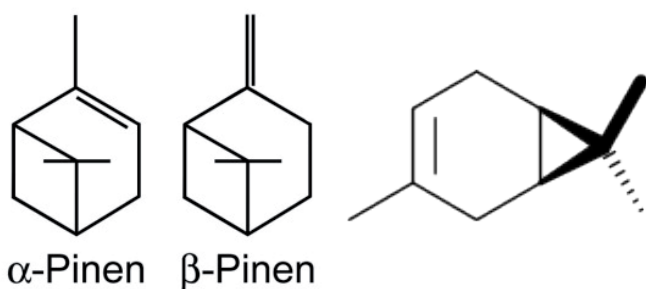
Kemi i julgranen & Skriv ditt namn på kemiska

Julgranens kemi

Att en julgran kan vara en riktig kemifabrik är inte förvånande. Granen består kemiskt sett till största delen av cellulosa, lignin och hemicellulosa. Dessutom finns förstås kåda, protein och stärkelse och oorganiska ämnen som bildar aska men det som vi förknippar med julgran är väl främst granens doft (förutom den gröna färgen)?

Monoterpener i barrträd är flyktiga doftämnen. I både gran och tall dominerar α -pinen, β -pinen och Δ^3 -caren. Det finns åtta dominerande hartssyror i barrträd. De kemiska strukturerna visas nedan. Hartssyror är svaga syror med pKa värden på 5.7-6.4, som i syraformen har låg löslighet i vatten. I tvålform är de ytaktiva och löser sig. Tall innehåller mer kåda än gran.

En kuriositet med granen är att dess arvs massa. Forskarna

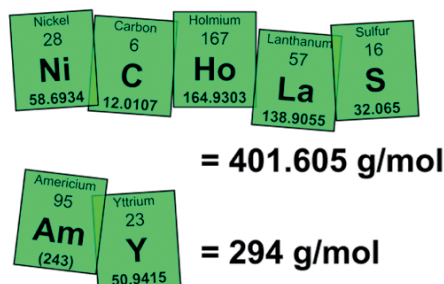


Strukturerna visar pinen, caren och två sorters hartssyror: abietinsyra och pimarsyra.

har identifierat cirka 29 000 funktionella gener, lite fler än hos människan. Enligt en studie, som publicerats i Nature, beror "genom-fetman" på att långa rader av likadana DNA-sekvenser har ansamlats under flera hundra miljoner år. Varför det är så, vet man inte, ännu.

Skriv ditt namn på kemiska

Genom att eleven på ett lekfullt sätt bekantar sig med de kemiska grundämnena och deras symboler kan inläring av "tråkiga utantillkunskaper" underlättas. Här introduceras begreppen atom- och molmassa. Aktiviteten lämpar sig även för att utforska om grundämnenas egenskaper som en hem- eller gruppuppgift på högstadiet eller i början av gymnasiet.



Exempel på kemiska för namnen Nicholas och Amy.

Utförande

Utmana eleverna att skriva sitt namn (eller ett annat valfritt namn) som en kombination av kemiska grundämnessymboler. De kan även beräkna namnets "molmassa". De kan kanske tävla om vems namn som väger mest i "molmassa" och vem som har de häftigaste egenskaperna i sitt namn? Till exempel kunde Ben använda Be (beryllium, 9,012 g/mol) och N (kväve, 14,01 g/mol) för att skriva sitt namn på "kemiska", medan Kathryn kunde använda sitt smeknamn Kathy som kan bildas genom kombinationen av K (kalium, 39,10 g/mol), At (astat, 210 g/mol), H (väte, 1,008 g/mol), och Y (yttrium, 88,91 g/mol). Följaktligen skulle Bens namns "molmassa" bli 23,02 g/mol och Kathryns 339 g/mol.

Hitta den tyngsta kombinationen

Ibland kan ett namn skrivas i flera kombinationer av grundämnen, be eleverna hitta den tyngsta kombinationen av möjliga "molmassor". T.ex. skulle Niklas kunna använda Ni (nickel 58,69 g/mol), eller N, (kväve 14,0 g/mol) och I, (jod 126,9 g/mol) för början av namnet.

