

Сам Кийн

---

## ИЗЧЕЗВАЩАТА ЛЪЖИЦА

София, 2024

Преводът е направен по изданието:

Sam Kean

**THE DISAPPEARING SPOON**

AND OTHER TRUE TALES OF MADNESS, LOVE, AND THE HISTORY  
OF THE WORLD FROM THE PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

Copyright © 2010 by Sam Kean

This edition published by arrangement with Little, Brown and Company, New York, New York, USA. All rights reserved.

© Издателство „Изток-Запад“, 2024

Всички права запазени. Нито една част от книгата не може да бъде размножавана или предавана по какъвто и да било начин без изричното съгласие на издателство „Изток-Запад“.

© Ина Димитрова, превод, 2024

ISBN 978-619-01-1430-7

Сам Кийн

# ИЗЧЕЗВАЩАТА ЛЪЖИЦА

*И други истории за лудост, любов и миналото  
на света, събрани в периодичната таблица  
на химичните елементи*

Превод от английски  
*Ина Димитрова*





# Съдържание

Увод .....	7
------------	---

## Част I

### **ОРИЕНТИРАНЕ: КОЛОНА ПО КОЛОНА, РЕД ПО РЕД / 13**

Първа глава	
<i>Географията е съдба</i> .....	15
Втора глава	
<i>Близнаци и черни овце: генеалогията на елементите</i> .....	30
Трета глава	
<i>Галапагос в периодичната таблица</i> .....	42

## Част II

### **АТОМИТЕ: СЪЗДАВАНЕ И РАЗЦЕПВАНЕ / 55**

Четвърта глава	
<i>Произход на атомите: „Всички сме звезден прах“</i> .....	57
Пета глава	
<i>С елементи на война</i> .....	69
Шеста глава	
<i>Гръмовният финал на таблицата</i> .....	81
Седма глава	
<i>Разширяване на таблицата, разширяване на Студената война</i> .....	93

## Част III

### **ПЕРИОДИЧНО ОБЪРКВАНЕ: ВЪЗНИКВАНЕТО НА КОМПЛЕКСНОСТТА / 107**

Осма глава	
<i>От физика към биология</i> .....	109
Девета глава	
<i>Коридорът на отровителя: Itai-itai!</i> .....	122
Десета глава	
<i>Вземи два елемента и се обади на сутринта</i> .....	133
Единадесета глава	
<i>Как елементите ни мамят</i> .....	148

## Част IV

**ЕЛЕМЕНТИТЕ НА ЧОВЕШКИЯ ХАРАКТЕР / 159**

Дванадесета глава	
<i>Политически елементи</i> .....	161
Тринадесета глава	
<i>Елементите като пари</i> .....	176
Четиринадесета глава	
<i>Елементите в изкуството</i> .....	188
Петнадесета глава	
<i>Елемент на лудостта</i> .....	202

## Част V

**НАУКАТА ЗА ЕЛЕМЕНТИТЕ – СЕГА И УТРЕ / 217**

Шестнадесета глава	
<i>Химия далеч под нулата</i> .....	219
Седемнадесета глава	
<i>Великолепни сфери: науката за мехурчетата</i> .....	233
Осемнадесета глава	
<i>Смехотворно прецизни инструменти</i> .....	247
Деветнадесета глава	
<i>Над (и отвъд) периодичната таблица</i> .....	263
<i>Благодарности</i> .....	275
<i>Периодичната таблица на елементите</i> .....	276
<i>За автора</i> .....	278
<i>Библиография</i> .....	283
<i>Показалец</i> .....	284

## Увог



В началото на 80-те години на миналия век бях дете – дете, което обичаше да говори, държейки различни неща в устата си – храна, зъболекарски джаджи, балони, които отлитаха, и изобщо каквото ми попаднеше. Дори да нямаше никого наоколо, аз пак говорех. Този мой навик доведе до увлечението ми по периодичната таблица. То се появи, когато за пръв път останах сам с термометър под езика си. Във втори и трети клас боледувах над десет пъти от стрептококови инфекции и дни наред гърлото ме болеше. Нямах нищо против да не ходя на училище и да се самолечувам с ванилов сладолед и шоколадов мус. Освен това боледуването винаги ми даваше поредна възможност да счупя някой старомоден живачен термометър.

