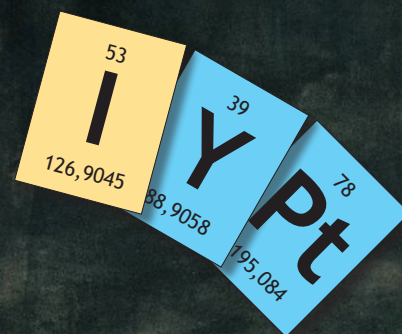
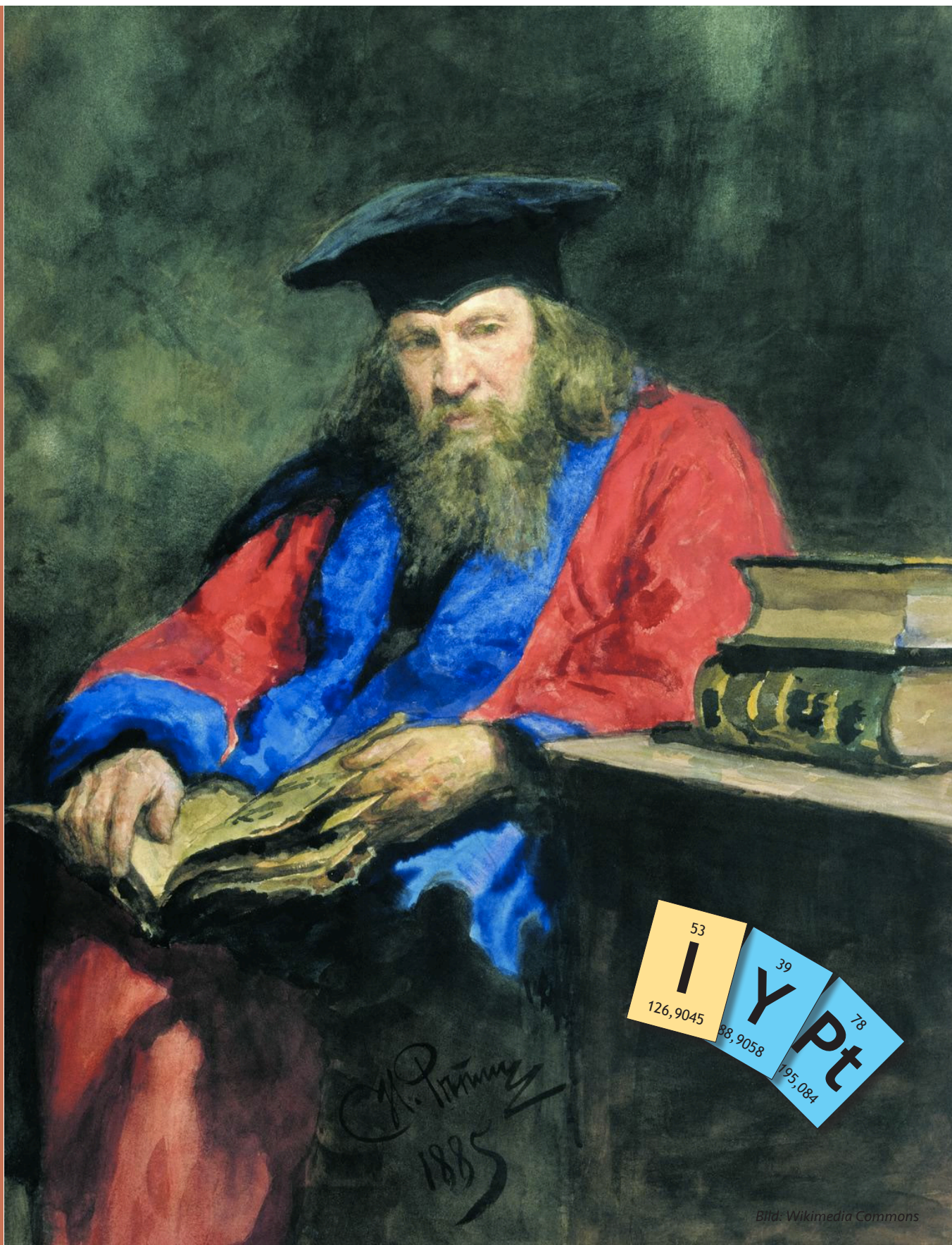
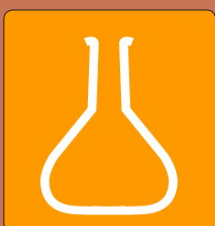


Kemilärarnas Informationsbrev



NR 1/2019



Stockholms
universitet

KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



Kemilärarnas Informationsbrev nr 1 2019

(Nr 87 enligt tidigare numrering)

Innehållsförteckning	Sida
Föreståndarens rader	2
Firande av periodiska systemet mm	3
Historiskt landmärke till Ytterby gruva	3
Om konsten att fylla 150 år	4-5
Faddelärosäten för "svenska grundämnen"	6
Sudoku med svenskt fokus	7
Det där periodiska systemet...	8-9
Demonstrera natrium och kalium ...	10
"Plansch över periodiska systemet"	10
Framställning och destruktion av halogener	11
Undervisning om PS med fokus på åk 4-6	12-13
"Fickfakta kemi"	13
Fokus på klimat och hållbar utveckling	14-15
2019 är materialens år	16
Gör egna filmer om vatten - tävling VVS-hjältarna	17
Forskarmöten- sommarskola	18
Att filma proteiner i arbete	19
Märkning av kemikalier	20
Rapport om höstens AV-inspektioner i skolan	21
Att bestämma etanolhalten utan dikromat	22
KRC-tipset	23
Kalendarium	24
KrYSSeTh - ett annorlunda korsord	24

Kemilärarnas resurscentrum (KRC) är ett nationellt resurscentrum lokaliserat till Stockholms Universitet och Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik (MND).

Föreståndare:

Jenny Olander
jenny.olander@krc.su.se 08-120 765 49

Projektledare:

Karin Axberg (deltid)
karin@krc.su.se 08-120 765 39

Camilla Mattsson (deltid)
camillam@krc.su.se 08-120 765 39

Nils-Erik Nylund (deltid)
nils-erik@krc.su.se 08-120 765 39

Cecilia Stenberg (deltid)
cecilia@krc.su.se 08-120 765 39

Sofie Stenlund (deltid)
sofie.stenlund@krc.su.se 08-120 766 36

Hemsida: www.krc.su.se **Kemiresurs** (öppen sida) och **KRC** (sluten grupp)



Besöksadress: Svante Arrhenius väg 20B, E-huset rum E240, rum

Postadress: Kemilärarnas resurscentrum (KRC), MND
Stockholms universitet
106 91 Stockholm, Sverige

Redaktör: Cecilia Stenberg; cecilia@krc.su.se

Ansvarig utgivare: Jenny Olander; jenny.olander@krc.su.se

KRC:s informationsbrev skickas ut gratis till alla som anmält sig på Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras till "NO-lärarna vid" eller "Kemilärarna vid" - Se till att alla kemilärare får tillgång till tidningen. Anmäl dig på vår hemsida www.krc.su.se om du vill få tidningen via e-post. Under fliken "Om oss" hittar du även alla utgivna informationsbrev i pdf-format.

Föreståndarens rader

2019 bjuder på många höjdpunkter och jag vill särskilt lyfta fram tre stycken.

För det första har FN utsett 2019 till det internationella året för grundämnenas periodiska system (IYPT2019). Samtidigt firas Materialens år. Bakgrunden till dessa jubileer kan du läsa om i flera artiklar i detta nummer, tillsammans med förslag på aktiviteter som handlar om periodiska systemet och metalliska material. Du får gärna höra av dig med tips kring firandet!

För det andra så kommer NATDID efter sommaren att ge ut en bok med samlade kemididaktiska artiklar från "Kemi för alla", som anordnades på KRC 1-2 oktober 2018. Planen är att några av de lektionsförslag som togs fram av konferensdeltagarna ska ingå i skriften. Det ska bli spännande att läsa resultatet! De tidigare två böckerna i NATDID:s skriftserie handlar om fysik och teknik:

<https://liu.se/artikel/natdids-skriftserie>

För det tredje så har Arbetsmiljöverket berättat att de under vårterminen vill ta fram ett stödmaterial för att underlätta kemikaliehantering i anslutning till kemiundervisningen. Vi på KRC kommer att få vara med i processen kring framtagandet och målet är att materialet ska bli lättanvänt.

Gott nytt 2019!

Hälsar Jenny Olander

P.S. Du vet väl om att det går att anmäla sig till digitala utskick av KRC:s informationsbrev?



Jenny Olander

Jenny Olander
Föreståndare från KRC

Folkbiblioteken firar periodiska systemets år

Lördagen 2 mars är det 150 år sedan Dmitr Mendelejev publicerade sitt förslag på grundämnenas periodiska system. För att uppmärksamma detta har Kemisamfundets Nomenklaturutskott genom Svensk biblioteks-förening ställt frågan till samtliga bibliotek i Sverige "Vill ditt bibliotek vara med och fira detta jubileum?". Ett förslag är att ha en tema-vecka med särskilt fokus på själva "födelsedagen" och i det här numret av informationsbrev presenteras några av de aktiviteter som biblioteken tipsades om att använda.

Uppsök gärna ett folkbibliotek nära dig och uppmuntra frandet av Periodiska systemets år!



"Grundämnenas magiska värld - Undersök atomerna som finns hemma hos dig" av Mike Barfield med illustrationer av Lauren Humphrey, Pagina 2018, 126 kr på Adlibris.



Boken är en rikt illustrerad introduktion till kemi som är uppbyggd kring detektiven Sherlock Ohms jakt på grundämnen omkring oss. Egenskaper, risker och superkrafter hos de olika grundämnena tas upp tillsammans med listor över var ämnena förekommer. Det står exempelvis att kväve finns i "Dig, smällare, luft, bajs..." och på nästan varje uppslag finns förslag på små laborationer som kan göras hemma. I korta faktarutor ges kemiska förklaringar till varför tennisspelare äter bananer och varför det finns fluor i tandkrämen.

Alla grundämnena i periodiska systemet finns med, några på ett eget uppslag (väte, kol och aluminium), andra nämns helt kort (nr 104-118 får samsas på en sida). Dessutom presenteras viktiga kemihistoriska upptäckter i 10 tecknade serier.

Givet det lekfulla formatet är innehållet bra, även om vissa felaktigheter har smugit sig in, som t.ex. att NaCl består av molekyler. Boken är avsedd för åldrarna 6-9 år, men är troligen givande för de flesta åldrar, förutsatt att man har barnsinnet i behåll.

Fler tips om böcker, appar och andra aktiviteter hittar du både i detta nummer av informationsbrevet och på KRC:s hemsida.

Ytterby gruva på Resarö - utnämnd till historiskt landmärke 2018

Med anledning av att Ytterby gruva har utnämnts till historiskt landmärke kommer en minnestavla att avtäckas den **27 april 2019**. Dagen, som är öppen för allmänheten, bjuder på föredrag om de grundämnena som upptäckts vid Ytterby gruva innan själva avtäckningsceremonin. Den engelska varianten av texten på minnestavlan går att läsa nedan och den kommer även att finnas med på svenska. I anslutning till ceremonin kommer det dagen innan den 26 april, att anordnas aktiviteter kring periodiska systemet för lärare och elever i Vaxholm utanför Stockholm.

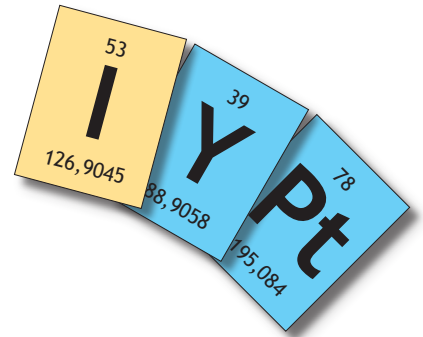
EuChemS Historical Landmark
Ytterby Mine
Ytterby, Sweden

In recognition of the historical importance of the chemical discoveries and developments tied to the site, and to the deep link between chemistry and European cultural heritage, Ytterby Mine is awarded the EuChemS Historical Landmarks Award at the European level.
27 April 2019

 **EuChemS**
European Chemical Society



Om konsten att fylla 150 år



För 50 år sedan klev människan på månen för första gången, för 100 år sedan bildades Nationernas förbund, men redan för 150 år sedan såg en kemisk uppfinning dagens ljus...