Ytterligare regler

Bestäm hur många decimaler som ska användas och om den tyngsta isotopen får användas. Om en bokstav eller bokstavskombination saknas får eleven hoppa över bokstaven och få ett medelvärde av alla grundämnen. (ej uträknat) Utöka aktiviteten: Låt eleverna göra en poster med sitt namn skrivet i grundämnenas symboler, atommassor. Postern kan visa på de ingående grundämnenas egenskaper samt den beräknade "molmassan".

Bearbetad idé från *J. Chem. Educ.*, 2015, 92 (10), pp 1757–1758

PET-flaskan i eld och lågor

En favorit i repris

KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



PET-flaskan i eld och lågor – favorit i repris

På KVA:s fortbildningsdagar visade vi explosionsreaktionen i en PET-flaska. Vi har kanske inte publicerat den i ett Informationsbrev tidigare, men många gånger har den visats i olika sammanhang där vi varit. Och den har blivit lika populär varje gång. På lärarnas begäran, här kommer beskrivningen på den.

Material

- Tom, torr PET-flaska
- Etanol (teknisk sprit går bra),
- Pipett, tändstickor, gärna brandfast underlag för flaskan

Säkerhet

Etanol är brandfarligt. Öppen eld är det i ännu högre grad, så håll ihop håret och se till att inga "flaxande" klädesplagg kan antändas. Varje lärare måste göra en egen riskbedömning.

Utförande

pipettera ca 2-3 cm³ etanol i flaskan, och skruva på korken ordentligt. Skaka nu flaskan så all vätska förångas. Det ska inte finnas vätska kvar, om det gör det måste du försiktigt hälla ut den. Men sätt på korken snabbt, så gasen inte "försvinner" ut i rummet. Ställ flaskan på underlaget, och håll gärna i den.

Be en kollega, eller elev assistera. Hen ska tända en tändsticka och föra den till flaskans mynning genast när du öppnat korken. Håll gärna i flaskan, så den inte av misstag stöts omkull vid hanteringen. Det både vislar och tjuter och lyser. Inte länge, men desto intensivare!

Det är bra att du testat förloppet, innan du visar det för klassen, så du får in känslan för hur det hela kommer att fungera. Lycka till!

Tips

Diskutera gärna med eleverna varför detta försök, som kan verka så farligt, ändå inte är riktigt så farligt. Det handlar om en mycket begränsad mängd bränsle, och etanolens låga är inte så het som t.ex. stearinljusets eller björkvedbrasans.



Blått eller blodrött

En komplex laboration



Blått eller blodrött

Utmaning

Hitta kombinationer av kemikalier som bildar röd eller blå färg!

Teori

Du ska hitta vilka två av fyra olika lösningar som tillsammans ger ett blodrött, blått eller gulfärgat komplex. Genom att variera koncentrationer, mängder och ämnen kan du se färgförändringar. Reaktionerna handlar om komplexbindning.

Riskbedömning

Vid spill kan kemikalierna färga händer eller kläder. Tvätta med vatten. Kemikalierna är inte toxiska i givna koncentrationer och mängder.

Material

- 2 st 24 brunnars mikrotiterplatta
- Destillerat vatten
- 4 st droppflaskor (ej bruna)
- A. 0,1 mol/dm³ citronsyra
2,1g i 200 cm³ vatten.
- B. 0,05 mol/dm³ ammoniumtiocyanat
0,76g i 200 cm³ vatten.
- C. 0,05 mol/dm³ järn(III)klorid 6H₂O
2,70g i 200 cm³ vatten. (svagt gul lösning)
- D. 1 % garvsyra (tannic acid)
2,0g i 200 cm³ vatten.

