

Grundämne 0 – finns det?

118 grundämnen trängs i PERIODISKA SYSTEMET i dag, och säkert dröjer det inte länge innan ytterligare några supertunga ämnen pockar på uppmärksamheten. Men kan systemet även utvecklas åt andra hållet?

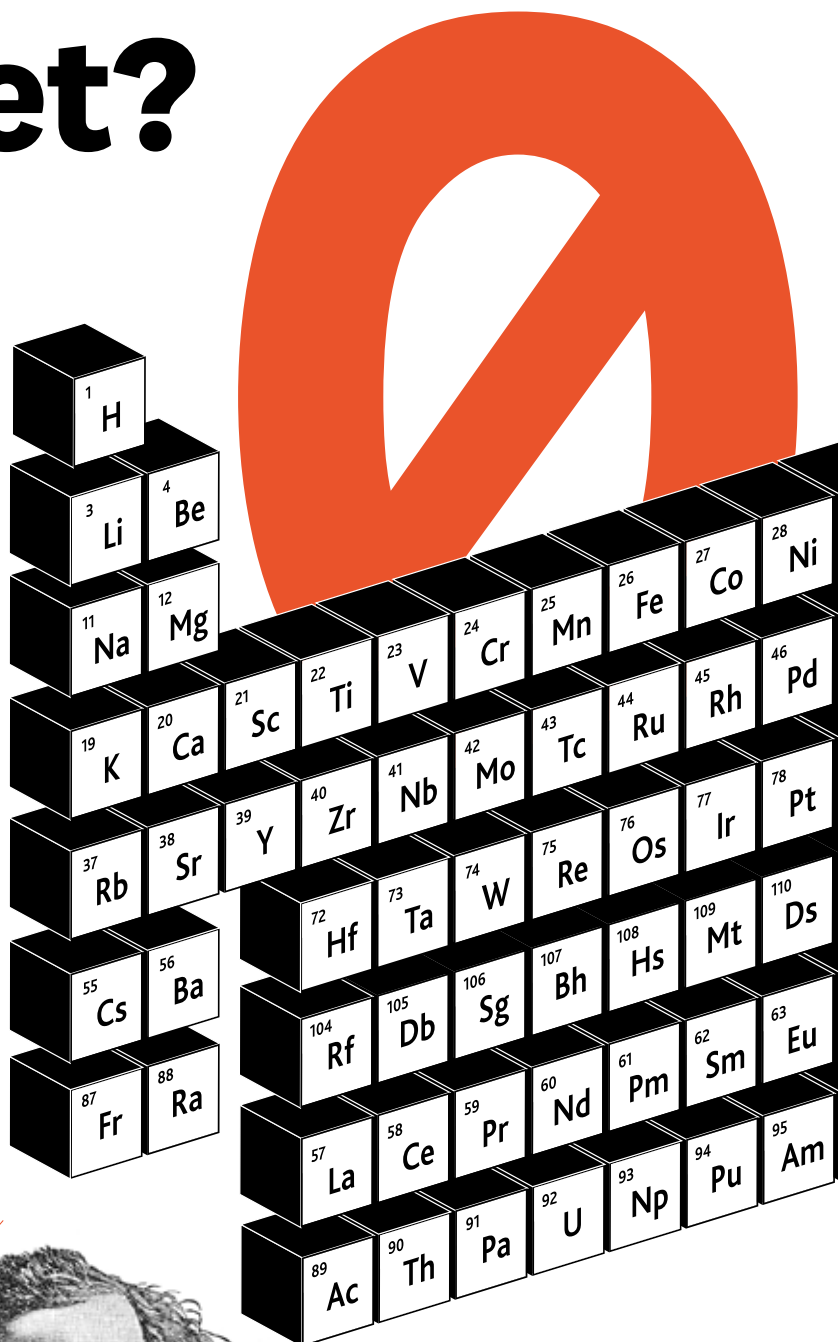
Text: Martin Ragnar och Kurt Samuelsson

1

PERIODISKA SYSTEMET

Det periodiska systemet kan tyckas självklart i sin uppställning för oss moderna kemister. Men en gång i tiden var det långt ifrån självklart. När den ryske kemisten **DIMITRIJ MENDELEJEV** konstruerade systemet var alla grundämnen ännu inte upptäckta, så det krävdes ett snille utöver det vanliga att sätta samman ett system som faktiskt också förutspådde fler grundämnens existens.

