

[illegible]

Innehåll

Upptakt. Det periodiska systemet och Da Vinci-koden	9
1. Mr Khama kommer på middag	17
2. Agent B-10 får rött ljus	29
3. Den besynnerliga händelsen med hunden i luftskeppet	40
4. Från Damaskus till Vira bruk	53
5. Biopirater – muskotnötens förbannelse	64
6. Döden på nummer 29	77
7. Fången i kristallgrottan och de blåblodiga stenarna	83
8. Diamantfeber och zirkoniumfrossa	98
9. IT vid poeternas sjöar	109
10. Kejsaren och fröken Smilla	120
11. Möte på högplatån	129
12. Den siste alkemisten i Paris	144
13. Anfäktade och anamma, var har de gjort av 53:an?	155
14. Lösningarna som blev till <i>Briljanta</i> karriärer	167
15. Två invandrare och en swimmingpool	179
16. Om små molekyler och stora fartyg	192
17. Rikets säkerhet: en stinkande historia	204
18. Kejsar Napoleons knepiga knappar	213
19. "Vad var det jag sa", skulle Marcus Vitruvius Pollio ha sagt	227

20. En skinande yta, men en befläckt historia	238
21. Skådespelerskan och spinndoktorn	249
22. Om ärtsoppa, faran med kaffe på morgonen och mr Marshs test	262
23. Att ta tillbaka framtiden	269
Författarens tack	282
Bibliografi	284
Referenser	286
Register	306

UPPTAKT

Det periodiska systemet och Da Vinci-koden

*Vari vi får en kort introduktion till konsten att valla elektroner,
lär känna det periodiska systemets geografi och undrar vad som
skulle hända om Dan Brown lät professor Langdon arrangera
våra grundämnen på ett helt annat sätt.*

Grundämnenas periodiska system kan tyckas skräckin-jagande, i alla fall om man är student. Att hålla reda på alla permutationer av X, I, Karl och Gustaf i den svenska regentlängden eller Hallands berömda floder bleknar i jämförelse med de 114 grundämnena, deras kemiska symboler och placering i det till synes oregelbundna virrvarr av små lådor som utgör det periodiska systemet.

För de initierade och de hängivna supportrarna är grundämnenas periodiska system en källa till ständig fascination och för de nya högskolestudenterna i kemi som ska lära sig det utantill är det ett veritabelt elddop. För mer normala människor representerar det helt enkelt det kemiska landskap vi alla vandrar i, även om vår uppfattning om förhållandet mellan kartan och verkligheten ibland är ganska vag. Berättelserna i den här boken försöker överbrygga denna klyfta mellan karta och verklighet genom

H																	He														
Li	Be															B	C	N	O	F	Ne										
Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar										
K	Ca																														
Rb	Sr															Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Fl	Lv				

BILD 1 Grundämnenas periodiska system enligt Internationella kemiunionen IUPAC.¹ Detta är den så kallade breda versionen som har grundämnena La–Yb och Ac–No på sina rätta platser i atomnummersekvens och inte utbrutna och placerade under övriga grundämnen (vilket ofta sker för att spara plats). Systemet börjar uppe till vänster med väte, H, atomnummer 1, och slutar med livermorium, Lv, atomnummer 116.

berättelser om äventyr, framgångar och motgångar som kända, okända eller ökända människor från hela världen råkat ut för i sina avsiktliga eller oavsiktliga möten med de kemiska beståndsdelarna i vår värld.

Innan vi startar vill jag dock först ge dig en liten kort guide till hur man hittar i det periodiska systemet. I bild 1 ser vi det uppritat i den breda eller långa versionen som tydligt visar hur till exempel uran (U) och gadolinium (Gd) egentligen är placerade på kartan, precis som en karta över Storbritannien som visar Orkney och Shetlandsöarna på sina riktiga platser och inte inklippta strax utanför någon liten badort på Yorkshirekusten.

För att visa varför vi ritar på detta sätt så ska vi ta oss till en imaginär safaripark någonstans på den östafrikanska savannen. Vi träffar där två olika sorters lojt betande zebror, några som är svarta med vita ränder och andra som är vita med svarta ränder. Trots att de ger ett något flegmatiskt intryck är dessa djur mycket aggressiva, och varje zebra tolererar bara en enda annan zebra i sin närmaste omgivning och denna måste då ha sina ränder tecknade tvärtom.

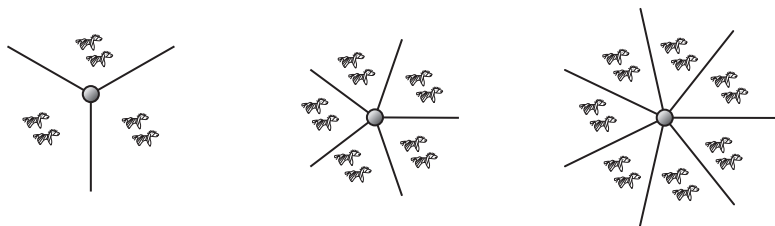


BILD 2 Vallning av zebbor till olika system av hagar som håller isär djur med samma slags ränder samtidigt som alla zebbor kan komma åt vattenhållet i mitten.