För drygt ett år sedan, 20 december 2017, beslöt sig Förenta nationerna för att uppmärksamma en av vetenskapens mest kända sammanställningar, *Grundämnenas periodiska system*, och utlyste därför ett internationellt år i dess ära. Officiellt kallas det 2019 International Year of the Periodic Table of Chemical Elements eller helt enkelt IYPT2019.¹

Det har då gått ett halvannat sekel sedan den där dagen 17 februari 1869² då Dmitri Mendelejev skrev ner sitt första utkast av något som i alla fall liknar dagens version. Mendelejev presenterade en renskrivna variant av detta system vid ryska kemistsamfundets möte 6 mars samma år³ som sedermera publicerades på ryska i samundets relativt okända tidskrift *Журналъ Русскаго Химическаго Общества*,⁴ men senare även på tyska i den betydligt mer lästa *Zeitschrift für Chemie*.⁵ Oberoende av Mendelejev hade den tyske kemisten Lothar Meyer kommit fram till ett liknande system och ansåg sig själv vara uppfinnaren som bringade ordning i grundämneskaoset. Meyer hade ju inte läst Mendelejevs ryska artikel och hans standpunkt byggde en hel del på hans syn gällande vilka vetenskapliga tidskrifter man bör läsa och därmed känna till innehållet i - något som var högaktuellt redan då och eventuellt även idag!⁶

Tar man deras två periodiska system och jämför med en modern variant ser i alla fall en

någorlunda noggrann eller kemiintresserad person (efter att ha vridit innehållet i de äldre versionerna \approx grader och \approx \approx det!) att såväl ädelgaserna till höger som en hel del av de grundämnen som förekommer i systemets nedre del saknas. Anledningen till detta är relativt enkel, då ädelgaserna inte började upptäckas förrän 25 år efter offentliggörandet och de övriga hade varit antingen alldeles för sällsynta för att undgå upptäckt och ofta naturligt radioaktiva eller, som nu för tiden, tillverkade av människan. Dagens system innehåller 118 upptäckta och bekräftade grundämnen, där de fyra senaste namngavs så sent som 28 november 2016.⁷

Man kan bara undra vad Mendelejev och Meyer (eller vice versa) skulle ha sagt om de fått se dagens system. Mendelejevs djärvare system var det mer heltäckande av de två och innehöll 63 grundämnen med plats för fyra till (markerade med väl valda frågetecken, ?), medan Meyers hade 55 stycken med elva mindre uppenbara tomma platser (markerade med långa streck, —). Metallerna gallium och skandium, den förstnämnda upptäckt av Paul-Émile Lecoq de Boisbaudran i Paris 1875 och den senare av Fredrik Nilson i Uppsala 1879, visade sig båda stämma med Mendelejevs förutsägelser. Det som brukar uppmärksammas var att Mendelejev tyckte att den först angivna densiteten för gallium,

				Tl=50	Zr=90	?=180
				V=51	Nb=94	Ta=182
				Cr=52	Mo=96	W=186
				Mu=55	Rh=104,4	Pt=197,4
				Fe=56	Ru=104,4	Ir=198
				Ni=Co=59	Pd=106,4	Os=199
				Cu=63,4	Ag=108	Hg=200
				Zn=65,2	Cd=112	
				?=68	Ur=116	Au=197?
				?=70	Sn=118	
				As=75	Sb=122	Bi=210
				Se=79,4	Te=128?	
				Br=80	I=127	
				K=39	Rb=85,4	Tl=204
				Ca=40	Sr=87,6	Ba=137
				?=45	Ce=92	Pb=207
				?Er=56	La=94	
				?Yt=60	Di=95	
				?In=75,6	Th=118?	
II=1	Be=9,4	Mg=24				
	B=11	Al=27,4				
	C=12	Si=28				
	N=14	P=31				
	O=16	S=32				
	F=19	Cl=35,5				
Li=7	Na=23	K=39				

I.	II.	III.	IV.	V.
	B = 11,0	Al = 27,3		
	C = 11,97	Si = 28		
			Ti = 48	
	N = 14,01	P = 30,9		As = 74,9
			V = 51,2	
	O = 15,96	S = 31,98		Se = 78
			Cr = 52,4	
	F = 19,1	Cl = 35,38		Br = 79,7
			Mn = 54,8	
			Fe = 56,9	
			Co = Ni = 58,6	
Li = 7,01	Na = 22,99	K = 39,04		Rb = 85,2
			Cu = 63,5	
?Be=9,3	Mg=24,9	Ca=39,9		Sr=87,0
			Zn=64,9	

1																		
2	H																	
3	Li	Be																
4	Na	Mg																
5	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
7	Cs	Ba	Ln	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
8	Fr	Ra	An	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									
9																		
10	Ln	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd									
11																		
12	An	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm									

¹ I efterhand kan man tycka att förkortningen kunde ha fått blivit IYPT2019, med tanke på de kemiska beteckningarna för jod, yttrium och platina; se ovan.

² Även om datumet för Mendelejev vid denna tidpunkt var 17 februari 1869, använde Kejsardömet Ryssland fortfarande den julianska kalendern. I stora delar av Europa motsvarades detta datum av 1 mars 1869.

³ Eller 18 mars 1869 om man så vill.

⁴ Denna stavning, *Zjurnal russkago chimijeskago obsjjetwa*, är den förerevolutionära varianten av det ryska kemistsamfundets tidskrift vilket syns på den kyrilliska bokstaven ъ i slutet av Zjurnal (och ändelsen -ago på orden i mitten). Stavningsreformen efter den andra ryska revolutionen 1917 tog sonika bort terminala ъ.

⁵ Denna tyska *Tidskrift för kemi* skall inte blandas ihop med den tidskrift som gavs ut under samma namn i Östtyskland från 1961 fram till 1990 då den slogs samman med den mer kända *Angewandte Chemie*.

⁶ En del hävdar bestämt att den s.k. Journal Impact Factor är det bästa måttet, medan andra säger att det styrs helt av det ämne man publicerar sin forskning i.

Två äldre och ett nytt. Visst finns det likheter med Mendelejevs (t.v.) och Meyers (nedan) uppställning av grundämnen med dagens version (nederst), men även många skillnader. Man kan t.ex. notera att de angivna molmassorna stämmer rätt bra, även om indium (?In) verkar ha varit en stötesten - 75,6 hos Mendelejev, men 118,4 hos Meyer! En del grundämnen har under årens lopp även fått nya beteckningar, däribland yttrium som bytt från Yt till Y och jod som blivit I i stället för J. Till sist ser man även att lantanoiderna var ett gissel för Mendelejev: Carl Mosanders år 1841 upptäckta didymium (Di) betraktades ju då som ett grundämne istället för de två det faktiskt var (praseodym och neodym) och ordningen på cerium och lantan är omvänd. Meyer "löste" detta genom att ta ta med något av dessa grundämnen alls!

	VI.	VII.	VIII.	IX.
		?In = 118,4		Tl = 202,7
		Sb = 117,8		Pb = 206,4
	Zr = 89,7			
= 74,9		Sb = 122,1		Bi = 207,5
	Nb = 98,7		Ta = 182,2	
= 78		Te = 128,7		
	Mo = 96,8		W = 188,5	
= 79,75		J = 126,6		
	Ru = 100,5		Os = 198,6?	
	Rh = 104,1		Ir = 196,7	
	Pd = 106,2		Pt = 196,7	
= 85,2		Cs = 132,7		
	Ag = 107,66		Au = 196,2	
= 87,0		Ba = 136,8		
	Cd = 111,8		Hg = 199,8	

					2					
					He					
		5	6	7	8	9	10			
		B	C	N	O	F	Ne			
		BOR	KOL	Kväve	SYRE	FLUOR	NEON			
		10,81	12,011	14,007	15,999	18,9984	20,1797			
		13	14	15	16	17	18			
		Al	Si	P	S	Cl	Ar			
		ALUMINUM	KISEL	FOSFOR	SVAVEL	KLOR	ARGON			
		26,9815	28,0855	30,9738	32,06	35,45	39,948			
28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
NICKEL	KOPPAR	ZINK	GALLIUM	GERMANIUM	ARSENIK	SELEN	BROM	KRYPTON		
58,6934	63,546	65,38	72,63	72,63	74,9216	78,9718	79,904	83,798		
46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
PALLADIUM	SILVER	KADMUM	INDIUM	TINN	ANTIMON	TÄLLUR	JOD	XENON		
106,42	107,8682	112,414	114,818	118,710	121,760	127,60	126,905	131,29		
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
PLATINA	GULD	KVICKSILVER	TÄLLUR	BLY	VISMUT	POLONIUM	ASTAT	RADON		
195,084	196,9666	200,592	204,38	207,2	208,9804	209	210	222		
110	111	112	113	114	115	116	117	118		
Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		
DARMEKRAFTUM	ROENTGIUM	KOPFERCIUM	NIBBIUM	FLEROVIUM	MOSCOWIUM	LIVERMORIUM	TENNESS	OGANESSON		
285	289	293	291	289	288	286	284	284		
64	65	66	67	68	69	70	71			
Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
GADOLINIUM	TERBIUM	DYSPROMIUM	HOLMIUM	ERBBIUM	THULIUM	YTTERIUM	LUTETIUM			
157,25	158,9254	162,500	164,9303	167,259	168,934	173,054	174,9668			
96	97	98	99	100	101	102	103			
Cm	Bk	Kf	Es	Fm	Md	No	Lr			
CURIUM	BERKELIUM	KALIFORNIUM	ERSTREMIUM	FERMNIUM	MENDELJEVIUM	NORBOLIUM	LAVRENCIUM			
247	247	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(261)			

4,7 g/cm³, stämde dåligt överens med det värde han hade förutspått: 5,5 g/cm³. När Mendelejev uppmanade till en ombestämning av densiteten justerades den till 5,9 g/cm³, ett värde som stämde något bättre överens med hans utsago.

Numera upptäcks grundämnen alltså inte längre i naturen utan tillverkas i princip atom för atom i stora forskningsanläggningar. De flesta inom det forskningsområdet tror inte att man ännu nått vägs ände utan faktiskt bara slutet av period 7 - som en riktigt lång ishockeymatch med andra ord!⁸ När grundämne 119 och 120 upptäcks, för det är sannolikt bara en fråga om tid, påbörjar de den åttonde perioden. Detta ställer inte bara till vissa formgivningsmässiga problem för de som konstruerar periodiska system, utan krånglar även till de regler vi är vana vid, såsom att alkalimetaller vanligtvis bara bildar envärda positiva joner och de alkaliska jordartsmetallerna tvåvärda diton. Dessa grundämnen förutspås nämligen även ha ett tre- respektive fyrvärdigt positivt jonslag! Faktiskt kan problemen redan ha hopat sig för de som vill ha enkla regler att hålla sig till, då redan oganesson (Og) sannolikt inte är i gasform vid normala förhållanden⁹ utan ett fast ämne! Detta betyder kanske att ädelgaserna får byta namn till *ädelämnena* eller varför inte *ädelementen*?

Det man hoppas uppnå med den fortsatta jakten på grundämnen är att hitta den så kallade stabilitetsön, fritt översatt från engelskans *Island of stability*. Denna ö motsvaras av ett område bland alla tillverkade grundämnenens olika nuklider där halveringstiden är tillräckligt lång - minuter, dagar, ja, kanske till och med

år - för att man faktiskt skall kunna använda de nyupptäckta grundämnena till något. Öntros för tillfället finnas bland grundämnen med 180 neutroner och detta kommer sannolikt inte att uppnås förrän man kommer till just grundämne 120 som än så länge har det nummerbaserade namnet unbinilium.¹⁰ Det man i alla fall *har lyckats med* är att istället för att hitta existerande grundämnen som det fanns plats för i de tidiga uppställningarna, fyller man nu systemet med platser för de grundämnen som man ännu inte riktigt vet om de finns!

Om du fann denna text intressant, är det kanske också spännande att inse att var och varannan människa nu för tiden vandrar omkring med nästan ett halvt periodiskt system i fickorna.¹¹ Hur kan det komma sig och vad får det för konsekvenser? Om detta och lite till kommer nästa artikel i denna serie att handla om. Vi ses i nästa nummer! **Lu Nd B Er Gd**



Daniel Lundberg är doktor i kemi vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och kompenserar sin oförmåga att upptäcka nya grundämnen med att skriva om de redan upptäckta samt färdigställa periodiska system i undervisningssyfte.

Strikt forskningsmässigt sträcker sig hans vetenskapliga bidrag över stora delar av det periodiska systemet, dock än så länge - i likhet med både Mendelejev och Meyer - med undantag av ädelgaserna.

foto: Viktor Wränge, SLU

⁷ De nya namnen är *nibonium*, *moscovium*, *tenness* och *oganesson* för grundämne 113, 115, 117 och 118, där alltså Japan gör Frankrike, Polen, Ryssland och Tyskland sällskap i länder som har ett grundämne uppkallat efter sig; indium fick sitt namn efter färgen *indigo*, som förvisso faller tillbaka på grekiskans *ινδίκον* (från Indien).