Лежах със стъклената тръбичка под езика и докато отговарях на глас на въображаем въпрос, тя се изплъзваше от устата ми и се разбиваше на дъсчения под, а живакът се пръсваше на хиляди топчета, наподобяващи лагерни сачми. Миг по-късно майка ми се хвърляше на колене въпреки артритата си и започваше да ги събира. С помощта на клечка за зъби, все едно е стик за хоккей, тя приближаваше еластичните сфери една към друга, докато почти се докоснат. Рязко, при последното побутване, едното клъбце поглъщаше другото. На мястото, където преди бяха две, сега вече имаше едно-единствено съвършено гладко, трептящо мънисто. Мама повтаряше този магически трик отново и отново, по-големите топчици поглъщаха другите, докато накрая не събереше в едно цялата тази разпиляна сребриста леща.

След това сваляше пластмасовото шишенце със зелен етикет, което се мъдреше на рафтче в кухнята между плюшено мече с въдица и синя керамична чаша, спомен от семейно събиране през 1985 г., търкуваше топчицата върху пощенски плик и внимателно я изсипваше върху живака в шишенцето, който вече бе нараснал до размера на ядка. Понякога, преди да го прибере, го изливаше в капачката и оставяше мен и другите деца да наблюдаваме как футуристично изглеждащият метал се люлее и трепти, разцепва се и се слива отново от само

себе си. Жал ми беше за връстниците ми, чиито майки толкова се страхуваха от живака, че дори не им позволяваха да ядат риба тон. Средновековните алхимици, въпреки жаждата си за злато, са смятали този метал за най-мощното и вдъхновяващо вещество във Вселената. Като дете бях напълно съгласен с това. Дори бях готов да вярвам – точно като тях, – че той е отвъд земните разбирания за течено и твърдо, метал и вода, рай и ад; че в него се крият духове от други светове.

По-късно разбрах, че живакът се държи така, защото е елемент. За разлика от водата ( $H_2O$ ), въглеродния двуокис ( $CO_2$ ) и почти всичко друго, с което се сблъскваме всеки ден, живакът не може да се раздели по естествен път на по-малки части. Всъщност той е един от най-консервативните елементи: неговите атоми искат да общуват само с други себеподобни и свеждат до минимум контакта с външния свят, свивайки се до сфера. Повечето неща, които разливах като дете, не бяха такива. Водата отиваше във всевъзможни посоки, подобно на олиото, оцета и желето. Живакът никога не оставяше петна. Родителите ми винаги ме предупреждаваха да нося обувки, когато изпусна термометър, за да не се набода на невидимите стъклени парчета, пръснали се наоколо. Не помня обаче да са ме предупреждавали за разпилян наоколо живак.

Дълго време следях дали елемент 80 ще се появи в учебния материал или в книгите, които четях, както се следи за името на приятел от детството във вестниците. Родом съм от Големите равнини и по история съм учил, че Луис и Кларк са преминали през Южна Дакота и останалата част от територията на Луизиана с микроскоп, компаси, секстанти, три живачни термометъра и други инструменти. Това, което не знаех в началото, е, че са носили и шестстотин живачни лаксатива, всеки от които е бил четири пъти по-голям от хапче аспирина. Лаксативите се наричали „живачните хапчета на д-р Ръш“ – кръстени на името на Бенджамин Ръш, един от мъжете, подписали Декларацията за независимост, и герой на медицината, защото самоотвержено останал във Филаделфия по време на епидемията от жълта треска през 1793 г. Неговото лекарство за всяка болест било живачно-хлоридна утайка, която се приема през устата. Въпреки цялостния напредък на медицината между 1400 и 1800 г. лекарите от тази епоха все още се родеели по-скоро с шаманите, отколкото с професионалните medici. Те смятали, че с помощта на подражателна магия красивият, примаamlив живак може да излекува пациентите, като ги доведе до нелицеприятна криза: отровата ще пребори отровата. Д-р Ръш карал пациентите да поглъщат разтвор, докато не започнат обилно да слюноотделят; често зъбите и косата им окапвали след няколко седмици или месеци лечение. Това „лекарство“ несъмнено е отровило или направо е убило мнозина от онези, които жълтата треска може би е щяла да пощади. Въпреки това, след като усъвършенствал лечението си във Филаделфия, десет години по-късно той изпратил Мериуедър и Уилям с няколко предварително опаковани проби. Удобен страничен ефект е, че хапчетата на д-р Ръш са позволили на съвременните археолози да открият местата, където изследователите са лагерували. Имайки предвид необичайната храна и