Periodiska systemet är, som bekant, uppställt i atomnummerordning och atomnumren i sin tur anger hur många protoner som finns i atomkärnan. Först i periodiska systemet står grundämnet med atomnummer 1, väte, medan grundämnet med atomnummer 92, uran, står i slutet av systemet. Systemet är dock inte en enda lång rad från 1 till 118, utan uppställt i grupper där grundämnen i samma grupp har många likheter rent kemiskt – som grupp 1, alkali-metaller, eller grupp 18, ädelgaser.



							2 He
							10 Ne
		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	
							18 Ar
		13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	
							36 Kr
29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	
							54 Xe
47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	
							86 Rn
79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	
							118 Uuo
111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	
							71 Lu
64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	
							103 Lr
96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	

FAKTA

Något grundämne med atomnummer 0 finns inte, men faktum är att neutronen föreslogs som ett officiellt grundämne 0 av svenske representanten i IUPAC, tillika Nomenklaturutskottets ordförande, Arne Ölander redan på 1960-talet. Även Kurt Samuelsson som efterträdde honom i båda kapaciteterna aktualiserade Ölanders förslag i IUPAC under tidigt 1970-tal då periodiska systemet sågs över av organisationen och nuvarande gruppindelning från 1 till 18 infördes.

NEUTRONEN SOM NOLLA

Väte förekommer som bekant i tre olika isotoper. De vanligaste är väte med endast en proton i kärnan, deuterium med en proton och en neutron i kärnan samt tritium med en proton och två neutroner i kärnan. De kemiska egenskaperna är inte helt identiska, men likväl kemiskt ytterst likartade dem emellan. Något helt annat blir det om man byter ut en av protonerna mot en neutron. Tritium (väte-3) och helium-3 må ha samma antal elementarpartiklar i atomkärnan, men de kemiska egenskaperna är diametralt olika. De är helt enkelt olika grundämnena. Vad skulle då hända om man på motsvarande sätt jäm-

förde vanligt väte, väte-1, med en analog där protonen i stället ersatts av en neutron? Tja, eftersom neutronen inte har någon laddning skulle den inte längre attrahera någon elektron att cirkulera runt omkring sig utan bara vara sig själv. Eftersom ingen proton finns där så är atomnumret ju 0 – men likafullt finns ju massa i form av neutronen. Så är då neutronen i sig själv att betrakta som ett grundämne – grundämne 0? En ensam neutron kan dela upp sig i en proton och en elektron. Därmed kan man ur en enskild elementarpartikel bilda ett kemiskt ämne – väte-1 – en reaktion som gynnas av den ökande entropin i att ett blir två. Se där ett argument för att grundämne 0 faktiskt borde existera.

3

KONKURRENS OM NOLLAN

Konkurrens om statusen som grundämne 0 finns. Inom partikelfysiken studeras inte enbart neutroner, protoner och elektroner utan också andra, för kemisten mer exotiska, partiklar. En sådan är den positivt laddade elektronen, den så kallade positronen. Om en elektron och en positron tillåts mötas kan de för en mycket kort stund cirkulera runt varandra innan de kolliderar

och förgör varandra så att ett energikvantum av strålning i stället bildas – ett faktum som utnyttjas inom läkekonsten vid positron- emissionstomografi (PET). Under den korta tid då positronen och elektronen cirkulerar kring varandra uppvisar partiklarna ett slags elektronstruktur som omgärdar just ingenting alls i en tänkt kärna, och därmed har också denna struktur historiskt föreslagits utgöra ett grundämne med atomnumret 0, positronium.

4

VAD ÄR RIMLIGT ATT TÄNKA?

Nej, något grundämne med ett allmänt accepterat atomnummer 0 finns alltså inte. Hade det funnits hade det ju varit med i periodiska systemet. Denna artikel syftar inte heller till att föreslå vare sig neutronen eller positronium som legitima innehavare av atomnummer 0. Härtill kommer ju också att grundämnena, sådana vi normalt tänker på, har förmågan att ingå i kemiska föreningar med andra grundämnena – något som inte uppenbart grundämne 0 skulle vara kapabelt till oavsett vilket av ovanstående förslag man vill föra fram. Att på riktigt utse någon av kandidaterna till ett verkligt grundämne 0 skulle kräva synnerligen välunderbyggda beslut inom IUPAC, International union of pure and applied chemistry, och gissningsvis också IUPAP, International union of pure and applied physics, alltså de internationella samarbetsorganisationerna för kemi respektive fysik. Men det kan ändå vara värt att på detta vis reflektera över att också en till synes så vetenskapligt exakt struktur som det periodiska systemet har gråzoner med vad som borde vara med och inte.