



Tumregel #10

Ytterby äger periodiska systemet.

Strax norr om Stockholm ligger Ytterby. I gruvan som ligger där har man upptäckt hela nio grundämnen varav fyra är namngivna med koppling till platsen: yttrium, ytterbium, terbitium och erbium.

Därmed är Ytterby den plats i världen som har flest grundämnen uppkallade efter sig.

Bild: En av tumreglerna som finns att ladda ner på Kemisamfundets hemsida

Ytterby äger det periodiska systemet - varför?

27 april 2019 avtäcktes ett minnesmärke vid Ytterby gruva med anledning av att EuChemS utsett platsen till ett historiskt landmärke. Gruvan, som ligger i Vaxholms kommun norr om Stockholm, är känd över hela världen och det har med grundämnen att göra.

Grundämnen

Allt är uppbyggt av grundämnen men alla grundämnen bygger inte upp något varaktigt. Det kan kännas lite motsägelsefullt att något som inte ens existerar i en sekund kan kallas för ett grundämne. 2019 hade 118 olika grundämnen upptäckts, men enbart 90 av dem bygger upp allt som finns omkring oss. Alla grundämnen fram till nummer 94 förekommer naturligt, även om vissa av dem är väldigt ovanliga.

Tc, Pm och alla grundämnen från 82 och uppåt är radioaktiva. Det betyder att de faller sönder i andra grundämnen. Det kan ta kort eller lång tid innan de gör det, halveringstiden för uran är 4,5 miljarder år men för oganesson är den 0,00089 sekunder. Bi, Th och U finns naturligt, men alla andra av de radioaktiva grundämnena är sällsynta eller behöver framställas på ett laboratorium.

Upptäckten av grundämnen

Upptäckten av nya grundämnen är idag begränsad till några olika platser i världen och detta berättar Mats Johansson

om på s.14-15. Men hur gick det till från början?

År 1650 kände man bara till 12 grundämnen; C, S, Fe, Cu, Zn, As, Ag, Sn, Sb, Pt, Au, Hg, Pb och Bi. Under 1700- och 1800-talen upptäcktes många nya grundämnen, främst i Sverige, Storbritannien, Tyskland och Frankrike. Det kan vara intressant att fundera på vilken utrustning forskarna hade tillgång till i detta arbete. På Gustavianum i Uppsala visas t.o.m. september en utställning om detta, "Drömmen om det exakta", med en hel del material tillgängligt även på hemsidan¹. Att avgöra vem som ska få äran för upptäckten av ett grundämne eller enas om internationella tecken för dessa har krävt mycket diskussion och samarbete mellan forskare. Storytelling² kan vara ett bra sätt att lyfta den typen av frågor.

De nio grundämnen som först upptäcktes i mineral från Ytterby gruva är yttrium, ytterbium, terbitium, erbium, holmium, skandium, tulium, gadolinium och tantal.

1 <http://gustavianum.uu.se/gustavianum/utställningar/>

2 <http://www.fysik.org/fysikhistoria/>

Periodic table by country and year of discovery

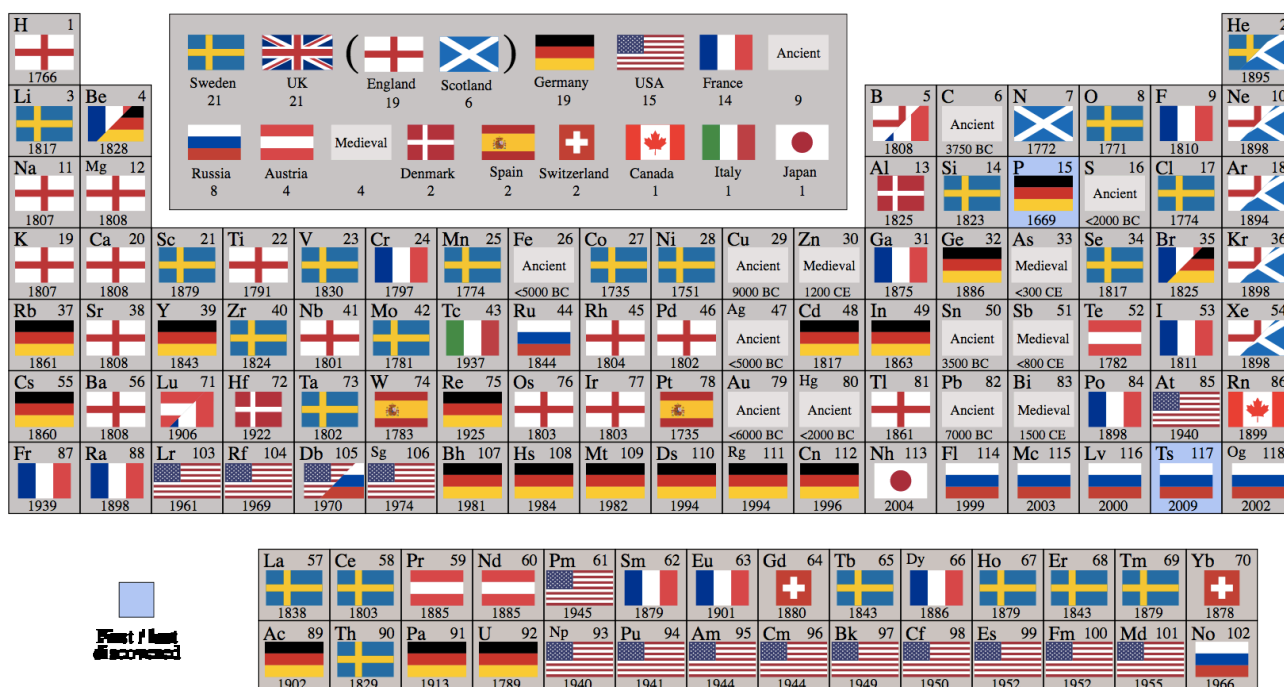


Bild: Upptäckter av grundämnen kopplade till tid och plats hämtad från www.wikimedia commons

Namnen på dessa grundämnen är kanske inte så välkända, men ändå finns många av dem i vardagliga tillämpningar, exempelvis i mobiltelefonen.

