

**КАЛОЯН МАНОЛОВ**  
**ВЕЛИКИ ХИМИЦИ**  
**ТОМ ВТОРИ**

[chitanka.info](http://chitanka.info)

# ЙОНС ЯКОБ БЕРЦЕЛИУС

1779 • 1848



Коридорът на университета в Упсала беше потънал в мрак. Две слаби, забулени в сянка фигури стояха пред вратата на професор Йохан Афцелиус. По-високият от тях вдигна нерешително ръка и почука плахо на вратата. Спокойното „да“ на професора накара сърцата им да замрат.

Другият натисна енергично и решително бравата и те се озоваха в светлия кабинет, в който имаше много шкафове, претъпкани с книги. Професор Афцелиус ги погледна въпросително.

— Идваме с една молба при вас — заговори по-високият, — но нека да започна отначало.

Професорът сне очилата си, облегна се удобно в креслото и се приготви да слуша.

— Наричам се Йонс Якоб Берцелиус. Това е брат ми Свен. Тук следваме медицина. Сега сме трета година.

— Учите едновременно, а съвсем не изглежда да сте близнаци — прекъсна го професорът.

— Свен е по-малък от мен. Той ми е брат само по майчина линия. Аз съм роден във Вафверзунда през 1779 г. Това е малко селце в източна Готландия (област в Южна Швеция). Баща ми е бил директор на училището, но аз не го помня, защото скоро след моето раждане той починал. Останала без средства, майка ми се омъжила повторно.

Бях съвсем малък, но помня кога се роди Свен. Това беше голяма радост за мен, защото си имах братче. Но това донесе и най-голямото нещастие за нас — майка ни се разболя и няколко месеца след това почина. Имах баща, но всъщност бях пълен сирак. Парите не достигаха, а за мене — чуждото дете — почти не се грижеха. Училището посещавах нередовно, но въпреки това се учех добре. След като поотраснах, напуснах бащината къща и се преместих в Упсала. Искях да уча медицина и да стана лекар. Парите ми стигнаха само за една година. Започнах да работя. Бях помощник-лекар в болницата, давах частни уроци и ето ме сега пак студент. Тук в университета разбрах, че освен медицината има и други много интересни науки. Изучих подробно учебника на Кристоф Хиртанер „Основи на антифлогистоновата химия“, а в библиотеката се запознах и с последните открития на Алесандро Волта. Химията ме привлича все повече и това е причината, която ни доведе при Вас. Разрешете ни да извършим някои химични изследвания във Вашата лаборатория.

Берцелиус спря. Настъпи кратко мълчание.

Нима ще откаже?

Професор Афцелиус беше вперил поглед някъде в далечината. Той не виждаше нищо. Той не беше в кабинета. Спомни си младежките

години, когато сам беше студент и мечтаеше да работи за науката. Няколко мига след това професор Афцелиус трепна и заговори:

— Да. Молбата ви може да се изпълни. За тези, които обичат химията, винаги има място в моята лаборатория. Предайте тази бележка на управителя Нилсен и всичко ще бъде в ред.

Той погледна с доволство сияещите от радост лица на посетителите. Те поблагодариха и побързаха да отидат в лабораторията.

Берцелиус искаше да започне работа колкото се може по-бързо. Преди няколко години като помощник-лекар в болницата той изследва някои минерални води. Сега трябваше да провери още веднъж анализите и да ги допълни. Изследването беше доста подробно и той възнамеряваше да го представи като докторска дисертация.

Берцелиус приключи бързо с минералните води и започна изследване на азотния окис. По това време газовете все още не бяха изучени достатъчно и привличаха вниманието на много изследователи. Берцелиус и брат му Свен проведоха подробни анализи. Изучиха свойствата на азотния окис, след което Берцелиус описа резултатите в една статия. Изпратиха я в Стокхолм, но в отговора от Шведската академия на науките се казваше:

„Употребената от Вас «антифлогистонова номенклатура» е неприсъща за нашето списание, поради което не можем да отпечатаме статията Ви.“

— Всъщност с газовете повече няма да се занимаваме — каза Берцелиус на брат си. — По-добре ще бъде, ако започнем да изследваме действието на електричния ток. Електричеството е може би най-голямото откритие на нашето време, а ние знаем твърде малко за него, особено за въздействието му върху организмите.

— Това е интересно, разбира се. А как ще се сдобием с електричество? — запита Свен.

— Ще построим батерия.

— Идеята е отлична, но осъществяването?

— И това ще стане. Знаеш ли, Свен, трябва ни медни и цинкови пластинки. Останалото ще намерим тук, в лабораторията.

— Медни пластинки. — Свен се замисли. — Откъде?

— Ето. Вече имам.

Берцелиус протегна ръка. Върху дланта му лежеше голяма медна монета.

— Великолепно! — възкликна Свен. — А цинк?

Цинкови пластинки те взеха от катедралата. Вече цяла година там работеха майстори. Поправяха покрива ѝ. Свен и Йонс събраха цял куп изрезки от дебелия цинков ламарина, която служеше за направа на водостоките. Нарязаха ги на малки парчета и започнаха да сглобяват батерията. Тя се състоеше от 60 чаши. Във всяка имаше потопена по една медна монета и една цинкова пластинка.

Започнаха изследванията си. Токът беше доста силен и действуваше парализиращо на животните. Щом допираха двата края на проводниците, жабите извиваха конвулсивно крайниците си, а очите им изпъкваха още повече. Мишките също се вцепеняваха и след няколко минути умираха. Берцелиус изследваше вътрешните им органи с цел да открие какви изменения са настъпили в тях. Заниманията им бяха много интересни, но трябваше да ги преустановят, защото Берцелиус завърши обучението си. През 1802 г. той получи титлата „Доктор по медицина“ за изследването на минералните води и скоро след това замина за Стокхолм. Берцелиус беше назначен за помощник в Хирургическото училище, но без заплата.

Директорът, доктор Бьорнсен, го посрещна с привичната си деловитост и сдържаност.

— Задълженията Ви като лекар са много. Надявам се, ще ги изпълнявате добре. Имате ли средства?

— Никакви. Като студент давах уроци.

— Ще трябва и сега да си намерите няколко ученика. Да се надяваме, че след няколко години ще докажете качествата си на съвестен работник и ще бъдете назначен със заплата.

Доктор Бьорнсен замълча за минута и отново заговори.

— Сигурно и квартира нямате?

Берцелиус кимна утвърдително.

— Ще се погрижим и за това. Ще Ви настаня у господин Вилхелм Хизингер. Той е собственик на една голяма част от мините в северна Швеция. Къщата му е голяма, а и работа при него има колкото искате. Вместо да му плащате наем, ще му помагате в работата. Така ще ви бъде по-лесно.

Хизингер беше доста особен човек. Мините му носеха огромни печалби и той би могъл спокойно да живее в разкош, но неспокойният му дух го караше непрекъснато да търси, да открива. Той прекарваше голяма част от времето си в частната си лаборатория. Без системно университетско образование, но с буден, вечно търсещ ум, Хизингер се опитваше да анализира разнообразни минерали, събрани от помощниците му. Много от тези минерали още нямаха наименования, защото не бяха известни на науката. Хизингер беше уверен, че в тях се съдържат нови, неизвестни елементи. Той мечтаеше да открие някакво чудно вещество, което ще му донесе слава. Запознанството с Берцелиус за него беше истинско щастие. Сега те щяха да извършват заедно химичните изследвания.

Лабораторията на Вилхелм Хизингер се помещаваше в долния етаж на къщата. Тя не беше много голяма, но в нея имаше всичко. Берцелиус започна някои анализи, но резултатите от тях не го задоволяваха.

— Трябва да се опитаме да разложим веществата и с електричен ток. Вече има постигнати резултати от някои учени.

Хизингер боготвореше новия си сътрудник и изпълняваше предложенията му с въодушевление. Материалите за батерията бяха доставени още на другия ден. Скоро след това в лабораторията имаха на разположение електричен ток.

Приготвиха водни разтвори от различни соли и ги подложиха на действието на електричния ток. Още първите резултати се оказаха извънредно интересни. Те забелязаха, че върху отрицателния полюс се отделя метал (мед, сребро, никел) или мехурчета от водород. На положителния полюс се отделя кислород. Берцелиус изследва разтворите около полюсите и установи, че след протичане на тока разтворът около положителния полюс придобива киселинен характер, а около отрицателния — основен.

— Щом като при протичане на електричен ток солите се разлагат на киселина и основа, трябва да приемем, че всички соли се състоят от киселина и основа. Основите се привличат от отрицателния полюс. Това означава, че те са положителни.

— Тогава киселините трябва да са отрицателни. Така ли? — запита го Хизингер.

— Разбира се. Така е. При всички опити получаваме едно и също. Металите също трябва да са положителни както основите, които образуват, защото и те се отделят на отрицателния полюс.

— Спомняш ли си, Йонс, преди няколко дни ми разказа за изследванията на англичанина Хъмфри Дейви. Той установил, че основите съдържат кислород. А нали според Антоан Лоран Лавоазие киселините съдържат кислород?

— И двамата са прави, Вилхелм. Основите се получават, като се съединят метали с кислород, а киселините — неметали с кислород.

Тези първоначални наблюдения сложиха началото на една голяма теория — дуалистичната електрохимична теория. Тя се оформи и утвърди в съзнанието на младия Берцелиус през следващите години и стана ръководно начало в работата на всички учени от първата четвърт на XIX век.

Резултатите от тези изследвания те описаха в една статия, която остана почти незабелязана от учените. Вниманието на двамата изследователи — Берцелиус и Хизингер — беше привлечено от един особен минерал. Те го разложиха с концентрирана сярна киселина и се опитаха да получат (пак с помощта на електричния ток) метала, който се съдържа в него, но не успяха. Вместо метал на отрицателния полюс се образуваше безцветно с едва доловим жълт оттенък прахообразно вещество. То не се разтваряше във вода. Нарекоха го цериева земя или просто церия.

— Няма съмнение, че това е окис на някакъв неизвестен метал, но за съжаление, изглежда, той е свързан много здраво с кислорода. Дори електричеството не може да ги раздели.

— Все пак това е важно откритие — каза Хизингер. — Може би друг ще успее да получи чистия метал, след като ние открийме окиса.

Независимо от тях, в Германия, Мартин Клапрот също получи този окис, но и той не можа да отдели чистия метал.

Думите на Хизингер се сбъднаха. Близко три десетилетия след това Карл Густав Мозандер успя да изолира чистия метал — церий.

Изследователската дейност на Берцелиус се отличаваше с голяма задълбоченост и прецизност. Той беше вече много известен и го считаха за един от най-образованите хора в Швеция. През 1806 г. той бе назначен за лектор по химия в Хирургическото училище. Сега нямаше грижа за пари — мястото беше със заплата. Нищо друго не го

интересуваше освен работата в лабораторията. Наред с това започна да пише учебник по физиологична химия. Като преглеждаше литературата в библиотеката, той се натъкна на книгата на Йеремия Рихтер „Основни начала на стехиометрията или изкуството да се измерват елементите“. В тази книга Рихтер говореше за „соединителни тегла“. Като разглеждаше реакциите между киселини и основи, той правеше един важен извод. „Ако едно определено количество киселина реагира с различни основи, то количествата на основите са еквивалентни помежду си и могат да се неутрализират с едно и също количество от някоя друга киселина.“ Тези количества Рихтер наричаше „соединителни тегла“.

Няколко дни след това Берцелиус прочете знаменитите статии на Джон Далтон за атомната теория и първия опит за определяне на атомните тегла на елементите.

Берцелиус намери идеите на Далтон за превъзходни. Той стана ревностен привърженик на атомната теория. Но неговият критичен ум и тънкият усет на изкусен аналитик му подсказваха, че данните в тези статии са съвсем недостатъчни. Трябваше да се синтезират всички възможни съединения на даден елемент, да се анализират съвсем прецизно, да се изчислят соединителните тегла на елемента във всички поотделно и едва тогава да се стигне до истинската стойност на атомното тегло. Това беше огромна задача. Това беше исполински труд, не по силите на един човек. И все пак Берцелиус се зае с него. Той разбираше, че за това се изисква много труд и време, но не се изплаши. Един по един, той щеше да атакува елементите и да определя атомните им тегла.

Берцелиус започна от най-простия случай — водата. Грижливо извършените анализи дадоха за процентния ѝ състав — 11% водород и 89% кислород.

— Ако за основа се вземе водородният атом, следва на 1 тегловна част водород да съответствуват 8 тегловни части кислород, а не 7, както е определил Далтон. Това се дължи на грешка в опита, но тук има може би и друга грешка. Как можем да сме сигурни, че един атом водород се свързва с един атом кислород? Това е само предположение. Ако атомът на водорода се съединява с 2 атома кислород, атомното тегло на кислорода трябва да бъде 4. В обратния случай, когато два водородни атома се свързват с един кислороден атом, атомното тегло на кислород



ще бъде 16. Възможни са много комбинации, следователно трябва да се търси начин да се стигне до истината.

Въпросът беше от решаващо значение. Берцелиус не можеше да намери успокоение. Как да се излезе от този омагьосан кръг?

През 1807 г. Берцелиус беше назначен за професор в Стокхолмския университет. На другата година го избраха за член на Академията на науките. Две години след това пое ръководството на катедрата по химия и фармация в Каролинския медико-хирургичен институт. Но за него съществуваше само една проблема — атомните тегла.

Като сравни резултатите от изследванията на много учени, той стигна до убеждението, че водата се състои от два атома водород и един атом кислород. В такъв случай атомното тегло на кислорода ще бъде 16.

Анализите вървяха добре, но трудността идваше от другаде. Водородът образува много малко съединения с елементите, а с голям брой от тях той изобщо не се свързва. По-добре би било, ако се избере друг, по-реактивоспособен елемент.

За Берцелиус, както и за Лавоазие кислородът имаше изключително значение за химията. Той образува окиси с всички познати елементи. Освен това известни са и редица други съединения, главно най-различни соли, които също съдържат кислород. Определянето на техните тегла ще даде възможност да се определят непосредствено атомните тегла на елементите спрямо кислорода. Берцелиус твърдо вярваше, че работата ще се опрости твърде много, ако атомните тегла се определят по отношение на кислорода.

— Щом като атомното тегло е условна цифра, която показва относителните различия спрямо основната единица, то по-удобно е да се избере за сравнение кислородът и атомното му тегло да се приеме равно на 100. Тогава по-леките от кислорода елементи ще имат атомни тегла, по-малки от 100, а по-тежките — по-големи от 100.

Дотук всичко беше в ред, но най-важната проблема оставаше неразрешена. За всеки отделен случай трябваше да се установи формулата на съединението, т.е. да се узнае броят на свързаните помежду си атоми, за да може да се пресметне атомното тегло. Трябваше да се изучават свойствата на веществата, да се сравняват, да се търсят нови методи за анализ.

Берцелиус беше неуморен. Броят на синтезираните, пречистени и анализирани вещества нарастваше с всеки изминат ден — 100, 200, 300... Минаха години. Веществата станаха 1000, а Берцелиус пак продължаваше да работи. Близо 20 години, почти без прекъсване, той изследва упорито и системно повече от 2000 съединения на всичките познати тогава 43 елемента, за да определи атомните им тегла. Успехът му беше безспорен. Повече от получените стойности бяха определени с почти същата точност, с каквата са определени и днес атомните тегла на елементите. Дълъг и труден беше пътят, по който Берцелиус стигна до истината.

Така например той приемаше, че един метален атом трябва да се свърже най-малко с един кислороден атом, за да се образува окис.

Въз основа на това допускане той прие следните формули за двата окиса на медта  $\text{CuO}$  (за червения) и  $\text{CuO}^2$  (за черния)<sup>[1]</sup>. Същото предположение той направи и по отношение на двата живачни окиса —  $\text{HgO}$  и  $\text{HgO}^2$ . Тъй като окисите на повечето метали приличаха по свойствата си на черния меден окис, за тях Берцелиус написа формулите  $\text{CaO}^2$ ,  $\text{MgO}^2$ ,  $\text{ZnO}^2$ ,  $\text{FeO}^2$  и др. По-висшият окис на желязото съдържа един път и половина повече кислород, а това означаваше, че формулата му трябва да бъде  $\text{FeO}^3$ . Окисите на хрома и алуминия, които имаха аналогични свойства с тези на висшия окис на желязото, Берцелиус означаваше с формулите  $\text{CrO}^3$  и  $\text{AlO}^3$ . Грешните представи за формулите на тези окиси се промениха едва след като Берцелиус научи, че хромът образува още един, по-висш окис. Този окис взаимодействува с вода и се образува хромена киселина. В съгласие с по-високото съдържание на кислорода формулата на този окис трябваше да се напише  $\text{CrO}^6$ . Берцелиус изучи свойствата на хромената киселина и установи, че тя прилича на сярната. Но анхидридът на сярната киселина е  $\text{SO}^3$ . Тогава и анхидридът на хромената киселина трябва да се пише  $\text{CrO}^3$ . В такъв случай по-низшият окис на хрома ще се изрази с формулата  $\text{Cr}^2\text{O}^3$ , а аналогичните по свойства окиси на желязото и алуминия — с формулите  $\text{Fe}^2\text{O}^3$  и  $\text{Al}^2\text{O}^3$ . Изменението на тези формули наложи да се променят и формулите на останалите окиси: за по-низшия железен окис —  $\text{FeO}$ , а за окисите на останалите метали —  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  и т.н.

Работата на големия учен беше многостранна и той съвсем не се ограничаваше само с изследване за определяне на атомните тегла. Друг

голям въпрос — химичното сродство — го занимаваше от няколко години. Още при първоначалните изследвания върху електричеството Берцелиус достигна до идеята, че елементите и съединенията притежават известен електричен заряд. Сега тези възгледи той обобщи и систематизира в цялостна електрохимична теория. Тя беше публикувана за пръв път през 1811 г. в издаваното от Метери списание „Физически журнал“.

Според тази теория металите притежават положителен електричен заряд, а неметалите — отрицателен. Най-отрицателен е кислородът, а най-положителен — калият. Всички останали елементи се нареждат между тях. Отнасянията на неметалите са малко по-особени. По отношение на кислорода те са положителни и затова могат да се съединяват с него, като образуват окиси, но по отношение на металите те са отрицателни и също могат да се съединяват с тях.

Елементите се съединяват, защото противоположните им заряди се привличат. Така например най-отрицателният елемент — кислородът — се привлича от останалите елементи и се съединява с тях. Образувалите се окиси обаче не са неутрални. Те също имат електричен заряд. Металните окиси са заредени с положително електричество, а неметалните — с отрицателно. Между тях настъпва привличане и при взаимодействието им се образуват соли. Калциевият окис например е положителен, а въглеродният двуокис — отрицателен. При взаимодействието им се образува калциев карбонат. Така получените соли също не са напълно неутрални — те носят известен положителен или отрицателен заряд. Две противоположно натоварени соли могат да се привлекат и да образуват двойна сол. Стипцата например се получава от положителния натриев сулфат и отрицателния алуминиев сулфат.

Теорията беше проста, много нагледна и обясняваше добре всички химични процеси, затова я възприеха навсякъде. Наричаха я дуалистична, защото в основата ѝ лежеше схващането за съществуването на две противоположни начала — положително и отрицателно електричество.

Берцелиус беше уважаван и точен не само в Швеция, но и в Европа. Той водеше лична кореспонденция с много учени от Германия, Англия, Франция... Особено усилено кореспондираше с Клод Луи Бертоле и Хъмфри Дейви. Той имаше голямо желание да се срещне с

тези учени, да се запознае по-отблизо с изследователската им работа, да обсъди с тях някои проблеми.

През 1812 г. Берцелиус получи разрешение да замине за Франция, но избухна голямата война и планове му пропаднаха. Наполеон водеше войските си на изток. Европа трепереше от ужасите на войната. Спокойствие цареше само в Англия, затова той реши да отпътува за Лондон.

Берцелиус очакваше с нетърпение срещата с Хъмфри Дейви. Толкова много неща трябваше да споделят, особено за електричеството! Дейви обаче го посрещна много студено. Той току-що беше посветен в рицарски сан и се готвеше да замине на обиколка из Европа заедно със съпругата си. Причината за хладния прием се криеше може би по-дълбоко, но това остана тайна за Берцелиус.

Дейви достигна до върховете на науката по пътя на самообразованието. Ето защо неговите знания не бяха пълни. Дейви беше голям експериментатор, но му липсваха някои теоретични знания. Електрохимичната теория на Берцелиус беше правдоподобна и убедителна, но в душата на Дейви гореше пламъчето на завистта. Та нали Дейви получи медал от Наполеон за заслугите му по изследването на електричеството. Той чувствуваше, че този швед е с широк и проницателен ум и не можеше да понася присъствието му.

Берцелиус не се огорчи от студеното държане на Дейви, защото срещна един друг учен — доктор Александър Марсит. Той се отнасяше като истински приятел.

— Искам да посетя и лекциите ви по химия, доктор Марсит. Бих желал да видя как провеждате демонстрациите, как разисквате проблемите. С една дума, искам да се поуча от вас.

— Едва ли бихте научили нещо от мен, господин Берцелиус, но на драго сърце ще ви приема и ще бъда на ваше разположение. Да се надяваме, че ще извлечете полза.

Берцелиус беше много доволен от посещенията си при доктор Марсит. Той научи твърде интересни неща във връзка с организирането на лекциите по химия и особено с провеждането на демонстрациите. Освен това Берцелиус се срещна и разговаря с Уилям Уолъстоун, Смитсон Тенънт, Фредерик Акюм, Томас Йънг, Джеймс Уат, Уилям Хершел и др. Той разгледа подробно лабораториите им. Интересуваше

се от новите апаратури и прибори. Всичко, което липсваше в лабораторията му в Стокхолм, той поръчваше да му се достави.

В Швеция се върна в края на октомври 1812 г. и донесе три огромни сандъка, пълни с най-разнообразни апарати. Лабораторията се оказа тясна, за да побере всичко. Една част от апаратите прибраха в мазето на Каролинския медико-хирургичен институт.

Сега започваше пак работа, неговата любима работа — определянето на атомните тегла. Берцелиус беше извършил анализите на голям брой съединения и изчислил атомните тегла на почти всички елементи. Той вече ги подреждаше в таблица, но все още изглеждаше недоволен. Нещо като че ли не беше в ред, Берцелиус чертаеше разнообразните колелца, с които Далтон означаваше елементите, и недоволено свиваше устни.

— Какво неудобство са тези знаци! Трудно се пишат, трудно се помнят, а дойде ли ред до печатане — настъпва истинска трагедия. Печатарите нямат на разположение такива знаци. Трябва да ти приготвят специално. Всеки печатар ги отлива с различна големина и се получават твърде разнообразни формули. Трябва да се измисли нов начин за означаване на химичните елементи — по-удобен, по-лесен.

Берцелиус извади списъка на елементите. Започна внимателно да ги разглежда, като мислено си припомняше и най-важните им свойства.

— Най-удобно ще бъде, ако елементите се означават с букви. Тогава няма да има нужда от специални печатарски знаци. Те много по-лесно ще се помнят и пишат. Първата буква от латинското наименование на елемента ще е достатъчна. Тогава кислородът ще се означава с О, защото на латински той се нарича оксигениум, а водородът — с Н — от хидрогениум.

Берцелиус пишеше имената и знаците на елементите с увлечение, но изведнъж спря. „Латинското наименование на живака също започва с Н (хидраргиум). В такъв случай към първата буква трябва да се добави още един знак. Латинските наименования на въглерода, хрома и медта също започват с еднаква буква — С. Трябва изборът на буквите да се подчинява на някаква закономерност.“

Берцелиус все повече уточняваше подробностите. За да има система в означенията, той предложи с една буква да се означават неметалите, а ако е необходима и втора буква, тя да се употребява за металите. Тогава за въглерода остана буквата С, за медта Си, а за хрома

— Сг. Съгласно същото правило той означа азота с N, никела — с Ni, водорода — с H, а живака — с Hg и т.н.

Статията за новата номенклатура беше отпечатана през 1813 г. в списанието „Философски летописи“, издавано от Томсън. Една година след това Берцелиус отпечата втора статия в същото списание. В нея той даваше правилата за писане на формулите. Броят на атомите се отбелязваше с цифра, поставена в горния край на знака. Когато съединението съдържа два атома от даден елемент, той предложи знакът му да се пише удебелено, а във формулите на окисите означаваше кислородния атом с точка или запетайка. Така за водата вместо  $\text{H}_2\text{O}$  той пишеше H., а за серния триоксид — S., вместо  $\text{SO}_3$ .

Новото означаване на химичните елементи беше прието постепенно, защото се оказа твърде практично, но формулите все още не се употребяваха. Учените прибягнаха към тях едва към средата на XIX век. Само Джон Далтон и Томас Томсън останаха до края на живота си противници на новите знаци и продължаваха да означават елементите с всевъзможни кръгчета.

През пролетта на същата 1813 г. при Берцелиус дойде англичанинът Уилям Мекмайкъл.

— Натоварен съм да Ви предам специални поздравии от доктор Марсит, а така също и от Уилям Уолъстоун и Джеймс Уат.

— Разкажете ми как се чувства доктор Марсит. Как вървят изследванията му? — интересувахе се живо Берцелиус.

— Аз учих известно време при доктор Марсит. При вас идвам по негово настояване, за да уча химия.

— Та аз бях при него преди една година, също за да уча химия!