⁸ Historiens hittills längsta ishockeymatch spelades

mellan norska lagen Storhamar Hockey och Sparta Warriors, där Dragons gjorde 2-1 efter 17:14 in i åttonde övertidsperioden, alltså den elfte totalt.

⁹ Med *normala förhållanden* avses oftast någon typ av rumstemperatur och vanligt tryck; här: 25 °C och 1 bar.

¹⁰ Alla ännu ej namngivna grundämnen förses med ett

tillfälligt namn av IUPAC som bygger på atomnumrets enskilda siffror, där 0 = *nil*, 1 = *un*, 2 = *bi*, 3 = *tri*, 4 = *quad*, 5 = *pent*, 6 = *hex*, 7 = *sept*, 8 = *oct*, 9 = *enn*, samt ändelsen *-ium*. När *bi* eller *tri* avslutar namnet, slås deras slut-i samman med det i i början av *-ium*, likaså när *enn* står före *nil* försvinner även ett av deras n.

¹¹ Alltså mer än 50 grundämnen, inte ett *halvt system*.



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



2019
International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements

Fadderlärosäten för "Svenska" grundämnen

Nästa år är det periodiska systemets år. Kemisamfundet vill underlätta firandet genom att ge varje universitet/högskola ett eget grundämne att uppmärksamma. Nomenklaturutskottet i Svenska Kemisamfundet vill uppmärksamma 150-årsfirandet av periodiska systemet i Sverige.

Under 2019 firar det periodiska systemet 150 år, IYPT2019. Sverige har haft många duktiga kemister som genom åren har bidragit till kunskap om eller upptäckter av grundämnen. Nomenklaturutskottet i Svenska Kemisamfundet vill uppmärksamma detta genom att koppla ihop de "svenska" grundämnena med fadderuniversitet/högskolor.

I denna sammanställning har universitetet/högskolan fått "sitt" grundämne enligt någon av dessa urvalsprinciper:

var mineralet hittades, var arbetet vid upptäckten utfördes, nuvarande kända fyndigheter, placering av industri där grundämnet används, forskning om grundämnet, upptäckarnas födelseort och verksamhetsort.

Nomenklaturutskottets önskan är att listan ska komma till användning och att respektive fadderuniversitet/högskola med glädje ska synliggöra sitt grundämne under 2019.

Tabell: Sammanställning hämtad från *Kemisk Tidskrift* nr 7, 2018.

Grundämne	Fadderuniversitet/högskola	Upptäckare	Motivering
Helium	Karlstad universitet	Cleve m.fl.	Helium finns till stor andel i solen och "solen i Karlstad" är ett välkänt begrepp.
Litium	Mittuniversitetet	Arwedsson	Finns stor fyndighet utanför Sundsvall.
Kväve	SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet	Scheele m. fl.	Viktig växtnäring
Syre	Malmö Universitet	Scheele	Upptäckaren Carl Wilhelm Scheele var apotekarlärling i Malmö.
Kisel	Chalmers tekniska högskola	Berzelius	Chalmersforskaren Arvid Hedvall stor inom silikatforskningen.
Klor	Göteborgs universitet	Scheele	Klor tidigare framställt hos dåvarande Eka i Bohus, GU har marin profil där klor (klorid) är en viktig komponent i havsvatten
Skandium	Uppsala universitet	Nilsson	Upptäckaren Lars Fredrik Nilsson var verksam i Uppsala.
Vanadin	Umeå universitet	Sefström	Historisk tradition kring forskning på vanadin, viktig komponent i stål, stålindustrin stor i norr
Mangan	Högskolan i Dalarna	Gahn	Mineralet kom från Falun och upptäckaren Johan Gottlieb Gahn var verksam i Falun
Kobolt	Lunds universitet	Brandt	Lundaforskaren Blomstrand var stor inom forskning om koordinationskemi med kobolt och krom
Nickel	Högskolan i Gävle	Cronstedt	Mineralet kom från Losgruvan, Ljusdal.
Selen	Högskolan i Kristianstad	Berzelius	Selen är viktigt spårämne att få via maten, stark livsmedelskemi vid högskolan.
Molybden	Mälardalens högskola	Hjelm, Scheele	Upptäckaren Peter Jacob Hjelm i samarbete med Scheele som drev apotek i Köping och upptäckten gjordes där.
Lantan	Högskolan i Jönköping	Mosander	Stor fyndighet i Norra Kärrgruvan, Gränna
Cerium	Linköpings universitet	Berzelius Hisinger	Upptäckaren Jöns Jacob Berzelius född i Väversunda och Linköping är närmaste större stad (dvs skulle kunna ses som Berzelius hemstad)
Terbium	Linnéuniversitetet	Mosander	Upptäckaren Carl Gustaf Mosander var född i Kalmar
Holmium	Stockholms universitet	Cleve	Namnivet efter Stockholm
Erbium	Karolinska institutet	Mosander	Upptäckaren Carl Gustaf Mosander var professor vid KI
Tulium	KTH, Kungliga tekniska högskolan	Cleve	Upptäckaren Per Theodor Cleve var adjunkt på KTH
Tantal	Örebro universitet	Ekeberg	Viktig komponent i specialstål och som syrafast tantalbelagt stål, stålindustrin viktig i trakten. (De största svenska fyndigheterna finns i Norrbotten.)
Torium	Örebro Universitet	Berzelius	Har förekommit forskning där ämnet ingått på universitetet och det finns personal med kompetens inom området

Sudoku med svenskt fokus



Bild: Wikimedia Commons

Sverige har upptäckt inte mindre än 19 grundämnen i det periodiska systemet. Under 1800-talet upptäcks många grundämnen av Jöns Jakob Berzelius (selen **Se**, torium **Th**, cerium **Ce**, kisel **Si**) och hans studenter, Per Theodor Cleve (holmium **Ho**), Carl Gustav Mossander (erbium **Er**, lantan **La**), Nils Gabriel Sefström (vanadin **V**) och Johan August Arfwedson (litium **Li**). De kemiska symbolerna var också ett av Berzelius bidrag till kemiämnets utveckling under 1800-talet.

Se		Th		Ce			Si	V
						Se	Li	
Ho						Ce		
V				La	Er			
	La		Ho	Si	Li		V	
			V	Th				Li
		Er						Ho
	V	Ho						
Ce	Si			Ho		Th		La

	Si	Ho	V	Ce				Er
La		Ce		Si	Se	Ho	Th	
						Ce		
Th	Ce				Ho			Se
Er		Si	Se	V			Ho	
			Th				Si	La
				Se	V	Er	Ce	
	Th	Se		Ho	Er		La	
V		Er						

Li	Si				Ce		La	
Er	Ce			Ho				
La		Th	V			Si	Ce	
V				Er				
Th				V	Li		Ho	
Ho						Ce		
	V					Ho		
			L		V	Er	Th	
Ce				Si		V		Li

			Er					
Li	Th		Se		La			
	Ce			V		Se		Er
Er		Ce	Cu		Li		La	Si
		V						
Th	Si							
		Li		Er	V	Th		
	La		Si	Ce				
V			Th					

Du hittar uppgiften i redigerbart format med facit på KRC:s hemsida.

Vilka andra grundämnen i det periodiska systemet är svenska upptäckter? När upptäcktes de och av vem? (Se sidan 6.) Vad är anledningen till att Sverige upptäckt så många?

Det där periodiska systemet, hur ska vi tänka på det?

Det börjar med en skäggig man och en kortlek i Sankt Petersburg 1869. Det är i alla fall en bra historia, även om det var fler som var inne på samma spår som Dimitrij Mendelejev. Alla hade dock inte hans passion för kortspel, och framför allt inte handlingskraften att lägga till nya kort i leken när patiensen inte gick ut.

Att läsa det periodiska systemet

Från höger till vänster så ökar atomnumret och uppifrån och ned i varje kolumn har vi grundämnen som liknar varandra. Vissa egenskaper återkommer periodiskt, och det är då vi börjar på en ny rad (period). Ordnar vi korten i en kortlek från ess till kung för klöver och sedan börjar om med de andra färgerna, får vi tretton kolumner och fyra rader. Alla fyrona ligger nu i samma kolumn (grupp), och har förstås samma egenskap, de är värda 4, men med olika färg.

På ett liknande sätt har det Periodiska systemet 18 kolumner och till exempel i nummer 17 så finner vi halogenerna och i nästa grupp ädelgaserna.

Ädelgaserna

När vi radat upp korten har vi nu kungarna längts till höger och det som motsvarar kungarna i det Periodiska systemet är ädelgaserna. Att kalla ädelgaserna för "kungar" är förresten inte helt bra. Kungar är ju som bekant ofta gifta med drottningar (eller om det är tvärt om?) medan ädelgasernas främsta kemiska egenskap är att de förblir ogifta. Vi kanske skulle kunna kalla dem Periodiska systemets påvar istället.

Och precis som för påvarna så är detta med inga relationer en sanning med modifikation. Helium bildar i princip inga kemiska föreningar men ju längre nedåt vi rör oss i ädelgasgruppen, desto mer reaktiva blir dessa, även om det oftast krävs tuffa tag för att få till en reaktion. Vid normala förhållanden är alltså beteckningen "inert" helt korrekt.

Liknande gradvisa ändringar av egenskaper kan man se i alla grupper, så man kan inte bara anta att grundämnena beter sig exakt lika bara för att man hittar dem i samma grupp.

Atomen

Atomen består av en mycket lite kärna som innehåller positivt laddade protoner och neutrala neutroner. Antalet protoner, atomnumret, bestämmer vilket grundämne det är och antalet neutroner vilken isotop man har. En enda premis är egentligen allt vi behöver för att förstå hur de passar in i det periodiska systemet: Att lika laddningar stöter bort varandra, till exempel två elektroner, och att olika laddningar, som en proton och en elektron, attraherar varandra.

Ju fler positivt laddade protoner man har i kärnan desto fler neutroner krävs det runt omkring för att de positiva laddningarna inte ska stöta bort varandra och kärnan gå sönder. Runt atomkärnan finns de negativt laddade elektronerna. Dessa rör sig på något sätt runt kärnan, annars skulle attraktionen mellan till proto-

nerna få elektronerna att falla in i kärnan som en boll som faller ned till marken. Men attraktionen finns där ändå, så de kommer att hålla sig så nära kärnan som möjligt.

Men elektronerna stöter också bort varandra så när vi får många elektroner runt atomkärnan blir det besvärligt. De dras alla till atomkärnan, men ju närmare de alla kommer, desto närmare kommer de också varandra. Och då stöts de bort. Naturen har löst detta genom att se till att elektronerna rör sig i olika "filer" som inte möter varandra. Då kan de alla komma nära kärnan utan att behöva träffa på varandra.

Dessa "filer" kommer i fyra olika varianter där vi totalt kan stoppa in 2, 6, 10 eller 14 elektroner. Varje typ av fil kan vi sedan ha i olika varianter beroende på hur nära kärnan elektronerna kommer. Ju fler elektroner det finns i atomen desto längre bort måste några elektroner komma, men vi har också många fler filer att välja på.

Periodiska systemets uppbyggnad

Ju fler elektroner, desto mer komplicerat blir det, lite som biltrafiken på väg in mot centrum i Los Angeles jämfört med om vi styr kosan mot handelsboden i Los-hult. Men ett enkelt schema för hur vi placerar in elektronerna i olika filer allteftersom atomerna får fler protoner kan du se i bilden nedan.

Vi kallar filerna som har plats för 2, 6, 10 och 14 elektroner för s, p, d och f. Beroende på vilken fil vi fyllt på sist kommer atomerna få lite olika kemiska egenskaper. Periodiska systemet kan därför grovt delas upp i fyra delar beroende på vilken typ av valenselektroner atomen har. De med f-elektroner ytterst brukar man bryta loss och placera under de andra grundämnena för att spara plats.

Varje gång en fil, eller skal som de ofta kallas, har blivit fyllt har atomen fått en liten extra stabilitet. Det gäller för neutrala atomer där det dessutom blir lite extra stabilt när man fyllt ett p-skal och kommit till ädelgaserna. Men att fyllda skal är mer stabila gäller också när atomerna bildar positiva eller negativa joner.