съмнителната вода, с която разполагали в дивата природа, винаги някой от групата имал стомашно неразположение. И до днес живачни отлагания осейват почвата на местата, където са били лагерните им тоалетни. Вероятно понякога дозите на д-р Ръш са били прекалено ефективни.

С живака се сблъсках и в часовете по природни науки. Когато за пръв път ни запознаха с бъркотията, наречена периодична таблица, потърсих живака и не успях да го открия. Но той е там – между златото, което е плътно и меко като него, и отровния талий. Символът на живака, *Hg*, се състои от две букви, които не се срещат в името му. Разгадаването на тази мистерия, а именно, че то идва от *hydragyrum* – на латински „течно сребро“, ми помогна да осъзная колко силно древните езици и митология са повлияли на периодичната таблица, нещо, което все още можете да видите в латинските имена на по-новите, свръхтежки елементи в долния ред.

Открих живака и в часовете по литература. Някога производителите на шапки използвали яркочервен живачен препарат, за да отделят козината от кожата, а обикновените шапкари, които работели в изпаренията, подобно на Лудия шапкари от „Алиса в страната на чудесата“, постепенно губели косата и разсъдък си. В крайна сметка разбрах колко отровен е този елемент. Това обясняваше защо хапчетата на д-р Ръш са прочиствали червата толкова добре: тялото се стреми да се освободи от всяка отрова, включително и от самия живак. И колкото и да е токсично поглъщането му, изпаренията са още по-лоши. Те накъсват връзките на централната нервна система и надупчват мозъка, както се случва в напредналата фаза на болестта на Алцхаймер.

Но колкото повече научавах за опасностите, които той крие, толкова повече – подобно на тигъра от едноименното стихотворение<sup>1</sup> – ме привличаше неговата стръвна красота. Постепенно родителите ми промениха дизайна на кухнята и магнаха рафта с чашата и плюшеното мече, но запазиха дрънкулките в картонена кутия. Наскоро при едно мое посещение изрових шишенцето със зеления етикет и го отворих. Накланяйки го напред-назад, усетих как съдържанието му вътре се поклаща. Надникнах и погледът ми се спря на малките топчета, пръснали се встрани. Те просто си стояха там, блестящи, като мъниста от вода, толкова свършени, сякаш са плод на въображение. През цялото си детство свързвах разлетия живак с висока температура. Сега обаче, вече знаейки добре какво вещае страховитата симетрия на тези малки сфери, настръхнах.

\* \* \*

Така от този един-единствен елемент научих много за историята, етимологията, алхимията, митологията, литературата, криминалистиката и психологията

---

<sup>1</sup> Има се предвид стихотворението „Тигърът“ от Уилям Блейк. На български в: *Английска поезия*, Тутракан, КПД „Родно Лудогорие“, 2006. Превод: Спас Николов. – Б.пр. (Всички бележки под линия, без изрично упоменатите, са на автора.)

та.<sup>2</sup> Това не са единствените истории за елементите, които започнах да колекционирам, особено след като се потопих в света на науката в университета и открих няколко професори, които с удоволствие оставяха настрана личната си работа, за да си поговорят с мен.

Като студент по физика, таящ надеждата да избяга от лабораторията, за да пише, се чувствах нещастен сред сериозните и талантиви млади учени около мен, които обожаваха да експериментират – при това толкова силно, колкото аз никога не бих могъл. Изкарах пет години в студената Минесота и завърших с отлична диплома, но въпреки стотиците часове, прекарани в лабораториите, въпреки хилядите запаметени уравнения, въпреки нарисваните десетки хиляди схеми със скрипци и наклонени повърхнини истинското ми образование дължах на историите, разказани ми от моите преподаватели. Истории за Ганди, Годзила и евгениците, използвали германий, за да откраднат Нобеловата награда. За хвърлянето на експлозивен натрий в реките и избиването на рибата в тях. За хора, които се задушават, без да разберат, от азотен газ в космически совалки. За бивш професор в моя университет, който експериментирал със захранван с плутоний пейсмейкър *в собствения му гръден кош*, като го ускорявал и забавял, приближавайки се и отдалечавайки се от гигантски магнитни намотки.