— Може би, но доктор Марсит, а и останалите химици в Англия Ви считат за един от най-крупните представители на съвременната химия. Те всички са на мнение, че при Вас може твърде много да се научи.

Много млади изследователи мечтаеха да работят в лабораторията на Берцелиус. Огромните му познания, вещината, с която преценяваше опитните данни, бяха изключителни. Много големи учени започнаха изследователската си дейност именно от лабораторията на Берцелиус.

Мекмайкъл беше приет на работа при големия учен. Той започна да изучава методите на количествения анализ. Никой друг не владееше това изкуство по-добре от Берцелиус. Той беше усъвършенствувал

старите методи, беше създал и нови. Той не криеше постиженията си, а с радост учеше по-младите — пишеше учебници, правеше кратки критични доклади на публикуваните в цяла Европа научни статии с единствената цел да улесни работата на изследователите. От 1820 г. до края на живота си той издаваше „Годишни доклади“, които съставяше по поръчение на Академията на науките. Това списание беше ценен източник за справка. Цялото издание се превеждаше на немски език и се издаваше в Берлин, а последните 8 годишнини бяха преведени и на френски език.

— Науката е огромен океан. За да плуваш в него, трябва да си опитен кормчия, трябва да имаш пътеводна звезда, трябва да го познаваш.

— Дали някога човечеството ще го опознае напълно? — промълви Мекмайкъл, но тонът му показваше, че той не очаква отговор.

— Може би след 100 години, или още повече, за науката ще работят хиляди хора. Тогава те ще познават този океан не само по повърхността, но и в дълбочина, тогава...

Берцелиус не довърши. В кабинета влезе слаба, облечена в траур жена. Той стана изненадан и се спусна към нея.

— Госпожо Екберг! Какво ви води в Стокхолм?

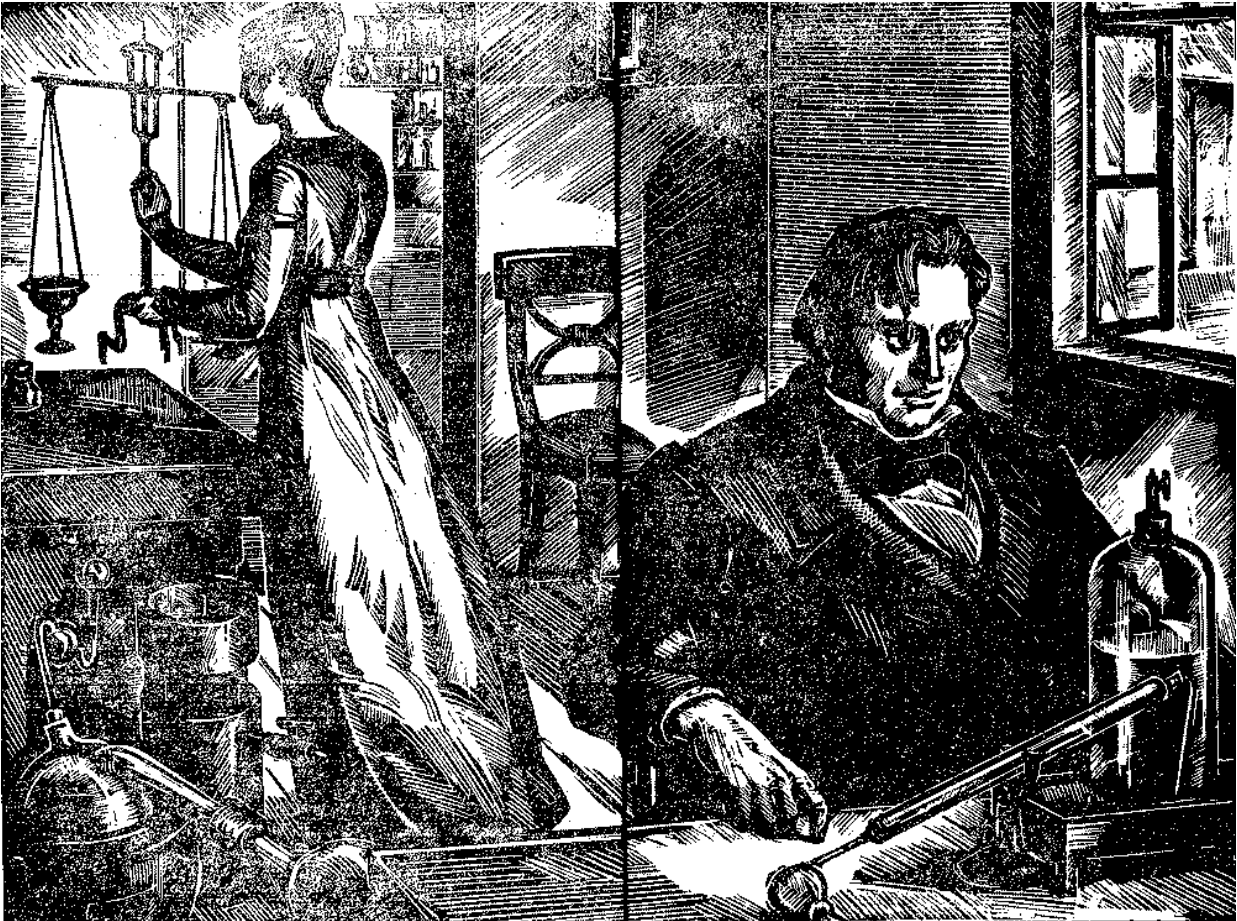
— Идвам да търся помощ, господин Берцелиус.

— Мекмайкъл, това е съпругата на починалия неотдавна професор Андерс Екберг от Упсала — каза Берцелиус и, като се обърна към посетителката, продължи: — Господин Уилям Мекмайкъл е от Лондон.

Дамата се поклони учтиво и заговори.

— Намираме се в голямо финансово затруднение, господин Берцелиус. Налага се да продадем някои вещи, за да посрещнем дълговете. Вие познавате огромната минераложка сбирка на съпруга ми. Бихте ли ме насочили към някой институт, който би я купил?

— Извинете, че се намесвам в разговора — обади се Мекмайкъл, — мисля, че сбирката може би ще бъде от интерес за Британския музей.



Скоро след това Мекмайкъл получи пълномощия да закупи сбирката от госпожа Екберг. Минералите, подредени и опаковани грижливо, пристигнаха в Стокхолм в няколко десетки сандъчета. Мекмайкъл ги прегледа и реши да отбере само най-редките и красиви екземпляри. Останалите даде на Берцелиус.

— Минералите ще бъдат прекрасно допълнение към демонстрациите на лекциите по химия.

Берцелиус се зае да ги подреди с особено усърдие и интерес. По това време вече съществуваха класификациите, направени от Рене Жюст Аюи, от Осман и други учени-минералози. Според тях много често два съвършено различни по химичен състав минерала се поставяха заедно, а близки по състав минерали — в различни групи. Класификациите бяха несъвършени. Трябваше да се създаде нова. Берцелиус започна да изучава минералите. Наред с минераложкото изследване той извършваше и пълен количествен анализ. Още от самото начало той установи, че по-голямата част от минералите



съдържат „кремъчно вещество“ (силициев двуокис — по това време елементът силиций още не беше получен в свободно състояние и много от съединенията му не бяха изучени). Това вещество играеше ролята на киселина — „кремъчна киселина“. Съединено с другите метални окиси, то образува съединения, които влизат в състава на минералите. „Кремъчната киселина“ играе огромна роля при минералообразуването. Минералите, които я съдържат, Берцелиус нарече силикати, защото „силекс“ на латински означава кремък. Берцелиус установи, че отношението на останалите метални окиси към „кремъчното вещество“ (силициевия двуокис) в силикатите е различно — 1:1, 1:2, 1:3... Съобразно с това той раздели силикатите на 3 големи групи. За удобство той изразяваше резултатите от анализите на силикатите като окиси, т.е. той разглеждаше всеки минерал като съставен от определен брой окиси, свързани помежду си в съответни пропорции. Този начин на изразяване състава на минералите се използва и днес в минералогията и петрографията.

Цялостните резултати от изследването на минералите Берцелиус публикува през 1814 г. В статията той за пръв път предлагаше нова, чисто химическа класификация на минералите. Тази статия предизвика огромен интерес и още същата година беше преведена на английски и немски език.

През същата 1814 г. беше публикувана и първата таблица на атомните тегла. Тя беше плод на 8-годишната му изследователска дейност.

Берцелиус продължи да се занимава с минералогия и през следващите години. За това допринесе твърде много и познанството му с Йохан Готлиб Гаан. Той пристигна при Берцелиус със специална мисия. Гаан беше 70-годишен старец. Той беше собственик на мините във Фалун. Преди около 40 години Гаан успя за пръв път да получи метала, който днес наричаме манган. Той имаше собствена лаборатория, в която провеждаше изследвания на минералите. Гаан говореше спокойно, сякаш изчакваше всяка дума да заглъхне, за да произнесе следващата.

— Вече цяла година се боря с една кварцова жила, но не мога да я победя. Не се дава и толкова.

— С какво е забележителна? — запита Берцелиус.

— Убеден съм, че съдържа непознат минерал, а може би и нов елемент. Изглежда годините ми натежаха, защото не мога вече сам. А може би и методите ми не са свършени. Това е само за вас, Берцелиус. Трябва да се заемете с анализите.

— Ще проучим кварцовата жила заедно, господин Гаан.

Няколко дни след това те заминаха за Фалун. Лабораторията на Гаан беше обзаведена великолепно. Тук Берцелиус научи и нещо ново. Гаан анализираше веществата с помощта на духалка чрез пламък. Това беше един много прост, но бърз и удобен начин за работа. Духалката представляваше малка стъклена тръбичка, извита към върха си под прав ъгъл. Гаан поставяше този край в пламъка на спиртната лампа и духаше равномерно с уста. Въздушната струя отклоняваше пламъка и го насочваше върху късче дървен въглен. Върху него в малка трапчинка се поставяше смес от стрития на прах минерал и сода или селитра. Влиянието на високата температура и действието на содата и въглена предизвикваха промени, по които можеше да се съди за състава за минералите. Това беше така нареченият сух анализ. Берцелиус усвои този начин на работа и започна да го прилага много успешно. Успоредно с частичните изследвания, които имаха за цел да установят съдържащите се в жилата елементи, те отбраха една голяма проба и започнаха да я разработват по системен, мокър начин. Най-големи затруднения им създаваше „кремъчното вещество“ (силициевият двуокис). За да го отделят от останалата част на пробата, те трябваше да я обработват продължително време с концентрирана солна киселина, да филтрират неразтворимия остатък и да повтарят тази манипулация няколко пъти. Изминаха няколко седмици в упорита и напрегната работа. Една по една съставките на кварцовата жила бяха установени. Оставаше само още едно вещество. Свойствата му не приличаха на нито едно от свойствата на съединение на някой от познатите тогава елементи. Това беше бял прах. С водата той се съединяваше и отделяше топлина също като негасената вар. Но това не беше калциев окис, защото полученото пихтиесто вещество не се разтваряше във вода. На въздуха то бавно изсъхваше и се превръщаше в твърда, подобна на порцелан, маса.

— Не се разтваря във вода, но като се разбърка с нея, тя придобива ясно изразена алкална реакция — каза Берцелиус.

— Това означава, че имаме работа с някакъв основен окис — забеляза Гаан.

— Да. Трябва да е окис на някакъв неизвестен метал. Свойствата му може би ще са близки до свойствата на калция и алуминия, но това трябва да се провери.

— С духалката върху въглена не може да се получи метално зърно.

— Може би загреването е недостатъчно. Ще опитаме по друг начин.

Много пъти изменяха условията на опитите, много пъти се опитваха да отнемат кислорода от окиса, за да получат чистия метал, но без резултат.

— Непобедим е този метал. Също като бога на гръмотевиците Тор — Берцелиус се засмя. — Хайде да го наречем торий.

(Това, което двамата изследователи откриха, не беше торий. Тринадесет години по-късно, през 1828 г., Фридрих Вьолер успя да редуцира този окис и нарече получения метал итрий. В същата година Берцелиус откри в един норвежки минерал, изпратен в лабораторията му за анализ, друг нов елемент, който нарече торий.)

След като приключи работата във Фалун, Берцелиус се зае да довърши учебника по химия. Това изключително за времето си учебно помагало беше издадено през следващата 1816 г. в три тома. Почти незабавно се отпечатаха и преводите на френски и немски език. До края на живота на Берцелиус само в Швеция той претърпя пет издания. Това беше най-пълният, най-добре систематизиранят и най-широко използваният учебник по химия, с който в продължение на повече от три десетилетия се възпитаваха и обучаваха стотици млади химици. Въпреки разликата в годините между Гаан и Берцелиус те станаха добри приятели. Старецът често идваше в лабораторията му, за да го навести. Любуваше се на сръчността, с която Берцелиус правеше опитите си.

— Възхищавам ти се, Йонс. Винаги съм мечтал да имам такъв син. Ех, каква сила щяхме да бъдем, но...

— Какво повече ти трябва, татко Гаан? Ти даде на науката онова, което беше по силите ти. И за това трябва да ти се благодари.

— Човек никога не е доволен от себе си. Винаги иска да направи още нещо, да отиде поне още една крачка по-напред. Ето и сега — от

няколко дни нямам покой. Фабриката на Андерсон се продава поради банкрут. Ако имах син като теб, щях веднага да я купя. Произвеждат толкова различни химикали — сярна киселина, оцет, бяло олово (оловен окис) и какво ли не още.

— Не съм чул за тази продажба. Но как така са се разорили? Фабриката работеше много добре.

— Слушай Йонс, искаш ли да я купим заедно? Аз ще работя там, а ти ще идваш само от време на време, за да даваш съвети, да контролираш.

Берцелиус се замисли. Защо да не опитат? Това ще осигури и допълнителни доходи.

Новите собственици бързо сложиха фабриката в ред. Работата тръгна добре. Берцелиус навестяваше рядко фабриката, защото Йохан Гаан беше неотлъчно там. Отделението за сярна киселина също работеше нормално, макар че в серния двуокис се съдържаха някакви примеси, които се натрупваха в камерите като червенокафява тиня. От време на време почистваха камерите, като изхвърляха тинята и я трупяха накуп. Тя постепенно изсъхваше и се превръщаше в рохкава подобна на червена глина маса. Берцелиус взе една бучица, за да я изследва в лабораторията.

Реши да опита с духалката и въглена.

Щом насочи пламъка на спиртната лампа към трапчинката и веществото се загоря, малки синкави пламъчета трепнаха над въглена, а от тях се разнесе бял дим. Усети се и неприятна миризма.

— Възможно ли е да е сяра? Веществото гори подобно на сярата, но защо се отделя бял дим? Серният двуокис е безцветен газ.

Берцелиус изпрати да му донесат по-големи количества. Изследването започна отново. Червеното вещество се разтваряше напълно при варене с азотна киселина. От разтвора, след като престоя една нощ, изкристализираха великолепни иглести кристали. (Това беше селенов двуокис).

Опитното око на Берцелиус не изпускаше и най-малките подробности. Той установи, че тези безцветни кристали са окис, който прилича твърде много на серния двуокис, защото с водата образува киселина, подобна на серистата киселина. Той успя да получи и елемента в свободно състояние. Това беше червенокафяв прах, който приличаше на сяра, защото гореше като нея със синкав пламък. „Трябва

да се даде наименование на новия елемент“ — Берцелиус се замисли. Преди около 10 години германецът Мартин Клапрот наименова открития в Трансилвания елемент, телур — в чест на планетата Земя.

„Теллус на латински означава земя. Свойствата на телура също са аналогични на свойствата на сярата. Ще нарека новия елемент в чест на Луната — селениум.“

Така през 1817 г. беше открит селенът. Трябваше да се определи атомната му маса и да се продължи работата по определяне на атомните тегла на другите елементи. Задачите ставаха все повече и разнообразни. Берцелиус имаше нужда от асистент. Той се нуждаеше и от домашен помощник. Продължителната работа го изморяваше и вечер, когато се прибереше в дома си, сядаше самотен в креслото да откъдне и събере сили за работа.

Трябваше му помощник! И той го намери.

Тя беше млада, със сини очи и прави руси коси като позлатена от слънцето зряла ръж. Казваше се Ана Бланк. Тя беше отличен помощник и в лабораторията. Грижеше се с необикновено усърдие за домакинството.

— Преписахте ли новата таблица на атомните тегла, Ана? Дайте да прегледам всичко още веднъж!

— Ръкописът също е готов. Да го изпратя ли? Това беше втората таблица за атомните тегла. Отпечатаха я в 1818 г.

През същата година приятелят му, Йохан Гаан, заболя тежко и почина. Сега грижата за химическата фабрика легна изцяло върху Берцелиус. Освен това той беше избран и за секретар на Академията на науките. Това беше пост, който задължаваше, но беше и голяма чест. Само най-изтъкнатите учени получаваха такова отличие. Особено тържествено беше извършена и церемонията за посвещаването му в рицарски сан. Почести и слава се сипеха върху Берцелиус, но всичко беше помрачено от страшното му главоболие. Може би от непрекъснатата работа върху учебника по химия, може би от действието на химикалите, може би от годините, но болката се появи изведнаж и го стегна в стоманените си окови.

Мигрената беше непоносима. Лекарите препоръчаха да замине на юг и той тръгна незабавно. Крайната цел беше Париж. Корабът го

отведе обаче отначало в Англия. Тук той се срещна със старите си познати и приятели, а след това замина за Франция. В Аркьой, в къщата на Бертоле, той беше посрещнат като император.

Да. Той наистина беше император — император в химията.

Голямата зала в къщата на Бертоле беше събрала цвета на френските учени. Тук бяха Доминик Франсоа Араго, Жан-Батист Био, Пиер-Луи Дюлонг, Мишел Еужен Шеврьол, Жорж Кювие, Пиер Симон Дьо Лаплас, Луи Жак Тенар, Жозеф-Луи Гей-Люсак, Луи Никола Воклен, Андре-Мари Ампер... Тук беше и Александър Хумболт.

Берцелиус изнесе обширен доклад върху научните си постижения. Особено голям интерес беше проявен към електрохимичната теория. За голямо учудване на Берцелиус тя беше малко позната тук. Това го накара да се заеме веднага с подготовка на нов ръкопис на френски език и да го издаде, докато е в Париж.

Химичната класификация на минералите беше предмет на разговорите им с Аюи. Няколко дни Берцелиус разглежда огромната му минераложка сбирка. Той не скриваше възхищението си от идеалния ред. Тук бяха събрани едни от най-красивите, най-съвършените творения на природата. Аюи му подари няколко чудесни екземпляра кристални друзи. Берцелиус беше желан гост навсякъде. Той посети лекциите на Аюи, Воклен, Тенар, Гей-Люсак, Био и Броняр. Особено доволен остана от Гей-Люсак. Той разглеждаше и най-сложните въпроси с такава лекота, така просто и достъпно, че всички го слушаха с истинско удоволствие. За това допринасяше може би и превъзходната дикция на Гей-Люсак. Берцелиус имаше голяма полза от тези посещения. Достигнал до най-високите върхове на науката, той никога не преставаше да се учи и усъвършенствува. Общуваше с всички, изучаваше работата им и винаги търсеше да намери нещо ново, нещо по-хубаво, за да го възприеме и използва. Стремежът му към знания беше безкраен, желанието му да достигне съвършенство беше неизказано голямо.

Работата на Берцелиус по определяне на атомните тегла на елементите се следеше с голям интерес от много учени. Много от тях също провеждаха подобни изследвания. Други се опитваха да открият някаква закономерност, която свързва атомното тегло със свойствата на елементите. Особено интересни в тази насока бяха изследванията на двамата френски учени Пиер Луи Дюлонг и Алексис Терез Пти. Те

определяха специфичната топлина (количеството топлина, необходимо за повишаване на температурата на 1 грам вещество с  $1^{\circ}$ ) и атомната топлемост (количеството топлина, необходимо за повишаване на температурата на 1 граматом вещество с  $1^{\circ}$ ) на елементите. Още първите изследвания ги доведоха до един твърде забележителен резултат — атомната топлемост на всички елементи се оказа една и съща, приблизително равна на 6. Ръкописът, посветен на тези изследвания, беше готов и скоро щеше да се отпечата в изданията на Френската Академия на науките. Берцелиус го прочете в кабинета на Дюлонг.

— Откритието ви може да се разгледа и от друга гледна точка — каза Берцелиус. — То може да се използва за определяне на атомните тегла.

— В какъв смисъл? — запита Пти.

— Обикновено броят на атомите от даден елемент, които влизат в състава на съединението, не може да се определи непосредствено. Тогава правим аналогии, прибъгваме до косвени методи, а често използваме и съвсем произволни допускания. Сега, като използваме откритието ви, ще можем да избираме правилната стойност много по-лесно и по-сигурно.

— Вярно е. Трябва само да умножите специфичната топлина на елемента с атомното му тегло. Произведението трябва да даде цифра, близка до 6 — допълни Дюлонг.

— Искате ли да започна да смятам незабавно, драги Дюлонг, но не за всички елементи е известна специфичната топлина.

Дюлонг се усмихна горчиво. Страшната експлозия му отне толкова много! Преди 8 години, като изучаваше азотния хлорид (силно експлозивно вещество), той загуби очите си и двата пръста на дясната ръка. Мъка гнетеше душата на големия учен. Един миг, а той му отне най-скъпото. Отне смисъла на живота му — да работи за науката. Да, сега винаги му бяха необходими помощници. Макар и сляп, Дюлонг продължи да се взира в тайните на науката. Въпросът за атомните тегла беше основен и двамата учени започнаха съвместна работа. Берцелиус извършваше експерименталната работа, а после обсъждаха заедно резултатите. Те уточниха атомните тегла на водорода, азота и кислорода. Извършиха редица измервания по определяне плътността на кислорода, азота и въглеродния двуокис. Смяната на климата, богатата

и разнообразна дейност възстановиха здравето на Берцелиус и той реши да замине за Фрайберг. Привличаше го прочутият университет по минно дело и металургия.

По време на пътуването си из Франция той се запозна с някои важни геоложки области на страната. Навсякъде, където минеше, той срещаше приятели, разговаряше със старите си познати, завързваше нови връзки.

В Женева отново се видя с англичанина доктор Марсит и се запозна с Теодор дьо Сосюр. В Тюбинген се срещна с бившия си студент Кристиан Гмелин и след посещението си в Берлин се завърна в Стокхолм.

Сега трябваше да започне отново проверка на атомните тегла. Законът на Дюлонг и Пти и откритият от Айлхард Мичерлих през 1819 г. закон за изоморфизма представяха нови възможности. Тези изследвания Берцелиус проведе в сътрудничество с Мичерлих и Хайнрих Розе — двама млади, способни германци. Те дойдоха в Стокхолм, за да усъвършенствуват познанията си и да усвоят съвременните методи за научна работа.

Настъпил беше период на разцвет в творческата дейност на Берцелиус — най-големия учен от първата половина на XIX столетие. Дейността му през следващите 10 години представляваше един непрекъснат низ от пътувания из Европа и напрегната работа в лабораторията. През този период той получи в свободно състояние и изучи елементите силиций, титан, цирконий и торий. Преди години, когато се зае да класифицира минералите, той установи, че „кремъчното вещество“ е окис на някакъв неизвестен елемент. Някои от съединенията на този елемент познаваше и Карл Вилхелм Шееле. Кремъчното вещество (силициевият двуокис) бе известно твърде отдавна, но все пак още никой не можеше да получи елемента в свободно състояние.

Като имаше предвид изключителната реактивоспособност на калия, Берцелиус реши да провери дали този метал няма да отнеме флуора от силициевия флуорид. Той получи това съединение по метода на Шееле и го подложи на действието на металически калий.

Очакванията му се оправдаха. След реакцията в съда остана кафяв прах, който лесно изгаря и се превръща в „кремъчно вещество“. Това беше новооткритият елемент, който получи наименованието



силиций. Методът се оказа много удобен и Берцелиус реши да го приложи и към съединенията на други, неполучени още в свободно състояние, елементи. Той наистина успя. През 1824 г. получи за пръв път цирконий, като действа на двойната сол калиев цирконов флуорид с металически калий. На следната година, пак по същия метод, получи и титан. Големи трудности му създаде неизвестният елемент, който се съдържа в изпратения му от Норвегия минерал. Берцелиус го извлече от скалната маса под формата на двоен флуорид с калиев флуорид и го подложи на редукция с металически калий. Процесът протичаше добре, но новият метал притежаваше много голяма реактивоспособност и почти моментално се превръщаше в окис. Като взе специални мерки, за да го предпази от окисляване, Берцелиус успя да получи, макар и твърде незначителни количества от новия метал. Този нов елемент получи наименованието торий. Преди 13 години, когато работи заедно с Гаан, той предложи същото име за елемента, чийто окис тогава те изолираха от един минерал от рудниците във Фалун. Изследванията на Вьолер показаха, че откритият тогава окис е бил на елемента итрий. Сега нямаше съмнение, че това е нов елемент — торий.

Беше 1829 г. Торият се получаваше в незначителни количества, които не позволяваха да се изучат свойствата му. В замяна на това обаче ториев окис имаше в предостатъчно количество. Берцелиус изучи много подробно свойствата на ториевия окис. През този период в лабораторията на Берцелиус работиха и се учиха редица изследователи, станали по-късно прочути учени. Между тях бяха Фридрих Вьолер, Жермен Анри Хес, Густав Магнус, Карл Густав Мозандер и др.