Storlek och massa

Hur detta påverkar storleken på atomerna kan man känna direkt om man håller en mjölkkartongsstor aluminiummetall i ena handen och en lika stor bit med guld i andra handen. Det blir mycket jobbigare att hålla i guldet som väger 19 kilo än aluminiumklumpen som väger 2,7 kg. Atomen blir förstås större ju fler elektroner som kommer till, men samtidigt ökar antalet protoner också, och attraktionen mellan den höga positiva laddningen hos guldatomkärnan och elektro-

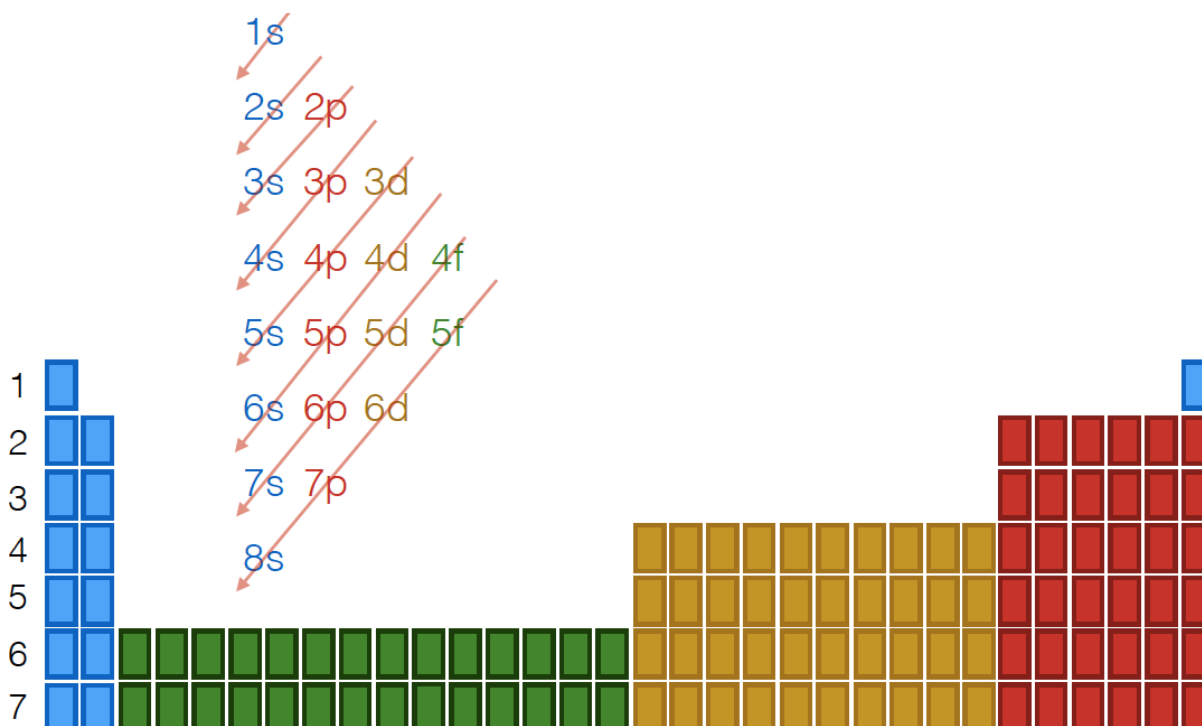


Bild: Ett enkelt schema för hur vi placerar in elektronerna i olika skal allteftersom atomerna blir tyngre. Detta kallas ibland för diagonalregeln. Vi börjar med att rita upp de olika skalerna. Längst in finns bara ett s-skala. Det döper vi till 1s. Sedan kommer ett nytt s-skala och ett p-skala. De döper vi till 2s och 2p. När vi har skapat skal upp till 8 är det dags att börja fylla på med elektroner. Då drar vi linjer längs diagonalen, från övre högra hörnet till nedre vänstra. Sedan är det bara att fylla på med elektroner i denna ordning. (Bildkälla: Ulf Ellervik)

nera som uppdelade i sina s, p, d, och f-fler alla kan komma ganska nära, gör att guldatomerna drar ihop sig och inte blir så stora som man skulle kunna tro. Aluminiumatomer har faktiskt en radie som är nästa lika stor som guldatomernas, men en guldatom väger mer än sju gånger så mycket! Vi kan igen jämföra med olika städer. En stor stad med ett attraktivt centrum med bostäder, arbetsplatser, affärer och attraktioner, kommer att ha betydligt högre befolkningsdensitet inom samma radie än en liten stad.

Isotoper

Det finns 118 grundämnen, men vissa kan bara framställas i laboratorium, i en kärnreaktor eller bildas i en atombombsexplosion. Hur många är då naturliga? Beror på hur man räknar. Upp till grundämne 94, plutonium är ett vanligt svar, även om 93 och 94 inte går att hitta i naturen idag. Däremot bildades de för miljarder år sedan i en naturlig kärnreaktor nära Oklo i Gabon. Varför de inte finns kvar idag beror på att de gått sönder av sig själva och bildat lättare grundämnen. När detta händer skickas det samtidigt ut joniserande strålning från atomen som går sönder. Varför vissa atomer sönderdelas på detta sätt, och hur fort det går, är frågor som vetenskapen fortfarande söker fullständiga svar på. Kort kan man säga att det är atomkärnan som är nyckeln till detta beteende.

Nya grundämnen

För att förstå hur protonerna i atomkärnan stöter bort varandra, och hur neutroner hjälper till att hålla kärnan samman, så syntetiserar forskarna nya atomer och isotoper. Speciellt spännande blir detta när man

gör atomkärnor som har fler protoner än andra kända grundämnen. Då har man nämligen gjort ett nytt grundämne som efter grundliga utvärderingar kanske kan få ta plats i det Periodiska systemet.

Man tillverkar dessa nya grundämnen genom att låta två lättare atomer kollidera med varandra med stor kraft och hoppas att de då ska slå ihop sig till en ny slags atom. Det är inte ofta detta sker, så man får ha både tur och rejält med tålamod. Ofta får man vänta veckor på att se en enda ny atom bildas! Men varje gång det lyckas får vi en ny pusselbit i vår förståelse för hur atomkärnan sitter ihop.

Lars Öhrström är professor i oorganisk kemi på Chalmers tekniska högskola i Göteborg. Han har vid sidan om sin professur också skrivit två böcker om kemiska anekdoter. Den senaste boken "The Rhubarb Connection and Other Revelations: The Everyday World of Metal Ions" är nyligen publicerad på engelska. KRC kommer recensera boken i nästa nummer.

foto: Agnes Öhrström Kann

Demonstrera natrium och kalium på ett säkert sätt

Demonstration av natrium och kalium i vatten kan för många kemilärare upplevas en smula pirrigt. Risken för stänk av stark bas är verkligen en risk att beakta. Här kommer två tips på hur det kan demonstreras på ett säkrare sätt.

Vanligaste sättet att demonstrera alkalimetallens reaktion med vatten är kanske i en bred kristallisations-skål. Ofta måste man flytta på elever som sitter för nära katedern där kristallisations-skålen står och risken för stänk kräver att man skyndsamt släpper ner kaliumbiten i vattnet. Ett annat svårighet är att torra alkalimetallbiten fri från fotogen (som metallen förvaras i) vilket inte alltid görs perfekt. Därför kan det komma ut lite fotogenångor i klassrummet så att både lärare och elever känner halsirritation och börjar hosta. Här återges två varianter på säkrare försök med alkalimetaller i vatten. Att dessutom utföra demonstrationen i dragskåp är det säkraste, men blir mindre synligt för åskådaren.

Material

Flaska 1 dm³ eller hög bägare 1000 ml, kniv, pincett, filterpapper, natrium, kalium och fenolrött.

Utförande

Bästa alternativet:

Gör försöket i en flaska tillverkad av borsilikatglas (ISO-standard). Fyll upp flaskan till ungefär en tredjedel med vatten. Droppa i lämplig indikator. Är metallbiten fri från fotogen kan försöket utföras i klassrummet. Fördelen med flaskan är att stänk av bas minimeras på grund av den smala flasköppningen, och att eventuellt stänk riktas lodrätt uppåt.

Det är viktigt är skära till små bitar (**max** ärtstorlek) av



Bild: Natrium i vatten med fenolrött som indikator. (Foto: KRC)

natrium eller kalium.

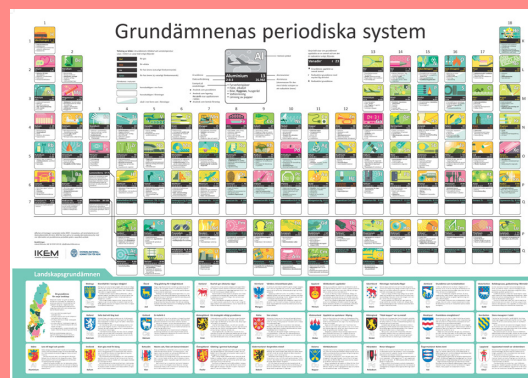
Näst bästa alternativet:

Gör försöket i en hög bägare. Bägarens höga kanter gör experimentet säkrare än en kristallisations-skål. Lägg natriumbiten på ett filterpapper som får flyta på vätskeytan. Det ser ut som att natriumbiten tar eld med gul låga, men det är vätgas som antänds. Lösningen växlar från gul till röd färg (se bilder) då indikatorn, fenolrött slår om vilket indikerar, att en bas har bildats.

Val av indikator

Istället för att använda fenolftalein kan man tillsätta några droppar fenolrött eller neutralrött till vattnet. För att få ett tydligare färgomslag kan man justera vattnets färg med droppe svag syra till gul färg innan man tillsätter metallbiten. BTB eller rödkålssaft fungerar också bra.

När man lägger i metaller hörs ett trevligt ljud. Olika nivåer av vatten ger olika ljud på grund av luftpelarens längd i flaskan.



Plansch över Periodiska systemet, Industrilitteratur 2018, 150 kr.

Grundämnenas periodiska system med illustrationer av vad varje grundämne används till. Planschen är uppdaterad med de ämnen som namngavs 2016 och flera av bilderna är nya. Längst ner finns landskapsgrundämnen presenterade. Mer info om dessa hittar du på <http://www.landskapsgrundamne.se/>

Tillverkning och destruktion av halogenlösningar

I många kommuner vill man fasa ut halogener som fast jod (I_2), Brom (Br_2) i flytande form och undvika hantering av klorgas (Cl_2). Samtidigt finns det många intressanta demonstrationer och laborationer där vattenlösningar av halogenerna används. Här presenteras en mycket enkel metod för hur du själv kan tillverka de lösningar du behöver och hur du sen kan destruera överskottet så det kan hållas ut i avloppet.

Material

Klorin (natriumhypoklorit, $NaClO$), koncentrerad saltsyra, askorbinsyra, fotogen, samt natriumbromid och natriumjodid eller motsvarande kaliumsalter. Provrör och provrörställ.

Riskbedömning

Klorin är frätande. Klor, brom och jod är frätande, oxiderande och miljöfarligt. Andas inte in gasen. Arbeta gärna i dragskåp. Använd personlig skyddsutrustning.

Utförande

Tillverka halogenerna

Tillverka små mängder av tre halogener i vattenlösning genom att oxidera natrium- eller kaliumhalogenerna med klorin. Detta kan vara en demonstration eller för tillverkning för vidare experimenterande t.ex. halogens reducerande förmåga. Destruera sedan överskottet med reduktion med askorbinsyra – en bra antioxidant.

1. Häll 1 cm^3 klorin i ett stort provrör och tillsätt ca $0,5\text{ cm}^3$ konc. saltsyra. Det bildas klorgas i vattenfasen. Denna lösning går att späda ut till lämplig koncentration.
2. Tillsätt $1-1,5\text{ cm}^3$ 1 M natriumbromidlösning. Det bildas bromvatten.
3. Tillsätt $1-1,5\text{ cm}^3$ 1 M natriumjodidlösning. Det bildas jodvatten.
4. Påvisa jod genom att tillsätta fotogen eller heptan. Jod går upp i den organiska fasen som färgas lila.

Destruera halogenerna

5. Tillsätt askorbinsyra tills avfärgning skett. Nu kan lösningarna hållas i slasken.

Skriv formler för reaktionerna. Använd vattenlösningarna av halogen till andra labbar.



(Foto: KRC)

Alternativa kemikalier

Istället för fotogen kan heptan användas. Istället för askorbinsyra kan natriumtiosulfatlösning användas. Då bildas svavel enligt följande reaktionsformel



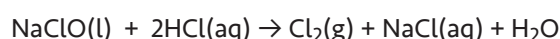
Teori

Titta på normalpotentialer för de olika reaktionerna och diskutera sannolikheten att en reduktion/oxidation kan ske/inte ske.

Tips

För att få ekvivalenta mängder, tag en viss volym klorin och halva volymen koncentrerad saltsyra. T.ex. 4 cm^3 klorin och 2 cm^3 konc. saltsyra.

Följande reaktion sker:



På KRC:s hemsida hittar du laborationsbeskrivningen i redigerbart format tillsammans med underlag för riskbedömning.