Така и не забравих тези истории. Наскоро, докато закусах и отново мислех за живака, осъзнах, че за всеки елемент от периодичната таблица разполагам със забавна, странна или смразяваща кръвта история. В същото време таблицата е едно от най-големите интелектуални постижения на човечеството. Тя е едновременно научно прозрение и алманах с приказки. Написах настоящата книга, за да я разпластя слой след слой подобно на изображенията в учебниците по анатомия, които ни показват един и същ участък от тялото, но на различна дълбочина.

На най-базисно ниво периодичната таблица каталогизира всички видове материя в нашата Вселена, стотиците герои, чиято твърдоглава същност поражда всичко, което виждаме и докосваме. Формата на таблицата ни дава и научни сведения за това как тези герои се сливат един с друг. На малко по-високо ниво тя кодира какви ли не видове криминалистична информация за произхода на всеки вид атом, както и за това кои атоми могат да се разцепват, мутират или

---

<sup>2</sup> Оттук започват бележките под линия, в които продължавам обсъждането на различни интересни въпроси. Ако ви се наложи да направите справка с периодичната таблица, вижте страница 276. Друга тема, за която узнах чрез живака, беше метеорологията. Последният надгробен камбанен звън за алхимията прозвучава в деня след Коледа през 1759 г., когато двама руски учени, опитващи се да проверят колко студена може да бъде сместа от сняг и киселина, случайно замразяват живак в термометъра си. Това е първият регистриран случай на твърд Hg и с това доказателство безсмъртната течност на алхимиците бе прогонена в царството на нормалната материя. Напоследък този елемент се политизира, тъй като активисти в САЩ водят кампания срещу (напълно неоснователната) опасност от живак във ваксините.

комбинират в динамични системи подобно на организми. Таблицата прогнозира как става това и дори предвижда кои подли елементи могат да увредят или унищожат живите същества.

Периодичната таблица е в крайна сметка и антропологично чудо, човешки артефакт, който отразява всички прекрасни, изкусни и отблъскващи аспекти на човешките същества и на начините, по които те си взаимодействат с физическия свят – историята на нашия вид, изобразена с кратък и елегантен шрифт. Той заслужава да бъде изучаван на всяко едно от тези нива, като се започне от най-елементарното и се продължи нагоре, където сложността нараства. Освен че ни забавляват, историите за периодичната таблица предлагат и начин да я разберем, който няма да срещнете в учебниците или лабораторните ръководства. Ние ядем и дишаме периодичната таблица; залагаме и губим огромни суми в нейните дебри; философите я използват, за да разсъждават върху смисъла на науката; тя отравя човешки същества и разпалва войни. Между водорода в горния ляв ъгъл и произведените от човека невъзможни персонажи, дебнещи в долната част, можете да откриете балони, бомби, пари, алхимия, дребнави политически страсти, история, отрови, престъпления и любов. Дори малко наука.