През същия период Берцелиус завърши окончателно и работата си по определяне атомните тегла на елементите. В 1826 г. беше публикувана третата поред таблица за атомните тегла. Почти всички стойности в нея бяха точни, с изключение на атомните тегла на среброто, калия и натрия, защото Берцелиус приемаше, че окисите им имат формула  $\text{MeO}$ , а не  $\text{Me}_2\text{O}$ , каквато е в действителност.

Успоредно с лабораторните изследвания Берцелиус развиваше и литературна дейност. Той системно четеше всички химически списания и изготвяше кратки резюмета-доклади върху всяка статия. Тези резюмета се отпечатваха в прочутото, първо по рода си реферативно списание „Яресберихте“ — „Годишни доклади“.

Времето като че ли го преследваше — то не му достигаше. Лекции в университета, работа върху химическите списания за докладите в „Яресберихте“, редактиране на статии, провеждане на опити в лабораторията. Да, времето го преследваше. То бягаше. Бягаше във вечността.

Все по-често започна да го спохожда мисълта да се откаже от професорската дейност. Така той ще принадлежи изцяло на науката.

Берцелиус прочете последната си лекция в Каролинския медико-хирургичен институт през есента на 1832 г.

Сега той можеше да живее само за науката. В лабораторията му все още работеше неуморната Ана Блан. Като не можеше да стопли сърцето на големия учен, тя даряваше любовта си на лабораторията. Тук всичко блестеше. Всичко говореше за голямата несподелена любов на една скромна жена. В тази лаборатория дойдоха да се учат още много млади изследователи, за да се впуснат по трудния, но славен път на науката.

Тук заедно с англичанина Уйлям Джонстон (станал по-късно професор по химия в Дархъм), Берцелиус изучи съединенията на калая. Вече няколко пъти се получаваха твърде необикновени резултати. Анализите на калаените окиси показваха, че химичният състав на висшия окис е само един. В лабораторията си обаче те имаха две различни вещества.

— Къде се крие тайната? — питаше се Берцелиус. — Ясно е, че на един химичен състав ще отговаря само едно съединение, а тук опитът показва обратното.

— Може би това е някакво особено изключение — забеляза Джонстон.

— Изключенията също трябва да се обясняват.

Берцелиус наистина обясни този загадъчен факт. Всъщност известни бяха и други такива факти. Вьолер успя да превърне амониевия цианат в карбамид. Двете вещества имат свършено еднакъв качествен и количествен състав, но свойствата им са коренно различни. Откритият от Фарадей нов газ (бутилен) потвърди още веднаж този необикновен факт. Бутиленът се състои от 85,7% въглерод и 14,3% водород. Същият количествен състав има и „олефиант газът“ (етилен), но относителното му тегло е двойно по-малко от това на бутилена. У Берцелиус все повече се утвърждаваше убеждението, че е възможно да

съществуват няколко вещества с еднакъв качествен и количествен състав, но с различни свойства. Това явление той нарече изомерия. По-късно учените установиха съществуването на много видове изомерия, а когато се въведе и понятието молекулно тегло и се разви органичната химия, такива случаи като бутилена и „олефиант газа“ се означаваха не като изомерия, а хомология.

Девет години по-късно, в 1841 г., Берцелиус наименува свойството на елементите да съществуват под формата на различни прости вещества — алотропия. Тогава вече бяха открити и изучени алотропните форми на въглерода, сярата и фосфора. Понякога животът му носеше и разочарования. Развитието на органичната химия, подробното овладяване на този огромен, току-що зараждащ се дял на човешкото познание, донесе и едно от най-големите му разочарования. Откриха се и се изучиха реакции, които не само не можеха да се обяснят с електрохимичната теория, но точно обратното — напълно ѝ противоречаха. Откриха се нови реакции, при които водородът се замества с хлор. Според Берцелиус това беше невъзможно, защото хлорът е отрицателен, а водородът — положителен. Според електрохимичната теория положителният водород е свързан в съединенията с отрицателен елемент, следователно хлорът не може да го замести. След реакцията ще се съберат два отрицателни елемента. Те трябва да се отблъскват, а не да се съединяват. Въпреки теорията на Берцелиус и несъгласието му е тези факти, хлорирането на органичните съединения се извършваше. Получаваха се нови съединения и се изучаваха свойствата им.

Берцелиус обаче се съмняваше във верността на данните. Той обвиняваше изследователите във фалшификация и не можеше да повярва, че монохлороцетната киселина се получава при заместването на един водороден атом в оцетната киселина с хлорен. Той подложи на унищожителна критика теорията за ядрата на Огюст Лоран. (Според тази теория органичните съединения са образувани от един основен въглеводород — хидрогенкарбид. Според Лоран съединяването на органичните вещества се извършва по закон, аналогичен на закона на Гей-Люсак за простите обемни отношения — органичните вещества се свързват в прости отношения помежду си). Въпреки всички усилия да защити електрохимичната теория, развитието на химията налагаше да се приемат нови, по-ползотворни теории.

Жан-Батист Дюма отхвърли напълно теорията на Берцелиус. Времената се бяха променили. Натрупаха се нови факти, появили се нови учени. Те мислеха по нов начин. Науката вървеше напред. Развитието на новото поколение химици, които създаваха нови теории, доставяха все повече и повече огорчения за великия учен. Той все повече започна да се чувства сам и едва сега се замисли сериозно за женитба. Приятелят му — държавният канцлер Попиус — посрещна предложението му с одобрение. Дъщеря му — Йоана-Елизабет Попиус — също прие с радост да стане съпруга на прославения в цял свят учен. Пригответеленията бяха дълги и много тържествени. На специална церемония в двореца Берцелиус беше удостоен с титлата барон. Малко след това барон Йонс Берцелиус замина за Париж, а след три месеца, при завръщането му, се състоя и сватбата. Той беше на 56 години, а съпругата му — Йоана — на 24. Независимо от това те бяха много щастливи. За него тя носеше младост и свежест. За нея той носеше слава.

Изследователската дейност на Берцелиус продължи и след това. През 1836 г. той публикува в списанията „Летописи по физика и химия“ статия, в която спираше вниманието си върху един твърде загадъчен факт. Много учени бяха наблюдавали и изучили химични реакции, които значително увеличават скоростта си в присъствието на друго вещество, видимо без участие в реакцията. В статията Берцелиус разглежда такива примери. Такова вещество, което изменя скоростта на реакцията и остава непроменено до края ѝ, той нарече катализатор.

Берцелиус продължаваше с особено голямо усърдие и изготвянето на докладите в „Яресберихте“. Това беше една от най-големите му заслуги за науката през последните години от живота му. Тази интересна за него дейност той продължи до края на живота си — 1848 г.

Берцелиус беше най-крупната фигура сред учените от първата половина на XIX век. Заслугите му за развитието на химията са огромни. Не само исполинската работа по определянето на атомните тегла, не само откритите и получените за пръв път в свободно състояние нови елементи церий, селен, торий, силиций, титан, тантал и цирконий, но и неговата огромна педагогическа дейност дадоха мощен

тласък за развитието на химичната наука. Делото на великия шведски химик беше продължено от плеяда млади учени — негови ученици. Те работеха в Швеция, Германия, Англия, Франция и Русия.

---

[1] Днес коефициентите във формулите се пишат долу след химичния знак. ↑

# МИШЕЛ ЕУЖЕН ШЕВРЬОЛ

1786 • 1889



От три месеца Париж живееше под знака на един изключителен юбилей. За него парижката общественост се готви твърде дълго. Вестниците писаха, а и продължаваха да пишат за обичания и почитан

от всички Мишел Еужен Шеврьол. На 31 август 1886 г. той щеше да отпразнува стотния си рожден ден. И тъй като един ден е недостатъчен, за да побере уважението, признателността и възторга на хилядите почитатели на големия учен, празненствата започнаха още от пролетта. На 17 май 1886 г. се състоя тържествено заседание на Френската академия на науките. В поздравителните си речи учените изтъкнаха големите заслуги на Шеврьол към химията. Той не прекъсна научната си дейност в продължение на цели 80 години. Осемдесет години изпод перото му излизаха статии, в които, крачка по крачка, той разкриваше още неизучените области на науката. Изследванията му върху състава на мазнините доведоха до правилно разбиране на процеса на осапунването им. Методът за получаване на чисти мастни киселини намери важно практическо приложение за производство на висококачествени свещи, най-важното средство за осветление през XIX век. Голяма част от дейността си Шеврьол посвети на изследването на цветовете, багрено и естетическото и психологическо въздействие на цветните комбинации върху възприятията. Това, което Шеврьол даде през дългогодишната си изследователска дейност, правеше чест не само на френските учени. На успехите му се радваха учените от цял свят и сега всички желяеха да изкажат уважението си към този 100-годишен творец на науката. Председателстващият заседанието на Академията започна заключителното си слово:

— Уважаеми гости, искам да бъде кратък. Тук, в продължение на няколко часа, ние станаме свидетели на огромния труд, на безкрайния низ от научни открития, които многоуважаваният професор Мишел Еужен Шеврьол извърши в продължение на повече от три четвърти век. Израз на нашата и на цял Париж признателност ще бъде паметникът с бюста на нашия юбиляр, който в най-кратък срок ще се постави пред Музея по естествена история.

Бурни ръкопляскания заглушиха думите му.

— Преди да завърша, искам да напомня още веднъж за изложбата. Нека всеки се чувствава поканен да участва — да предостави материали или да помогне организирането ѝ.

Идеята за изложбата намери широк отзвук в цялата страна. В организационния комитет постъпваха всеки ден индустриални продукти, произведени в резултат от изследователската дейност на Шеврьол. Фабриката на Гоблен предостави всички мостри, създадени

под ръководството на Шеврьол в продължение на 55 години. Не останаха назад и фабриките на Бове и Савонери, които също изпратиха голямо количество текстилни материали. Фабриките за свещи доставиха няколко хиляди свещи. Фабриките за сапун и мазнини също дадоха своя принос. Материалите станаха толкова много, че нямаше място за складирането им, а да се подредят и покажат във витрини се оказа въобще невъзможно. Тогава организационният комитет промени решението си. Вместо да се търси специална изложбена зала, с материалите да се украси сградата на музея по естествена история, където трябваше да се състои чествуването в деня на стогодишнината. Дните течаха бързо. Наближаваше края на август. Селскостопанското дружество реши да проведе отделно чествуване. Големият салон блестеше в празнична премяна. Членовете на дружеството, облечени в черни фракове, се разхождаха в очакване около огромната маса, подредена с великолепни прибори за предстоящия банкет. Точно в 2 часа силен глас се извиси над общия шум.

— Внимание! Готови!

Двама лакеи разтвориха крилата на летящата врата и там се появи Шеврьол. Настъпи тържествена тишина. Елегантната, висока фигура на Шеврьол премина бавно между изправените в две редици членове на дружеството. В дъното го очакваха единадесетте председатели на секциите. Всеки един от тях държеше огромен букет от рози — първият бели, вторият жълти, после оранжеви, розови, червени... почти всички цветове на дъгата.

Шеврьол се спря очарован. Дългогодишните му изследвания върху цветовете, комбинациите между тях и контрастното им действие сега символически се показваха чрез тези ухаещи цветя.

Какво богато въображение имат французите! Колко искрена беше любовта им към този човек, посветил целия си живот на науката.

Единадесет букета рози — единадесет пожелания за добро здраве и дълъг живот! После всички насядаха около масата и започнаха да се редят тост подир тост.

Съгласно традицията за председател на селскостопанското дружество се избираше най-старият член. Тъй като присъстващите одобриха с бурни ръкопляскания да изберат Шеврьол за свой член, той трябваше да поеме и председателското място. Тази длъжност Шеврьол



изпълняваше до края на живота си с учудваща енергия и точност, която никой не очакваше от един столетник.

На другия ден се проведе чествуването, организирано от градските власти на Париж, от Музея по естествена история и от агенцията по печата. Още от сутринта към площада пред музея заприиждаха хора, за да заемат удобни места. Бял плат, превързан с триколовна лента, скриваше от погледа на любопитните статуята с бюста на Шеврьол. Гирлянди от живи цветя я обграждаха, сплитайки се в чудни фигури, които достигаха до стълбите пред централния вход на сградата. Мраморът на стъпалата и перилата днес не блестеше, защото дебели килими го покриваха изцяло. Завеси от червено кадифе се спускаха от отрупаните с цветя прозорци. Най-разнообразни платове покриваха стените на сградата. Това бяха платовете, произведени под ръководството на Шеврьол във фабриките на Гоблен. За тържеството пристигнаха делегати на научните дружества от цяла Франция и от почти всички европейски страни. Повече от 2000 учени дойдоха да засвидетелствуват уважението и признателността на научния свят към делото на Мишел Еужен Шеврьол. Те пристигнаха пред музея, строени във внушителна колона. Всеки от тях носеше знамето на страната, от която беше дошъл. Викове ура и песни заливаха многохилядното множество. Шеврьол стоеше изправен, с просълзени от умиление очи и не чуваше оратора. Мислите му летяха някъде далеч, далеч в миналото, в родния Анжер.

Колко отдавна беше всичко, а му се струваше, че е от вчера. Сякаш само преди няколко години той, малкото непослушно момче, тичаше по ливадите край реката и правеше какви ли не лудории заедно с другарчетата си от Централното училище в Анжер. Мишел беше прекалено умно за годините си момче. Любознателността му не знаеше граници. И след най-изчерпателния отговор малкото момче с жълтозелени очи намираше удобен момент, за да постави ново „защо?“. Майка му обичаше да отговаря на въпросите, да обяснява и да очаква новия въпрос на сина си. Госпожа Шеврьол — Етинет Мадлен Башелие — беше едра, добре сложена жена. Широките ѝ здрави рамене, зачервеното възпълничко лице, буйната ѝ коса — всичко в нея трептеше от здраве и сила. Здраве и сила лъхаше и от малкия Мишел. Това му помагаше да се справя отлично с работата в училище. Той беше любимец на учителите, защото знаеше много и учеше много...

И ето че стремежът му към знания го доведе в Париж. Седемнадесетгодишният Шеврьол постъпи през 1803 г. в Колеж дьо Франс. Тук получи първите си системни знания по химия под ръководството на Луи-Никола Воклен, асистент на професор Антоан Франсоа Фуркроа.

Лекциите на професор Фуркроа бяха много интересни, но за младия студент работата в лабораторията стоеше над всичко. Тук нямаше нужда да си представяш химичните процеси. Достатъчно беше да извършиш опита и направо да го наблюдаваш. Опити, опити, опити... Трябва да се работи, да се учи. Само тогава може да се стане добър химик, добър учен.

Голямата страст на Шеврьол към химията не остана незабелязана. Воклен отдавна следеше научното му развитие и непрекъснато поставяше за разрешаване все по-сложни и по-сложни задачи. Шеврьол се справяше винаги отлично.

— Това е един от най-сложните анализи, господин Шеврьол — заговори му Воклен. — Вие извършихте всичко с най-голяма точност. Моите поздравления!

Шеврьол сведе глава от стеснение. Чувствуваше се неудобно, когато го хвалят.

— Какво да започна сега? — запита той след кратка пауза.

— Ще ви дам една сериозна задача, която надхвърля рамките на обучението в Колеж дьо Франс.

Воклен отвори един шкаф и извади голяма дървена кутия.

— Това са кости от някакво архаично животно. Намериха ги това лято по време на експедицията в долината на Мена и Лоара. Необходимо е да се анализират. Аз съм зает с твърде много други изследвания и съм изправен пред невъзможност да разреша и тази задача. Впрочем тя не е толкова трудна. Вие ще се справите отлично. Това ще бъде първата ви научноизследователска работа.

Шеврьол отнесе сандъчето с костите до масата, където обикновено работеше, и започна незабавно да подготвя необходимите за анализа прибори. Задачата му се струваше изключителна. Ето това късче кост някога е било част от гръбнака на огромен динозавър. Преди десетки хиляди години това гигантско влечуго е бродило из горите, които са спирали със зеления си плащ палещите лъчи на слънцето. Сега

той държеше тази кост в ръката си. Тя ще се разложи от действието на киселините. Ще открие тайната си.

Шеврьол работеше с увлечение. Откритията, които предстоеше да направи, продължителните и изморителни анализи, всичко му се струваше пропито от някаква необикновена романтика, с някаква чудна поезия — поезията на научните открития.

Статията отпечатаха в том 58 на списанието „Летописи по физика и химия“ от 1806 г. През същата година Шеврьол започна съвместна работа с Воклен по анализа на човешки кости. Между двамата изследователи постепенно се зараждаше едно искрено приятелство, въпреки че Воклен беше по-възрастен с 23 години.

Макар и с прекъсване, разнообразните и многобройни анализи вървяха гладко. Трябваше да се извършат някои необходими допълнителни определения.

— Това ще свърша след 10 дни — каза Шеврьол. — Сега ще прекъсна, за да се подготвя за последния си изпит.

— Изпитът вече е взет — каза Воклен. — Изпитът е тук, при мен, в лабораторията. Вие го издържахте блестящо. Останалото е само формалност. Аз вече говоря с професор Фуркроа. От началото на 1807 г. ще завеждате изследователската лаборатория в Колеж дьо Франс.

— Но как така? Това е толкова неочаквано!

— Не, Шеврьол, не е неочаквано. Ние — аз и професор Фуркроа, следим развитието ви повече от 3 години. Един такъв талантлив и млад човек като вас не трябва да се остави на случайността. Вие ще работите при нас. Това ще бъде от полза за науката.

Няколко седмици по-късно разговорът между двамата изследователи се водеше на съвсем друга тема. Шеврьол вече оглавяваше лабораторията и сега, под негово ръководство, се провеждаха разнообразни и сложни изследвания.

— Въпросът с индигото все още не е разрешен — каза Воклен. — Наистина природата е безкрайно разнообразна и ни дава възможност да добиваме много вещества, но това разнообразие създава и огромни трудности. Да получиш едно вещество в чисто състояние, това понякога е твърде тежка задача.

— Вярно е. Често дори отделянето на примесите е почти невъзможно. И все пак би трябвало да се намерят подходящи методи, за да се разреши и най-сложната проблема, възникнала в лабораторията.

— Тази проблема сега е индигото. Досега вие не сте се занимавал с него, затова ще ви покажа някои неща. Ето в тази колба е поставен синьочер прах от индиго. Ако го нагреем, образуват се червени пари.

— Вие мислите, че в синьото багрило — индигото, се съдържат примеси от някакво неизвестно пурпурночервено багрилно вещество? — запита Шеврьол.

— Може би... — Воклен замълча. — Ако успеем да изследваме тези пурпурни пари, ако открием пурпурното багрило, това ще бъде голямо постижение.

Шеврьол започна да изучава индигото с необикновено старание. Преди всичко трябваше да го пречисти, да отстрани примесите, където може би щеше да остане и пурпурното багрило. Започна продължителна обработка с вода, алкохол, солна киселина... Пречистеният продукт обаче продължаваше да образува пурпурни пари при нагряване. Вместо да намалее, те изглеждаха още по-плътни и в по-голямо количество. Парите се кондензираха по студените части на колбата и образуваха тънък слой от червено вещество.

— Чистото индиго е червено, а не синьо — каза Шеврьол. — То може да се пречисти чрез сублимация и прекристализация.

— И все пак материалите се багрят в синьо — забеляза Воклен. — Нима синият цвят се дължи на примесите?

— Не знам. Трудно е да се отговори на този въпрос. Анализът дава свършено еднакви резултати както за синьото, така и за червеното индиго.

— Не опитахте ли да обагрите памук с червено индиго?

— Опитах. Ето вижте! Материята е пурпурночервена.

— Това е фантастично! Да не би да има грешка в анализите?

— Не! Сигурен съм в тях!

Това наистина представляваше загадка. Тогава все още се знаеше твърде малко за органичните вещества и никой не подозираше съществуването на явлението изомерия. По-късно в резултат на изследователската работа на редица учени се установи, че синьото и червеното индиго са две изомерни форми. Разбира се, изследванията на Шеврьол не останаха безрезултатни. Освен разделянето на двата вида индиго той успя да уточни и условията, при които те се превръщат в безцветно, разтворимо във вода съединение. Това вещество проявява склонност да се задържа здраво върху влакното, а след това при

окисляване на въздуха, да възвръща първоначалния си цвят. Шеврьол наименова безцветното съединение левкоиндиго.

Интересът му към природните багрила непрекъснато се засилваше. Нуждата от красиво обагрени платове налагаше да се търсят все нови и нови източници за добиване на багрила. Корабите донасяха от далечна Бразилия клони от бразилско дърво, от кампешово дърво и др. Текстилните фабрики ги използваха за багрене на памучните тъкани. Получаваха се хубави червени и сини цветове. Не бяха ли и те индиго?

Шеврьол започна с увлечение новите си изследвания. Преди всичко веществата трябваше да се извлекат от нарязаното на малки късчета дърво. После следваха продължителни манипулации за пречистване на получените разтвори, за анализа на съдържащите се там вещества... за установяване на условията за трайно багрене...

По всичко личеше, че това са други вещества. Задържането им върху тъканите се извършваше по начин, различен от този за индигото. Наистина цветът се проявяваше пак, след като материята се изложи на окислителното действие на въздуха, но преди да се потопи в багрилната баня, тъканта трябваше да се напои с разтвор на стипца. Само по този начин багрилото може да се свърже здраво с влакната. Тези нови багрилни вещества Шеврьол нарече бразилин (червеното) и хематоксилин (синьото).

По това време, през 1809 г., в лабораторията донесоха проба от особен, мек сапун. В писмото, приложено към пробата, се казваше:

„Този сапун се използва за приготвяне на апретурните смеси в нашата текстилна фабрика. Молим, направете пълен анализ, за да разберем как е произведен. Надяваме се, че ако успеем да организираме сами производството на апретурния сапун, ще реализираме допълнителни печалби.“

Шеврьол дълго държа писмото в ръка, замислен върху новата проблема. Да се анализира сапунът, да се установи начинът, по който е получен. Но това ще наложи може би да се изследват и изходните мазнини?

Мазнините! Ето още един природен продукт. Растителни мазнини, животински мазнини... Толкова различни по вид и свойства! Различни може би и по състав. А няма природните багрила не са достатъчни за изследователската му работа?

Шеврьол продължаваше изследванията си върху бразилина и хематоксилина. Успоредно с това той се зае и с анализа на апретурния сапун. Той разтвори една част във вода, но разтворът се оказа нееднороден. Малки люспици със седефен блясък плуваха из него.

— Сигурно сапунът е съдържал няколко вещества. Ще трябва да се разделят и изучат поотделно — мисли Шеврьол.

Той отля бистрата течност, а след това филтрува и изми с вода блестящите люспици.

— Сега мастната киселина ще може лесно да се отдели — каза той. — За това е необходимо сапунът да се разложи със солна киселина.

— Би могло също така да се използва и сярна киселина, нали? — запита го новият асистент Робер.

Той започна работа в лабораторията преди няколко дни.

— Разбира се, може, но ще предпочетем солната, защото е летлива и после можем лесно да се освободим от излишъка ѝ.

— Все още мазнините остават загадка.

— Загадка? — учуди се Шеврьол. — Не, те само са недостатъчно изучени. Дълго време учените приемаха, че мазнините са киселини, защото с основите образуват сапун. Но още в 1741 г. Клод Жозеф Жофроа, аптекар по професия, показва, че когато на сапунен разтвор се действа с киселина, полученото вещество не е идентично с изходната мазнина. То е разтворимо в алкохол, докато мазнините са неразтворими. Няколко десетилетия след това, в 1783 г., Шееле успя да разложи мазнините и да получи едно сладко вещество със свойства, различни от тези на захарите.

— Нарече го глицерин, нали?

— Да, това е всичко — каза с въздишка Шеврьол, — а сега да започнем работа!

За кратко време Шеврьол успя да получи в „чисто състояние мастната киселина“, която се съдържаше в блестящите люспици. Нарече я „маргаринова“, защото сапунените люспици блесяха като бисери, т.е. маргарит, както често се наричат бисерите. Всъщност

„маргариновата киселина“, получена от Шеврьол, е представлявала смес от палмитинова и стеаринова киселина.

Изследванията постепенно го увлякоха и Шеврьол започна да анализира и други сапуни, получени от различни мазнини. При обработване на водните им разтвори със солна киселина той получи няколко различни по свойства мастни киселини. Шеврьол им даде и съответни наименования: киселината, получена от сапун и делфиново масло, нарече фоценинова киселина. От сапун от овча лой изолира „хирцинова киселина“. По-късно той откри същата киселина в козята лой и установи, че тя представлява смес от две киселини. Те получиха съответни наименования — капронова и капринова (от латинската дума капра — коза).



Броят на изучените мастни киселини се увеличаваше с всеки изминат ден. Увеличаваха се и въпросите, които вълнуваха младия учен.

Какво всъщност представляват мазнините? Как са свързани мастните киселини в тях? Изучаването на мазнините имаше голямо значение за развитието на химията. Тези проблеми вълнуваха много учени, затова през 1813 г. членовете на Френската академия на науките гласуваха единодушно и избраха Мишел Еужен Шеврьол за редовен член. През същата година той зае професорското място по химия в лицей „Карл Велики“. Лекциите върху мазнините, които той изнесе пред Френската академия, предизвикаха необикновено голям интерес.