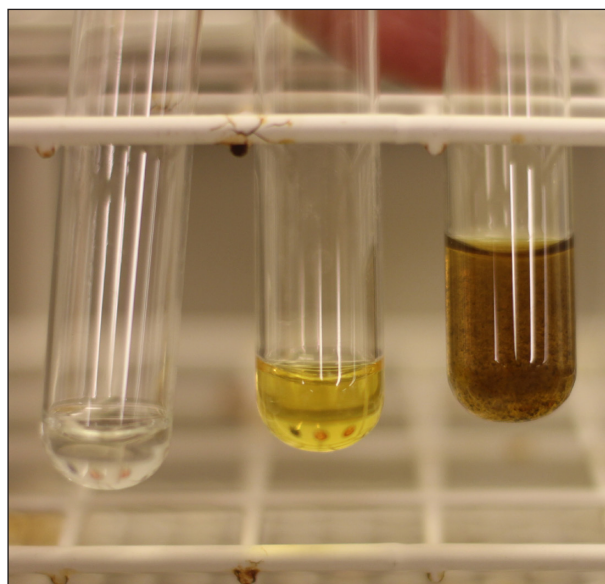


Bild: Klorvatten, bromvatten och jodvatten (Foto: KRC)

Undervisning om periodiska systemet med fokus på åk 4-6

Det är periodiska systemets år nästa år och den del tänker "Äntligen!" och har massor av idéer om hur man kan få in det i kemiundervisningen, medan andra funderar på om det verkligen ingår i det centrala innehållet i årskurs 4-6. Hur kan man tänka kring periodiska systemet som undervisningsinnehåll? Här kommer några tankar. (av Sofie Stenlund, KRC)

Är periodiska systemet ett undervisningsinnehåll i åk 4-6?

Om man går till kursplanen i kemi för grundskolan finns det inte direkt omnämnt. Tänker man kring det periodiska systemet som en artefakt, föremål som formats av människa, eller kan man se det i lite vidare perspektiv? Ser man det endast som en artefakt hamnar man förmodligen i att titta på hur periodiska systemet är uppbyggt och hur man kan använda sig av det. Det blir då ett innehåll som snarare hör hemma i åk 7-9.

Jag, och flera med mig, har erfarenhet av att elever i yngre åldrar kan bli väldigt intresserade och nyfikna på grundämnen, kemiska förkortningar och periodiska systemet. Hur skulle man kunna ta tillvara denna nyfikenhet i undervisningen? Om man väljer att se det i ett lite vidare perspektiv kan man hitta flera delar i kursplanen som det kan knyta an till.

Samhällskoppling

Periodiska systemet kan kopplas till historiska aspekter. Vem eller vilka är personerna bakom det och vilka är personerna bakom upptäckterna av de olika grundämnena? Var har detta skett och hur har det gått till? Här kan historiska aspekter bidra till att förstå hur kunskaper i naturvetenskap utvecklas, se tipsrutan. Parallellt kan man knyta detta till olika tidsepoker samt till geografiska platser och dess naturtillgångar i SO-ämnena. Här kan det ju även vara relevant att diskutera vad olika grundämnen används till idag och hur och med vad forskare arbetar. Några exempel kan vara grundämnena i mobiltelefoner och hur man ersätter grundämnena som håller på att ta slut.

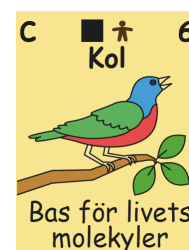
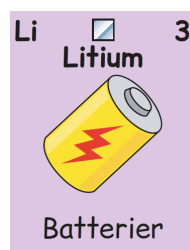
Sortering

Periodiska systemet handlar ju också om sortering, vilket är en del av de naturvetenskapliga arbetsätten. Naturvetenskapen innefattar olika intresseområden, ett av dessa är det taxonomiska intresset och periodiska systemet är ett exempel på en taxonomi som har stor betydelse för kemister (Wickman & Persson 2015). För att göra en sortering måste man bland annat observera noga, jämföra och beskriva likheter och skillnader, förmågor som eleverna ska utveckla i NO-undervisningen. Vad kan man använda för hjälpmedel för att titta nära? Man kan tänka sig att eleverna får sortera olika ämnen dels utifrån eget påkomna kategorier, men också utifrån mer specifika givna egenskaper som står angivna i det centrala innehållet för åk 4-6 i

kemikursplanen i Lgr11, "Indelningen av ämnen och material utifrån egenskaperna utseende, ledningsförmåga, löslighet, brännbarhet, surt eller basiskt." Här kan ett exempel på undervisningsaktivitet vara laborationen "Vita pulver"¹. (Instruktionen hittas via internet med sökorden "Vita pulver IKEM".)

Om man vill göra sorteringen tydligare kopplad till det periodiska systemet skulle det kunna handla om sortering av olika grundämnen, till exempel olika metaller. I årskurs 4-6 ska man införa enkel partikelmodell i undervisningen för att beskriva och förklara bland annat materialets uppbyggnad. Det innebär att eleverna ska få möta beskrivningar på både makro- och enkel mikronivå (Areskoug, Ekborg, Lindahl, Rosberg, 2017). Här kan man ju komma in på grundämnen och hur de olika atomslagen bygger upp alla olika ämnen. Förutom att sortera konkret material kan en undervisningsidé vara att med hjälp av "grundämneskort" låta eleverna sortera grundämnena, "Hur skulle du vilja sortera grundämnena". Ett sätt att arbeta vidare kan vara att använda den nya Appen från Svenska kemisamfundet, "Fickfakta kemi".

¹ http://www.ikem.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=1ef059c3-3587-496d-82e2-5ec8ef521ae0&FileName=12_Lektion_December.pdf



Taxonomi

Med ordet *taxonomi* menar man klassificeringssystem. Om man ägnar sig åt taxonomi, delar man in, grupperar och namnger det som finns i världen. En taxonomi består av avdelningar med underavdelningar i flera led. En klassisk taxonomi är indelningen av djur- och växtriket i familjer, släkten, arter med mera. En annan är bibliotekskatalogen.

Språk

Att arbeta med sortering i undervisningen och beskriva olika material och ämnen kräver också en gemensam taxonomi, och därigenom ett gemensamt språk för att kunna kommunicera med varandra (Wickman & Persson, 2015). Vilka ord är lämpliga för att beskriva olika metaller, pulver, med mera? Många gånger tänker man sig att kemiska begrepp är till exempel kemisk reaktion, lösning, kokning. I det naturvetenskapliga språket behövs även beskrivande ord, som rund, sträv, kantig. Det kan alltså vara en idé att parallellt arbeta med adjektiv i svenskundervisningen.

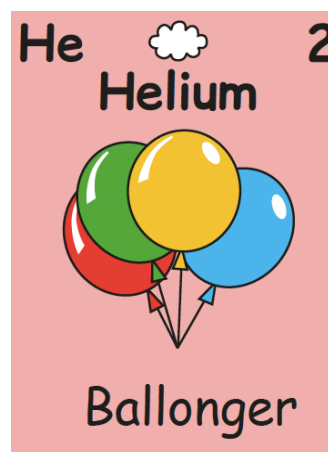
Det här är mina tankar kring periodiska systemet, som innehåll i NO-undervisningen för grundskolans yngre åldrar. Och ja, det kan vara ett innehåll i undervisningen om man ser periodiska systemet i ett lite vidare perspektiv!

Tipsa oss gärna om fler undervisningsaktiviteter!

Referenser

Areskoug, M., Ekborg, M., Lindahl, B. & Rosberg, M. (2017). Naturvetenskapens bärande idéer. För lärare F-6. Malmö: Gleerups.

Wickman, P-O & Persson, H. (2015). Naturvetenskap och naturorienterande ämnen i grundskolan – en ämnesdidaktisk vägledning. Stockholm: Liber. (288 s)



Bilder: Sorteringskort för grundämnen hämtade från <http://elements.wlonk.com> och översatta till svenska.

Undervisning om kemihistoria

Nationellt resurscentrum för fysik har översatt ett omfattande material med "Fysikhistoriska berättelser" - som lika gärna kan kallas kemihistoriska berättelser - till svenska, läs mer i KRC:s IB oktober 2018 eller direkt på hemsidan, www.fysik.org/fysikhistoria/.

Fickfakta kemi

Fickfakta kemi är en kostnadsfri app från Svenska Kemisamfundet. Den släpps den 29/1 på App Store och Google Play. Den innehåller:

- info om grundämnena med förekomst tillsammans med enkla bilder på svenska.
- fickfakta i kemi, i förkortad form.
- tumregler i kemi.

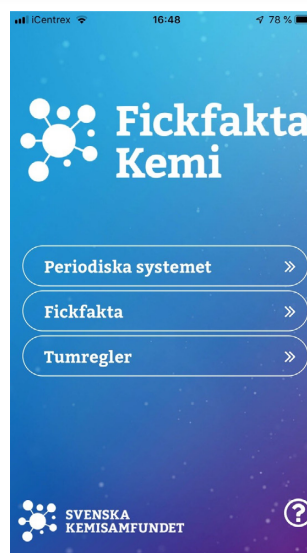




Foto: Martin Jakobsson

Fokus på klimat och hållbar utveckling i undervisningen

Enligt en undersökning från WWF/Sifo tycker unga att klimatförändringarna är den viktigaste samhällsfrågan. Media förmedlar ofta en bild av katastrofer i samband med klimatfrågan, men det är också viktigt att förmedla att det finns ljusglimtar och att det finns saker som vi kan göra för att förbättra situationen. Vad är klimatförändringar och vad kan vi göra åt dem? Läget är allvarligt, men de goda nyheterna blir fler och fler – ta del av aktuellt undervisningsmaterial för undervisning om klimat och hållbar utveckling.

Bolincentrums Klimatfestival

Vetenskapens Hus (<https://www.vetenskapenshus.se/>) och Bolincentrum för klimatforskning (<https://bolin.su.se/>) bjuder in till Klimatfestival på Stockholms universitet i maj varje år. Under festivalen får barn och ungdomar träffa klimatforskare och lära sig mer om klimatforskning och möjliga lösningar för framtiden.

På 2018 års klimatfestival fanns UR Samtiden på plats och filmade de populärvetenskapliga föreläsningarna ¹. Föreläsningarna passar troligen bäst för elever på gymnasiet.

- "Mammutar, kol och klimat" (26 min). Amelie Lindgren, doktorand i naturgeografi vid Stockholms universitet berättar om jakten på det försvunna kolet.
- "Så påverkar luftpartiklar jordens klimat" (27 min). Lars Ahlm, meteorologiforskare vid Stockholms universitet, berättar om hur luftpartiklar påverkar jordens klimat och om vad vi kan förvänta oss i framtiden.
- "Kan marken smälta?" (19 min). Ylva Sjöberg, naturgeografiforskare vid Stockholms universitet, berättar om permafrost och om vad som kan hända med den när temperaturen stiger.
- "Så mår växter och djur när klimatet förändras" (31 min). Fyra forskare från Stockholms universitet

berättar om konkreta exempel från sin forskning. Bland annat om hur växter kan gömma sig från ett varmare klimat i skogen och varför strandängar har så många rödlistade arter.

- "Klimatet och människan under 12 000 år" (37 min). Fredrik Charpentier Ljungqvist, författare, historiker och klimatforskare, ger olika exempel på positiva och negativa konsekvenser av historiska klimatförändringar.
- "Klimatförändringar i Arktis" (32 min). Nina Kircher, ställföreträdande föreståndare för Bolincentrum för klimatforskning, berättar om uppvärmningen som pågår i Arktis just nu.
- "Vulkanaska och flygkaos" (36 min). Stefan Wastegård, professor i kvartärgeologi vid Stockholms universitet, berättar om både Eyjafjallajökull och andra vulkaner.
- "Min forskningsresa till Antarktis" (37 min). Robin Blomdin berättar om sina upplevelser i en på alla sätt extrem miljö.
- "Hållbar utveckling – vad är det?" (27 min). Zahra Kalantari ger förslag på vad varje enskild person kan göra för att bidra till en hållbar framtid.
- "Klimatförändringar – finns det hopp?" (43 min). Professor Alasdair Skelton förklarar på ett enkelt sätt hur allt hänger ihop.

¹ (<https://urskola.se/Produkter/206878-UR-Samtiden-Klimatfestivalen-2018#Om-serien>)

Klimatlaboration

Hur påverkas havsnivån av en global uppvärmning?

Enligt IPCC:s¹ rapport 2013 har havsnivån ökat med 17-21 cm från 1901 till 2010. Den pågående klimatförändringen kommer att orsaka issmältning på polerna. Det kommer att leda till en fortsatt ökning av havsnivån. I oceanen kring Arktis (nordpolen) smälter havsis och på Grönland och Antarktis (sydpolen) smälter inlandsisar.