Ett sätt att "upptäcka" grundämnen är att ta reda på möjliga tillämpningar för några olika grundämnen. Här kan Appen "Fickfakta kemi", "Merck PTE" eller andra appar/hemsidor användas.

Periodiska systemet

Periodiska systemet kan betraktas som en karta över grundämnen. Precis som med en geografisk karta kan man ha stor nytta av denna karta bara genom att veta hur den kan användas.

När Mendelejev presenterade sin struktur för att systematisera grundämnena år 1869 hade 64 grundämnen upptäckts. Om man tittar på hans periodiska system i bilden nedan är det inte helt uppenbart samma tabell som vi brukar använda idag. Kanske kan jämförelsen vara en

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВЪЗЪ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВЪ.

	Ti = 50	Zr = 90	? = 180.		
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182.		
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.		
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,1.		
	Fe = 56	Rn = 104,4	Ir = 198.		
	Ni = Co = 59	Pi = 106,8	O = 199.		
H = 1	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.		
Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112		
B = 11	Al = 27,1	? = 68	Ur = 116	Au = 197?	
C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118		
N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?	
O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?		
F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127		
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		? Er = 56	La = 94		
		? Yt = 60	Di = 95		
		? In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

Bild: Mendelejevs första periodiska system från 1869. Hämtad från www.wikimedia commons



VIDEOTÄVLING

Fånga kemins grundläggande beståndsdelar!

Alldeles efter sommarlovet arrangerar IKEM och Forskarfredag m.fl. en videotävling för skolan med anledning av IYPT2019. Varje film ska på något sätt besvara en av följande frågor:

- Det är brist på många grundämnen – vad ska vi ersätta dem med?
- Vilket blir nästa nya grundämne i det periodiska systemet?
- Vilka grundämnen har påverkat närområdet där du bor?

Förhoppningen är att detta kan tolkas på olika kreativa sätt. Det blir tre olika tävlingsklasser; åk 4-6, åk 7-9 och gymnasiet/komvux/spårkintro. Mer info hittar du på <http://iypt2019.se/videotavling/>

övning i klassrummet?

Kritiska grundämnen

I samband med firandet av periodiska systemets år 2019 tog europeiska kemisamfundet (EuChemS) fram ett periodiskt system³ med rubriken; *De 90 naturliga grundämnena som allt består av. Hur mycket finns det? Är det tillräckligt?* Här kan man exempelvis se vilka grundämnen som det finns gott om och vilka som riskerar att ta slut under de kommande 100 åren. Vad kan vi göra för att hushålla med våra resurser på ett bättre sätt?

Det behövs många som kan hjälpa till med att hitta nya lösningar och här är det uppenbarligen viktigt med kemikunskaper. Den här typen av resonemang kan kopplas till FN:s globala mål⁴ för hållbar utveckling, exempelvis följande tre:

³ <https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table/>

⁴ <https://www.globalamalen.se/>

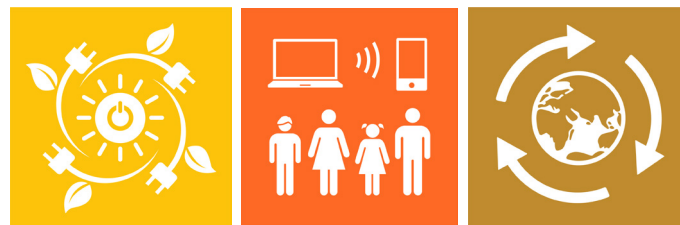


Bild: Exempel på några av FN:s klimatmål. Från vänster: 7.2 Öka andelen förnybar energi i världen, 9-C Tillgång till informations- och kommunikationsteknik för alla, 12.2 Hållbar förvaltning och användning av naturresurser

Periodiska systemet i undervisningen

KRC har samlat lite olika typer av undervisningsmaterial om periodiska systemet på hemsidan, bl.a. en redigerbar powerpointpresentation med utgångspunkt i grundämnen från Ytterby gruva.

KRC på Youtube



På KRC:s nystartade YouTube-kanal "Kemi resurscentrum" finns nu bland annat en filmad föreläsning om periodiska systemet med Gunnar Svensson, professor i oorganisk kemi på Stockholms universitet. Föreläsningen är uppdelad i 8 kortare filmer under följande teman:

- *Trender i Periodiska systemet*
- *Framställning och återvinning av metaller*
- *Tillämpningar och kritiska grundämnen*

I filmerna ges massor av konkreta exempel på varför det är relevant och nödvändigt med kemikunskaper idag och i framtiden. De är i första hand tänkta för att inspirera kemilärare, men kan troligen användas även för intresserade gymnasieelever.