Независимо от настъпилите промени Шеврьол продължаваше да изучава мастните киселини. Особена трудност представляваше тяхното разделяне и пълно пречистване. Олеиновата киселина се отделяше лесно от „маргариновата“, защото нейната алкална сол е разтворима във вода много повече, отколкото „натриевият маргарат“. Но да се раздели стеариновата киселина от „маргариновата“ беше почти невъзможно. Макар и трудно, успехите не закъсняха. Шеврьол вече имаше на разположение в чисто състояние почти всички мастни киселини. Те бяха неговата гордост и той обичаше да ги показва на учените, които посещаваха лабораторията, за да се запознаят с работата му.

— Тази масловидна течност представлява мастна киселина. Тя се съдържа в голямо количество в маслата, получени от краве, овче или козе мляко.

Днес гости на Шеврьол бяха физиологът Франсоа Мажанди и химикът Карл Д'Осон, близък приятел на Берцелиус. Д'Осон взе стъкленицата и внимателно я отвори. Лъхна го отвратителна миризма на вгранено масло, овча пот и още нещо неопределено, но противно. Той запуши нос и като се задъхваше, каза:

— А! Това е ужасно! Човек може да припадне от отвращение, ако вдъхне по-дълбоко.

— И това вещество вие изолирахте от кравето масло, което има такъв приятен вкус и аромат? — запита Мажанди.

— Да. Длъжен съм да ви кажа, че това не е единствената киселина. Подобни са свойствата и на капроновата, и на валериановата, и на олеиновата...

— Проблемата е извънредно привлекателна, въпреки че тези киселини притежават такава отблъскваща миризма — добави Гей-Люсак, който придружаваше гостите.



— Любопитен съм, господин Шеврьол — каза Д'Осон, — да разгледам приборите и апаратите, с които работите. Вие знаете, че в Стокхолм сме до известна степен откъснати от континента. Не трябва да изоставяме от вас.

— На драго сърце, господин Д'Осон. Впрочем, всичко е пред вас. Изследванията си провеждам само в тази лаборатория.

Д'Осон гледаше малко смутено. Освен чаши, колби, хладници, фунии... той не можеше да види нищо особено, нищо изключително. Приборите и стъклениците бяха подредени с голямо чувство за ред, но всичко изглеждаше съвсем обикновено. „Лабораторията на Берцелиус е по-богата“ — помисли Д'Осон и каза:

— Учудва ме простотата, която виждам навсякъде във Франция! Същото видях и във вашата лаборатория, господин Люсак.

— И все пак откритията, които направиха и Шеврьол, и Люсак са твърде големи — намеси се Мажанди.

— Приборите и апаратите не трябва да бъдат цел, господин Д'Осон. Те са средство за работа. Това, което имам в лабораторията си, е достатъчно за моите изследвания.

— Възхищавам ви се, господин Шеврьол. Още днес ще споделя впечатленията си в дълго писмо до Берцелиус.

Средствата на Шеврьол бяха наистина много прости, но това не му попречи да работи системно. Той все по-сигурно се приближаваше до разрешаването на основната проблема — състава на мазнините. Нямаше съмнение, че мастните киселини са свързани по някакъв начин в мазнините, но как? При варене с разтвор на основи те се разлагат — осапунват се. Може би изучаването на осапунителните процеси ще хвърли светлина върху тези все още неясни въпроси?

Започваше 1816 г. Започваше една усилена и тежка работа и в лабораторията на Шеврьол. Той си набави необходимите количества мазнини от овца, крава, гъска, ягуар и дори от човек. Сега трябваше да се изучат процесите на осапунването. Шеврьол подлагаше на продължително варене с разтвор на натриева основа определено количество мазнина. След като осапунването завършваше напълно, той разлагаше сапуна посредством солна киселина и измерваше количеството на освободената мастна киселина.

Скоро от резултатите пролича първото откритие — всички мазнини, независимо от произхода им, съдържанието на мастни

киселини е около 95%. Останалите 5% представляват сладкото вещество глицерин, което се образува по време на осапунването. Това вещество остава във водния слой. Шеврьол се опита да го отдели от водата, като я изпари. Той подложи разтвора на продължително изпаряване, загря го до температура, значително по-висока от 100°C, но теглото на гъстата сироповидна течност — глицерина — оставаше винаги по-голямо от изчисленото тегло, което съответствува на петте процента.

— Къде е грешката? — питаше се Шеврьол озадачено. — Не. Грешка няма. Сборът от теглата на двата продукта на осапунването (мастната киселина и глицерина) е по-голям от теглото на взетата мазнина. Това показва, че мазнините представляват не смес от мастна киселина и глицерин, а някакво съединение. Това съединение присъединява вода, при което се разпада и образува киселината и глицерина.

Шеврьол се замисли. Изведнаж той трепна. Нова мисъл блесна в съзнанието му.

— Но подобна реакция се извършва с естерите! Етилацетатът например присъединява вода и се разпада на оцетна киселина и алкохол. По всичко изглежда, че мазнините представляват естери.

Започна нова, усилена работа. Трябваше да се отделят в чисто състояние тези съединения на глицерина с мастните киселини. Трябваше да се изучат свойствата им, да се докаже съставът им... И усилията се увенчаха с успех. След близо 2-годишна работа Шеврьол успя да получи две нови вещества, които наименува фоценин (глицеринов тривалерианат) и бутирин (глицеринов трибутират). С това въпросът беше приключен. Мазнините са естери на висшите мастни киселини с глицерина. Не оставаше нищо друго освен да се систематизират резултатите, да се опишат опитите, извършени в продължение на 10 години. Всички въпроси, свързани със свойствата и състава на мазнините, са вече изяснени.

В книгата за мазнините Шеврьол разглежда последователно всички въпроси, свързани с химията на тези толкова важни за живота вещества. В първия том той показва, че класификацията на мазнините въз основа на температурата им на топене не е научно обоснована. Тя трябва да се замени с химична класификация, която се базира на резултатите от анализа им. В този том той помести и методите за анализ

на мазнините. Шеврьол посвети втория том на описание на различните видове мазнини, на продуктите от осапунването им под действието на различни основи — натриева, калиева и др. В третия, четвъртия и петия том той обсъди подробно осапунителните процеси, проведени с мазнини и маслоподобни вещества, извлечени от най-различни животни. Тук той показва, че мазнините представляват естери на глицерина, докато восъците са естери на други алкохоли. Така например при осапунването на цетина се получава цетилов алкохол. Освен това в организмите се образуват и други маслоподобни вещества. Те не са мазнини, защото не могат да се осапунват. Едно такова вещество се съдържа в мозъка, а освен това представлява и основната съставна част на злъчните камъни. Шеврьол ги изолира и изучи подробно. Наименува го холестерин. Работата над книгата приближаваше своя край. Оставаше да се завърши последният шести том. Тук Шеврьол възнамеряваше да даде в сбита форма всичко, което описа подробно в първите 5 тома. Един тежък товар падна от плещите му. Завършваше успешно едно огромно дело.

— Мишел, преуморяваш се! — каза жена му. — Хайде, почини си! Ти се нуждаеш от сериозна почивка.

— Влизаш в кабинета ми като малко, ефирно облаче, Пифо. Не усетих как си се доближила.

Шеврьол наричаше жена си с най-разнообразни имена. Той беше толкова нежен, толкова мил към нея! Разбира се, за него работата в лабораторията и над книгите стоеше над всичко, но да остави жена си затворена между четири стени също не трябваше. Наистина тя имаше свои грижи — единственият им син Анри се нуждаеше от тях, но все пак тя е млада...

— Добре. Ще си почина. Но къде?

— Имаме покана за бал.

Шеврьол минаваше за отличен танцьор. Той беше и отличен събеседник. Неговото присъствие радваше всички, а особено много младите дами. Те го заобикаляха и слушаха с голямо удоволствие веселите му разкази. Звънливият им смях и блестящите им очи носеха пролетна свежест и опиянение.

— Но вие пак отнехте съпруга ми! Ще ви се разсърдя — казваше дяволито госпожа Шеврьол.

— Той е винаги при вас, мила госпожо, предоставете го за няколко часа и на нас. Какъв забележителен съпруг имате!

— Винаги при мен! Не. Вие грешите. Той е винаги при науката си...

Да. Той принадлежеше преди всичко на науката. Току-що завършил шестия том на книгата за мазнините, той започна да пише друга голяма книга — „Основи на органичния анализ и неговото приложение“. Като учен, който владее не само химията, но и другите природни науки, той се опита да приложи към химията класификацията, използвана в ботаниката и зоологията. Съобразно с това подраздели веществата на родове, семейства и видове. Така например захарта, скорбялата и лигнинът той постави към един род. Друг род, според него, образуваха фибринът и албуминът, изолирани от клетъчното вещество на животните. В тази книга той показва голямото значение на органичния анализ за медицината, фармацията, токсикологията и биологията.

„Несигурността, която сега съществува в предписването и използването на рецепти, може да се премахне само чрез цялостно въвеждане на органичния анализ във фармацевтичната практика. Такива ценни лекарства като екстракти от опиум, кори от цинхона или корени от ипекакуана ще могат да се използват със сигурност само ако се въведе органичният анализ, чрез който могат да се отделят лекарствените вещества от придружаващите ги примеси...“ Така учеше Шеврьол и изтъкваше заслугите на редица учени, които успяха да изолират в чисто състояние стрихнина, бруцина, хинина, цинхонина, кантаридина и т.н. В края на книгата Шеврьол се спря и на въпроса за живота. Тогава все още всички учени приемаха, че органичните вещества могат да се образуват само в живия организъм. Те обясняваха това с действието на някаква „жизнена сила“. Шеврьол не споделяше мнението им. „Това отделяне на органичните вещества е в противоречие с духа на химията и ако днес знаем малко, има надежда в бъдеще да се разкрият нови пътища, които ще доведат до овладяване на органичния синтез.“ Книгата излезе от печат през 1824 г. — 4 години преди Фридрих Вьолер да извърши знаменитото превръщане на амониевия цианат в карбамид, с което разклати виталистичните схващания на химиците. Дълбокият ум на Шеврьол съзря истината, макар че пътят за достигане до нея оставаше още неоткрит.

През месец септември на същата година Шеврьол напусна професорската си длъжност в лицей и прие предложението на Гоблен — да уреди изследователска лаборатория към фабриките му. Фабриките на Гоблен бяха едно от най-големите текстилни предприятия във Франция. Освен платове, в тях се произвеждаха и най-разнообразни декоративни тъкани — завеси, покривки, килими, плат за мебели и пр. Модернизирането на живота изискваше от текстилната индустрия все по-хубави тъкани, обагрени със свежи и ярки тонове. Старите занаятчийски методи не можеха да задоволят тези високи изисквания. Чувствуваше се нужда от научно ръководство, от ръката на вещ химик, изследовател и новатор.

Шеврьол пое новите си задължения с огромен ентузиазъм. Той не се отчая от жалкото състояние на лабораторията. За кратко време тук всичко щеше да се преобрази до неузнаваемост.

— Лабораторията приличаше на стара, полусрутена кухня — разказваше той на Гей-Люсак. — Представи си, Жозеф, в нея нямаше дори термометър, а да не говорим за аналитични везни, платинови съдове или специални реактиви.

— Учудваш ме с решенията си, Мишел. Напусна лабораторията си в лицей, остави удобствата си, за да дойдеш тук и да започнеш от самото начало.

— Започвам отначало? Напротив, продължавам. Всъщност научната си дейност започнах с багрилата — индигото, бразилина... Сега ще продължа пак с тях.

— Както виждам обаче не можеш да се разделиш и с мазнините. Това са пак някакви сапуни, нали? — Гей-Люсак спря погледа се върху малките кубчета, прилични на прясно отлят полупрозрачен сапун.

— Не, не позна. Това е стеаринова киселина. Направих едно твърде интересно откритие Жозеф.

Гей-Люсак погледна Шеврьол въпросително.

— Стеариновата киселина гори с много хубав, светъл пламък и почти не образува дим, докато мазнината дими твърде много, а при това се отделя и лоша миризма.

— Тогава съгласно твоите изследвания трябва да се заключи, че пушливият пламък и лошата миризма при горене на лоените свещи се дължат на глицерина.

— Точно така. А знаеш ли какво огромно практическо значение има това?

— В момента не се досещам.

— Представи си колко по-светло би било и колко по-чист би бил въздухът, ако вместо лоени свещи се употребяват свещи от стеаринова киселина.

— Това наистина си заслужава да се полута човек — каза живо Гей-Люсак. Той с удоволствие прие предложението на Шеврьол да се заемат заедно с практическото разрешаване на въпроса.

Те осапунваха лойта с основа, а получения сапун разлагаха със солна киселина. Стеариновата киселина представлява бяло, мазно на пипане вещество. Затова свещите бяха меки и мазни, но пламъкът им не образуваше дим, не замърсяваше въздуха и излъчваше хубава бяла светлина. Двамата учени успяха да създадат метод и за отделяне на глицерина от подсапунената луга. Това спомогна твърде много за поевтиняване на свещите, защото отпадният продукт — глицеринът — намираще добър пазар. Патентът, издаден на името на Шеврьол и Гей-Люсак от 1825 г., сложи началото на една нова индустрия — производството на стеаринови свещи. Известни подобрения на метода направиха Жюл дьо Камбасере, Адолф дьо Мийи и в скоро време край Париж заработиха няколко фабрики за стеаринови свещи. Според думите на немския химик Аугуст Хофман стеариновите свещи създадоха нова ера в историята на осветлението. В писмото си до Шеврьол той написа:

„Вашата ръка е тази, която отвори източника за светлина на целия признателен свят. Стеариновите свещи успешно конкурират все по-широко разпространяващото се осветление с газ, и както изглежда, те не са застрашени дори от осветлението на бъдещето — електрическата светлина.“

Наред с работата по производството на стеариновите свещи, Шеврьол започна изследвания, свързани с нуждите на текстилната индустрия. Трябваше да се изучат процесите на багрено. Само тогава можеше да се осъществи багрене, което да дава трайни и хубави

цветове. Резултатите, получени в лабораторията, не трябваше да останат затворени там. Налагаше се те да се популяризират, да се изучат от повече хора, за да могат да се приложат успешно в практиката. Целта можеше да се постигне успешно само ако се организират лекции.

Шеврьол изнасяше лекциите си в голямата зала на фабриката на Гоблен. Аудиторията беше разнородна, но скоро в нея започнаха да преобладават студенти от различни висши училища на Париж. Огромните познания на Шеврьол, неговата жива и пламенна реч привличаха като магнит. Всеки искаше да го чуе. Няколко години след това, в 1830 г., той публикува лекциите си по багрене.

Багрилата, необходими за текстилната индустрия, се добиваха от различни природни продукти — главно растения. Много растения се използваха за багрене, но твърде малко се знаеше за веществата, които се съдържат в тях. Интересите на науката и на самото производство изискваха тези вещества да се изучат. Шеврьол изолира в чисто състояние и установи свойствата на жълтото вещество, което се съдържа в американския дъб. Нарече го кверцетин. Подобни жълти багрила изолира и от други растения — от жълтото дърво — морин, от растението резеда — лутеолин и пр.

Работата с багрилата и багренето все повече го навеждаше на мисълта да изследва взаимното влияние на цветовете. Как един цвят се отразява върху ефекта, предизвикан от друг цвят. Как се изменят нюансите при смесване на два цвята. Кога цветовете си хармонират и кога си контрастират.

Резултатите от тези изследвания оказаха голямо влияние за повишаване на художествената и естетическата стойност на продукцията не само във фабриките на Гоблен, но също така и в тези на Бове, Савонери и др. Постиженията на Шеврьол се отразиха благоприятно върху цветното печатане на плат и хартия, върху изработването на географски карти, мозайки и дори върху декоративното градинарство. Високите естетически изисквания към продукцията налагаха да се употребяват багрила с точно определен цвят и нюанс. Това можеше да се осъществи само ако производството на багрила се контролира и се въведат съответни цветни стандарти. Шеврьол посвети няколко години от живота си на въпроса за цветните стандарти. В края на краищата той създаде така наречения хроматичен

кръг, който и днес лежи в основата на метода за контрол върху багрилата. За целта той използва трите основни цвята — червено, жълто и синьо, които охарактеризира с точно определени Фраунхоферови линии. Шеврьол разположи трите основни цвята на еднакво разстояние върху кръга, а във всеки сектор между двата цвята постави по 23 смеси от тях, в които количеството на едното багрило постепенно се увеличаваше, а в другото — намаляваше. Цветовете в сектора между жълто и синьо постепенно се преливаха от жълто в жълтозелено, светлозелено, тъмнозелено, синьозелено, зеленикавосиньо, синьо. Секторът между синия и червения цвят даваше всички нюанси на червено, мораво и виолетово, а между червения и жълтия — на оранжево.

Като допълнение на хроматичния кръг Шеврьол създаде още 8 други, в които първоначалните цветове бяха нюансирани с определен процент черно.

— Създаването на хроматичния кръг не е прищявка — говореше Шеврьол пред аудиторията във фабриката на Гоблен. — То се налага от изискванията на практиката и трябва да се въведе като основен държавен стандарт. Така както еталонът за дължина — метърът, така както другите еталони се пазят в бюро за мерки и теглилки, така също и еталонът за цветовете трябва да се пази при тях и да служи за сравняване на работните еталони.

Шеврьол замълча за минута и продължи:

— Да се осъществи тази идея е трудно, защото все още производството на багрила е съвсем примитивно и е почти невъзможно да се въведе контрол. Все пак ние ще вървим напред и бъдещето ще разкрие нови възможности.

Шеврьол беше неуморен. Той като че ли не остаряваше. Той развиваше толкова широка научна дейност, написа толкова много научни статии, че почти всеки том на научното списание на Френската академия на науките „Конт рандю“ съдържаше статия от него. Шеврьол започна да печата в „Конт рандю“ от годината на основаването на списанието — 1836, до края на живота си — 1889.

Независимо от напредналата си възраст, той продължаваше да работи във фабриките на Гоблен. Въпреки осемдесетте години, които тежаха на плещите му, той се чувствуваше бодър и пълен с енергия.



Когато се движеше по улиците заедно със сина си, никой не можеше да предположи, че това са баща и син. Това бяха по-скоро приятели.

— Работиш вече 60 години, татко. В науката се извършиха толкова промени. Направиха се толкова много открития. Създадох се нови теории. Защо не се заемеш да напишеш една история на химията?

— Аз самият съм жива история, но да оценя всички събития е твърде трудно. Страхувам се, че няма да бъда достатъчно обективен.

— Защо не? Като разгледаш всичко от днешно гледище, мисля, — ще успееш.

Лесно е да се каже, но...

Все пак идеята за историята на химията го завладя изцяло. Много книги трябваше да се прочетат, много факти да се проверят. Анри помагаше на баща си с голямо удоволствие. Той проявяваше изключителна страст към книгите, затова набавянето на необходимите материали за него представляваше твърде приятно занимание. Работата над историята продължи повече от десет години. През 1872 г. тя излезе от печат. В нея се разглеждаше развитието на химията от гръцките философи до Лавоазие. Шеврьол не се осмели да прецени и периода, в който той живя и работи.

Шеврьол посвети целия си живот на науката, на приложението ѝ в индустрията за полза на човечеството. Това му спечели симпатиите на цялата общественост, обичта и уважението на учените от Франция и чужбина. Сега те всички се прекланяха пред неговото дело. Те аплодираха от все сърце. Гръмна тържествена музика. Възторжените викове прекъснаха нишката на мислите му и пред погледа на Шеврьол отново изплува огромното множество, в средата на което се белееше закритият с бял плат паметник. В този миг лентата се отпусна, белият плащ се свлече и пред хилядното множество се издигна статуята на Шеврьол. Той стоеше с просълзени от вълнение очи и гледаше наоколо като в някакъв чуден сън.

Чествуването завърши с тържествена вечеря. Огромната зала блестеше в ослепителна светлина. Десетки канделабри висяха по стените, огромни полилеи се спускаха от тавана. Голям брой свещи заливаха всичко с меката си светлина. Тостове, речи, благопожелания...

— Внимание, господа! Следващият танц е за нашия юбиляр. Ще танцуват най-младата дама и най-възрастният кавалер.

Ръкопляскания и весел глъч заляха залата. Присъстващите се отдръпнаха в кръг.

— Госпожица Жизел Тифено — 18 години, и господин Мишел Шеврьол — 100 години. Музика, моля!

Шеврьол направи великолепен реверанс и се понесе с невероятна лекота в ритъма на валса. Възхищение и възторг палеха пламъчета в очите на всички. Тази нощ остана незабравима. За нея говориха дълго след това.

Когато всичко отшумя и животът потече в нормалния си темп, Шеврьол отново се върна към лабораторията и кабинета си. Той още можеше да работи, още можеше да даде нещо на науката. Обграден с любовта и уважението на всички, той изпълняваше служебните си задължения с най-голямо усърдие. Надвечер обичаше да се поразходи по брега на Сена.

— Стига, господин Шеврьол! Починете си! — заговори го един ден Гастон Тисандие, издателят на списание „Природа“. — Къде отивате пак?

— Искам да се полюбувам на строежа на Айфеловата кула. Чудеса, чудеса ще стават, драги приятелю. Бъдещият век ще бъде век на чудесата!

Шеврьол спря, загледан замечтано във величествените очертания на кулата. — Какъв напредък! Аз може би не ще доживея, но Анри ще има това щастие. Децата са винаги по-щастливи. Те се радват на това, за което бащите са се борили.

А Шеврьол направи толкова много. Откритията му обогатиха науката, направиха живота на хората по-красив, по-човечен. С чувство на достойно изпълнен дълг той тръгваше бавно към къщи, където намираше друга радост — единствения си син Анри. Двамата, баща и син, живееха и работеха като истински приятели.

Но щастието не може да трае вечно! Страшна вест помрачи светлите дни на големия учен.

Анри е мъртъв! Нима животът е толкова жесток и безсърдечен! Защо му праща това изпитание? Мъката го съкруши. Нещо ужасно, неопишимо и противно смаза духа му. Слабост, безсилие и апатия обхванаха мускулите, мозъка му.

Не искаше нищо, не правеше нищо, не мислеше за нищо. Само за няколко дни се промени и стана неузнаваем. Не се боеше от смъртта,

напротив — чакаше я, зовеше я. Тя щеше да сложи край на терзанията му, на мъката по Анри. Лятото беше душно и горещо. През прозореца нахлуваха влажни изпарения от Сена. Шеврьол лежеше неподвижно и едва дишаше. Някакво странно безсилие се разливаше по тялото му. Гаснеше блясъкът на погледа му, отслабваха ударите на сърцето му...

Беше 9 април 1889 г. Тихо и бавно изгасна и последната искрица живот в очите му. Така, както догаря една свещ, пръскала обилна и непрекъсната светлина до последния трепет на пламъчето си.

# АЙЛХАРД МИЧЕРЛИХ

1794 • 1863



Едно особено спокойствие лъхаше от къщата на пастора Мичерлих. То идваше не само от съдържаните и благи обноски на уважавания от всички пастор на малкото Олденбургско селце Йевер. То

струеше от изрядната чистота на мебелите, от полусенките в стаите, от нежните мелодии на хармониума. Само необузданите викове на малкия Айлхард контрастираха с тази тиха, идилична обстановка. И все пак за годините си Айл се отличаваше извънредно много от връстниците си. Огромните познания на баща му в областта на философията, езикознанието и историята влияеха благотворно върху развитието на 10-годишното момче. Не минаваше ден баща и син да не прекарат поне няколко часа заедно, унесени в разговор. Думите на баща му го грабваха и Айлхард се пренасяше в различни светове. Слушаше разкази за далечни страни, за особените обичаи и вярвания на народите, които живееха там. Това постепенно засилваше желанието му да види всичко с очите си, да извърши велики пътешествия. Особено загадъчни му се струваха разказите за Персия. Той виждаше в детското си въображение дворците във Вавилон, Испахан и Персеполис като някакви приказни видения. Те събуждаха в душата на малкия Айлхард непреодолимо желание да се учи. Той често беседваше и с учителя си по история — господин Шлосер.

— Днес, по време на урока, вие само споменахте за едно от седемте чудеса на света, господин Шлосер — за висящите градини на Семирамида. Разкажете ми сега нещо повече за тях!

— Добре, Айлхард, ще ти разкажа. Освен това ще ти дам и една книга. От нея ще научиш за други, още по-загадъчни чудеса.

— Ще я прочета. Искане ми се дори да мога да разчета и тайнствените надписи върху стените на древните дворци и храмове.

— А колко удивителни истории се разказват в античните ръкописи! Но за да ги узнае, човек трябва да владее езика, на който са написани.

— Навярно и персийски език, нали?

— В библиотеките на много германски градове се съхраняват пергаментови свитъци, донесени от пътешественици и изследователи. Още много тайни стоят скрити под знаците на персийското писмо.

— Може би ще трябва да започна да уча персийски. С латинския и френския вече се справям съвсем свободно.

— Това е ваша семейна черта. Чичо ти е един от най-големите филолози на университета в Гьотинген. Може би след години ти ще продължиш започнатото от него дело?

— Не знам... По-скоро ми се иска да отида в Персия, да видя сам всички паметници на древността, да се опитам да прочета какво е написано върху тях...