1. Havsnivån påverkas endast av smältningen av havsisen.
- X. Havsnivån påverkas endast av smältningen av inlandsisarna.
2. Havsnivån påverkas av smältningen av havsisar och inlandsisarna.

Utförande

1. I en kristallisationsskål bygger man upp Antarktis. Lägg i en sten och lägg is på stenen (kontinenten). Håll i vatten.
2. I den andra kristallisationsskålen bygger man upp Arktis med bara is och vatten.
3. Markera vattennivån i de båda skålarna.
4. Låt isen smälta.

Förklaring

När isen smälter tar den mindre plats, eftersom is har lägre densitet än vatten. Isvattnet stannar vid kanten. När isen på stenen smälter och rinner ner i skålen höjs vattenytan. Antarktis kommer att påverka havsnivån, men inte Arktis. Därför är det korrekta svaret på den inledande är X. Den här laborationen passar bra att låta eleverna genomföra som ett projekt, där de själva får komma på hur issmältningen på Arktis och Antarktis kan undersökas.

Fler "klimatlaborationer" hittar du på KRC:s hemsida.

¹ IPCC står för "Intergovernmental Panel on Climate Change". Professor Bert Bolin från Stockholms universitet var en av grundare till IPCC som idag är en "gemensam röst för världens klimatforskare".

Besök festivalen tillsammans med dina elever

Klimatfestival äger rum 13-16 maj 2019 i Geovetenskapens hus på Stockholms universitet. Anmälan öppnar i vår på www.bolin.su.se. Planera in datumet redan nu! Skolklasser anmäls av lärare.



Foto: KRC

Skolverkets lärportal

Aktuella moduler om klimat och hållbar utveckling.

"Väder och klimat" (Gy, fokus på fysik)

Väder och klimat berör flera av de naturvetenskapliga ämnena. Det är en del av det centrala innehållet i gymnasiefysiken och modulen vänder sig därför till arbetslag med minst en fysiklärare. Modulen syftar till att utveckla arbetet med väder och klimat utifrån perspektiven formativ bedömning, motivationsskapande, språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt, ledarskap och interaktion i klassrummet och digitala kompetenser. Modulen innehåller även fördjupningar och aktiviteter med olika ämnesinriktningar².

"Hållbar utveckling" (åk 7-9, ämnesövergripande)

Den här modulen tar upp ett av de viktigare uppdragen skola och utbildning har att hantera - att undervisa om hållbar utveckling. Den vänder sig till arbetslag och lärare som vill närma sig området från ett ämnesövergripande perspektiv. Modulen lägger vikt vid att belysa de didaktiska frågorna, varför behövs en undervisning i hållbar utveckling, vad ska undervisningen innehålla samt hur ska den organiseras.

<https://larportalen.skolverket.se/#/modul/8-amnesovergripande/Grundskola/901-Hallbar-utveckling>.

² <https://larportalen.skolverket.se/#/modul/2-natur/Gymnasieskola/514-Vader-och-klimat> eller <http://www.fysik.org/vaeder-och-klimat/>

Foto: NASA <https://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=56236>



2019 är Materialens År

Foto: Från materialens år

Under 2019 sammanfaller tre stora materialrelaterade händelser i Sverige. För 200 år sedan grundades den första högre tekniska utbildningen i landet, Bergskolan i Falun – som idag är Materialdesign vid KTH. Hundra år efter detta grundades Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA. I september 2019 hålls den främsta internationella konferensen om material Euromat i Sverige. Med dessa tre stora materialrelaterade evenemang så utropas nu 2019 till Materialens År.

Faktaruta

Bergs 200 år

I slutet av 1819 undertecknade Carl XIV Johan det kungliga privilegiebrev som utgör Fahlus Bergskolas stiftelseurkund. Därmed fick Sverige sin första högre tekniska utbildning. Några år senare bytte den namn till Konglig Bergshögskolan och 1869 flyttades utbildningen till Stockholm för att införlivas med nuvarande Kungliga Tekniska Högskolan. Sedan 2003 heter utbildningen Materialdesign, och har breddats till att omfatta fler materialtyper än de som kommer "från berget".

IVA 100 år

Sveriges näst yngsta kungliga akademi bildades så sent som 1919, men samtidigt är Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA, världens äldsta ingenjörsvetenskapsakademi. Under Sveriges första stora energikris åren 1900 – 1925 diskuterade riksdagen ett statligt forskningsinstitut för kraft- och bränslefrågor. Kommerskollegiums beredning visade att verksamheten borde omfatta teknisk-vetenskaplig forskning och bedrivs av en fristående organisation. 1919 var den Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien igång. Från början fanns sju avdelningar, idag är de tolv.

Euromat

Världens främsta internationella konferens inom material – Euromat – går av stapeln i Stockholm första veckan i september 2019.

"Material är extremt viktigt. Nya material är förutsättningen för många innovationer. Med Materialens år hoppas vi att material ska uppmärksammas" säger Gert Nilson, Teknisk Direktör på Jernkontoret och en av initiativtagarna till Materialens År.

2019 **Må**
materialens år

Det övergripande målet för Materialens År är att få fler människor intresserade och fascinerade av material och deras betydelse för människans livsvillkor, för samhällsutvecklingen och för vägen till ett hållbart samhälle. Den viktigaste effekten är att fler lockas till ingenjörsutbildningar, i synnerhet till utbildningar med materialinriktning. Den framtida kompetensförsörjningen är en av de viktigaste frågorna just nu för industrin. Flera olika projekt genomförs med fokus på detta.

Teknik 200

Under 2019 kommer Teknik 200 att arrangera temadagar specifikt inriktade mot gymnasieelever. På temadagarna kommer vikten av material och materialdesign att lyftas tillsammans med en presentation av ingenjörsutbildningar. Temadagarna kommer att genomföras på fyra orter i landet. Ingenjörer i materialdesign är mycket eftertraktade inom alla industrigrenar.

Metallkompetens

Ett annat projekt är "Metallkompetens", som ska leda till ett omfattande utbildningsmaterial om metalltillverkning. Grundidén är att samma grundmaterial, som bilder, figurer, filmer, tabeller med mera, enkelt ska kunna anpassas och utnyttjas till olika målgrupper, exempelvis gymnasieelever eller nyanställda tekniker på företag.

Lärarsamling på konferens: Metalliska material 6 mars

På programkonferensen för Metalliska material på Lidingö i mars träffas företrädare för näringsliv, akademi och myndigheter för att diskutera området. I år bjuds kemilärare in att delta under den första dagen, den 6 mars, och det kommer även att anordnas en lärarsamling i samverkan med KRC. Mer information och anmälan hittar du på KRC:s hemsida.

Ett av de främsta målen för Materialens År är att öka intresset för material bland unga så fler evenemang kommer under året som riktar sig till elever på högstadiet och på gymnasiet. För att läsa mer är du välkommen att besöka www.materialensår.se eller gilla Materialens År på Facebook.

Gör egna filmer om vatten och tävla med VVS-hjältarna

VVS-hjältarna är ett nytt undervisningsmaterial om vatten som passar för kursplanen för årskurs 7-9 i kemi och kan kopplas till de Globala målen (<http://www.globalamalen.se/>). Givetvis passar materialet även för andra ämnen och för ämnesövergripande arbete. Det består av tre lektionsupplägg och ett uppdrag med en filmtävling.

Om lektionerna

Rent vatten är en mänsklig rättighet. I lektionen får eleverna lära om vatten ur ett globalt perspektiv och mål 6 i Agenda 2030.

Den hållbara skolan. I lektionen får eleverna lära om betydelsen av värme och vatten i skola och hem. Vad skulle exempelvis hända om vi inte hade fungerande avlopp?

VVS i samhället. Vi lär om vattnets kretslopp och vattenförsörjningen i samhället. Vi dricker samma vatten som dinosaurierna drack, hur är det möjligt?

Filmtävling för årskurs 7-9

Eleverna tävlar med egengjorda filmbidrag enskilt eller i grupp och filmerna får vara max 60 sekunder långa. Använd våra tre lektioner innan för att lära er mer om vatten, avlopp och värme för att skapa en film som påverkar andra att göra hållbara val.

Du hittar all information på www.vvshjaltarna.se

VVS-Branschens Yrkesnämnd är en gemensam organisation för Installatörsföretagen och Byggnads. Yrkesnämnden samarbetar kring yrkesutbildning inom VVS-branschen. VVS-hjältarna har som mål att öka elevernas kunskap om arbetsmarknaden och därmed stärka elevernas kompetens inför valet till gymnasiet.



VVS-Branschens
Yrkesnämnd





Foto: Wikimedia commons

Varje år i augusti arrangerar Sveriges unga akademi sommarskolan Forskarmöten i vackra Fiskebäckskil på västkusten. Där får gymnasieungdomar träffa ledamöter ur akademien för att diskutera forskning. Syftet är att utmana invanda föreställningar om vem som kan vara forskare och om forskning, och inspirera till vidare studier och kanske till och med en karriär som forskare. Och att umgås och ha kul förstås!

Diskussioner, spel, guidade turer och presentationer

Under sommarforskar skolans tre dagar varvas presentationer om aktuell forskning av ledarna med diskussioner i smågrupper där deltagarna ställer frågor om hur det är att vara forskare, hur vägen in i yrket kan se ut (olika!) och även mer specifikt om respektive ledares område. Bland 2019 års ledare finns forskare inom historia, beräkningsvetenskap, medicin, astronomi, artificiell spindeltråd, konstvetenskap, mikrobiologi och kemi. Den stora variationen av ämnen man kan forska inom och hur olika metoderna kan se ut brukar vara en positiv överraskning för deltagarna.

I programmet ingår också guidade turer, forskningsspel och vetenskapsfilosofiska diskussioner. I de guidade turerna utnyttjas den fantastiska närmiljön på både land och vatten. I en rundvandring i Fiskebäckskil får eleverna höra om hur historiska skeenden som industrialismen, teknisk utveckling och världskriget går att utläsa i det lilla fiskesamhällets utveckling. Under en båttur med ett forskningsfartyg får de lära sig om vilka arter som finns på olika djup i fjorden och vid "tröskeln" ut mot havet: till exempel slingrande ormstjärnor, fula fisken simpas och koralldjuret Död mans hand.

Forskningsspelen är utvecklade för att illustre-



ra den vetenskapliga metoden och väcka tankar om forskningens förutsättningar och konsekvenser. De brukar vara uppskattade och leda till livliga diskussioner! Diskussionerna blir också intensiva gällande de vetenskapsfilosofiska frågorna. Frågor som "hur vet vi att något är sant?", "vem kan kalla sig forskare?" och "finns det bra och dålig forskning?" diskuteras först i smågrupper utan lärare för att sen debatteras i helklass.

Vad tar deltagarna med sig hem?

Vanliga svar när vi frågar deltagarna vad de tar med sig från sommarskolan är att de fått en mycket bättre förståelse för hur forskning fungerar, insett att man kan "forska om vad som helst", att de sett saker ur nya perspektiv och fått inspiration för framtiden. Vi får också höra att de har fått nya kompisar med liknande intressen. De uppskattar att det också finns tid på programmet för sociala aktiviteter som bad, bastu och filmkväll!

Vem kan anmäla sig till Forskarmöten?

Forskarmöten riktar sig till elever som just gått ut årskurs 2 eller 3 på gymnasiet. Eftersom skolan inte är inriktad mot ett visst ämne utan handlar om forskning i allmänhet välkomnar vi elever från alla olika gymnasieprogram. Våra utvärderingar visar att de flesta som söker har blivit uppmuntrade av tidigare deltagare eller sina lärare.

Forskarmöten genomförs med stöd från Stiftelsen Riksbankens Jubileumsfond.

NÄR: 12–14 augusti
VAR: i Fiskebäckskil på västkusten
FÖR VEM: Du som just gått ut åk. 2 eller 3 i gymnasiet
Forskarmöten är kostnadsfritt, alkohol- och drogfritt.
Resor ersätts upp till ett visst belopp.
Sista dag för ansökan: 6 maj
<http://sverigesungaakademi.se/fomo2019>

Att filma proteiner i arbete – kommunikation på atomnivå

Sebastian Westenhoff, en av ledarna på Sveriges unga akademis sommarforskarsskola Forskarmöten, forskar och undervisar till vardags i kemi på Göteborgs universitet. Hans forskningsfråga är hur proteinernas uppbyggnad och utseende – proteinstrukturen – ändras när de utför en funktion. Varför då?