Чаcт I

---

---

**ОРИЕНТИРАНЕ:  
КОЛОНА ПО КОЛОНА,  
РЕД ПО РЕД**



## Първа глава

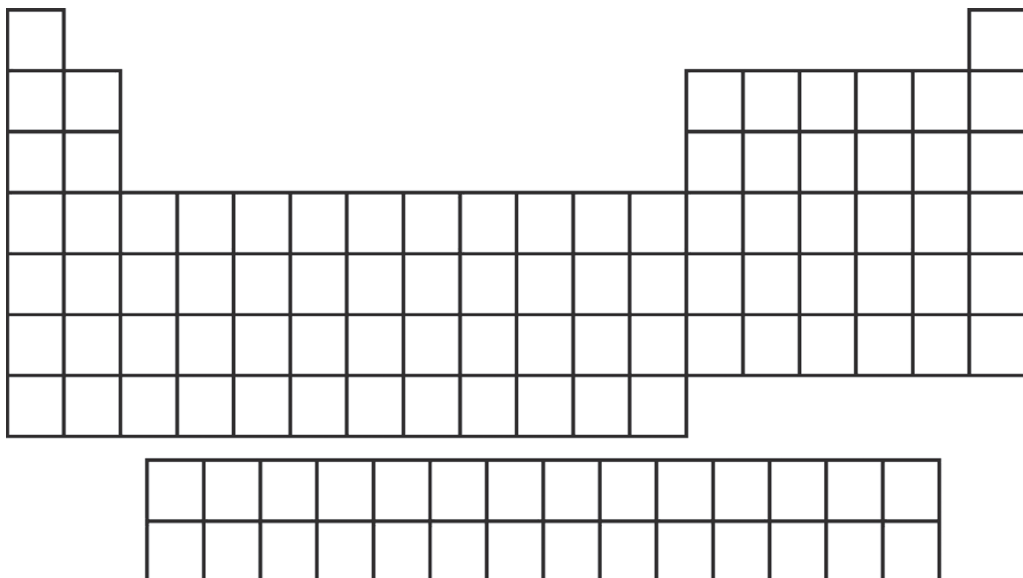
### Географията е съгба

2 He 4.003	5 B 10.812	51 Sb 121.760	69 Tm 168.934	8 O 15.999	67 Ho 164.930
------------------	------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------

Когато повечето хора трябва да си представят периодичната таблица, те си спомнят окаченото на стената на кабинета по химия асиметрично пространство, разграфено на колони и редове, надничащо зад раменете на някой учител. Таблицата обикновено е огромна, около метър и половина на два, размер, който е едновременно плашещ и напълно адекватен, като се има предвид значението ѝ за химията. Представя се в часовете още в началото на септември, а в края на май все още е в центъра на вниманието и е единствената информация, която, за разлика от записките и учебниците, е позволено да се използва по време на изпитите. Разбира се, част от разочарованието, което може би и вие сте изпитали, се дължи на факта, че макар да е свободно достъпен, гигантски и напълно легитимен „пищов“, тя не върши кой знае каква работа.

От една страна, периодичната таблица изглежда организирана и съвършена почти като немски проект за извличане на максимална научна ползност. От друга страна, е такава смесица от дълги числа, съкращения и низове, които изглеждат като съобщения за компютърни грешки ( $[\text{Xe}]6s^24f^15d^1$ ), че е трудно да не се сконфузиш. И въпреки че тя очевидно има нещо общо с други науки, като биологията и физиката, не е ясно какво точно е то. Вероятно най-голямото разочарование за много ученици е, че онези, които са *схванали* периодичната таблица, които наистина са разбрали как работи тя, могат да извлекат безброй факти от нея, при това с впечатляваща лекота. Това е същото раздражение, което далтонистите изпитват, когато другите откриват седмици и деветки, скрити в частично оцветените точкови диаграми – важна, но неявна информация, която никога не придобива пълна съгласуваност. Хората си спомнят за таблицата със смесица от очарование, любопитство, неразбиране и отвращение.

Преди да бъде представена, всеки учител трябва да премахне цялата претрупаност и да накара учениците просто да се вгледат в нейните празни квадратчета.



Какво се вижда? Сякаш замък с неравна стена, все едно кралските зидари не са довършили строежа на лявото крило, и високи отбранителни кули в двата края. Има осемнайсет назъбени колони и седем хоризонтални реда, а отдолу нещо като „писта за кацане“ от два допълнителни реда. Структурата е изградена от „тухли“ и първото неочевидно нещо е, че те не са взаимозаменяеми. Всяка е *елемент* или вид вещество (към момента таблицата се състои от 112 елемента и очакваме още няколко) и целият замък би се срутил, ако някоя от тези тухли не е на точното си място. Това не е преувеличение: ако учените установят, че един от елементите по някакъв начин се вписва в друго квадратче или че две могат да бъдат разменени, цялата сграда ще се срине.