Utförande

1. Du har fyra flaskor. Tillsätt två droppar av varje lösning till brunnar i en 24 brunnars mikrotiterplattan. Tillsätt sedan två droppar av ett annat ämne i kombinationer så att alla möjliga blandningar uppstår.
2. Fortsätt tills du hittar kombinationer av lösningar som bildar en blodröd, en mörkblå och/eller en gul lösning. Anteckna resultatet. Den blodröda färgen kan se svart ut. Späd med några droppar vatten. Diska mikrotiterplattan.
3. Försök att kombinera tre lösningar, hur förändras färgen? Håll ordning på kombinationerna
4. Hur påverkas färgen vid tillsats av överskott av A eller D?

Frågor

Vilka lösningar bildar den blodröda färgen, och den blå och gula färgen?

Vilken lösning är gemensam vid alla färgförändringar?

Vad händer när du blandar andra lösningar? Kan du få att den röda färgen att försvinna?

Vad krävs för att ett komplex ska vara vattenlösligt?

Utmaning

Hur kan du blanda för att få lösningen först ska bli gul, sen röd och till sist blå?

Förklaring

Lösning C innehåller järn(III)joner (Fe³⁺) i lösning. Den lösningen är svagt gul från början. De andra tre lösningarna innehåller joner eller molekyler som reagerar och bildar komplex med järnjoner. Lösning A innehåller joner av citronsyra. Lösning B innehåller en tiocyanatjon som bildar ett rött komplex med järnjoner. Lösning D innehåller en molekyl som bildar ett blått järnkomplex. Om alla tre lösningarna blandas med järnjoner beror färgen på det ämne som har högst koncentration.

Till läraren

Laborationen kan vara trevlig för högstadiet eftersom den ger så många färger. Det krävs ett systematiskt arbetsätt för eleverna och att de har noggrann kontroll på flaskorna och antecknar vilka kombinationer som ger de olika resultaten. På gymnasiet kan det vara en jämviktslaboration. Försök att hitta den kelatbindare som har högst komplexkonstant.

Citronsyra

Irriterande R 36 och S (2), 37/39, 26, 46

Tiocyanat

Hälsoskadligt R 20/21, 22, 52, 53 och S (2), 13, 61 samt R32 vid kontakt med syra:

Järnklorid

Frätande R 34 20/22 och S (1/2) 38 51 26 36/37/39 45

Garvsyra

S24/25 Undvik kontakt med huden och ögonen.

Resultat på mikrotiterplattan

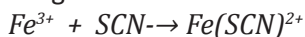
	A citron- syra	B tiocyanat	C järn- klorid	D garvsyra
A citronsyra			Gul	
B tiocyanat			Röd	
C järnklorid	Gul	Röd		Blå
D garvsyra			Blå	

A

Citronsyra är en hydroxikarboxylsyra och kelatbindare för metalljoner. Eller ta vinsyra som också bildar ett gult komplex. Järnjonerna är svagt gul från början men komplexet med karboxylsyror får en annan nyans av gult. Be eleverna att titta noga!

B

Ammoniumtiocyanat ställer in en jämvikt med järn(III) joner och bildar det färgade komplexet järntiocyanat enligt formeln:



C

Järn(III)klorid.

D

Garvsyra. Formeln för garvsyra är $C_{76}H_{52}O_{46}$. Den innehåller fenoliska hydroxylgrupper.

Kombination av lösningar	Färg
B+C	Röd
A+C	Gul
D+C	Blå
Alla andra kombinationer	Färglöst

Utmaning

För att få färgförändringen gult, rött och sist blått, ta järnjoner och oxalsyra, sen tiocyanatjoner och sist garvsyra. Alla reaktioner är jämviktsreaktioner, som beror på komplexkonstanter och koncentrationer.

Andra kombinationer:

Garvsyra + järnjoner → blått.

Tillsätt överskott av oxalsyra blir lösningen gul. Syran löser komplexet.

Tiocyanat + järnjoner → rött.

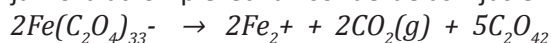
Tillsätt överskott av garvsyra så färgas lösningen blå.