Proteiner spelar en nyckelroll för allt liv eftersom de styr ett stort antal biokemiska processer. Just nu undersöker Sebastian ett protein som detekterar ljus i växter, bakterier och svampar; en så kallad fytokrom. Fytokromer kan signalera till cellen om växten befinner sig i skuggan av en annan växt. De gör så genom att detektera rött ljus. När ett fytokrom absorberar ljus förändras dess proteinstruktur. På så sätt signalerar proteinet till andra proteiner inom cellen. Det "vinkar" och djungeltrumman går, skulle vi grovt förenklat kunna säga.

Ett av Sebastians projekt handlar just om att kartlägga strukturförändringar i fytokromer. Proteinstrukturen är mycket viktig både för ett proteins egenskaper och dess funktion. "Det är en stor utmaning att mäta den tredimensionella strukturen hos ett protein, atomerna är oerhört små. Att sen bestämma strukturförändringar i proteinet innebär en nivå till." säger Sebastian. Hans grupp använder olika metoder i arbetet, till exempel röntgendiffraktion, infrarödspektroskopi och NMR- (från engelska nuclear magnetic resonance) spektroskopi. "När vi väljer metod är det viktigt att den har en upplösning på atomnivå. Metoderna har alla sina för- och nackdelar. Varje delprojekt ger kunskap om en viss proteinrörelse, och bit för bit hoppas vi kunna skapa en sammanhängande bild."

Arbetsgruppen nådde ett genombrott 2014 när de visade att liten del av fytokromet ändrar sin sekundärstruktur från beta-strand till alpha-helix (se bild). "En sådan omvandling är mycket sällsynt, men fytokromer verkar använda den för att överföra en signal från den ena änden av proteinet till den andra." säger Sebastian. Studien visar hur fytokromer omvandlar ljussignaler till information, dessutom visar den mer grundläggande hur signalprotein använder struktur för att överföra signaler. "Alla organismer behöver ta in och processa information om sin omgivning för att kunna överleva, och nu börjar vi förstå hur det går till på atomnivå."

Sebastians egen väg in i forskningen var inte någon raksträcka. "När jag gick mina sista år i skolan, då trodde jag aldrig att jag skulle kunna nå den högsta nivån och tillhöra forskningseliten inom kemi. Jag började plugga kemi, för det tyckte jag var intressant. Men så småningom kom jag på att forskningen handlar mycket om att ställa rätt fråga: Vad är det vi inte vet? För att svara på den frågan behöver vi inte vara ett genier. Visst behövs en bakgrund i något ämne, men det är också ganska mycket "common sense" som efterfrågas. De bästa frågorna är de som låter enkla, men som vi inte vet svaret på än. Så, kom och ställ frågor, exempelvis på "Forskarmöten!"

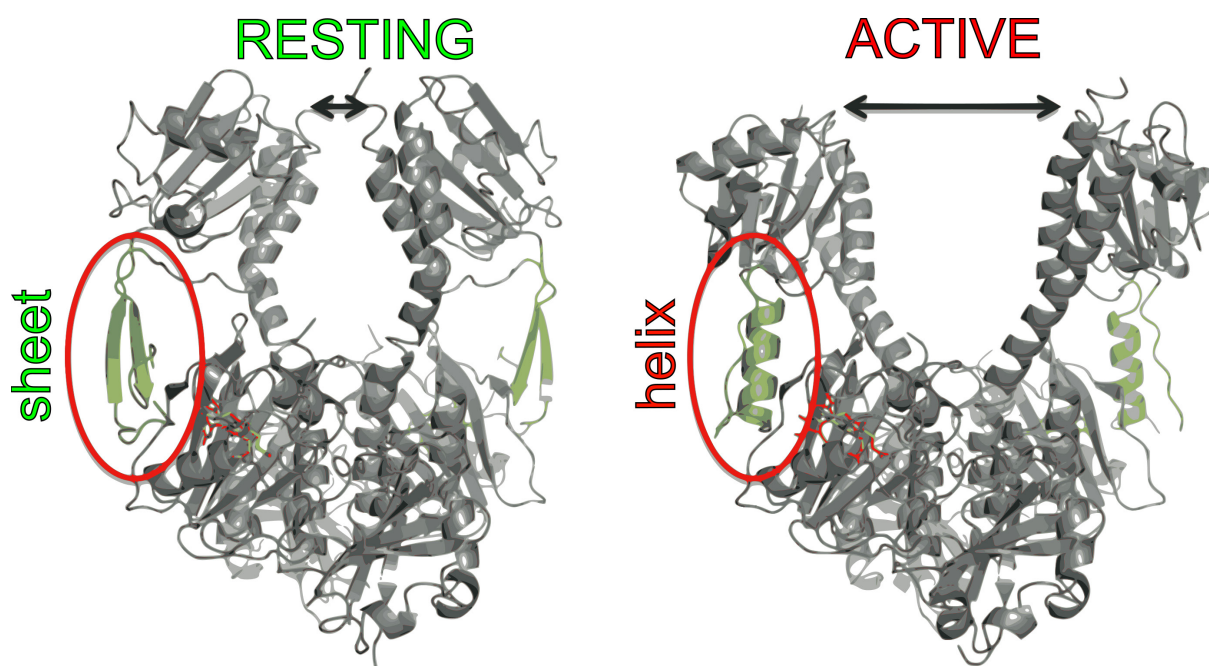


Bild: "Heikki Takala, University of Jyväskylä, Finland"

Märkning av kemikalier

Efter den 1 juni 2017 ska alla kemiska produkter som släpps ut på marknaden vara klassificerade, märkta och förpackade enligt reglerna i CLP. Från 1 juni 2019 ska alla kemikalier vara märkta enligt CLP-förordningen, även de som är inköpta med tidigare märkning.

CLP-förordningen och regler för kemiska produkter som släpps ut på marknaden

CLP står för engelskans "Classification, Labelling and Packaging" (klassificering, märkning och förpackning). På Kemikalieinspektionens hemsida¹ kan man läsa följande text. "CLP-förordningen trädde i kraft år 2009 och har under en övergångstid successivt ersatt äldre regler om klassificering och märkning. Efter den 1 juni 2017 ska alla kemiska produkter som släpps ut på marknaden vara klassificerade, märkta och förpackade enligt reglerna i CLP. Reglerna i CLP grundar sig på FN:s globalt harmoniserade system (GHS) och gäller för företag som släpper ut kemiska produkter på marknaden inom EU och EES-länderna Norge, Island och Liechtenstein.

Märkning på Arbetsplatser, exempelvis skolornas kemiinstitutioner

Från 1 juni 2019 ska alla kemikalier vara märkta enligt CLP-förordningen, även de som är inköpta med tidigare märkning.

Kemikalier i skåpen

På Arbetsmiljöverkets hemsida² kan man läsa följande text. "På arbetsplatsen ska en förpackning eller annan behållare med en farlig kemisk produkt som används eller lagras i anslutning användning enligt huvudregeln, ha:

- Sådan märkning som när den släpps ut på marknaden se etikettexempel i avsnitten om Leverantörens märkning, **eller**
- Märkas med punkterna 1-3 nedan:
 1. Produktens namn.
 2. Faropiktogram enligt CLP-förordningen samt text [för faropiktogrammet t.ex. "frätande" som i bild t.h.]
 3. Text med information därom när produkten kan ge cancer eller allergi, kan skada arvsmassan eller är reproduktionsstörande."

¹ <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/clp-klassificering-och-markning/kort-om-clp>

² <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/kemiska-risker-och-luftfororeningar/vagledningen-till-foreskriftena-om-kemiska-arbetsmiljorisker/markning/>

Hur kan lärare märka kemikaliebehållare vid "öppna" laborationer?

Enligt sista stycket 19 §, AFS 2011:19, så står det "...Märkning får begränsas till enbart produktens namn eller helt utelämnas om andra åtgärder vidtas som säkerställer att detta inte innebär ökad risk för ohälsa eller olycksfall och om kravet i 18 § uppfylls." I 18 § står det "Behållare och rörledningar som innehåller kemiska riskkällor ska vara märkta med de uppgifter som behövs för att man klart ska kunna identifiera innehållet och de risker som är förknippade med dessa..."

Fråga som ställdes på KRC:s kursdag om kemisäkerhet 19 oktober 2018:

Måste en behållare alltid märkas enligt 19 § i kemiska arbetsmiljörisker när det gäller farliga kemiska produkter i samband med laborationer när skoluppgiften är att ta reda på vilket ämne en behållare innehåller?"

Svar från Gustaf Bäck, Arbetsmiljöverket (AV):

Kanske kan det låta lite motsägelsefullt i 18 och 19 §§, men vi har gjort tolkningen att skolorna får utelämnas produktens/ämnets namn på behållaren om "andra åtgärder vidtas som säkerställer att detta inte innebär ökad risk för ohälsa eller olycksfall" som det står i 19 §. "Andra åtgärder" kan innebära att eleverna ska vara informerade om samtliga farliga egenskaper hos de studerade okända produkterna/ämnena och att eleverna även ska vara skyddade mot samtliga risker som kan förekomma, förutsatt att riskerna vid hantering av de studerade okända ämnena/produkterna inte ökar.



Foto: KRC

Resultatet av Arbetsmiljöverkets inspektionskampanj av kemiska risker i skolor hösten 2018

Arbetsmiljöverket (AV) inspekterade under oktober kemiska risker på 1800 arbetsplatser över hela Sverige, varav 300 var skolor. Inspektionerna skedde inom ramen för en Europeisk kampanj "Friska arbetsplatser". Fokus var på förteckning av kemiska risker, riskbedömning och information till arbetstagare inklusive elever.

Kampanjen, som presenterades i förra numret av KRC:s informationsbrev¹ är välkommen, för det systematiska arbetsmiljöarbetet kring kemikalier behöver utvecklas på många arbetsplatser. Efter inspektionskampanjen publicerade AV ett pressmeddelande, där bland annat följande står att läsa²:

"– Arbetsgivaren ska se till att hantera farliga ämnen på ett säkert sätt så att ingen kommer till skada. De ska ha koll på och dokumentera vilka farliga ämnen som finns på arbetsplatsen, säger chef för Region Väst, Pernilla Pehrson Niia.

Drygt åtta av tio arbetsplatser fick krav på att åtgärda brister i sin hantering av farliga kemiska ämnen. Det har framför allt handlat om bristande dokumentation och att förteckning över farliga ämnen på olika sätt inte är komplett."

KRC har fått ta del av flera rapporter från AV:s inspektioner av kemiinstitutioner på skolor. Vissa krav beror på att mer resurser behövs för kemiinstitutionernas systematiska arbetsmiljöarbete, exempelvis för att märka upp kemikalierna enligt CLP-förordningen eller att skapa kompletta kemikalielistor. I andra fall har även vi på KRC haft svårt att förstå hur kraven ska kunna mötas, exempelvis "Ni ska komplettera er undersökning och riskbedömning av samtliga kemiska riskkällor som finns eller som kan bildas i er verksamhet." I inspektionsrapporterna används standardformuleringar och för att få förklaringar kring specifika krav rekommenderar vi att ni som fått krav som är svåra att möta ställer frågor direkt till den inspektör som besökt er skola.

1 <https://www.av.se/friska-arbetsplatser>

2 <https://www.av.se/press/brister-i-hantering-en-av-farliga-amnen-pa-arbetsplatser/>



Eftersom inte ens vi på KRC, som har möjlighet att kommunicera direkt med företrädare för bland andra AV och Kemikalieinspektionen, förstår kraven i alla inspektionsmeddelanden skrev jag ett brev till Arbetsmiljöverkets generaldirektör Erna Zelmin-Ekenhem den 25 oktober 2018. Brevet går att läsa på KRC:s hemsida och det avslutades med följande fråga:

"Skolledare, kemilärare, kommuner och berörda myndigheter behöver tydligare information om hur kemikalier ska hanteras på ett korrekt sätt i Sveriges skolor. Hur kan Arbetsmiljöverket hjälpa till med detta?"

Den 7 december svarade Jens Åhman, som är chef på AV:s enhet för kemiska, mikrobiologiska och fysiska faktorer, på denna fråga via telefon. Han berättade att Arbetsmiljöverket vill ta fram ett stödmaterial för att underlätta kemikaliehanteringen i skolan. Materialet ska möta det som AV:s kampanj för friskare arbetsplatser fokuserar på och ge stöd för att upprätta en förteckning av kemiska risker, genomföra riskbedömningar och informera arbetstagarna. Tanken är att det ska vara verksamhetsnära och lättanvänt. I arbetet vill Jens Åhman samarbeta med KRC och målet är att ta fram ett stödmaterial redan innan sommaren 2019.