Друга архитектурна специфика е, че замъкът е изграден от различни материали в различните си части. Това означава, че не всички тухли са изработени от едно и също вещество, нито пък имат еднакви характеристики. Седемдесет и пет процента са метали, което означава, че повечето елементи са студени, сиви, твърди тела поне при температурите, обичайни за човешките същества. Няколко колони от източната страна съдържат газове. Само два елемента, живакът и бромът, са течности при стайна температура. Между металите и газовете, приблизително там, където се намира Кентъки на картата на САЩ, се мъдрят някои трудни за дефиниране елементи, чиято аморфна природа им придава интересни свойства като например способността да правят киселините милиарди пъти по-силни от всичко, което може да се намери в един склад за химикали. В общи линии, ако всяка тухла беше направена от веществото, което представя, замъкът щеше да бъде химера с пристройки и крила от различни епохи, или по-благоклонно казано, сграда на



Даниел Либескинд от привидно несъвместими материали, снадени заедно в елегантно цяло.

Причината да се фокусираме върху дизайна на крепостните стени е, че координатите на даден елемент определят почти всичко интересно от научна гледна точка за него. За всеки елемент географията е неговата съдба. Всъщност сега, когато вече имате представа как изглежда таблицата в общите си очертания, мога да премина към една по-полезна метафора: периодичната таблица е карта. И за да я опиша малко по-подробно, ще се движа от изток на запад, като се спирам както на добре познатите, така и на необичайните елементи.

На първо място, в осемнайсетата колона, накрая вдясно, е групата елементи, известни като благородни газове. *Благороден* е малко архаична, смешно звучаща дума, която не прилича толкова на термин от химията, колкото на етическо или философско понятие. И наистина терминът „благородни газове“ води началото си от родината на западната философия – Древна Гърция. Там, след като на Левкип и Демокрит им хрумва идеята за атомите, Платон изковава думата „елементи“ (на гръцки *stoicheia*) като общо понятие за различни малки частици материя. Платон, който напуска Атина в името на собствената си сигурност след смъртта на учителя си Сократ около 400 г.пр.Хр. и години наред се скита, посветил се на философията, разбира се, не е знаел какво представлява елементът в химически смисъл. Но ако знаеше, несъмнено щеше да избере за свои фаворити елементите по източния ръб на таблицата, особено хелия.

В своя диалог за любовта и еротичното общуване „Пир“ Платон твърди, че всяко същество копнее да намери своето допълнение, своята липсваща половина. При хората това означава страст и секс, и всички проблеми, които ги съпътстват. В диалозите си той подчертава, че абстрактните и неизменни същности са по-благородни от нещата, които взаимодействат с грубата материя. Това обяснява защо се е прекланял пред геометрията с нейните идеални кръгове и кубове, обекти, достъпни единствено за нашия разум. За нематематическите обекти Платон разработва теория за „формите“, според която те са сенки на един идеален тип. Всички дървета например са несъвършени копия на идеалното дърво, към чиято съвършена „дървовост“ се стремят. Същото се отнася и за рибите и „рибовостта“ и дори за чашите и „чашовостта“. Платон е вярвал, че тези форми не са само теоретични, а реално съществуващи, дори и да плуват в някаква небесна сфера, неподлежаща на пряко възприятие от страна на човека. Затова той би бил шокиран, ако знаеше, че учените ще могат да призовават идеалните форми с помощта на хелия.

През 1911 г. холандско-германски учен охлажда живак с течен хелий, когато открива, че под  $-268.8^{\circ}\text{C}$  електрическото съпротивление изчезва и получаваме идеален проводник. Това би било все едно да охладим един айпод до стотици градуси под нулата и да установим, че батерията остава напълно заредена – независимо колко дълго или силно слушаме музика – до безкрайност или поне докато хелият поддържа системата студена. През 1937 г. руско-канад-

ски екип успява да направи още по-хитър трик с чист хелий. При охлаждане до  $-271.1^{\circ}\text{C}$  хелият се превръща в свръхтечност с нулев вискозитет и нулево триене – съвършената течност. Супертечният хелий не се поддава на въздействието на гравитацията и тече нагоре по наклонени повърхнини, прескачайки стени. По онова време това са изумителни открития. Учените често допускат, че ефекти като триенето са равни на нула, но само за да опростят изчисленията. Дори Платон не е предвиждал, че някой ще открие една от идеалните форми.