Mer förklaring

Järn kan bilda två positiva joner; Fe^{2+} och Fe^{3+} . Fe^{3+} kan bilda färgade komplex med flera joner och föreningar. Om man tillsätter överskott av färgproducerande lösningar så kommer järnjoner att reagera med den molekyl som är hårdast bunden till järn.

Prova med salicylsyra, en aromatisk karboxylsyra med fenolisk hydroxigrupp. Järn(III)-joner är reagens för aromatiska fenolgrupper och bildar vackert lilafärgade komplex.

Man kan även använda andra karboxylsyror som oxalsyra som är en kelatbindare för metalljoner. Det bildade järnoxalatkomplexet kan sönderdelas i ljus enl formel:



Se även Informationsbrev nr 16

Från J.Chem.Edu vol 81 jan. 2004



Effekter på kalkskal när haven blir surare

Enligt läroplanerna i kemi ska eleverna lära sig om kemins betydelse för samhället. Miljöproblematik och försurning av havsvattnet har stor betydelse för det marina livet (särskilt kalkorganismer - det vill säga de med kalciumkarbonat baserade skal). Förbränning av fossila bränslen ger upphov till försurande ämnen, som regnar ner i hav och marker.

Förberedelser

Visa gärna med beräkningar:

1. Vilka är definitionerna för pH och buffert?
2. T.ex. Om H^+ jonkoncentrationen i en lösning är 0,2354 M, vad är pH i den? Välj lämpliga koncentrationer, beroende på vad dina elever lärt sig.
3. Omvänt: pH i en lösning är 2,39, vad är då H^+ jonkoncentrationen i denna lösning?
4. Vi har fått information om att pH i havet har minskat från 8,2 under förindustriell tid till 8,1 dag. Vilken är den procentuella ändringen i vätejonkoncentration?

Material

Olika buffertlösningar med pH 1-8,5, ett kalkprov eller snäckskal ca 2- 5 g, 600 ml bägare, omrörare och magnet, urglas, värmeugn 900C, våg. Tillgång till datasal.

Utförande

1. Kalibrera pH-metern
2. Mät pH-värdet i era buffertlösningar. Elevgrupperna ges olika buffertlösningar.
3. Väg en kalkbit eller snäckskal. Anteckna vikten på det. Lägg provet i en 600 ml bägare.
4. Placera bägare med kalkprovet på en omrörare med en magnet. Häll 250 ml av den valda bufferten i bägaren och slå på omröraren. Se till att magneten inte slår på kalkprovet.
5. Placera pH-metern i bägaren. Använd ev. en klämma för att hålla elektroden på plats.
6. Övervaka pH noggrant t.ex. var 5 min. Om pH börjar förändras tillsätt mer buffertlösning så att pH-värdet hålls konstant. Observera och notera eventuella ändringar.
7. Efter 30 minuter stängs magnetomröraren av och pH-metern tas bort.
8. Häll av bufferten. Tvätta kalkbiten med en liten mängd avjoniserat vatten. Häll bort vattnet. Upprepa tvättningen 3-4 gång. Var noga med så att inte något prov går förlorat under dekanteringen (avhällningen)



9. Placera provet på ett märkt urglas eller liknande. Torka kalkprovet i ugnen vid ca 90°C. Du märker urglaset för att inte blanda det med andra elevs material.
10. Låt det torra provet svalna till rumstemperatur och väg till en konstant vikt (två mätningar med upphettning emellan till konstant vikt).
11. Skriv upp alla era resultat på tavlan (hela gruppens). Anteckna alla dina kamraters värden innan du lämnar labsalen. Detta ska sparas till analys i datasalen.
12. Använda data från hela klassen för att beräkna den procentuella massförlusten i varje kalkprov. Rita in data i ett diagram som en funktion av pH med användning av kalkylprogram i Excel. Beskriv trender du ser och slutsatser du drar av diagrammet.