Förhoppningen är att materialet ska underlätta kemikaliehanteringen ute på skolorna och leda till:

- minskad stress för kemi-/NO-lärarna och skolchefer genom tydligare krav
- säkrare arbetsmiljö för elever och lärare i kemi-/NO genom uppdaterade rutiner
- förbättrad undervisning om kemikaliers unika egenskaper och hur man hanterar dem säkert och miljövänligt.

Fortsättning följer!
Jenny Olander

Att bestämma etanolhalten utan användning av dikromatjoner

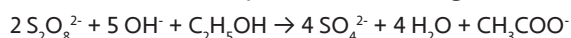
En klassisk metod för bestämning av halten etanol är oxidation av etanol med en sur dikromatlösning, följt av jodometrisk titrering. Kromföreningar med dikromatjoner, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ är mycket skadliga för användare och miljö. Kromföreningar är listade som sk. CMR-ämnen (cancerogen, mutagen och reproduktionshämmande) och är numera tillståndspliktiga för användning i större skala. Även om vi i skolan använder små mängder tillhör kromföreningarna sådana kemikalier som bör fasas ut och ersättas med mindre skadliga kemikalier enligt "substitutionsprincipen".

I den här artikeln presenteras en alternativ metod för bestämning av halten etanol som utgår från kaliumperoxidisulfat, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, som oxidationsmedel istället för kaliumdikromat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

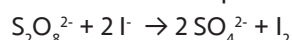
Även kaliumperoxidisulfat är skadlig för användaren, men i en mindre skala i jämförelse med kaliumdikromat. Denna metod bör kanske främst användas i naturvetenskaplig specialisering eller i ett gymnasiearbete. Eleverna bör kunna en hel del kemi och vara ytterst noggranna och duktiga på laborativt arbete.

Principen för metoden

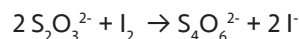
Etanol oxideras till ättiksyra genom att reagera med ett överskott av basisk peroxidisulfat enligt formeln



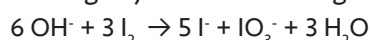
Efter neutralisering med ättiksyra kan kvarvarande överskott av peroxidisulfat bestämmas genom tillsats av jodid, vilken också oxideras av peroxidisulfat enligt



Bildad jod titreras sedan med en standardlösning av natriumtiosulfat i närvaro av stärkelse och resultaten används för att beräkna etanolhalten i den ursprungliga lösningen.



Neutralisationen med ättiksyra krävs för att undvika disproportionering av jod i basisk lösning enligt



Lösningar som behövs

Basisk peroxidisulfatlösning: 5,4 g kaliumperoxidisulfat (ger 0,20 mol/dm³) och 50 cm³ 2,0 mol/dm³ NaOH (ger 1,0 mol/dm³) blandas och späds till 100 cm³ med vatten. Saltet löses genom omrörning med magnet på svag värme.

Utspädd ättiksyra: 2,0 mol/dm³ HAc.

Kaliumjodidlösning: 25 g KI blandas med 50 cm³ vatten och löses genom omrörning med magnet.

Stärkelseslösning: 1 g löslig stärkelse värms till kokning i 100 cm³ vatten under omrörning med magnet.

Utförande och metod

5 cm³ vollpipett används för för pipettering av 5,0 cm³. Alla glasvaror inklusive magnetloppor ska först tvättas i 2 mol/dm³ HCl och sedan sköljas noggrannt med avjoniserat vatten. Vollpipetterna dras dessutom ur med aceton för att ta bort vattendroppar. **Viktigt!**

1. 5,0 cm³ basisk peroxidisulfatlösning + 5,0 cm³ prov med högst 0,5 mmol etanol blandas och sätts till ett provrör, blandas och får inkubera 10 minuter på 75-gradigt vattenbad. Detta betyder att ren eller nästan ren etanol bör spädas 1+199 med vatten. Det obligatoriska blankprovet ska istället ha 5,0 cm³ vatten.
2. 5,0 cm³ utspädd ättiksyra tillsätts till alla provrör. Blandas väl.
3. 5,0 cm³ kaliumjodidlösning tillsätts till alla rör. Blanda väl och låt stå 5 minuter i rumstemperatur.
4. 5,0 cm³ av blandningen i provrören överförs till en 100 cm³ E-kolv och titreras med natriumtiosulfat tills dess att den bruna jodfärgen börjar avta.
5. Tillsätt då cirka 0,5 cm³ stärkelseslösning, och fortsätt titreringen tills dess att lösningens blå-svarta färg försvinner permanent.

Beräkningar

1. Anteckna total volym tillsatt natriumtiosulfat $V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$ (i dm³) för prov och blank.
2. Substansmängden etanol i titrerat prov, motsvarande 1,25 cm³ etanolhaltigt utspädd prov beräknas enligt följande formel:
$$n(\text{EtOH})_{\text{utsp,prov}} = (V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})_{\text{blank}} - V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})_{\text{prov}}) \cdot 0,020/4$$
3. Volymhalten etanol (cm³/100 cm³) i det utspädda provet beräknas enligt:
$$n(\text{EtOH}) \cdot \text{spädningsfaktor} \cdot 100 \cdot 46 / (0,79 \cdot 1,25)$$

Lektor *Anders Hansson*, Rudbeckskolan i Sollentuna

anders.hansson@rudbeck.se



Bilder: Faroangivelser för **fast** kaliumdikromat hämtat från www.prevent.se



Bilder: Faroangivelser för **fast** kaliumperoxidisulfat hämtat från www.prevent.se

Årets första boktips



KRC-tipset



Naturvetenskapliga EXPERIMENT - för förskolan och de tidiga skolåren, av Marianne Almström, Camilla Christensson, Eva Martinsson, 236 SEK på Adlibris. Utgiven 2018 på Studentlitteratur.

Boken inleds med ett avsnitt där författarna ger svar på frågorna "Varför naturvetenskap i förskolan och de tidiga skolåren?" och "Varför experiment?". Här finns även ett avsnitt som redogör för grundläggande kunskaper om materia och omvandlingar samt om säkerhet.

Boken består sedan av 25 experiment. Till varje experiment finns beskrivningar av utförandet, frågor som kan diskuteras med barnen/eleverna, kommentarer till experimenten och förklaringar. Dessutom finns det en naturvetenskaplig faktaruta till varje experiment, som är riktad till förskollärarna/lärarna och som ger en djupare naturvetenskaplig förklaring av experimenten. Varje experimentkapitel avslutas med att författarna ger förslag på hur experimenten kan kopplas till vardagsituationer. Denna experimentsamling kan vara användbar för kemiundervisning i hela grundskolan.



VÅRA BYGGSTENAR Grundläggande kemi för grundlärare F-6 av Gunilla Åkesson Nilsson. Utgiven 2017 på förlaget Burrito Sanchez HB.

Det här är en bok om bärande idéer inom kemi, framför allt lyfts partikelmodellen fram som en av de grundläggande idéerna. Boken riktar sig till verksamma och blivande lärare och kan vara ett riktigt gott ämnes-teoretiskt stöd för undervisningen i hela grundskolan.

Boken innehåller även avsnitt om barns tankar kring kemifenomen samt konkreta undervisningsidéer för årskurs F-6. Författaren hänvisar till didaktisk forskning och här hade det även varit bra med en referenslista.



Arbeta med naturvetenskap - på ett lekfullt sätt i fk-3, av Helena Osswald och Ewa Wiklund. 348 SEK på Adlibris, utgiven 2018.

Hur kan man undervisa om de olika momenten i naturvetenskapliga undersökningar i årskurs f-3? Den här boken ger konkreta exempel och en tydlig struktur för hur man kan stödja elevernas utvecklande av förmågor, enligt läroplanen, genom ett undersökande förhållningssätt i undervisningen. Boken kan även vara ett stöd för undervisning om systematiskt undersökande för äldre elever i grundskolan.

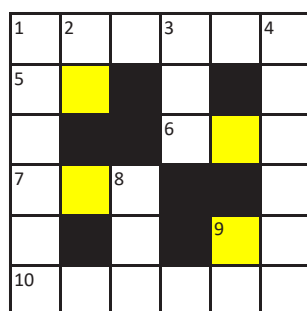
Boken består av tre delar, varav den första innehåller ett teoretiskt resonemang kring NO-undervisning kopplat till läroplanen. Den innehåller även en metod för att arbeta med systematiska undersökningar. I den andra och tredje delen får läsaren praktiska råd inför temaarbeten och förslag på genomförande av tre teman.

Returadress: KRC, MND, Stockholms Universitet, 10691 Stockholm

Kalendarium

När?	Vad?
25-26/1	Berzeliusdagarna i Stockholm. www.berzeliusdagarna.se
7/2	Kemiolympiaden omgång 2. Alla intresserade elever kan vara. Anmäl på www.kemiolympiaden.se
2/3	Periodiska systemet 150 år! Se sid 3.
6/3	Samling för kemilärare på Metalliska materials programkonferens i Stockholm. Mer information kommer på KRC:s hemsida inom kort.
22/3	Endagskurs om kemisäkerhet på KRC Anmälan på www.krc.su.se
26-27 april	Ceremoni för att fira att Ytterby gruva har fått utmärkelsen historiskt landmärke, Ytterby. Se sid 3.
6/5	Sista dag för anmälan till sommarskola Forskarmöten i Lysebäckskil. Se sid 18-19.
Maj	Experimentell kemi. Internatvecka i början av augusti för högstadielärare med experimentet i centrum. Intresseanmälan görs i slutet av maj på www.nokemi.se
13-16 maj	Bolincentrets klimatfestival. Se sid 14-15.
Maj	Anmälningssidan för 2019 års materialpaket öppnar på www.keminsdag.se i slutet på maj.
September	Vilka grundämnen framställs och återvinns idag i Bolidenkoncernen? Utmaningar och möjligheter? Tvådagarskonferens för kemilärare i Garpenberg. Mer information kommer på KRC:s hemsida inom kort.
27/9	Forskarfredag www.forskarfredag.se
22-23 nov	Nationalkommittén för kemi anordnar Fortbildningsdagar för kemilärare på Linnéuniversitetet i Kalmar.

KrYSSeTh - ett korsord i perioder och grupper



PERIODRÄTT

- 1 den huvudlösa spiken (9)
- 5 andra person pluralis (2)
- 6 sydafrikanska mynts (5)
- 7 europeisk huvudstad vid Ishëm (6)
- 9 artistarvode i Alsace? (4)
- 10 underskriftsförteckningen (10)

GRUPPRÄTT

- 1 de kinesiska härskarätterna (11)
- 2 motsv. $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq (2)
- 3 påminna eller vara lik (6)
- 4 punktvisa behandlingar, se P1! (9)
- 8 Kampaniens huvudstad (ital.) (6)
- 9 trafikled i tätort (4)

KrYSSeTh är inte riktigt samma typ av korsord som man möter på andra ställen i dagens samhälle, även om det till ytan kan verka så. Visst finns det ledtrådar - de på längden samlade under kategorin *grupprätt* och de på tvären under *periodrätt* (givetvis!) - men det är inte bara detta språkbruk som är annorlunda.

I detta korsord skall lösenorden nämligen enbart skrivas med de beteckningar som finns i det periodiska systemet! Detta får till följd att själva "alfabetet" har hela 118 en- eller tvåbokstavskombinationer som bildar de ord som efterfrågas - se historien om det periodiska systemet, sidorna 5-6. Ord som innehåller bokstäverna *j, q, å, ä* eller *ö* göre sig således (ännu) icke besvär - vilket gör sökandet lite enklare - men ger även ibland upphov till två eller fler alternativa stavningar. Ordet *back* antingen kan t.ex. stavas *Ba-C-K* eller *B-Ac-K*, något som sannolikt försvårar!

Antalet rutor ger inte heller ett direkt svar på hur många bokstäver ordet innehåller då samtliga rutor kan variera från en till två bokstäver. För att råda bot på detta, finns därför ett tal inom parentes med det normala bokstavsantalet efter varje ledtråd. Det bör också nämnas att ledtrådar med ett ! eller ? efter sig är ett försök från konstruktören att vara lite underfundig och rolig ...

Till sist: Ett korsord utan vinst är inget riktigt korsord! Här följer därför tävlingsinstruktionerna: Lös korsordet och skriv ned de kemiska beteckningar som hamnar i de gula rutorna. Kasta om dessa beteckningar (alltså inte dess enskilda bokstäver!) tills lösenordet uppenbarar sig. Lösenordet, *ett adjektiv som (eventuellt) beskriver vad såväl perioder som grupper är*, skickas per epost till krc@krc.su.se **senast 24 februari 2019** namn, adress och skola. En hemlig vinst delas ut till den först dragna rätta lösningen. VI HoPPaS Ni VInNER!