Айлхард се стремеше да постигне желанието си с огромно усърдие и завидно трудолюбие. Той все по-рядко си спомняше за детските игри. Мечтите му се разпалиха още повече, когато чичо му обеща да го препоръча пред колегата си от Хайделбергския университет, ненадминат познавач на персийския език.

Две години упорит труд под вещото ръководство на професор Болц бяха напълно достатъчни за ентусиазирания 17-годишен младеж, за да научи персийски език. Сега вече можеше да пристъпи към осъществяване на мечтите си. Но как? Нужни му бяха много пари, а баща му, скромният пастор, не можеше да му ги даде. Тогава?

— Защо да не замина за Париж? Влиянието на Наполеон върху цяла Европа, Азия и Африка е огромно. Връзките му с всички държави са твърде оживени. Може би ще успея да постъпя като преводач в посолството на Франция в Персия.

— Кой знае. Походът му в Русия, изглежда, ще завърши с неуспех. Говори се, че Наполеон е претърпял поражение при Бородино — каза замислен приятелят му Карл.

— Въпреки всичко ще замина. Тук нямам нито минута спокойствие. Може би мечтите ми ще се осъществят чрез тази идея!

В началото на 1813 г. Мичерлих замина за Париж, но след разгрома на френските войски при Лайпциг и заточението на Наполеон на остров Елба той се видя принуден да се върне в Германия. През лятото на 1814 г. Айлхард пристигна в Гьотинген при чичо си.

— Най-после нашият авантюрист се завърна! — възкликна професор Мичерлих с лека ирония в гласа — Е, разказвай, Айл! Какви новини носиш от Франция?

Айлхард стоеше с наведена глава.

— Чичо, ти знаеш защо заминах за Париж.

— Казвах ти, че това са момчешки фантазии. Нищо. Когато човек е на 19 години, може да извърши и необмислени дела. Трябва да му се прости.

Те замълчаха. После чичо му заговори със спокойния си деловит тон, като че ли забравил напълно досегашния разговор.

— В университетската библиотека има няколко ръкописа на персийски език върху историята на гуридите и кара-хитаите. Заеми се с тях! Надявам се, там ще намериш достатъчно материал за първата си научна публикация.

— Ще се постарая, чичо.

Работата с персийските ръкописи го увлече, но идеята за пътешествие не го изоставяше. За по-малко от година Айлхард написа статията върху историята на гуридите и кара-хитаите. Тя излезе от печат през 1815 г., но това не го радваше.

„Щом нещо съм решил, трябва да го постигна на всяка цена. Средства не мога да намеря отникъде, но бих могъл сам да спечеля. Да. Ето една нова идея. Един лекар би намерил работа навсякъде. Навсякъде ще може да изкара прехраната си. Тогава ще мога да замина за Персия без ничия помощ.“

И както винаги, упорит в решенията си, Айлхард се зае с осъществяването на новите планове. Още същата година започна да изучава медицина. Отначало трябваше да се заеме с усвояване на помощните и уводни науки — химия, физика и пр. Те нямаха нищо общо с досегашните му познания по филология, но това ги правеше още по-привлекателни и интересни. Особено загадъчни му се струаха кристализационните процеси. Често по време на работа по неорганична химия той получаваше разтвори на вещества, които след известно време кристализираха. На дъното на чашата се образуваха чудно хубави кристали. Те всички имаха еднакви форми — еднакви стени, правилни ръбове, върхове — съвършено творение на природата. Друго вещество кристализираше по друг начин. Други кристални форми, друг вид на кристалите, но те пак всички си приличаха като капките вода. Тук се криеха тайни и те възбуждаха любопитството на Мичерлих по-силно, отколкото древните персийски надписи. Той така се увлече от проблемите на кристализацията, че почти изостави старите си мечти за пътешествие в Близкия изток. Промяната на интересите му направи безпредметно и посещението на лекциите по медицина. Айлхард не проявяваше никаква склонност към лекарската професия и сега, когато медицината не му трябваше, той я изостави. За него остана да съществува само химията.

Разбира се, Айлхард започна да учи химия със същото изумително усърдие, както преди години персийски език. Само за две

години той овладя основите на химичната наука и започна да провежда самостоятелни изследвания. Те не бяха на достатъчно високо ниво, защото в университета в Гьотинген нямаше много добри химици и той не можеше да получи помощ от тях. Най-крупната фигура в сред немските химици по това време беше професорът от Берлинския университет Мартин Клапрот. Мичерлих реши да замине за Берлин, за да учи при него, но в същата 1817 г. съобщи за смъртта на Клапрот. Сега не оставаше нищо друго, освен да продължи самостоятелно образованието си. Да чете, да чете, да чете... Но това не го задоволяваше. Трябваше да се провеждат и опити. Той вече навлизаше в области, които досега човешката мисъл не познаваше. Той проправяше нов път към неоткритите още истини.

Айлхард имаше вече солидни познания по химия. Той дори мислеше, че би могъл да постъпи като лектор в Берлинския университет. Тази идея го изпълни с нови планове и мечти. През 1818 г. той направи решителната стъпка — замина за Берлин.

Катедрата по химия в университета все още нямаше ръководител. Директорът на лабораториите — Линк — влагаше всичките си сили, за да нормализира положението, но загубата на Клапрот все още се чувствуваше.

— Надявам се, че бих могъл да водя лекциите — каза Мичерлих.

— Може би — отговори Линк. — Не ви познавам, затова не мога да кажа, нито да, нито не. Освен това тук въпросите са много сложни. От намиране на талантлив и достоен заместник на Мартин Клапрот е заинтересован самият министър Алтенщайн.

Настъпи неловко мълчание. Мичерлих се укоряваше мислено за необмислената и прибързана постъпка. Защо не се посъветва, поне с чичо си?

— Имам едно предложение, господин Мичерлих — заговори отново Линк. — Защо не останете в Берлин? Започнете работа в лабораторията на университета. Тук възможностите са много големи. Неотдавна при нас дойде и друг млад химик — Хайнрих Розе. Надявам се, че съвместната ви работа ще бъде от полза и за двамата.

Мичерлих намери предложението за великолепно. Лабораторията на университета беше просторна, снабдена с всички удобства за работа. Трябваше да се започне някакво изследване. Той — младият Мичерлих — трябваше да покаже, че може да твори наука...



Но откъде да започне?

Прегледа списанията в библиотеката, запозна се основно с проблемите, над които работеха по това време Гей-Люсак във Франция, Дейви и Фарадей в Англия, Берцелиус в Швеция. Какво огромно разнообразие! Колко много нови открития! Нима няма тайни, които все още не са открити?

В една от статиите на Берцелиус той откри известни неясноти. Данните за състава на фосфорната и фосфористата киселина, за арсенената и арсенистата киселина изглеждаха неубедителни. „Защо да не ги проверя? Резултатите ще ме накарат да повярвам в твърдението на големия шведски учен, а от друга страна, ще усвоя и аналитичната техника“. Освен киселините Мичерлих започна да изследва и окисите на фосфора и арсена, а след това и солите на киселините на двата елемента. Тези киселини образуваха много и твърде разнообразни соли. Това беше особено свойство, което химиците все още не можеха да обяснят, но то беше факт — съществуваха хидрогенфосфати и хидрогенарсенати, нормални фосфати и арсенати и пр.

Айлхард Мичерлих успя да разработи и специален метод за откриване на елемента фосфор при отравяния с фосфорни съединения.

С течение на времето Мичерлих придоби голяма сръчност. Сега и най-сложните аналитични операции той извършваше с лекота. Резултатите му бяха съвсем убедителни и те потвърждаваха мнението на Берцелиус. Мичерлих сподели изводите си с Хайнрих Розе. Работата в лабораторията ги сближи твърде много и те станаха неразделни приятели още от първите дни на запознанството си.

— Анхидридите на фосфорната и арсенената киселина съдържат по 5 еквивалента кислород, а анхидридите на фосфористата и арсенистата киселина — по 3.

— Е добре — каза Розе на свой ред, — нали това е и твърдението на Берцелиус?

— Да, но той го доказва само чрез анализ на киселините, а аз анализирах и някои соли — продължи разпалено Мичерлих. — Солите могат да се получат в чисто състояние, да се прекристализират...

— Разбирам те. Така е по-убедително. И все пак то е повторение на нещо вече направено.

— Не е точно така, Хайнрих. Получих и други резултати, но още не намирам достатъчно сили в себе си, за да ги публикувам.

— В какво се състои работата?

— Ела тук!

Мичерлих извади от шкафа две бурканчета, пълни с хубави безцветни кристали.

— Погледни тези кристали! Какви ти изглеждат?

— Напълно еднакви. От кое вещество са?

— Там е работата, че не са от вещество, а от вещества. В този буркан има натриев фосфат, а в този — натриев арсенат.

— Удивително! — възкликна Розе. — Няма никаква разлика.

— А тук има кристали от натриев хидрогенарсенит и натриев хидрогенфосфит. И те са еднакви помежду си, но се различават от първите. Нещо ме кара да мисля, че съм пред прага на някакво откритие. Може би някакъв закон...

Двамата гледаха замечтано в кристалите. След кратко мълчание Мичерлих продължи:

— Аналогичните по състав кристали имат еднаква кристална форма.

— Може би това вече е закона, за който говориш. Дали е валиден за всички случаи?

— Твърде рано е да се говори за това. Досега никога не съм обръщал сериозно внимание на кристалната форма. Да. Възхищавал съм се от правилността на кристалите, но сега разбирам, че това е недостатъчно. За да докажа, че кристалите на натриевия арсенат са еднакви по форма с кристалите на натриевия фосфат, трябва да определя системата им, да измеря кристалографските им константи.

— А, това не е работа за мен — каза Хайнрих. — Ще ти помогне брат ми Густав.

— Разбира се, Густав ще помогне, но аз трябва сам да изуча кристалографията.

Законите на кристалната симетрия, законът за постоянството на ъглите, сложните кристални форми — всичко му се струваше тъй увлекателно, тъй приятно. Мичерлих не можеше да се откъсне дори за минута от работата си. Тя го привличаше като магнит и го държеше затворен в лабораторията. Той нямаше търпение. Искаше да проникне в тайната, до чийто праг бе достигнал така неочаквано. С треперещи от вълнение ръце започна да измерва ъглите на кристалите от натриев арсенат и фосфат. Скоро той напълно се убеди, че кристалите им са не

само подобни, а напълно еднакви. Мичерлих не можеше да спи. Мисълта, че той е открил нов закон, не му даваше покой. „Трябва да се докаже! Може би и други вещества ще проявяват същите свойства. С това ще се подкрепи законът... Трябва да се изследват и природни кристали.“ Повече не можеше да се чака. Стана, облече се набързо и излезе.

Над Берлин се стелеше нощ. Улиците дремеха в лятната тишина. Стъпките на Мичерлих отекваха отдалеч по каменната настилка. Тясната уличка извиваше и изведнъж опираше до брега на Шпрее. Малката двуетажна къща, където живееха братята Розе, се оглеждаше в мътните води на реката. Мичерлих почука енергично.

— Густав! Отворете!

Плахи женски стъпки се понесоха по дървената стълба. Малко изплашена и в полусън хазайката отвори вратата. Малката свещица осветяваше лицето ѝ, обградено от къдриците на нощната ѝ шапчица.

— Моля за извинение, госпожа Тишлайн — каза той и изчезна в мрака на стълбището.

— Санта Мария! Колко са нещастни тези хора! Не могат да се наспят спокойно! Каква ли е ползата от тяхната ученост?

Госпожа Тишлайн се прозина отегчено и отиде да продължи сладкия си сън.

А младите учени говореха разпалено в скромно подредената стая.

— В минераложката сбирка на университета има много минерали с аналогичен състав — каза Густаф.

— Ще мога ли да ги използвам за работа? Трябва да измеря стенните им ъгли.

— Предполагам, че ще може. Утре ще уговорим с професора.

— Не мога да чакам до утре. Ти нали имаш ключ. Тръгваме още сега.

— Но, Айл. Ти си луд! Какво ще правим посред нощ в университета?

От този миг за неспокойния дух на Мичерлих нямаше отдих. За кратко време той установи, че карбонатните минерали калцит (калциев карбонат), доломит (магнезиево-калциев карбонат) и магнезит (магнезиев карбонат) имат еднакви кристални форми. Същевременно те си приличаха и по химичен състав. Същото явление се наблюдава и при някои сулфатни минерали. Така например еднакви са кристалните

форми на аналогичните по състав минерали барит (бариев сулфат), целестин (стронциев сулфат) и англезит (оловен сулфат).

Сега вече Мичерлих се убеди, че неговото откритие не е случайност. Това е природен закон, който може да окаже съществено влияние върху развитието на химията. И все пак младият учен не се задоволяваше от постигнатото. Трябваше да се проведат още опити, да се приведат нови доказателства. Природните минерали се намират твърде рядко в чисто състояние. Те рядко образуват добре оформени кристали. Може би ще бъде по-убедително, ако се използват кристали от соли, получени в лабораторията. Трябва само да се изберат такива соли, които кристализират лесно. Мичерлих се спря на сулфатите. Те се получават лесно и образуват големи, много удобни за работа кристали. Освен това тези вещества се пречистват много лесно.

Това сложи началото на нова серия изследвания. Върху работната му маса имаше стъкленици, пълни с най-разнообразни цветни кристали — сини от меден сулфат, зелени от никелов сулфат, бледозелени от железен сулфат, червени от кобалтов сулфат, розови от манганов сулфат, безцветни от цинков и магнезиев сулфат и др. Кристалографските изследвания показаха, че еднакви кристални форми имат медният и мангановият сулфат, железният и кобалтовият сулфат, цинковият и никеловият сулфат. Всички сулфати кристализират, като свързват и определено количество вода, наречена кристализационна вода. Като ги анализира, Айлхард Мичерлих установи, че солите с еднаква кристална форма свързват еднакъв брой еквиваленти вода, но тези, чиито форми не са еднакви, съдържат различно количество вода.

Изследванията на Мичерлих продължиха повече от година. Той разполагаше вече с достатъчно фактически материал и реши да започне да пише научната статия. Систематизира и подреди резултатите, скицира кристалните форми и пристъпи към работа. Дебелите стени на лабораторията не можеха да го скрият от летните горещини. Августовското слънце нажежаваше зданията и въздухът ставаше тежък и задушен. Въпреки всичко Мичерлих работеше. Той дори не забеляза влезлия елегантен мъж на около 40 години.

— Можете спокойно да разгледате лабораторията, професор Берцелиус — каза Линк.

— Благодаря. Ще се възползувам от любезността Ви.

Чул разговора, Мичерлих се изправи и поздрави.

— Вие тук ли сте, Мичерлих? Елате да ви представя на професор Берцелиус — каза изненадано Линк.

Огромните интереси на Берцелиус, бързият му и остър ум, умението му да води разговор създадоха веднага благоприятна обстановка и скоро двамата учени заговориха наведени над таблиците и чертежите на масата.

— Ето. Това са анализите на смесените кристали. Ако се смесят разтворите на веществата, които образуват подобни кристали, от получения разтвор изкристализират смесени кристали. Те имат същата форма както кристалите на чистите вещества и съдържат същото количество вода. Съставът на смесените кристали е непостоянен. Така например, ако смесим разтвор на меден сулфат и разтвор на манганов сулфат, новите кристали имат съвършено същата форма както кристалите от чист меден или чист манганов сулфат. Ако увеличаваме количеството на разтвора от манганов сулфат, увеличава се и съдържанието му в кристалите, т.е. тези 2 вещества се свързват в неопределени тегловни отношения.

— Но това е в противоречие със закона за постоянните пропорции! — възкликна Берцелиус.

— И все пак това е факт — каза Мичерлих.

Берцелиус прегледа внимателно цифрите. Грешка няма!

— Но това е ново явление, господин Мичерлих. Закономерността, която сте открили, е извънредно интересна. Как нарекохте явлението?

Мичерлих наведе смутено глава.

— Не съм мислил още за това.

— Пропуск, господин Мичерлих. Пропуск. Трябва да дадете подходящ термин за явлението. Еднакви форми на кристалите... — Берцелиус се замисли. — Еднакво обикновено се означава с „изо“.

— Може би „изоморфизъм“ — каза Мичерлих.

— Да. Чудесно! Изоморфизъм — повтори Берцелиус.

На другия ден, при срещата си с министъра Алтенщайн, Берцелиус заговори с ентузиазъм:

— Искате от мен да ви изпратя заместник на Клапрот. Та вие го имате, господин Алтенщайн.

Алтенщайн го погледна в недоумение.

— Господин Айлхард Мичерлих е много надарен млад химик. Той току-що е открил извънредно интересен закон — закона за

изоморфизма. Изоморфните вещества имат аналогичен химичен състав. Изпратете го да дойде при мен в Стокхолм. За една година той ще може да усъвършенствува познанията си достатъчно и ще стане талантлив и достоен заместник на Клапрот.

— Идеята ви заслужава да се проучи, господин Берцелиус.

През пролетта на следващата 1820 г. Мичерлих пристигна в Стокхолм заедно с Хайнрих Розе. Няколко месеца по-късно пристигна и Густав Розе.

— Ето че старата тройка пак се събра! — възкликна радостно Густав. — Разказвайте сега как вървят работите!

— Има време, Густав. Ела сега да се поразходим.

Тримата приятели не загубиха времето, прекарано в Стокхолм. Густав усъвършенствува познанията си по минералогия, Хайнрих — по химия, а Мичерлих — и по химия, и по минералогия. Той продължи изследванията върху изоморфизма в лабораторията на Берцелиус. Тук изучи подробно нормалните и хидрогенфосфатите на калия, натрия, амония и оловото. Изучи също и двойните соли калиево-натриев карбонат и амониево-натриев карбонат. Описа формата на кристалите им и установи, че във всички случаи аналогичните по състав соли са изоморфни. Берцелиус не скриваше задоволството си от младия Мичерлих. Той препоръча статията му пред Шведската академия на науките. Отпечатаха я в списанието „Научни трудове на Шведската академия“ в 1820 г.

Оставаха още няколко месеца до завръщането му в Берлин. По препоръка на Берцелиус Мичерлих реши да усвои до съвършенство силикатния анализ.

— Огромният брой на силикатните минерали открива широки възможности за приложение на закона за изоморфизма. Може би в тази област ще имате най-широко поле за действие — каза Берцелиус.

— Тук работата ще бъде много по-трудна. Силикатният анализ е много бавен и труден. Все пак вие имате право. Можем да очакваме много нови открития именно при силикатите.

— След няколко дни заминавам за Фалун. Ще ми бъде много приятно, ако ме придружите. Рудниците в околността са неизчерпаем източник на минерали.

— Имате ли нещо против, ако поканим и Густав Розе?

— Разбира се, не. Един минералог винаги може да даде полезен съвет.



Фалун се намираше на около 250 километра северозападно от Стокхолм. Богатата с руди околност криеше в недрата си много неизследвани минерали. Коли, натоварени с руда, непрекъснато пътуваха към медодобивните заводи. Огромни купове сгурия обграждаха завода. Дим и отровни газове го обвиваха като някакъв опасен вулкан, а разтопената шлака се стичаше по стръмния склон, като току-що изригнала лава. Гледката беше величествена.

— Но това е истински вулкан! — промълви Мичерлих. — Нима истинската лава не се стича така? А може би и минералообразователните процеси там са подобни?

Мичерлих се приближи до един застинал вече куп шлака и започна да отчупва късчета с геоложкото чукче. Той оглеждаше внимателно всеки къс през малка лупа. Колкото по-надълбоко копаяше, толкова по-едри ставаха кристалите, съставлящи шлаката. Мичерлих

различаваше ясно кристали от оливин, диопсид, слюда, пироксен и още много, много други. Торбата постепенно се изпълваше с късове шлака. В тях се съдържаха повече от 40 различни минерала. Предстоеше нова, огромна и пълна с трепетни очаквания, работа. Изследванията в Стокхолм сложиха само началото.

През ноември 1821 г. Мичерлих се върна в Берлин. Приносът, който той даде към науката, получи висока оценка. Веднага след завръщането си той получи назначение за извънреден професор на мястото на Клапрот. Същевременно го приеха за редовен член на Берлинската академия на науките. Предстоеше му подготовка за лекциите. Успоредно с това продължи да изучава и кристалите. Той откри още едно, не по-малко интересно явление, което наименова диморфизъм. Оказа се, че едно и също вещество може да образува кристали в две различни кристални системи. Така например калциевият карбонат се среща в природата като минерал калцит (от тригоналната система) и минерал арагонит (от ромбичната система). Като изучи подробно условията за кристализация, Мичерлих допусна, че и изоморфните на арагонита — церусит (железен карбонат) и стронцианит (стронциев карбонат), би трябвало да образуват кристали, изоморфни с калцита. Усилията му да открие диморфни форми на тези два минерала останаха напразни, но това предположение възбуди оживени спорове и стана причина за още много други открития в областта на кристалохимията.

Много изследователи се впуснаха в подробно изучаване на арагонита, калцита, стронцианита и церусита. Стромайер анализира внимателно арагонит и доказа, че той съдържа стронций. Тогава всички учени приеха, че причините калциевият карбонат да образува ромбични кристали — арагонит — се дължат на примесите от стронциев карбонат. Малко по-късно обаче Бухолц показа, че в природата се среща арагонит, който не съдържа стронций. Ясно беше, че калциевият карбонат може да кристализира в две кристални системи поради други причини. Мичерлих твърдеше, че променените условия за кристализация са причина за образуване на кристали в друга система. Тази промяна в никакъв случай не може да се дължи на наличието на примеси, които да повлияят на кристализационния процес. Все пак, това трябваше да се докаже.



Изследванията в лабораторията не преставаха. Минералите, донесени от Фалун, чакаха реда си. Да ги анализира, да измери кристалографските им параметри, да докаже възгледите си...

Гониометърът, конструиран от Уолъстоун, не го задоволяваше. Измерването на ъглите на кристалите трябваше да се извърши с още по-голяма точност. Това се налагаше и от факта, който Мичерлих установи. Ъглите на изоморфните кристали не са съвсем еднакви. Съществуват много малки разлики и затова точността на измерването трябва да се повиши. Мичерлих изготви проект за нов гониометър. Той имаше четири нониусни скали, с точност до 10 минути. С конструирането му се зае известният техник Пистор. През лятото на 1823 г. той завърши гониометъра. Монтираха го в лабораторията и Мичерлих пристъпи незабавно към работа. Закрепи едно прозрачно кристалче от исландски калцит на поставката и насочи светлинния сноп към него.

През прозореца нахлуваше горещ въздух. Юлското слънце печеше безмилостно. Измерванията продължиха цял ден. Вместо радост те му донесоха разочарование. Резултатите от сутрешните измервания се различаваха от тези, получени след обяд, с около 20 секунди.

— Разликата е съвсем малка, но тя не може да се дължи на неточност на гониометъра. Чувствителността на апарата е по-голяма от допуснатата грешка — мислеше озадачено Мичерлих. — Утре ще повторя опитите.

На другия ден, още от сутринта, той започна повторно измерванията. Пот изби по челото му. Задухът му се струваше още по-голям.

И този път същото!

Ъглите, измерени сутринта, се различаваха с 20 секунди от следобедните измервания.

— Това вече е истински омагьосан кръг. — Мичерлих събра изписаните с цифри листа и се замисли. — А каква е разликата между вчерашните и днешните данни? — Той отново разпръсна листата с трепереща от възмущение ръка.

— Удивително! Стойностите от вчера и днес съвпадат напълно — сутрешните помежду си, следобедните — също. Къде е причината тогава?

Лека усмивка озари лицето му.

— Температурата! Но, разбира се, температурата. Следобед е по-горещо, кристалите се разширяват. И все пак защо се изменя ъгълът? Ако разширяването е правилно, ъгълът трябва да не се променя.

Изследванията му взеха нова насока. За да се изучи това странно явление — изменение на стенните ъгли на кристалите от въздействието на температурата — трябваше да се проучи цялостно температурното разширяване на кристалите. Най-голям специалист по измерване на температурните разширения беше френският изследовател Пиер-Луи Дюлонг.

Мичерлих замина за Париж през зимата на 1823 г. Измерванията по метода на Дюлонг станаха причина за ново откритие. Кристалите от исландски калцит притежаваха чудно свойство — при нагриване те се разширяваха по посока на кристалографската ос, а в перпендикулярната посока се свиваха.

— Това е невероятно — каза учудено Дюлонг. — Всички тела се разширяват при нагриване.

— Калцитът също се разширява — отговори Мичерлих. — Обемното му разширение е 0,001961 за 100°, само че то е неравномерно в различните посоки на кристала. По оста разширението е 0,00288 за 100°, а в перпендикулярната посока се наблюдава свиване от порядъка на 0,00056 за 100°.

— Изследвахте ли и други минерали?

— Ето, тук имам данни за още някои. Това е например за доломита. Това тук — за магнезита.

Новото свойство на кристалите бе наименовано анизотропия. Мичерлих посвети повече от една година на изучаването на това явление. Успоредно с това обаче продължаваше да работи над въпроса за диморфизма. Учените категорично отричаха възможността едно вещество да кристализира в две различни системи. През пролетта на 1826 г. Мичерлих направи важно откритие, което сложи край на този спор.

Мичерлих разтопи сяра в порцеланов тигел и я остави да се охлажда бавно. Като отстрани появилата се повърхностна корица, той забеляза, че образувалите се кристали са почти безцветни. С бързо движение отля останалата в стопено състояние сяра и остави кристалите да се охладят напълно. Искаше незабавно да ги изследва. От пръв поглед се виждаше, че притежават ниска симетричност.