Några frågor att fundera på och besvara

- Hur väl visar experiment vad som kan hända med havet?
- Vilka är likheterna och skillnaderna mellan experiment och verklighet?
- Hur kan du förbättra ditt försök så att du kan återge förändringar i havsmiljön bättre?
- Hur väl representerar kalkbiten en kalkorganism? Vilka är likheterna och skillnaderna mellan snäcka och kalk?
- Hur kan du förbättra metoden för att efterlikna vad som sker i havet?
- På grundval av denna laborations erfarenhet, vilka förutsägelser kan du göra om vad som kan hända när haven blir surare?



Svar på frågor

- $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$.
 - En buffertlösning förhindrar större pH-förändringar
- pH i lösningen med koncentrationen vätejoner är 0,2354 är 0,63
- Vätejonkoncentrationen när pH är 2,39 är 0,004 M
- Vätejonkonc för en lösning som har pH 8,2 är $6,31 \cdot 10^{-9} \text{ M}$ och för pH 8,1 är den $7,94 \cdot 10^{-9} \text{ M}$. Skillnaden är $1,63 \cdot 10^{-9} \text{ M}$. Det ger 26% förändring i vätejonskoncentration.

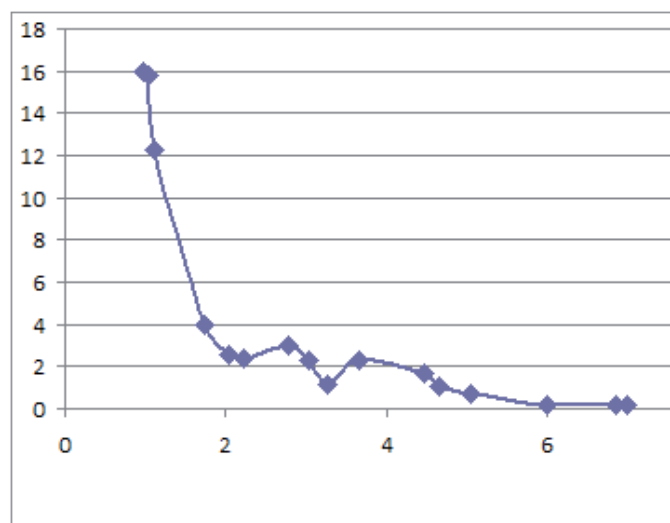
Vi gjorde följande: Vi tog 3 st Ölandskalksten och 3 st snäckskal. Snäckskalen gav tydligare resultat. Vi provade även på marmorbitar men de gav för litet utslag.

Andra rekommendationer

Låt 2 grupper få samma pH-värde och diskutera ev. variation i resultaten. Du, som lärare, behöver göra färre olika buffertar! Det går åt ca 400 ml buffert per grupp. Förslag på buffert finns på hemsidan www.krc.su.se under Undervisning, laborationer, övrigt och Buffertlösningar (i bokstavsordning)

Referens: *Laboratory Experiment Investigating the Impact of Ocean Acidification on Calcareous Organisms J. Chem. Educ., 2014, 91 (11), pp 1951–1953*

pH	Vikt före (g)	Efter (g)	Viktminskning (g)	Minskning (%)
0,98	3,4744	2,9199	0,5545	15,9596
1,04	2,5443	2,1424	0,4019	15,7961
1,11	5,2276	4,5882	0,6394	12,2312
1,73	3,9876	3,8305	0,1571	3,9397
2,04	3,5982	3,5075	0,0907	2,5207
2,22	2,7580	2,6917	0,0663	2,4039
2,79	6,6649	6,4630	0,2019	3,0293
3,04	4,1537	4,0580	0,0957	2,3040
3,27	1,1556	1,1419	0,0137	1,1855
3,66	4,9072	4,7967	0,1105	2,2518
4,47	1,2872	1,2658	0,0214	1,6625
4,66	4,3978	4,3520	0,0458	1,0414
5,05	6,2954	6,2492	0,0462	0,7339
6,01	2,8455	2,8405	0,005	0,1757
6,86	2,0789	2,0754	0,0035	0,1684
7,00	2,1428	2,1393	0,0035	0,1633



Grafisk representation av den elektrokemiska serien

Elektrokemiska spänningserien

Den s.k. elektrokemiska spänningsserien är ett begrepp som används för att klassificera olika grundämnen i redox-hänseende. Begrepp som ädla respektive oädla grundämnen förekommer också och ett vanligt användningsområde för den elektrokemiska spänningsserien är just att avgöra hur ädelt/oädelt något grundämne är. Grundämnena kan arrangeras efter ädelhet, men vad betyder det?