Хелият е и най-добрият пример за „елементност“ – вещество, което не може да бъде разградено или променено с обичайни, химични средства. На учените са им били необходими 2200 години – от Гърция през 400 г.пр.Хр. до Европа през 1800 г., – за да разберат какво всъщност представляват елементите, тъй като повечето от тях са твърде променливи. Трудно е било да се идентифицира кое прави въглерода *въглерод*, при положение че присъства в хиляди съединения, всички с различни свойства. Днес бихме казали, че въглеродният двуокис например не е елемент, защото една негова молекула се разделя на въглерод и кислород. Но въглеродът и кислородът са елементи, защото не можете да ги разделите, без да ги разрушите. Връщайки се към темата на „Пир“ и теорията на Платон за еротичния копнеж по липсващата половина, откриваме, че практически всеки елемент търси други атоми, с които да образува връзки – връзки, които прикриват неговата природа. Дори „най-чистите“ елементи, като молекулите на кислорода във въздуха ( $\text{O}_2$ ), винаги се появяват като част от нещо в природата. И все пак учените може би са щели да разберат какво са елементите по-рано, ако са знаели за хелия, който никога не реагира с друго вещество и никога не е бил нищо друго освен чист елемент.<sup>3</sup>

Хелият има това поведение по определена причина. Всички атоми съдържат отрицателни частици, наречени електрони, които се намират на различно отстояние от ядрото, или на различни енергийни нива вътре в него. Те са вложени концентрично едно в друго и всяко се нуждае от определен брой електрони, за да се запълни. На най-вътрешното са необходими два електрона. На другите обикновено осем. Най-често елементите имат равен брой отрицателни електрони и положителни частици, наречени протони, което ги прави електрически неутрални. Електроните обаче могат свободно да се прехвърлят от атом в атом. При губенето или получаването на електрони се образуват заредени атоми, наречени йони.

<sup>3</sup> Двама учени наблюдават първото доказателство за наличието на хелий (неизвестна спектрална линия в жълтия диапазон) по време на слънчевото затъмнение от 1868 г. – оттам идва и името на елемента, „слънце“ от гръцки. Изолиран е чак през 1895 г. чрез внимателното му отделяне от скали. (Повече за това вижте в седемнадесета глава.) В продължение на осем години се е смятало, че хелият съществува на Земята само в незначителни количества, докато миньори не откриват огромно подземно находище в Канзас през 1903 г. Те са се опитват да запалят газа, излизаш от отвор в земята, но той не се запалва.

Важно е да се знае, че атомите запълват най-вътрешните си, нискоенергийни нива с възможно най-много собствени електрони, след което освобождават, споделят или крадат електрони, за да осигурят необходимия брой за най-външното ниво. Някои елементи споделят или обменят електрони по дипломатичен начин, докато други подхождат много, много подло. Това е половината от химията, представена с едно изречение: атомите, които нямат достатъчно електрони във външното ниво, ще се конкурират, разменят, молят, сключват и разтрогват съюзи и изобщо ще правят всичко необходимо, за да се сдобият с нужния им брой.

Хелият, вторият елемент в таблицата, има точно толкова електрони, колкото му трябва, за да запълни единственото си ниво. Тази „затворена“ конфигурация му гарантира пълна независимост, тъй като не му се налага да взаимодейства с други атоми, да споделя или да краде електрони, за да се чувства завършен. Той е намерил еротичното си допълнение в самия себе си. Нещо повече, същата конфигурация се простира надолу в цялата осемнайсета колона и обхваща газовете неон, аргон, криптон, ксенон и радон. Всички тези елементи имат затворени обвивки с пълен комплект от електрони, така че никой от тях не реагира с нищо при обикновени условия. Ето защо въпреки цялата интензивна работа по идентифициране и означаване на елементите през XIX век – включително създаването на самата периодична таблица – никой не изолира нито един газ от тази колона преди 1895 г. Тази откъснатост от всекидневния опит, толкова подобна на идеалните сфери и тригълници, би очаровала Платон. Именно това усещане се опитват да извикат учените, открили хелия и неговите земни събратя, наричайки ги „благородни газове“. Или формулирано в Платонов стил: „Този, който обожава съвършеното и неизменното и презира всичко покварено и низко, ще предпочете благородните газове пред всички останали елементи. Защото те никога не се променят, никога не се колебаят, никога не угодничат на другите елементи подобно на обикновените люде, предлагащи евтини стоки на пазара. Те са неподкупни и идеални.“