Problemet är att det på denna savann bara finns ett enda vattenhål. Så länge vi bara har två zebbor fungerar det dock bra, förutsatt att de är av olika sort, och ett cirkulärt mönster kommer efter hand att utvecklas genom bete och slitage på gräset, kraftigare ju närmare vattenhållet man kommer. Så fort vi får fler zebbor blir det dock kris, slagsmål och upprörda gnägganden. Vi måste skilja djuren åt genom något slags inhägnader och får besked från parkförvaltningen att det går bra förutsatt att alla får tillgång till vattenhållet och att det totalt ska få plats sex, tio eller 14 djur i hagarna. Resultatet blir tårtbitsformade hagar som delar av savannen i tre, fem eller sju delar, vilket visas i bild 2.

Elektroner beter sig lite som dessa zebbor, de är alla negativt laddade och vill alla komma nära den positiva atomkärnan men avskyr andra elektroner eftersom partiklar med lika laddningar repellerar varandra. De kan tolerera en granne, förutsatt att denna grannelektron har ett annat "spinn". Denna egenskap, i någon mening lika obestämbar som ränderna på våra zebbor, är vad som ger upphov till det numera alldagliga fenomenet magnetism. För en elektron kan spinnet vara "uppåt" eller "nedåt",

och naturen skiljer elektronerna åt genom system av inhägnader som vi kallar orbitaler där vi kan placera en av varje sort. Dessa sorteras sedan i set av orbitaler innehållande antingen en, tre, fem eller sju inhägnader som vi kallar för s-, p-, d- och f-orbitaler där vi som mest kan stoppa in totalt 2, 6, 10 eller 14 elektroner.

Nu ser det ut som om det periodiska systemet skulle vara slut efter ämnet med $2 + 6 + 10 + 14 = 32$ elektroner, det vill säga germanium (Ge), vilket skulle vara ytterst

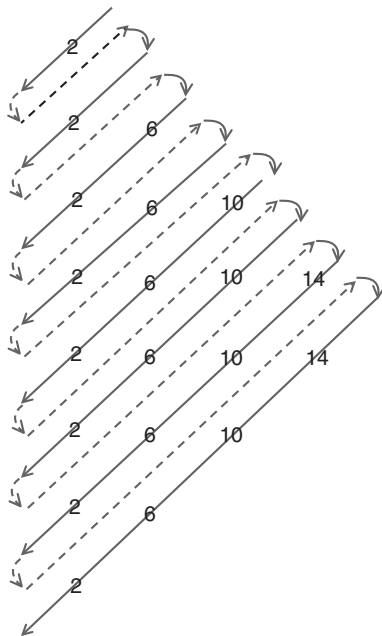


BILD 3 Hur man hittar ett mönster för att hägna in elektroner. Varje uppsättning av hagar, eller orbitaler, kan ta emot maximalt 2, 6, 10 eller 14 elektroner. Den heldragna linjen genom siffrorna kommer att beskriva hur elektronerna fylls på i atomnummerordning i det periodiska systemet.

Om vi betraktar det periodiska systemet som en världskarta så består den alltså av fyra kontinenter, s-, p-, d- och f-, men eftersom väte och helium är så pass annorlunda så kan vi betrakta dem som något slags analogier till nord- och sydpolen. Poängen är att samma typ, och antal, elektroner ytterst runt atomen ger liknande kemiska egenskaper, vilket är den enda orsaken till att vi kemister accepterar denna något underliga övning i numerologi, då den ger oss en snabb idé om ett grundämnes egenskaper.

Nu vet vi att det görs försök att framställa grundämnena med atomnummer högre än 120 och det skulle faktiskt föra oss utanför den kända kartan. Grundämnena 119 och 120 kan vi, om de framställs, rätt säkert placera som s-element under francium (Fr) och radium (Ra) men sedan trillar vi så att säga över kanten. En fascinerande aspekt av sökandet efter dessa supertunga grundämnena, som främst sker vid tre anläggningar i Ryssland, Tyskland och USA, men med internationella forskargrupper, är just det: faller vi över kanten eller kommer vi att upptäcka en ny femte kontinent med g-elektroner?

Falla över kanten ska vi dock inte ta bokstavligt. Grundämnena i det periodiska systemet kan arrangeras på många olika sätt: i spiraler, cirklar, tredimensionella byggen eller cylindrar. Det lär finnas ungefär 700 olika varianter och vissa visar samband som inte klart framgår i det vanliga systemet.² Andra däremot, har det hävdats, är endast vetenskapligt tveksamma försök att hitta underliggande mönster i vad som till syvende och sist enbart är ett praktiskt sätt att presentera en stor samling data.³

Vi kan lätt tänka oss Dan Browns professor Langdon⁴ febrilt flängande genom en roman på jakt efter den "sanna"

representationen av det periodiska systemet, som, om den hittas, kommer att få världen att försvinna och ersättas med något ännu mer bisarrt och oförklarligt. Eller är kanske svaret på frågan om "Livet, universum och allting" i *Liftarens guide till galaxen*⁵ inte 42 utan molybden?