Bättre än att bara ange de olika grundämnena i den elektrokemiska serien vore att ange både reducerad och oxiderad form för varje grundämne vilket leder till att förutsägelser om vilka reaktioner som kan ske när två olika specier blandas.

Ett exempel på den elektrokemiska serien för några grundämnen kan se ut som nedan.

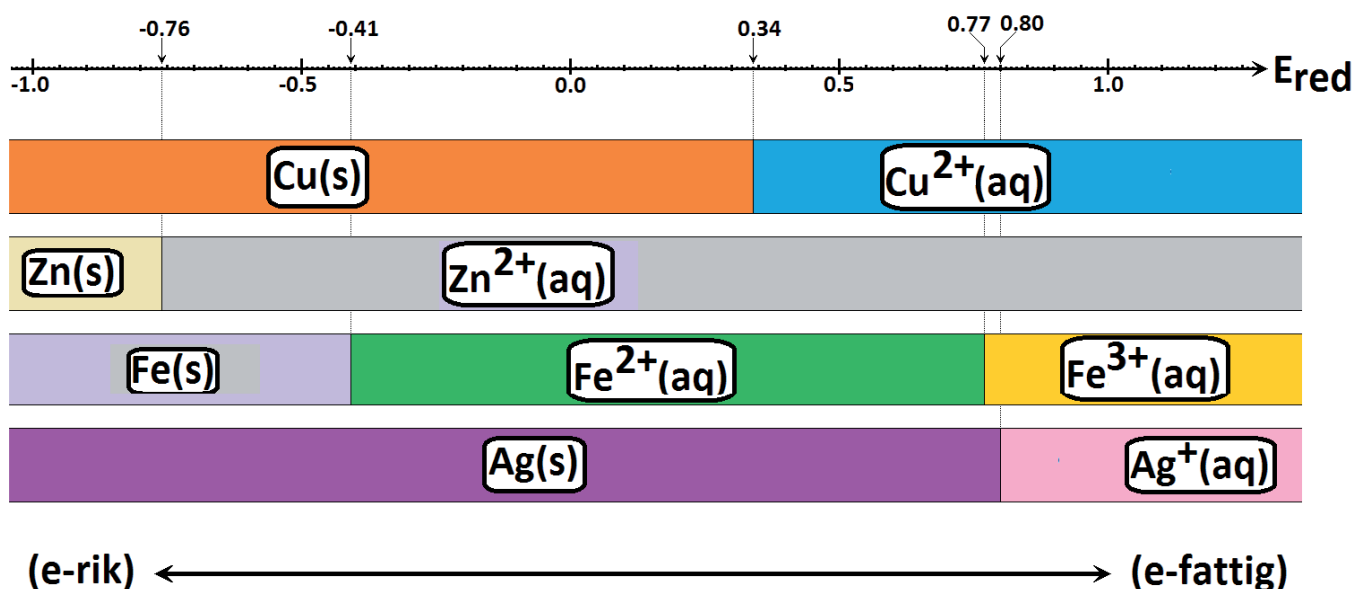


Betydelsen av ovanstående uppräknings är att ämnen som står till vänster lättare oxideras än de som står till höger, medan de oxiderade formerna av ämnena till höger lättare reduceras än motsvarande oxiderande former av dem till vänster.