„Изглеждат моноклинни“ — помисли си той и пристъпа към определяне на кристалографската им система.

„Моноклинни!“ — каза си полугласно той. — „Но сярата образува ромбични кристали! Случайност ли е това или диморфизъм?“

Обхвана го радостен трепет. Място за съмнение няма. Случаят с арагонита и калцита не е изолиран факт. И сярата може да кристализира в две кристалографски системи — моноклинна и ромбична. Изглежда, това зависи само от температурата. Моноклинната сяра съществува при по-висока температура.

Твърденията на Мичерлих се оказаха правилни — веществата могат да образуват два вида кристали и това зависи от условията на кристализацията. Статията му, издадена през месец юли 1826 г., приключи окончателно спора за диморфизма. По-късно се установи, че има вещества, които могат да образуват и повече от два вида кристали, затова днес явлението се нарича полиморфизъм.

Законът за изоморфизма се оказа извънредно полезен. Като го приложиха към редица новополучени съединения, учените успяха да установят по един сравнително прост начин състава им. Мичерлих също провеждаше подобни изследвания. Той изучи съединенията на елемента селен и установи, че при взаимодействие на окиса му с вода се образува селенова киселина. Трябваше да се установи съставът на селеновата киселина. Селенът бе открит от Берцелиус преди 10 години, но съединенията му не бяха изучени достатъчно. Сега Мичерлих получи киселината.

Но как да напише формулата ѝ? Анализът не можеше да даде изчерпателен отговор. Мичерлих подложи на кристализация разтвор от калиев селенат и успя да получи едри, прозрачни кристали. Избра няколко едри кристала и определи кристалната им симетричност. Калиевият селенат кристализира в същата система както и калиевият сулфат.

„Ако са изоморфни, трябва да образуват и смесени кристали.“ Мичерлих постави в една чаша смес от двете вещества — калиев сулфат и калиев селенат — прибави вода и загрея, за да се разтворят. След няколко дни на дъното на чашата се появиха едри, прозрачни кристали. Те имаха форма, съвсем еднаква с тази на калиевия сулфат и калиевия селенат. Анализът показва, че новите кристали съдържат калий, селен, сяра и кислород.

„Двете соли са изоморфни. Тогава със сигурност можем да напишем формулата на калиевия селенат — тя ще бъде аналогична на формулата на калиевия сулфат, а селеновата киселина ще се пише както сярната киселина.“

Законът, открит от току-що започващия научната си дейност Мичерлих, представляваше мощно средство, чрез което можеха да се правят важни открития. Това откритие нареждаше Мичерлих в редиците на най-големите учени. През 1828 г. той получи признание от страна на английските учени. Избраха го за член на „Роял Сосайти“ (английското химическо дружество). На следващата година го удостоиха със златния медал на Роял Сосайти. Няколко месеца след това професор Мичерлих стана почетен член на Академията на науките в Петербург. Успешното разрешаване на въпроса за селеновата киселина го въодушеви и той започна усилено да изучава солите на много елементи. Определяше системата, в която кристализират, чертаеше главните кристални форми, които образуват. Мичерлих възнамеряваше да проведе подобни изследвания с почти всички известни соли и по такъв начин да създаде един пълен справочник. Той обаче беше много нетърпелив. Щом получи резултата за дадена сол, започваше незабавно работа с друга. Броят на откритията растеше с всеки изминат ден, но те оставаха затворени в папките, защото Мичерлих не намираше време да обработи резултатите и да ги даде за публикуване. Особено обстойно той изучи солите на мангановите киселини. Като приложи закона за изоморфизма, установи с голяма сигурност правилната формула на калиевия манганат, който е изоморфен с калиевия сулфат; на калиевия перманганат, който е изоморфен с калиевия перхлорат, а оттук и на перманганената киселина. Наред с това той изучи сулфатите, селенатите и хроматите на натрия, калия, амония, цинка, среброто, никела и пр.

В началото на 1833 г. Мичерлих прекъсна огромната си изследователска работа в областта на кристалографията, за да се посвети на учебника по химия. За написването му той се готви твърде дълго. Събира материали от научните списания. Прави посещения на лабораториите на видни химици не само в Германия, но също така и в редица други страни — Франция, Италия, Швеция, Англия. В учебника по химия Мичерлих включи голям брой свои изследвания, които дотогава оставаха неизвестни за науката, тъй като ги държеше

непубликувани. Работата над учебника го отегчаваше извънредно много. Часовете му се струваха безкрайно дълги, защото трябваше да прави само едно — да пише, да пише... Понякога захвърляше всичко и отиваше в градината. Там обикновено играеше дъщеря му, а жена му, седнала в сянката на липите, бродираше или четеше.

— Айл, пак си изморен! Ще съсипеш здравето си! Не се измъчвай толкова! — каза жена му и вдигна поглед към него.

— Притесних се. Не мога да седя на едно място и да драскам с перото. Това е ужасно, мила.

— Етхен, ела да целунеш татко си!

Малкото момиченце изтича към него.

— Папа, ела да ме полюлееш на люлката!

Веселият смях на любимите му същества го разсейваше. Той скоро забравяше умората си и отново се връщаше в кабинета. Трябваше да пише. Изключителната му упоритост надделяваше и той продължаваше работата си.

По това време много изследователи започнаха да се интересуват от органична химия. След знаменития опит на Вьолер идеята за „жизнената сила“ постепенно губеше привържениците си и сега учените се опитваха да осъществят синтезите на някои органични вещества. Мичерлих не остана настрана от тази нова, едва зараждаща се област на химията — органичната химия. Той изучи естерифицирането на етиловия алкохол с оцетната киселина и изказа предположението, че ролята на сярната киселина се състои само в това — да улесни процесите. Учените познаваха и други подобни реакции, които няколко години по-късно Берцелиус нарече каталитични. Като подложи на нагриване смес от калциев окис и бензоена киселина, Мичерлих получи една лесно летлива, горлива течност с особена миризма. Това беше бензол. Като му действа с концентрирана сярна киселина, той получи бензолсулфонова киселина, а с азотна — нитробензол.

След откриването на бензола Айлхард Мичерлих продължи лабораторната си работа, свързана с получаването и на други производни на бензола. В резултат на продължителна и упорита работа Мичерлих успя да получи хексахлорбензол и бензофенон, съединения, които имат голямо значение в органичната химия.

При естерифицирането на оксалова киселина с етилов алкохол Мичерлих можа да получи и етилов естер на оксаловата киселина.

По-късно в 1844 г. той наблюдава с много голям интерес съществуването на два изомера на винената киселина. Тези два изомера притежават различни оптични свойства.

Работата му в областта на органичната химия не намали интересите му към минералообразователните процеси. Особено много го привличаха вулканичните минерали. Може би това се дължеше на величествената гледка, останала запечатана в съзнанието му, когато заедно с Берцелиус посетиха медодобивния завод във Фалун. Може би причината се криеше в тайнствения конус на Везувий, който го покори с величието си по време на посещението му в Неапол. Мичерлих насочи съвсем определено интересите си към вулканичната дейност и свързаните с нея процеси. Обикновено в края на всеки семестър той завършваше лекциите си с кратко описание на геологичната структура на Земята и промените, които настъпват по повърхността ѝ.

Мичерлих използваше летните ваканции за експедиции в различни вулканични области. Особено често посещаваше ниската планина Айфел, която се намира в Западна Германия и има вулканичен произход.

Освен теориите за вулканичната дейност Мичерлих се опита да синтезира в лабораторни условия много природни минерали. Като смесваше в определени пропорции железен окис, алуминиев окис, силициев двуокис, магнезиев окис и др., той наистина успя да получи стопилки, които след охлаждане кристализираха и образуваха минерали, идентични с природните. В сътрудничество с французина Бертие те синтезираха диопсид, идокраз и гарнет. По-късно броят на синтезираните минерали се увеличи значително.

В резултат на цялостните си изследвания Мичерлих създаде теория за обясняване на вулканичната дейност, причините за изригванията, образуването на минералните извори и пр.

Последната експедиция в Айфел Мичерлих извърши през лятото на 1861 г. В Берлин се прибра през септември, но не се чувствуваше добре. Някакъв обръч стягаше гърдите му, като че ли искаше да спре сърцето му. Наложиха се да изостави работата. Лекарите му разрешиха да става само за да изнесе лекциите си. Въпреки грижите състоянието му

не се подобряваше. То стана още по-тежко през лятото на следващата година.

— Необходимо ви е пълно спокойствие, професор Мичерлих. Идете някъде по-далеч от Берлин. Тук близостта на университета винаги ще ви съблазнява да прескочите до лабораторията си.

Съветът на доктор Арнд беше разумен. Мичерлих го послуша и замина при дъщеря си. Тя беше омъжена за професор Буш и живееше във вилата им край Бон. Топлите грижи на дъщеря му, свежият въздух и тишината скоро възвърнаха силите му и той се почувствува напълно здрав.

— Трябва да се върна в Берлин, мила — каза Мичерлих на дъщеря си. — Ето, приближава октомври. Аудиториите пак ще се изпълнят със студенти.

— Не прави това, татко! Едва се закрепил и отново бързаш. Според мен повече не трябва да работиш. Стой при нас и си почивай!

— Да стоя? Не! Това ще ме погуби! Не мога да живея без лабораторията и аудиторията си.

Мичерлих започна лекциите си през есента на 1862 г., но в средата на декември болестта отново се върна. Сърцето не издържаше. То загуби ритмичния си ход, загуби силата си. Мичерлих се видя принуден да се оттегли във вилата си в Шьонеберг, край Берлин. Тук той прекара последните дни от живота си. През лятото на следващата 1863 г. болното му сърце не издържа. Тиха и безболезнена смърт спусна плаща си над очите му. Спря да тупти сърцето на един голям, велик учен-химик.

# ФРИДРИХ ВЬОЛЕР

1800 • 1882



Доктор Вьолер беше спокоен и уравновесен човек. Той много рядко се нервираше, но днес всичко се случи съвсем неочаквано. Като се връщаше у дома си, срещна учителя по математика, който му се



оплака от Фридрих. Не внимавал в час, идвал без домашни упражнения, не отговарял на въпросите му, защото не знаел.

— Ще си поговорим с този развей прах. Така ще му изтегля ушите, та да станат още по-големи!

Доктор Вьолер крачеше тежко. Остави пътната врата да се тръшне сама зад гърба му и заизкачва стълбите. Стаята на Фридрих се намираще на втория етаж. Той бутна рязко вратата и хвърли поглед върху безредието, което цареше тук. Няколко дървени сандъчета се подаваха изпод кревата. Други, пълни с най-разнообразни скални късове, руди и минерали, стояха в безредие до стената. Всевъзможни кристали и кристални друзи се търкаляха по земята. До срещуположната стена се виждаха струпани различни стъклени съдове, буркани, цилиндри, колби, чаши, една счупена реторта, бронзови хавани...

Фридрих се изправи сепнат и погледна плахо баща си. Дългите му и слаби ръце висяха отпуснати и стигаха почти до коленете, а големите кръгли уши стърчаха полузакрити от къдравата коса.

— Защо не учиш, Фридрих? С какво се занимаваш?

— Подреждам минералите си, татко.

— Минералите! А домашното по математика написа ли?

— Но утре нямаме математика.

Доктор Вьолер замълча за минута. Той обичаше прекалено много сина си и въпреки строгото решение, с което дойде, почувствува, че волята му да се кара отслабва. Все пак той стоеше намръщен и оглеждаше сина си, като си придаваше сърдит вид.

— Учителят ти ми се оплака. Бил си неприлежен. Не си учел. Е добре, знам, че не обичаш математиката, но все пак трябва поне малко да учиш. Та ти ме срамиш пред цял Франкфурт. Баща му известен лекар, уважаван не само във Франкфурт, а той — лентяй.

Фридрих погледна обидено баща си. Веждите му, които и без това лежаха ниско над очите върху силно изпъкналите челни кости, сега се свиха и образуваха две малки рогчета над носа му.

— Не съм лентяй. Непрекъснато чета и се занимавам в стаята си.

— Занимаваш се с глупости — почти извика баща му. — Щом не искаш с добро, ще трябва да те заставим. Дай си веднага учебника по химия!

Фридрих се поколеба, но този път баща му изглеждаше порешителен от всякога. Той с неохота изпълни заповедта му. Доктор Вьолер сви на руло остарялата и полускъсана книга. Това беше учебникът на Хаген „Експериментална химия“. От него той учи някога като студент в Марбург.

— Ще ти го върна през лятото, ако завършиш успешно годината.

По-голямо наказание за Фридрих не можеше да се измисли. Страстта му да събира и изучава минерали и да прави химични опити беше изключителна. Когато откри wśród книгите на баща си този учебник по химия, той попадна в стихията си. Стаята му постепенно се превърна в лаборатория. Всеки ден там попадаха нови прибори и химикали. Откъде и как ги намираше любознателното момче, никой не можеше да узнае. Фридрих изпитваше върховно удоволствие даже от най-елементарния опит — например да запали късче сяра и да наблюдава бледото синьовиолетово пламъче, без да обръща внимание на задушливия газ, който го давеше. А сега изведнаж — да му отнемат учебника! Не, той не би могъл да живее нито един ден без него. За него този учебник беше най-скъпото нещо на земята. Фридрих се отпусна на стола. Ушите му станаха сякаш още по-големи, а в ъгъла на устата му се появи малка отвесна бръчица. Той трябва да остане верен на любимата си химия! Изведнаж стана и почти тичешком излезе. Доктор Буш живееше далеч — от другата страна на реката. Фридрих спря задъхан и почука.

— Може ли да вляза при доктор Буш?

— Моля!

Баща му и доктор Буш бяха големи приятели, но в къщата на Буш Фридрих влизаше за пръв път. Той знаеше, че доктор Буш е човек с много широки интереси, че знае извънредно много и има голяма библиотека, но никога не допускаше, че може да има толкова много книги. Грижливо подредени върху етажерките, книгите покриваха изцяло стените на просторния му кабинет. Шкафове с книги имаше и в коридора. Фридрих гледаше в захлас.

— Какво? Харесва ли ти? — заговори доктор Буш.

Той беше висок, строен мъж на около 40–45 години. Косите му, едва започнали да посивяват, падаха свободно назад и откриваха високото му чело. От погледа му лъхаше мъдрост и спокойствие.

— Толкова много книги! — промълви Фридрих. — Тъкмо затова идвах при Вас, доктор Буш. Имате ли химически книги? Дайте ми да прочета нещо!

— Само да прочетеш? Баща ти ми разказваше, че си се опитвал да правиш и опити. Добре, момчето ми, ще ти дам. — Доктор Буш отиде до прозореца и посочи рафта вдясно от него. — Това тук са само химически книги. Можеш ли да прочетеш всички?

Фридрих гледаше с голямо изумление, като че ли той беше Али Баба в пещерата с несметни богатства. От този ден Фридрих започна да посещава все по-често дома на доктор Буш. Постепенно между тях се завърза сърдечно приятелство. Мечтите на доктор Буш да стане химик останали несбъднати, защото той не намерил сили да скъса с медицината, но сега те се пробудиха отново, разпалени от неизчерпаемата любознателност на Фридрих. Учебниците по химия на Лавоазие, Клапрот, Бертоле, издания на академиите на науките от Берлин, Лондон, Стокхолм. Книги, книги, книги... Фридрих четеше неуморно, разискваше с доктор Буш и знанията му ставаха все по-пълни, все по-сигурни. Особено впечатление му направи статията на Дейви, в която се описваше получаването на два нови метала — калий и натрий.

„Калий. Това наистина е нещо изключително! Метал, който при контакт с водата я разлага и полученият водород се възпламенява! Навярно гледката е удивителна!“ Тези мисли не даваха покой на Фридрих. Той реши на всяка цена да получи този метал. Преди всичко обаче трябваше да си направи електрическа батерия.

Идеята за електрическата батерия постави всичко друго в сянка. И тук пак доктор Буш му помогна. Представи го на майстора от Франкфуртската монетарница, господин Бунзен.

— Медните плочки ще намерим лесно — каза майстор Бунзен. — Я ела с мен! — Той бутна една малка желязна врата и те се озоваха в ниско, полутъмно подземие.

— В това сандъче има стари руски рубли. Направени са от чиста мед. Колко искаш?

— Може ли 10 или 15 броя? — каза плахо Фридрих.

— Мога да ти осигуря, ако искаш, и 20. Само че за цинковите плочки не знам как ще уредим.

Фридрих се чувствуваше безкрайно щастлив. Големите, тежки монети издуха джобовете му. Сега го чакаше работа. След няколко дни майстор Бунзен му намери и цинкови плочки. В кратък срок батерията заработи. Глинените съдове, наредени в сандъка, Фридрих скри под кревата си. Само двата края на проводниците излизаха навън. Всички опити за получаване на калий останаха безрезултатни. Опитваше се да стопи основата в различни съдове. Пропускаше тока продължително време, но напразно.

„Изглежда, токът не е достатъчно силен“, мислеше си той, разочарован от неуспеха. „И все пак, батерията действа!“ Ако се хванат двата проводника, силен ток разтърсваше цялото тяло и караше ръцете конвулсивно да се свиват. Фридрих изпита това случайно, когато хвана с две ръце електродите на батерията, а после реши да се пошегува и със сестра си.

— Ще ти покажа нещо изключително. Ела с мен!

— Добре, но ако обещаеш, че няма да получаващ задушливи газове — каза сестра му и изтича пъргаво по стълбите.

Няколко минути след това ужасни крясъци се разнесоха от стаята му. Електричеството разтърсваше сестра му и въпреки усилията тя не можеше да отвори ръце, за да се освободи от проводниците. Тя викаше ужасена, а Фридрих се смееше. Той дръпна проводника и сестра му седна пребледняла на леглото. В очите ѝ се четеше безумен страх. Няколко минути след това тя се опомни и се развика разярено:

— Убиец! Садист! Вече няма да ти помагам! Ти не си ми брат. Ти си...

— Какво се е случило? — долетя изплашеният глас на майка им. Чула страшния писък, тя влезе запъхтяна в стаята и потърси с поглед децата си.

— Нищо, мамо. Нищо страшно. Показах само каква чудна сила има електричеството.

— Той искаше да ме убие, мамо. Ръцете ми още треперят, а лактите ме болят. Тази проклета батерия щеше да ми изтегли жилите на ръцете!

— Фридрих! Засрами се! Голямо момче си, а вършиш глупости! Баща ти не ще ти прости!

Баща му наистина се сърди много, но Фридрих го уверяваше, че не е толкова опасно и страшно.

— Ако искаш да се увериш, можеш и сам да опиташ.

— Как не! Ще се вода по твоя ум.

— Жените са страшно страхливи! — мърмореше Фридрих под носа си. — Толкова пъти съм опитвал.

Като не искаше да се покаже страхлив пред сина си, доктор Вьолер се съгласи и двамата се качиха в стаята. Фридрих подаде на баща си края на проводниците и включи батерията. Електричеството сякаш скова ръцете на доктор Вьолер и колкото и да се опитваше, не можеше да ги отвори. Някакви невидими куки изтягаха мускулите на ръцете му и той цял се тресеше.

— Фридрих! Стига! Спри!

Като размахваше дългите си ръце, Фридрих се смееше, приведен над сандъчето. Огромните му уши се тресяха, а слабите му дълги крака сякаш се огъваха от удоволствие. Най-послед той протегна ръка и дръпна проводника.

Баща му дишаше тежко. Той скочи гневно, грабна сандъка с батерията и го захвърли през прозореца.

— Това е върхът на безобразията ти! Ти надмина всички граници!

Фридрих не чуваше. Той гледаше с насълзени очи купа от разтрошените части на батерията.

И все пак той трябва да получи калий. Тази мисъл не му даваше покой. Той непрекъснато прелистваше книгите на доктор Буш и старателно преглеждаше всичко. Веднаж откри една статия, в която се говореше за метода на Гей-Люсак и Луи-Жак Тенар за добиване на калий. Тук той прочете, че електролизният метод на Дейви е много труден и дава нищожни количества метал. Методът на двамата френски учени се оказал по-добър, затова Фридрих реши да опита с него. Отново на помощ му дойде майсторът от монетарницата — Бунзен. Той му даде един голям, вече остарял и ненужен, графитов тигел. Даде му и меха за раздухване на огъня, но с условие да го върне. Тъкмо в това време майка му замина при сестра си в малкото селце Ешерсхайм, близо до Франкфурт. Сега Вьолер можеше да се разположи в кухнята, необезпокояван от никого. Той стри грижливо късове калиева основа, смеси ги с прах от дървен въглен и постави сместа в тигела. Покри я с дебел пласт от дървен въглен и постави тигела върху силно разпалените въглища в камината. С разрошени коси и капки пот по лицето сестра му дърпаше усилено веригата на меха.

— Винаги се заричам да не ти помагам и после винаги отстъпвам — изпъшка тя изморена от горещината.

— Но това е чуден метал — каза Фридрих. — Мек е като восък.

— Само говориш. Почакай да го получим, че тогава ще видим.

Въглищата горяха с пълна сила. Сините пламъчета съскаха и загряваха тигела. Сместа в него се нажежи и малки мехурчета газ започнаха да се пукат по повърхността на въглищния пласт, като издухваха нагоре фини пращинки, които мигом се възпламеняваха. Като че ли малки вулканчета изригваха от повърхността.

Този път усилията му се увенчаха с успех. След като тигелът изстина, те разтрошиха внимателно съдържанието му и намериха няколко малки капковидни късчета калий. Фридрих ги отдели старателно и изпълнен от трепетно вълнение, започна незабавно да прави опити с този толкова дълго време очакван метал. Методът на Годешон (видоизменен метод на Гей-Люсак и Тенар), по който той получи калия, се оказа по-лесно изпълним. Успехът се дължеше, разбира се, и на вече твърде обширните му познания по химия. Няколкогодишната му дружба с доктор Буш даде първите си резултати. Тази дружба се отрази благотворно и върху учението му в гимназията. Макар че не обичаше математиката, Фридрих започна да се готви по-системно, защото доктор Буш успя да му внуши, че за да станеш пълноценен човек, трябва да знаеш много, „трябва да знаеш всичко“, както обичаше да казва той. Тази година Фридрих навършваше 20 години и същевременно завършваше гимназия. Той вече не беше смешното дългокрако момче с големи уши. Фридрих стана висок, елегантен мъж. Изпъкналите му напред вежди засенчваха красивите му очи, в които блестеше проникателността на големия експериментатор.

Двадесетгодишния му рожден ден отпразнуваха в Ешерсхайм — неговото родно селце. Тук преди 20 години — на 31 юли 1800 г., се роди дребничкото момченце, което нарекоха Фридрих. Майка му бе избягала от задухата и горещината на Франкфурт при сестра си. Двете приготвяха усилено дрешките за очакваното бебе. Къщата на зет й, пасторът на Ешерсхайм, беше много удобна и прохладна.

— И това лято е пак така горещо, както тогава — каза леля му.

— Розалина, иди и провери дали виното е охладено!

Големият дъб в градината скриваше трапезата в прохладната сянка. Двете семейства разговаряха весело и главната им тема, разбира

се, беше бъдещето на Фридрих. Всички се съгласиха с доводите на баща му. Той ще учи медицина в Марбург. Там все още са останали някои от старите приятели и колеги на доктор Вьолер. Те ще се грижат за Фридрих, ще го контролират.

Два месеца по-късно, през есента на 1820 г., Фридрих вече живееше в Марбург. Занятията в университета бяха интересни и той работеше съвестно, но щом се прибереше у дома, отново го завладяваше страстта му към химията. Той не можеше да заспи спокойно, ако не извърши поне един опит, ако ще и най-простият да е. Изгладената покривка на масата и идеално опънатото легло просто не му даваха покой — дразнеха го, пречеха му. Скоро той преобрази стаята си в химическа лаборатория. Там всичко беше разхвърляно в страшен безпорядък. Фридрих прекарваше по цели нощи над колбите и чашите, забравил за околния свят. В тази скромна студентска стая Фридрих Вьолер проведе първото си научно изследване. Сега вниманието му се спря на сулфоцианидите. Той започна да изучава свойствата на неразтворимите във вода сулфоцианиди на среброто и живака.

Вьолер получи живачен сулфоцианид от разтвор на амониев сулфоцианид и живачен нитрат. Той отфилтрува бялата утайка, остави я да съхне и легна. Сънят бягаше от очите му.

„Не мога да чакам до утре. Ще изсуша още сега една част от утайката.“

Вьолер стана, запали свещта, постави част от живачния сулфоцианид върху глинена плочка и я доближи до жарта в камината. След малко, когато плочката се нагря, белият прах започна леко да пука. Веществото започна да се издува и да се разстила по плочката като някакво чудовище, което променя цвета си от бял в жълт и същевременно увеличава многократно обема си. Вьолер гледаше със затаен дъх! Когато пращането спря, той взе ново количество от белия прах, притисна го между дланите си, навлажни го още малко, и направи нещо подобно на голям, бял, дъждовен червей. Започна отново да го суши и после силно загря единия му край. Изведнаж веществото започна да пука. Горещият край силно се изду и образува голяма топка, която започна да пълзи бавно, защото реакцията се разпространяваше към другия край и уголеменият обем на новообразувалото се вещество я избутваше напред. „Червеят“ започна да се издува и гърчи като истинска змия. Най-после реакцията спря и пред възхитения Вьолер

остана само неподвижната, жълта маса. Тази нощ той не можа да заспи. Откритието, което направи, не му даваше покой. Термичното разпадане на живачния сулфоцианид протичаше по един толкова удивителен начин. Изследванията на Вьолер продължиха още няколко месеца, след което той описа подробно явлението в първата си научна статия. Отпечатаха я в „Летописите на Жилберт“, по препоръка на доктор Буш. Статията беше малка, но тя обърна вниманието дори на Берцелиус и той се изказа твърде благоприятно за нея в издаваните от него „Годишни доклади“.