Покоят на благородните газове обаче е рядко срещано състояние. Една колона по-нататък в западна посока са най-енергичните и реактивни газове в периодичната таблица – халогените. И ако си представите, че таблицата се извива като карта на Меркатор, така че изтокът да се срещне със запада и съответно осемнайсетата колона да се срещне с първата, в западния край се появяват още по-буйни елементи – алкалните метали. Пацифистки настроените благородни газове са демилитаризирана зона, заобиколена от твърде нестабилни съседи.

Въпреки че в някои отношения са нормални метали, вместо да ръждясват или корозират, те могат да се samozапалят във въздуха или във водата. Освен това образуват съюз по интереси с халогенните газове. Последните имат седем електрона във външното си ниво, един по-малко от необходимия им октет, докато алкалните метали имат един електрон във външното ниво и пълен комплект под него, така че е естествено да дадат допълнителния си електрон на

халогените и получените положителни и отрицателни йони да образуват силни връзки.

Този тип свързване се случва постоянно и поради тази причина електроните са най-важната част от атома. Те заемат реално цялото атомно пространство като облаци, които се въртят около компактното ядро. Това е така, макар че компонентите на ядрото – протони и неутрони – са много по-големи от отделните електрони. Ако атомът се раздуе до размерите на стадион, богатото на протони ядро ще бъде колкото тенис топка. Електроните ще са иглени главички, които проблясват около него, но летят толкова бързо и се блъскат във вас толкова пъти в секунда, че дори не бихте могли да влезете на стадиона: ще ги усещате като плътна стена. В резултат от това, когато атомите се докосват, дълбоко погребаното ядро остава безучастно; само електроните имат значение.<sup>4</sup>

Кратко предупреждение: не се привързвайте прекалено към образа на електроните като отделни иглени главички, които се въртят около твърдо ядро. Или ако вземем по-обичайната метафора, не мислете непременно за електроните като за планети, обикалящи около слънце. Аналогията с планетите е полезна, но както при всяка аналогия, лесно е тя да се разшири твърде много, както с огорчение установяват някои известни учени.

Свързването на йоните обяснява защо комбинациите от халогени и алкали, като натриев хлорид (готварска сол), са често срещани. По подобен начин елементите от колоните с два допълнителни електрона, като калция, и елементите от колоните, които се нуждаят от два допълнителни електрона, като кислорода, често се свързват. Това е най-лесният начин да се отговори на нуждите на всички. Елементите от нерещипрочни колони се подреждат по същите закони. Два натриеви йона ( $\text{Na}^+$ ) поемат един кислороден ( $\text{O}^{2-}$ ), за да образуват натриев оксид,  $\text{Na}_2\text{O}$ . Калциевият хлорид се съединява във вида  $\text{CaCl}_2$  по същите причини. Като цяло обикновено можете да разберете от пръв поглед как ще се комбинират елементите, като по номера на колоната ще се ориентирате какъв е зарядът им. Тази логика е резултат от приятната ляво-дясна симетрия на таблицата.

---

<sup>4</sup> За да потвърди тезата, че атомите са предимно празно пространство, Алан Блукман, химик от Университета на Отаго в Нова Зеландия, пише в броя на „Отаго Дейли Таймс“ от 28 януари 2008 г.: „Да разгледаме най-плътния известен елемент – иридия; проба от него с размерите на топка за тенис би тежала малко над 3 килограма... Нека допуснем, че бихме могли по някакъв начин да поставим ядрата на иридия възможно най-плътно едно до друго, като по този начин елиминираме по-голямата част от това празно пространство... Проба от този уплътнен материал с размерите на топка за тенис сега би тежала невероятните седем трилиона тона...“ Като бележка под линия към тази бележка под линия ще отбележа, че никой не знае дали иридият е най-плътният елемент. Плътността му е толкова близка до тази на осмия, че през последните няколко десетилетия учените не могат да ги разграничат и те постоянно си прехвърлят титлата. В момента тя е в ръцете на осмия.