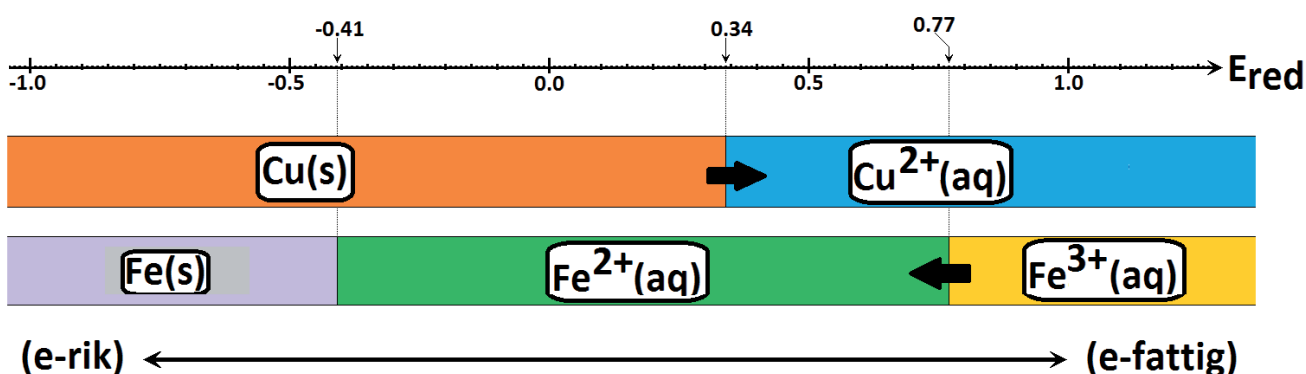
Ställer vi frågan varför det fungerar att etsa kretskort med järn(III)klorid blir det dessutom ännu knepigare. Hur kommer det sig att den oxiderade formen av järn kan oxidera koppar?

Betydligt mer information kan presenteras med en figur liknande den som visas nedan. Vi antar att "omgivningens elektronaktivitet" i stora drag bestämmer vilket redox-tillstånd ett visst grundämne antar, d.v.s. hur reducerat eller oxiderat tillstånd ämnet är. Ibland finns fler än två olika redox-tillstånd, exempelvis i fallet med järn där $Fe(s)$, $Fe^{2+}(aq)$ och $Fe^{3+}(aq)$ förekommer.

I figur 1 syns det tydligt att $Cu(s)$ och $Fe^{3+}(aq)$ inte kan existera vid samma slags miljö, m.a.o. elektrontillgång. Det är orimligt att anta att någon miljö kan vara både elektronrik och elektronfattig, på samma gång. Ett villkor för att två specier ska kunna samexistera är att deras existensområden överlappar varandra, gör de inte det sker en redoxreaktion, exempelvis den mellan $Fe^{3+}(aq)$ och $Cu(s)$ enligt figur 2.

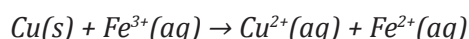


Figur1. Grafisk framställning för olika specier som funktion av omgivningens elektronaktivitet, ovan beskriven som mer eller mindre elektronrik eller elektronfattig miljö.

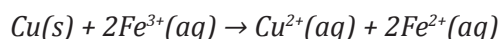


Figur 2. Kopparmetall oxideras av Fe(III)joner. Två specier som kan samexistera, bildas.

Från figur 2. ovan är det tämligen enkelt att påstå att reaktionen som sker blir följande:



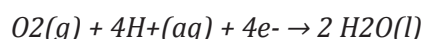
Särskådar vi reaktionen tycks den vara balanserad, men inte om vi betraktar laddningen. Enligt oxidationstalerna bör koppar som oxiderats två steg balanseras med två järn(III)joner som reducerats ett steg. Till detta steg, balanseringen, ges inga ledtrådar av diagrammen. De visar bara vad som kan samexistera.



Nödvändiga data för att konstruera diagrammen är standardreduktionspotentialerna som anger gränsen (i potential-led) mellan olika existensområden för olika former av ett grundämne.