Това окуражи младия Вьолер и той реши да се премести в Хайделберг. В Марбург нямаше професор по химия, докато в Хайделберг работеше прочутият Леополд Гмелин. Вьолер дойде в Хайделберг през есента на 1822 г. Освен Гмелин в университета работеха и други изтъкнати учени. Между тях се открояваше особено много фигурата на физиолога професор Тидеман. Като бъдещ лекар, Вьолер заработи главно под ръководството на Тидеман, но идеята, която го доведе тук, оставаше все още недостигната. Трябваше да посети лекциите на професор Гмелин. За голяма изненада обаче Гмелин отказа да го пусне в аудиторията.

— Там няма да чуете нищо интересно, господин Вьолер. Това, което сте научили сам, е много повече от това, което искаме от нашите студенти. Статията ви в „Летописите на Жилберт“ говори съвсем ясно за твърде солидните ви познания по химия. Не искам да играя ролята на гадател, но изглежда имате и много добър експериментаторски дар.

— Но аз не съм слушал през живота си нито една лекция по химия — каза със сподавен глас Вьолер.

— Това не е беда. Важното е, че знаете. Вижте какво, господин Вьолер, в аудиторията няма да ви пусна, но в лабораторията — моля, заповядайте. Ще се радвам, ако в моята лаборатория направите нови, интересни открития. Винаги можете да дойдете при мен, за да потърсите съвет или просто да си поговорим.

За такова благоволение Вьолер не смееше да помисли дори! Той може да работи в лабораторията на Гмелин!

Започваше нова, светла страница от живота на младия учен. Лабораторията на Гмелин съвсем не приличаше на студентската му стая. Тук имаше всичко: и прибори, и апарати, и химикали. Вьолер започна да изучава циановата киселина и солите ѝ. След като Гей-



Люсак установи състава на циановодородната киселина и цианогена (дициана), изучаването на свойствата на последния показаха, че той прилича твърде много на хлора. С основи той образува соли, които не са изучени добре. Вьолер получи дициан по метода на Гей-Люсак и го абсорбира с разтвор на бариева основа. Образува се безцветен разтвор, от който след време успя да изолира две кристални вещества — едното сол на циановодородната киселина, а другото — на циановата. Съгласно анализите, циановата киселина се състоеше от въглерод, азот, водород и кислород. Тази нова киселина всъщност беше изучена недостатъчно. Вьолер успя да получи и сребърната, и калиевата сол на циановата киселина. Той изследва новите вещества най-старателно. Ценни съвети му даваше Леополд Гмелин, въпреки че по това време той работеше съвместно с професор Тидеман и сложните изследвания поглъщаха изцяло времето му. Резултатът от изследванията Вьолер публикува в две статии. Те излязоха през 1822 и 1823 г.

В същото време върху подобни съединения работеше и Юстус Либих в лабораторията на Гей-Люсак в Париж. Като прочете статията му, Вьолер остана силно изненадан от противоречията, които се забелязваха още от първите редове. Анализът на живачния цианат даваше състав съвсем еднакъв с този получен от Либих, но той наричаше последния „гърмящ живак“, защото солта притежаваше много силни експлозивни свойства. Живачният цианат, получен от Вьолер, въобще не експлодираше. Нима има някаква грешка?

Първият случай на изомерия стана достояние на учените. Вьолер изучи съединенията на циановата киселина, а Либих — на изомерната с нея фулминова (гърмяща) киселина. Десет години по-късно, след откриването и на други изомерни съединения, Берцелиус въведе понятието изомерия.

Изключителното прилежание на Вьолер, високата му интелигентност, спечелиха благоразположението не само на Гмелин, но и на Тидеман. По съвета на Тидеман, той се зае с изучаване на една твърде важна физиологична проблема — преминаване на веществата от организма в урината. Вьолер провеждаше опитите с кучета, но понякога и върху самия себе си. В резултат на жизнената дейност от организма се изхвърлят много отпадъчни продукти, първо място между които се пада на карбамида. Той образува хубави, безцветни кристали, разтворими във вода. Вьолер го изолира в чисто състояние и го подложи на

подробен анализ. Установи най-важните му свойства и показа кои храни водят до увеличение на съдържанието му в урината. Тидеман остана много доволен от постигнатото.

— Опитите ви са проведени великолепно, господин Вьолер. Можете да започнете да пишете темата. Ще излезе чудесна докторска дисертация.

— Не е ли по-добре да ги отпечатаме като статия във вашето списание по физиология, професор Тидеман? — каза Вьолер с известно стеснение.

— Както желаете — отговори Тидеман. — Можем и да ги отпечатаме.

На 2 септември 1823 г. Вьолер положи последния си изпит и получи титлата доктор по медицина — хирург. Сега не оставаше нищо друго, освен да се върне във Франкфурт, за да заработят заедно с баща си. Той отиде в химичната лаборатория, за да прибере нещата си.

Имаше вече титлата „доктор“, а не се радваше. Влезе тихо и не забеляза седналия в ъгъла до прозореца Гмелин.

— Какво, ще се сбогуваме ли? — запита го Гмелин.

Вьолер се сепна и вдигна глава.

— Извинете, не ви видях. Дойдох да си прибера нещата.

Гмелин се приближи до него.

— Виждам, че не сте весел. Нямате желание да се върнете във Франкфурт или причината е друга?

— Ще ми липсва лабораторията ви и вашите съвети, професор Гмелин — каза Вьолер. — Една част от сърцето ми принадлежи на химията.

— А защо не го отдадете изцяло на нея? Вземете за пример мен. Аз също се учих за лекар, но сега съм професор по химия.

— Да се отдам на химията? Но аз не съм учил системно!

— Вие знаете достатъчно, Вьолер. Ако искате, може да пишем писмо на Берцелиус и да го помолим да ви приеме в лабораторията си.

Вьолер не се колеба дълго. Окончателното решение взе, когато получи положителен отговор от Берцелиус. През зимата на същата 1823 г. той вече работеше в частната лаборатория на големия шведски учен в Стокхолм. Само преди 3 години в тази лаборатория провеждаха изследванията си Мичерлих и братята Розе. В лабораторията работеха само Берцелиус и Вьолер. Големият шведски изследовател се намираше

в разцвета на творческите си сили. Откритията, които той правеше, следваха едно след друго. Всеки ден му носеше нови успехи. Огромните му познания, ненадминатата сръчност при провеждане на опитите представляваха този чудотворен извор, от който години наред младите учени идваха да пият до насита. От него с пълни шепи загреба и Вьолер.

По това време Берцелиус изучаваше съединенията на флуора, силиция, бора... Много нови методи за получаване на елементите, много методи за анализ научи Вьолер, а успоредно с това продължаваше изследванията си върху циановата киселина. Противоречието с резултатите на Либих все още не му даваше покой. Проблемата заинтересова твърде много и самия Берцелиус, но времето минаваше бързо и преди да успее да извърши изследванията, Вьолер трябваше да се връща в родината си. Определеният едногодишен срок измина много бързо и неусетно. На 17 септември, 1824 г. Фридрих Вьолер се сбогува с Берцелиус и веднага замина за Франкфурт. Изморен от напрегнатата работа в Стокхолм, той имаше нужда от почивка. Майка му го обгради с нежни грижи, баща му го остави на спокойствие. Но бездействието измъчваше младия, ентузиазизиран Вьолер повече, отколкото изтощителната работа в лабораторията. Още на другия ден след пристигането си той посети доктор Буш. Старото приятелство между тях отново се възобнови и те започнаха ежедневно да се срещат и да разискват върху различни въпроси на химията. С течение на времето стаята на Вьолер пак се превърна в лаборатория, но сега тя съвсем не приличаше на някогашната му ученическа лаборатория. Приборите бяха по-малко, но всеки имаше своето предназначение. Вьолер продължи работата върху циановата киселина. Искаше да получи и амониевата ѝ сол и да изучи свойствата ѝ. Най-просто амониев цианат може да се получи, ако се смесят разтвори на амоняк и цианова киселина и след това се изпарят, за да може да кристализира образувалата се сол. Вьолер постъпи именно така. Голямото порцеланово блюдо, където постави водните разтвори на амоняка и циановата киселина, отделяше леки пари. Водната баня под него клокочеше шумно. От време на време Вьолер разбъркваше прозрачния разтвор и отново се връщаше към масата, отрупана със ситно изписани листа. Той прие предложението на Гмелин да превежда

на немски език „Годишните доклади“ на Берцелиус и сега използваше всяка минута, за да пише.

Изпаряването на разтвора вървеше бавно, така че нямаше смисъл да стои над блюдото и да се чака. Надвечер по повърхността на течността се появи тънка корица. Това показваше, че разтворът се е концентрирал достатъчно, Вьолер сне блюдото и го остави да изстине. На другия ден той намери в него хубави прозрачни, безцветни кристали. Отдели ги от останалия разтвор, изсуши ги и незабавно започна анализа. Преди всичко водният разтвор на новото вещество трябваше да дава характерните реакции за амонак и за цианова киселина. За голяма изненада обаче кристалите не даваха реакция нито за амонак, нито за цианова киселина. Колкото и да нагриваше разтвора с калиева основа, миризма на амонак не се появяваше. Въпреки многократните проби, той не можа да наблюдава характерните реакции и за циановата киселина, в които тя участва с някои метални йони.

— Какво ли се е получило? Трябва да се направи анализ на кристалите — мислеше той, облакът на масата.

Да се направи анализ. Да се каже това, е лесно, но да се направи? Той имаше нужда от лаборатория, където ще може да провежда опитите си. Решение на въпроса можеше да се намери само ако постъпи на работа като преподавател по химия. Но къде? В Хайделберг работеше Леополд Гмелин, в Гьотинген — Фридрих Щромайер, в Берлин — Айлхард Мичерлих. Ако не във висше учебно заведение, поне в някакво специално училище... Възможности има много... Трябва само да се открият.

И Вьолер отпътува за Берлин. След няколко безрезултатни срещи той се свърза с директора на училището за занаяти и изкуства — господин Кльоден. Вьолер прие предложението му веднага — 400 талера годишна заплата, скромна апартамент и най-важното — лаборатория. За Вьолер това беше повече от мечта.

Той изпълняваше учителските си задължения съвестно. Съгласи се дори да изнася вечер лекции за възрастни занаятчии и индустриалци, които се интересуваха от някои въпроси на химията, свързани с ежедневната им практика.

Най-същественото обаче оставаше лабораторията. Тя беше изцяло на негово разположение. Щом свършеше лекцията, той потъваше в нея.

Опити, опити! Колко много опити чакаха реда си, чакаха да се докоснат до тях сърчните ръце и острият ум на големия експериментатор.

Започнал с получаване на волфрамов триокис в лабораторията на Берцелиус, Вьолер приложи същия метод към съединенията на хрома и получи хромен триокис. Като използва редукиционния метод на Берцелиус, той получи и редица нови елементи. Сместа от алуминиев хлорид и калий за пръв път в ръцете на Вьолер даде необикновено лекия, сребристобял метал — алуминий. През следната, 1828 г., той получи в свободно състояние още два елемента — берилий и итрий.

През тази година Вьолер направи и едно от най-великите си открития. Кристалите от „амониев цианат“, които получи още преди 4 години във Франкфурт и които проявиха съвсем неочаквани и твърде необикновени свойства, се оказаха карбамид. Сега анализите, извършени със съвсем модерни средства, недвусмислено сочеха, че веществото е карбамид. Отново се намеси това необяснимо явление — изомерията. Теоретичните изчисления показваха, че процентният състав на амониевия цианат и карбамида е съвсем еднакъв. Опитът го потвърждаваше. Но изходните продукти — амоняк и цианова киселина — образуваха по един необясним начин карбамид вместо амониев цианат. Вьолер познаваше карбамида още от студентските си изследвания под ръководството на професор Тидеман. Това е продукт на жизнената дейност на човека и животните, а той го получи в лабораторията си от неорганични изходни продукти.



„Щом едно органично вещество може да се синтезира по лабораторен път, защо да не е възможно да се получат и други? Ясно е, че съвсем не е необходимо наличието на «жизнена сила» («вис виталис»). Учението на виталистите е неправилно. С понятието «жизнена сила» те само скриват неспособността на учените да вникнат в сложните процеси на синтеза на органичните съединения.“

Вьолер се чувствуваше безкрайно щастлив. Неговият опит нанесе първия удар върху една толкова продължително господстваща заблуда. Наистина органичните вещества се образуват в живите клетки, но ако животът все още е неразгадана тайна, защо трябва да се мисли, че и това огромно разнообразие от вещества е продукт на тази тайна? Не! „Вис виталис“ не съществува! Органичните вещества могат да се синтезират в лабораторията, но трябва да се намерят необходимите за това условия.

Статията на Вьолер предизвика истинска сензация. Работили цял живот с мисълта за „жизнената сила“, учените не искаха да се откажат от нея. Те рязко се противопоставиха на смелия Вьолер, но постепенно

мнението му печелеше все повече привърженици, за да се стигне до многобройните синтези на Марселен Бертло и теорията на Александър Бутлеров, които отхвърлиха напълно виталистичната теория и откриха една нова ера — ерата на органичната химия.

Вьолер реши да посрещне новата 1829 г. във Франкфурт и да прекара зимната ваканция там. Искаше му се да поговори с близките си, с приятелите си. В Берлин работата му го поглъщаше изцяло. Душата му жадуваше за истински душевен разговор.

Старите приятели във Франкфурт го посрещнаха с отворени обятия. Толкова много интересни неща имаше да си кажат! Освен у доктор Буш, Вьолер ходеше у колегата си от Хайделбергския университет — доктор Шпийс, у приятеля си Фридман...

Една вечер, в края на декември, когато той и Шпийс седяха до камината, унесени в разговор, при тях влезе висок мъж на около 25 години. Шпийс скочи от изненада.

— Юстус! Какво те носи насам? — Той се спусна към новодошлия и те сърдечно се ръкуваха. — Ела да те представя на приятеля ми Вьолер, учител по химия в Берлин. Фридрих, това е Юстус Либих, професор в университета в Гисен.

— Каква приятна изненада! — каза Либих и леко се усмихна. — Ето с кого ще спорим тази вечер.

— Наистина, професор Либих, може би спорът по вашата гърмяща киселина и моята цианова киселина ще се разреши тук — каза Вьолер, като се приближи и кимна приветливо.

— Въпросът е извънредно интересен. Тук или един от двама ни греши, или има нещо друго, което се изплъзва от погледите ни. Я ми разкажете, колега Вьолер, как точно получавате сребърния цианат, както вие го наричате.

Двамата учени се впуснаха в оживен разговор и така се вдълбочиха, че забравиха приятеля си Шпийс, който стана причина за запознаването им. Още тук те разбраха, че са работили с две различни по свойства съединения, които имат еднакъв качествен и количествен състав. Още по време на този пръв разговор двамата учени почувствуваха, че те могат взаимно да си помагат, че те имат нужда един от друг. Тази паметна нощ сложи началото на едно голямо приятелство, което трая до края на живота им. Те решиха да започнат веднага съвместни изследвания.

Единият работеше в лабораторията си в Берлин, другият — в лабораторията в Гисен. Между тях се завърза оживена кореспонденция. Всеки резултат, получен от единия, ставаше достояние на другия. Те започнаха с циановата киселина, но скоро след това насочиха вниманието си към амигдалина. Това е веществото, което се съдържа в ядките на горчивите бадеми и им придава характерна миризма. Още първоначалните им изследвания показаха, че амигдалинът съдържа известно количество циановодород.

Успоредно с тези изследвания Вьолер не престана да се занимава с изучаване на неорганични вещества. Така през следната 1829 г. той предложи нов метод за получаване на фосфор. Вьолер установи, че този елемент се получава много лесно, ако се загрее смес от калциев фосфат, въглен и пясък. И днес фосфорът се получава по метода, предложен от Вьолер.

Близкото сътрудничество на двамата учени страдаше от значителната им отдалеченост. Трябваше да се съберат наедно или поне да са по-близо. През 1831 г. с помощта на Либих Вьолер успя да заеме професорското място в техническото училище в Касел. Успехът зарадва и двамата, но особено много Вьолер, защото с това се изпълни една от мечтите му — да работи във висше учебно заведение. Стотината километри между Гисен и Касел им се виждаха нищо пред седемстотинте до Берлин. Освен писмено сега те имаха възможност и за личен контакт. Изследванията върху амигдалина наложиха да се изучат бензалдехида и бензоената киселина. Трябваше да се анализират и тези вещества, да се определят формулите им.

Сега пред Вьолер се разкри широко поле за работа. Наред с експерименталните изследвания, той отделяше време и за литературна дейност. Още със заемането на професорското място той започна да подготвя материали за учебник по химия. „Основите на неорганичната химия“ излезе от печат още същата година и има огромен успех. До края на живота му той претърпя 15 издания и го преведе на много езици. Освен това Вьолер преведе учебника на Берцелиус и продължи работата си по издаването на немски на „Годишните доклади“. Големият експериментатор се интересува и от практически въпроси. В металургичните фабрики в Касел се получаваше много неприятен отпадък — никелов арсенид. Като не можеха да го използват, индустриалците го трупяха на огромни купове край заводите, но това



им създаваше големи затруднения главно поради силното му отровно действие. Вьолер изследва подробно този отпадъчен продукт и успя да получи от него по сравнително евтин начин метален никел. Тъй като производителите на стомана започваха все повече да търсят този метал, приятелите му го посъветваха да се заеме с производството му. Вьолер прие предложението, но само частично. Те образуваха малко съдружие — приятелят му Холт и индустриалецът Вайнерт дадоха средства, а той организира производството. Никелът, който произвеждаха, се отличаваше с високи качества и намери добър прием. Години наред те продаваха големи количества от този метал в Бирмингам.

В началото на 1836 г. Вьолер получи предложение от университета в Гьотинген да заеме мястото на починалия преди една година професор Фридрих Щромайер. Университетът в Гьотинген се ползуваше с името на един от най-добрите в Германия. Вьолер не се поколеба и прие предложението. Той зае новата си длъжност още същата пролет. В Гьотинген остана до края на живота си. И тук двамата приятели продължиха съвместните си изследвания. От 1838 г. Вьолер стана съредактор на Либих на издаваното от него списание „Летописи по химия и физика“. Въпреки многостранните задължения Вьолер намираше време и за самостоятелни изследвания. Убеждението му, че е възможно да се синтезират и най-сложните органични съединения, го караше да обръща погледа си към редица ценни природни вещества. Знаеше се, че хининовите кори съдържат хининова киселина. Руският изследовател Воскресенский получи чрез окисляване на хининовата киселина с калиев бихромат и сярна киселина ново, кристално вещество, което нарече хинон. При нагриване на хининовата киселина в затворен съд обаче се получаваше и дестилат, подобен на катран. В него Вьолер откри бензоена, карболова и салицилова киселина, бензол и едно ново, лесно кристализиращо вещество. Основната съставна част на дестилата представляваше всъщност това ново вещество. То стоеше в твърде тясна близост с открития от Воскресенский хинон и затова Вьолер го наименова хидрохинон. След алкалоидите от корите на хининовото дърво Вьолер изучи продуктите, които се получават при окислително разпадане на веществата на опиума. По-късно той изучи и веществото с наркотично действие, което се съдържа в листата на тропическото растение кока. Вьолер го екстрахира от листата с топла вода и го утаи с оловен нитрат. Утайката обработи с натриев сулфат и

сода и извлече чистото вещество с етер. Новото вещество образуваше прозрачни, призматични кристали. Вьолер го нарече кокаин. Той изучи само частично свойствата му. Цялостното изучаване на кокаина извърши по-късно друг изследовател — Вилхелм Лосен.

Дългогодишната дейност на Вьолер, многобройните му открития в областта на органичната и неорганичната химия го направиха много известен в цяла Европа. Почти нямаше научно общество, университет или академия, в чийто списък на почетни членове да не се чете и името на професор Фридрих Вьолер. Академиите и университетите в Берлин, Гисен, Гьотинген, Бон, Лайден, Стокхолм, Упсала, Париж, Петербург, Лондон и Торино се гордееха, че професор Вьолер е техен доктор хонорис кауза. Но тази слава, това голямо уважение, с което го посрещаха навсякъде, не го главозамаяха. Вьолер си остана скромен и предан на работата си човек. Ето какво писа на Либих в писмото си от 26 април 1849 г.:

„Скъпи приятелю,

Изпращам ти малко селенов шлам и желязна руда, съдържаща ванадий. Рецептите за разработването им ще намериш в приложената към тях книжка, която съставих неотдавна. Тя е предназначена за студентите от лабораторията ми с цел да ми спести труда да повтарям едно и също нещо по хиляда пъти.“

Четири години по-късно като изпрати второто издание на „Практикум по аналитична химия“, Вьолер писа на Либих:

„5 май, 1853 г. Гьотинген

Скъпи приятелю,

Наложи се да преработя изцяло тази малка книжка. Тя и този път е отпечатана без моето име, защото всеки би могъл да напише такава книга.“

Въпреки изключителната скромност на този талантлив учен неговото име стана широко известно на цялата общественост в Европа

във връзка с осъществяване на индустриалното производство на алуминия. Като използва метода на Вьолер, френският изследовател Анри Сент-Клер Девил успя да осъществи производството в големи количества на този ценен метал. За да се ознаменува това голямо събитие, решиха от първата отлята пръчка алуминий да се изработи медал. Той беше показан на голямото изложение в Париж през 1855 г. На едната му страна беше отпечатано името на Вьолер и годината 1827, а на другата — ликът на император Наполеон III. Независимо от огромните заслуги, които Сент-Клер Девил направи за това производство, той великодушно остави да се отдаде уважението на Вьолер, защото той за пръв път в скромната си берлинска лаборатория, даде метода за получаване на алуминия.

Висока оценка на изследователската си дейност Вьолер получи и от Лондонското кралско дружество. През 1872 г. той беше награден със златния медал „Копли“.

Единадесет години по-късно — на 31 юли 1883 г., се състоя едно изключително задушевно тържество. В Гьотинген се събраха най-близките негови приятели, за да чествуват в интимен кръг осемдесет и третия му рожден ден.

Благопожеланията за дълъг живот, за нови успехи нямаха край. Фридрих Вьолер имаше много добро настроение и в една от речите си той каза с полушеговит тон:

— Скъпи приятели, много избързахте с юбилея ми. Трябваше да се съберем да чествуваме моята 90-годишнина.

Желанието му не можа да се осъществи. Два месеца след това мило тържество в Гьотинген, на 23 септември 1883 г., смъртта сложи край на живота му, изпълнен с труд и велики открития.

# ЮСТУС ФОН ЛИБИХ

1803 • 1873



Влязох в катедралата на Дармщат само за да се възхитя на величествената готическа архитектура. Строгите и изящни линии, устремени високо нагоре към красивите сводове, създаваха чудна хармония. Движех се бавно край стената и се удивлявах на прекрасното

съчетание на формите, което с всяка крачка се променяше и приемаше още по-очарователен вид. Изведнаж погледът ми спря върху един пълен с книги шкаф, поставен до страничния олтар. Помолих да ми позволят да ги разгледам, но ми отговориха, че са стари църковни регистри. Въпреки това любопитството ми не ме остави на спокойствие и аз получих разрешение. Дебелите, подвързани с черен плат регистри, лъхаха на плесен. Отгърнах един том с пожълтели листа. Думите, почти заличени от времето, едва се разпознаваха. Очите ми минаваха бегло по готическите редове. „Кой ли е писал тук?“ — В края на един от листовите имаше някаква бележка, вписана, както изглежда по-късно, защото мастилото и беше много по-прясно. Взрях се и зачетох: „... в лятото 1803 се роди момче, чиито родители Георг Либих и Мария Каролина Мозерин нарекоха Юстус. Това е второто дете на щастливото семейство на известния аптекар Георг Либих.“

Една неизвестна ръка беше вписала под тези думи следното:

„Умрял през 1873 г. в Мюнхен като световно известен химик.“

Седях загледан в бледите букви. Сумракът на катедралата сякаш започна да се разсейва и аз неочаквано се озовах на тясната уличка, където отдалеч се четеше надпис „Аптека на Георг Либих“. В тази аптека за пръв път Юстус Либих се запозна с чудната наука — химията, която стана негова съдба, негово призвание, която като живителна струя стопляше сърцето му през целия му живот. Аптеката заемаше няколко големи помещения на приземния етаж, но любимото място на Юстус беше малката пристройка във вътрешния двор, която работниците от аптеката наричаха „кухнята“. Обикновено лекарствата се приготвяха в самата аптека. „Кухнята“ се използваше само в тези случаи, когато се налагаше да се варят големи количества билки, за да се пригответи някакъв целебен екстракт, или да се дестилира някаква течност. Тук, необезпокояван от никого, Юстус се опитваше да проникне в заплетените пътища на химията.