Halvcellsreaktion	E^0 (V)
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1,23
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	0,77
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$	0,40
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	0,34
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(s)$	-0,44

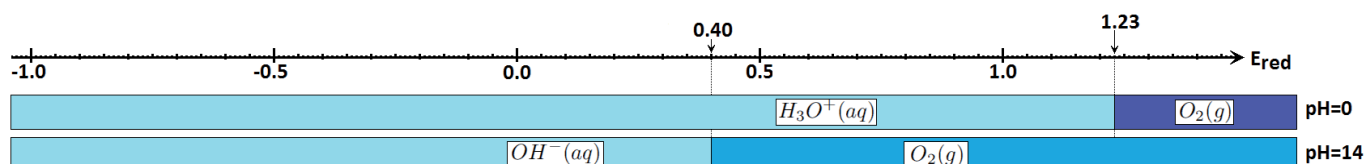
I vissa fall finns också ett koncentrationsberoende för reduktionspotentialen. Det kan beskrivas med den s.k. Nernsts formel, men också beskrivas grafiskt. Syrgas reduceras till vatten vid ca 1.23 V reduktionspotential i ordentligt sur miljö.



Det är rimligt att om $[\text{H}^+(\text{aq})]$ minskar måste elektronrikedom i omgivningen, öka för att reaktionen ska ske. Detta kan beskrivas som att det inte finns vätejoner närvarande utan företrädesvis hydroxidjoner.

Lars Eriksson

lars.eriksson@mmk.su.se



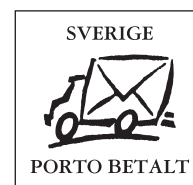
Figur 3. Syrgas kan reduceras till vatten, i sur eller i basisk miljö.

Kalendarium 2016

När?	Vad?
13 januari	Allt du ville fråga om elektrokemi Kurs i elektrokemi på KRC i Stockholm. Läs mer på http://www.krc.su.se/
14 januari	Chalmers Lärardag. Tema miljö & hållbar utveckling Chalmers, Göteborg. Läs mer på: www.chalmers.se/chem/Larardag
29-30 januari	De 61:a Berzeliusdagarna Aula Magna, Stockholm. Läs mer på: www.berzeliusdagarna.se
31 januari	EUSO Sverigefinal Vetenskapens Hus, Stockholm
15 mars	Svenska Kemiolympiaden. Provomgång II För gymnasieskolan. Läs mer och anmälan på www.kemiolympiaden.nu
16 mars	Säkerhetskurs på KRC Preliminärt datum, se www.krc.su.se/ för detaljer
21 april	Naturvetenskap i förskolan - utforskande lek och aktivitet Stockholm. Läs mer på www.lararfortbildning.se
Håll utkik efter våra kurser på www.krc.su.se	

Laborations- och säkerhetskursen kan beställas för grundskolan och gymnasiet. Kontakta viviann@krc.su.se.
Kostnaderna för laborationskurser och studiedagar är 6000 SEK per studiedag, exklusive rese- och eventuella logikostnader. Ni kan beställa studiedagar på olika teman av oss. Samordna tex 15 - 20 lärare i kommunen eller från skolor i närheten och beställ en studiedag. Temat bör förstås vara något vi har kompetens för, men hör av er så funderar vi tillsammans.

B



Returadress: KRC, KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

Innehållsförteckning

- 2 Föreståndarens rader
- 3 Fortbildningsdagar i Göteborg
- 4 Bokrecensioner
- 5 Kemiappar
- 6-7 Bakningens kemi
- 8 Julens Kemi - Pepparkakor på kemiska
- 9 Julens Kemi - Ljuslågans och lutfiskens kemi
- 10 Julens Kemi - Kemi i julgranen & Skriv ditt namn på kemiska
- 11 PET-flaskan i eld och lågor
- 12-13 Blått eller blodrött
- 14-15 Försurning i teori och praktik
- 16-17 Grafisk representation av den elektrokemiska serien
- 18 Kalendarium 2016

KRC:s Informationsbrev går till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras till "NO-lärarna vid" eller "Kemilärarna vid" Det går inte att prenumerera på extranummer och brevet är inte personligt - Se till att alla kemilärare får tillgång till tidningen. Du kan däremot skriva ut brevet från vår hemsida: www.krc.su.se, klicka på Material & kompendier, sedan Informationsbrev