Въпреки значителните успехи на редица учени от Франция, Англия, Швеция и др. химията все още се причисляваше към „тайнствените“ науки. Ако за някого кажеха, че се занимава с химия, хората едва ли не го смятаха за магьосник. Все пак Юстус знаеше, че химията не е магьосническо изкуство, защото благодарение на нея, хората можеха да създават редица блага. Той често посещаваше съседите им, семейството Айснер, което се препитаваше от

производството на сапун. Господин Айснер не блестеше с големи познания, но той знаеше точно какви количества мазнина, основа и вода да постави, колко време да вари и кога да прибави готварската сол, за да получи хубав, твърд и бял сапун.

Понякога Юстус прекарваше цели дни в бояджийницата на господин Бауер или в кожарската работилница на Шиндлер. Той сам виждаше — химията не е тайнство, напротив — тя отваря вратите към нови производства, които ще направят живота по-добър. Химията носи нови и твърде увлекателни знания. Това Юстус знаеше и от скромния си опит в аптеката на баща му. Често като помагаше на баща си, Юстус трябваше да провери някоя рецепта. Тогава той отваряше дебелите книги и много внимателно прочиташе описанията, които го интересуваха.

Веднаж той не намери необходимата рецепта и баща му го прати в дворцовата библиотека на великия херцог. Библиотекарят Хес го посрещна много любезно и както на всички млади читатели, той му поднесе богато илюстрирана книга с приказки.

— Не, не за това съм дошъл, господин Хес. Искam да взема няколко химически книги — каза живо Юстус.

— Химически книги? Тогава сигурно ще станем приятели с теб. Аз също обичам да чета химически книги. Ела с мен!

Библиотекарят Хес поведе Юстус между рафтовете.

— Ето, тук всичко е химия — каза той и се усмихна доволно.

Юстус извади внимателно един дебел, подвързан с кожа том.

— „Триумфалната колесница на антимона“ от Василий Валентин. Може ли да я взема?

— Може. Това тук са 32-та тома на Макеровия „Химически речник“. В библиотеката имаме много книги — и флогистоновата химия на Щал, и съчиненията на Кавендиш, и научните списания на Гьотлинг и Хелен.

От този ден Юстус стана редовен посетител на дворцовата библиотека. Той четеше химическите книги просто по реда, в който се намираха по рафтовете. Между кориците им се криеха много тайни, но те се губеха всред океана от хипотези, теории, философски разсъждения, които детският му ум не можеше да проумее. Принуден да търси правилния път, Юстус още от малък си създаде свой начин на възприемане на нещата. За него имаше смисъл само това, което можеше

да се получи в лабораторията, да се види и да се изучи. И за да не затъне в блатото на мистиката и философските теории, Юстус здраво се придържаше към опитите, които провеждаше в „кухнята“ на аптеката. Той искаше да провери на практика всичко прочетено в книгите. Не можеше да заспи спокойно, ако не изпълнеше и най-малката подробност, описана в химическите ръководства. Този непреодолим стремеж на Юстус към химията, тази изгаряща го страст към знания го научиха още от малък да провежда правилно химичните опити, да ги наблюдава прецизно и да не изпуска от погледа си и най-малките подробности. Но колкото по-прилежно и задълбочено работеше в „кухнята“, толкова по-немарлив и повърхностен беше в училище. Той не можеше да разбере за какво ще му послужат сухите формули, склоненията и спреженията в латинския и гръцки езици. Често не внимаваше в час.

Веднаж учителят по латински език забеляза, че Юстус пак не слуша. Той седеше прилежно на чина, но очите му гледаха някъде далеч, може би в лабораторията на Кункел или Клапрот...

— Юстус Либих, повторете глаголите, които нарекохме „верба семидепоненция“!

Юстус се изправи и наведе глава. Учителят почака известно време и заговори със строг глас:

— Колко пъти съм ви съветвал, Либих! Колко пъти съм ви укорявал! Защо не искате да учите? Ето, тази година ви е последна в училище. Утре ще излезете в живота, ще поемете собствения си път, а нищо не знаете. Какво ще правите тогава? Какъв ще станете?

Без да се замисли, Юстус изправи глава и отговори:

— Химик.

Бурен смях заля класа. Засмя се дори строгият учител. Юстус не можеше да си обясни защо се смеят. За него нямаше друга цел. Смисълът на живота му беше химията и той съвсем не разбираше защо да имаш голямо желание да станеш химик е смешно. Юстус продължаваше да прави опити в „кухнята“ на аптеката. Особено голямо удоволствие му създаваха експлозивните смеси. Той се научи от един „химик“, който продаваше по панаирите вълшебни елексири, да прави гърмящи капсули. Юстус конструира и специален апарат, за да ги пресова. Но това не беше само забава. Скоро аптеката на Георг Либих се прочу сред малчуганите на Дармщат. Те купуваха оттам „бомбички“,

за да си устройват безобидни зрелища, а това носеше доходи за голямото семейство на Либих.

Понякога Юстус носеше експлозивни смеси и в клас, но тайно от учителите. Показваше ги на другарите си, а в междучасията се надпреварваха кой ще гръмне по-силно.

Веднаж обаче се случи нещо непредвидено. Току-що започна вторият час и учителят вече пишеше старателно по дъската. Изведнаж страшен гръм разтърси стаята. Оглушени и занемели от ужас, учениците видяха как изпод чина на Юстус излезе огромен пламък. Гъст отровен дим изпълни стаята. Учителят се извърна и остана за миг като втрещен, а после се втурна към дирекцията. Нямаше нужда. Експлозията разтърси цялата сграда и учители и ученици се суетяха тревожно из коридорите.

Директорът незабавно издаде заповед за изключване на Либих.

— А сега какво ще правиш? — посрещна го баща му с укор.

Юстус не отговори. Баща му помълча и продължи:

— Видя се, че от теб човек няма да излезе! Отивай в някоя аптека чирак, та поне да си вземеш хляба в ръцете. Колегата Пирш търсеше помощник. Още утре ще заминеш за Хепенхайм. Поживей сам! Поблъскай си главата, за да видиш какъв е животът!

В аптеката в Хепенхайм Юстус се показва като много способен и работлив помощник. Той се справяше успешно с изпълнението и на най-сложните рецепти. Господин Пирш му оказва пълно доверие и често го оставяше да работи съвсем самостоятелно. Когато привършваше работа, Юстус се изкачваше в таванската стая, която аптекарят му предостави за живеене. Тук върху една стара дървена маса Юстус държеше стъклениците с химикалите. От тях приготвяше различни експлозивни смеси. Той оставаше понякога до полунощ, вдълбочен в интересни наблюдения. Като правеше различни комбинации, Юстус получи вещество със свойства на киселина, чиято сребърна и живачна сол експлодираха със страшна сила.

„Ако от тях се приготвят капсули, ще могат да се продават на много висока цена — мислеше той. — Ще направя по-голямо количество от веществото и ще го дам на татко.“

След няколко дни веществото вече беше готово. Юстус нямаше достатъчно съдове, затова вместо в буркан събираше веществото в една празна гилза от стара граната. Държеше я изправена до стената, близо



до камината. Понеже гилзата не се затваряше, влажното вещество постепенно изсъхваше. Юстус още не знаеше, че когато то е сухо, може да експлодира от съвсем лек удар. След няколко седмици, когато веществото изсъхна напълно, дойде и онази страшна нощ.

Юстус приготвяше апаратурата за новия си опит. Веществата той претегли от предния ден. Трябваше само да ги стрие и да започне работа. Той постави кристалите в хавана, започна ловко да върти тежкия чук. Скоро веществото се превърна във фин прах. Юстус остави чука, но той се търкулна и падна в гилзата с експлозив. Страшен гръм разтρε се къщата...

Юстус не разбра нищо. Когато се опомни, той лежеше до отсрещната стена, обсипан с късове строшени тухли и мазилка. Вместо покрив над главата му се виждаше тъмното небе, осеяно със звезди. Разтреперан от страх, господин Пирш не смееше да се качи на тавана. Ако последва и втора експлозия?

— Господи, Юстус е полудял! Добре, че поне сме живи! — стенеше през сълзи госпожа Пирш.

— Ще му дам да се разбере! Нехранимайко такъв! Да си събира багажа и да се маха от къщата ми! Трябва да го дам под съд!

— Остави, Петер. Той е още дете. Едва е навършил 15 години.

За щастие Юстус нямаше тежки рани, защото гилзата бе насочила взривната вълна към покрива и го разруши изцяло. Дълбоко разкаяние и съжаление гнетяха Юстус, но Пирш не му прости и той се върна в Дармщат. Баща му се разсърди много, но в същото време тайно се зарадва, че обичният му Юстус е останал жив и здрав. Той не само обичаше, но и уважаваше сина си, защото знанията му по химия бяха големи. Често бащата прибегваше до съветите на сина си. Препоръките на младия Юстус имаха забележителен резултат. Производството на Георг Либих вървеше все по-добре и печалбите ставаха по-големи. Въпреки това парите не стигаха за голямата му фамилия.

— И какво ще правим сега? — каза баща му с укор.

— Казвал съм го толкова пъти и пак ще го кажа — искам да уча химия.

— Това е невъзможно, Юстус. Къде? Кажи къде ще учиш? В Германия няма такава възможност. Химията е в Стокхолм, в Париж, в Лондон. За да отидеш там са необходими пари, а ти знаеш — приходите ни са недостатъчни. Не можем да те издържаме в чужбина.

Загрижен за бъдещето на сина си, аптекарят Георг Либих го изпрати в Бон. В Бонския университет по това време господствуваше фигурата на професор Шелинг, според който основата на обучението трябва да бъде философията. Лекциите по химия се водеха от професор Карл Кастнер, който също се намираше под влиянието на Шелинг. Независимо от философския уклон, системната работа в университета се отрази благоприятно върху познанията на младия Либих. В началото на втория семестър професор Кастнер се премести в Ерланген. Либих го последва, защото въпреки недостатъците на Кастнер, друг, от когото можеше да се учи химия в Бон, нямаше. Кастнер не проявяваше интерес към експерименталната работа. Основата на всяка наука, според него се изграждаше от теориите. За Либих всичко имаше обратно значение. Тези основни различия във възгледите им попречиха да се създаде тесен контакт между двамата.

Способностите на Либих не останаха скрити от погледа и на останалите професори. Те посъветваха Кастнер да му разреши да работи в лабораторията. Сега вече Юстус можеше да започне истинска изследователска работа. Той продължи опитите си с гърмящата киселина, но с определена цел — да установи състава ѝ. Юстус работеше в лабораторията с истинско увлечение. Но колкото по-сериозен и задълбочен беше тук толкова по-буен и весел беше сред приятелите си. Юстус беше любимец на състудентите си. Той беше душата на веселите компании по това време студентите се делиха на групи — корпорации. Всяка корпорация носеше специална униформа и имаше свое ръководство. Членовете на отделните корпорации враждуваха помежду си и ако се случеше да седнат на един чин в аудиторията те се държаха така, като че ли не се забелязват; Юстус често сядаше до Кристиан Фридрих Шьонбайн, но те никога не разговаряха помежду си, защото зелената куртка на Либих и черното палто на Шьонбайн показваха, че те принадлежат към две различни, враждуващи корпорации. Независимо от това и двамата обичаха химията. Докато Шьонбайн живееше скромно и незабелязано, Либих беше винаги център на ентусиазирани начинания. Той се сприятели и с поета Платен, който особено много харесваше буйния характер на Либих. Либих ценеше у Платен преди всичко прекрасните му сонети, посветени на любовта.

През пролетта на 1822 г. Платен влезе неочаквано в стаята на Либих и заговори развълнувано:

— Трябва незабавно да напуснеш Ерланген!

— Какво се е случило?

— Има заповед да се преследват и арестуват всички студенти, членове на тайни студентски дружества.

Либих замина незабавно за Дармщат. След обиска в квартирата му в Ерланген и съдебния процес, възбуден от университетските власти, връщането му в Ерланген беше невъзможно. Трябваше да отиде другаде! Може би в Стокхолм или Париж?

Господин Георг Либих едва изхранваше осемте си деца, затова Юстус изпрати молба до великия херцог да му отпуснат пари, за да учи в Париж.

Секретарят на херцога познаваше Либих от посещенията му в библиотеката и това помогна твърде много за благосклонния отговор. Писмената препоръка на професор Кастнер също се оказа твърде полезна. През есента на 1822 г. Юстус замина за Париж.

Най-после ще пие от изворите на химията! В Париж работеха Гей-Люсак, Тенар, Дглонг, Шеврьол...

Сега Либих за пръв път се докосна до истинската химия. Лекциите, които слушаше, не бяха куп от знания, обвити с интуитивни предположения, а една строго систематизирана постройка, осветена от ясният поглед на бъдещето ѝ развитие. Освен лекциите в Париж имаше големи възможности и за експериментална работа.

Либих продължи да изучава свойствата на гърмящата киселина под ръководството на Гей-Люсак. Тази киселина, която се различаваше от циановодородната само по това, че съдържа кислород, имаше извънредно големи експлозивни свойства. Особено силно експлодираха живачните и сребърните соли. Това той знаеше от собствения си трагичен опит. Независимо от голямата опасност при работата с тях, Либих успя да анализира солите и да установи точния им състав. Той изучи също така свойствата им и възможностите за тяхното получаване. Гей-Люсак остана много доволен от работата на младия немец и докладва резултатите от изследването пред френската Академия на науките.

Заседанието се състоя на 28 юли 1823 г. Присъствуваше и Александър фон Хумболт. През почивката той намери Либих и му

заговори:

— Изследванията ви са много интересни. Не само това, важното е, че от тях проличава умът на един добър експериментатор. Вие може би ще напреднете много, но трябва още работа. Постарайте се да вземете всичко, каквото може да се получи от един такъв голям учен като Гей-Люсак. Къде проведохте изследванията?

— В лабораторията на Сорбоната, където работят и другите студенти — отговори Либих.

— Това е недостатъчно. Ще трябва да поработите в частната лаборатория на Гей-Люсак. Може би в Аркьой или тук — в Париж. Това ще видим.

— Аз също нямам голямо желание за това.

По настояване на Хумболт, Гей-Люсак прие Либих за асистент в лабораторията си и му даде възможност да завърши напълно започнатото изследване. Това кратко сътрудничество през зимата на 1823/24 г. даде на науката окончателната формула на гърмящата киселина, а на младия, оформящ се като учен-изследовател Либих — цялото богатство, което може да се вземе от един голям учен, намиращ се в периода на пълната си зрелост и най-големи постижения.

През пролетта на 1824 г. Либих се завърна в Дармщат и представи на правителството препоръките от Гей-Люсак и Александър фон Хумболт. Тези учени даваха такива ласкави отзиви за работата на Либих, че Хесенското правителство назначи 21-годишния Либих за извънреден професор по химия, без да се допитва до мнението на академичния съвет на университета в Гисен.

Започваше нов период в живота на Юстус Либих. Мечтата му се осъществи. Той стана химик. Сега трябваше да даде своята дан, за да могат и други млади хора да станат химици. Но как се става химик? За това нямаше нито правила, нито рецепти. Да се върви по криволическия и стръмен път, който той сам измина с толкова усилия? Не! Никога! Трябваше да се създаде нова система — една разумна система, която да дава необходимите знания на изграждащите се млади химици.

Либих донесе образеца за лекциите си от Париж, но това не го задоволяваше. Химикът става химик в лабораторията. Там той се учи. Там твори. Там прави откритията си. Програмата, която Либих състави, сложи началото на едно модерно, непознато дотогава обучение.

Назначен без съгласието на академичния съвет, Юстус фон Либих не разчиташе много на поддръжката му. Докладите до правителството оставаха без резултат.

— Изглежда ще трябва да започна строежа на лабораторията с мои средства — каза Либих.

— Това е похвално, колега, но не е по силите ви — забеляза професор Цимерман, редовният професор по химия в Гисенския университет.

— Мисля, че правителството рано или късно трябва да ме подкрепи. Щом искаме да учим хората, трябва да създадем условия за това!

И наистина Либих организира строежа на лабораторията. Неговите 800 гулдена не можеха да стигнат за всичко, но скоро правителството отпусна средства и темпът на работата се засили... Занизаха се дни, изпълнени с радост и смели мечти. Либих беше щастлив. Плановите му вече се осъществяваха. Той беше щастлив и затова че тук, в Гисен, живееше едно прекрасно създание — Хенриета Молденхауер.

На госпожица Молденхауер особено много се поправиха галантните обноски на високия, с черни къдрави коси, млад професор Либих и тя с нескривана радост се съгласи да свърже живота си с неговия. Уговориха се сватбата да стане през май 1826 г. Приветливият характер на Либих спечели симпатиите и на професорите от университета. Те поддържаха исканията му, защото се убедиха, че той искрено желае да подобри образователната система. Професор Цимерман не можа да види завършена новата лаборатория поради трагичната си смърт. Той се удави по време на къпане в реката. Либих зае мястото му за редовен професор. Скоро след това отпразнуваха сватбата си с Хенриета, а през есента се състоя тържество за откриване на лабораторията. За пръв път в историята студентите трябваше да започнат обучението си със системна работа в лаборатория. Усвоявайки в началото качествения и количествения анализ, те трябваше да минат през трудностите на неорганичния синтез, извличането на вещества от природни продукти и да завършат със самостоятелна работа. Този строг режим на обучение даде много скоро богатите си плодове. Под ръководството на Либих в лабораторията израснаха такива прославени химици като Едуард Франкланд, Херман Фелинг, Карл Фрезениус,

Шарл Жерар, Аугуст Хофман, Аугуст Кекуле, Якоб Фолхард, Адолф Вюрц и много други.

Освен с организиране на лабораторията, Либих се зае и с осъществяване на още една задача от изключително значение за научната му дейност. Това беше въпросът за анализа на органичните съединения. Докато анализът на минералните вещества достигна своето съвършенство, благодарение на гигантските усилия на Берцелиус, анализът на органичните вещества все още представляваше една от най-трудните и едва ли не — невъзможни задачи, дори и за най-изкусните химици, които имаха на разположение модерни лаборатории. А как могат да се изучат толкова разнообразни вещества, които се състоят главно от въглерод, водород, кислород, а понякога от азот, сяра и пр., ако не може да се определи съставът им?

Либих осъществи целта си не чрез нови открития. Той само използва методите, създадени от Лавоазие, Гей-Люсак и Берцелиус. Промени формата на апаратите, измени рецептите и резултатите се оказаха главозамайващи. Докато Берцелиус даваше сигурни данни от анализа на едно вещество едва след два и половина месеца, в лабораторията на Либих това се постигаше само за един ден. Усъвършенствването на количествения органичен анализ даде ключа в ръцете на учените, за да отворят вратата, която води към неизбродните простори на органичната химия. А това беше голям успех. В този напрегнат от работа период, през една декемврийска вечер на 1828 г., Либих се среща с Вьолер. Само няколко часа след запознанството им между тях възникна приятелство, което трая до края на живота им и даде обилни плодове. Започнали с циановата и фулминова киселини, те скоро разшириха областта на съвместните си изследвания и върху други съединения. Макар че ги разделяха стотици километри, те си разменяха вещества за работа и поддържаха непрекъсната кореспонденция. Особено продължителни и плодотворни се оказаха изследванията върху бензалдехида, който тогава наричаха горчиво бадемово масло. Двамата изследователи установиха, че продуктът, който се получава, когато бадемовото масло (жълта масловидна течност) стои на въздуха, е бензоена киселина. И наистина, капка бензалдехид при контакт с въздуха само за няколко минути се превръща в кристална маса от бензоена киселина. При опит да синтезират хлорното производно на това вещество, те получиха течност с остра

неприятна миризма. Анализът показва, че новото вещество се различава от бензалдехида само по това, че вместо един водороден атом съдържа един хлорен атом. Като сравни формулите на съединенията, Либих забеляза една твърде интересна особеност. „Трябва веднага да съобщя на Вьолер“ — помисли той и седна пред писалището. Перото заскърца по белия лист:

„Скъпи приятелю,

Изглежда, че наблюдаваното от Гей-Люсак явление не е изключителен случай. Касае се за циановодородната киселина. Както знаеш, при химичните реакции циановата група, която се състои от един въглероден атом и един азотен атом, преминава от едно съединение в друго, без да претърпи каквито и да било промени. Гей-Люсак я нарече цианов радикал. Подобно нещо се наблюдава и при нашите съединения. В горчивото бадемово масло, бензоената киселина и бензоилхлорида също се съдържа една група атоми, която не се променя при извършване на реакциите. Този нов радикал се състои от седем въглеродни атома, пет водородни и един кислороден атом. Ако го наречем бензоилов радикал, горчивото бадемово масло ще се получи при съединяване на радикала с един водороден атом, бензоилхлоридът — с един хлорен атом, а бензоената киселина — с една хидроксилна група.“

В отговора си Вьолер му писа:

„Скъпи приятелю,

Радвам се, че все пак ти, който си против теоретизирането в химията, стигааш до необходимостта да теоретизираш. Идеята за бензоиловия радикал се въртеше и в моите мисли, но все не се решавах да я споделя с тебе. Надявам се, че ще успеем да подкрепим радикаловата теория и с други примери. Приготвих си циановодородна киселина и още днес ще започна работа с нея.“

Успоредно със съвместните изследвания с Вьолер Либих работеше и над редица други проблеми. В лабораторията цареше винаги голямо оживление. Тя беше просторна и в нея можеха да работят спокойно около 10–15 души. В дъното се намираха двата големи стъклени шкафа и камините. Две груби дървени маси запълваха средната част — от камините до срещуположната стена, а други две, също така големи, заемаха изцяло стената, от която нахлуваше светлина през тесни, високи прозорци. Студентите, които завършваха обучението си, провеждаха тук научноизследователските задачи, поставени от Либих. В тази лаборатория асистентите му извършваха анализите на органичните вещества.

Като изучаваше въздействието на хлора върху етиловия алкохол, Либих получи две съвършено различни течности. Едната се образуваше при взаимодействие на етилов алкохол със сух хлор. Тя имаше остра неприятна миризма. Това беше съединението хлорал. Другата се получаваше, когато на етилов алкохол се действа с калиев хипохлорит. Тя се изпаряваше по-лесно от първата, имаше сладникова приятна миризма и действуваше главозамайващо, ако парите ѝ се вдишват по-продължително. Новото съединение наименоваха хлороформ. Няколко години по-късно при окисляване на етилов алкохол Либих получи друга извънредно летлива течност с отвратителна, задушаваща миризма. Това беше ацеталдехид.

Наред с работата в лабораторията той трябваше да отделя значителна част от времето си и за редактиране на „Летописите“. Още в 1831 г., като почувствува острата необходимост от научно списание, Либих организира издаването на „Летописите“. Това списание трябваше да направи достояние пред учените от цял свят постиженията на немските изследователи. Либих искаше по подобие на Берцелиус към всяка научна статия да се отпечата и кратка критична преценка. Преценките правеше той. В някои случаи, за да може да прецени работата, трябваше да извърши опитна проверка. Проведените набързо опити не всякога се отличаваха с прецизност и точност. Обикновено те се извършваха от асистентите му, понякога много повърхностно и за кратък срок, защото статията трябваше да се отпечата. Тази тежка задача, с която се зае сам, надхвърляше силите и възможностите на десетки хора заедно. Това, разбира се, се отрази на качеството на работата. Много от преценките се оказаха неправилни, голяма част от



литературните проверки — неточни. Това му спечели извънредно много противници. Те влизаха в спор с него, спореха в печата, търсеха начин да си отмъстят.

Либих обаче не приличаше на обикновените хора. Той не се вълнуваше от язвителните нападки или острите думи. За него имаше значение само научната истина. Ако някой му докажеше, че той е сгрешил, Либих веднага поправяше грешката си. Той не се страхуваше да признае грешките си, защото твърдо вярваше, че не греши само този, който не работи.

Интересът му към органичните съединения го накара да насочи вниманието си върху някои природни продукти. Един от тях беше амигдалинът, който се съдържа в ядките на горчивите бадеми. Поради близката му връзка с бензалдехида изучаването провеждаха заедно с Вьолер. В едно от писмата си Вьолер му писа:

„Гьотинген, 26 октомври, 1836 г.

Скъпи приятелю,

Чувствувам се като кокошка, която е снесла яйце и след това започва шумно да кудкудяка. Тази сутрин открих как от амигдалина може да се получи горчиво бадемово масло, което съдържа циановодород<sup>[1]</sup>, и искам да ти предложа да извършим заедно по-нататъшното изследване, защото въпросът е свързан твърде тясно с изследванията върху бензоиловия радикал и странно би изглеждало, ако един от нас навлезе в това поле без знанието на другия.“

Два дни по-късно Либих получи второ писмо:

„Гьотинген, 28 октомври 1836 г.

Скъпи приятелю,

Надявам се, че вече си получил първото ми писмо. Оттогава направих доста важни открития относно амигдалина. Понеже горчивото бадемово масло се получава от амигдалин, предположих, че това може да се осъществи и чрез ферментация, затова подложих емулсия от бадеми на ферментация. Ферментиралата смес подложих на

дестилация с водна пара. Предположенията ми се оправдаха.

Ето и фактите:

Амигдалин, разтворен във вода и смесен със счукани сладки бадеми, незабавно образува горчиво масло, което, след като се дестилира, е равно по количество на изходния амигдалин.

Възварена емулсия от счукани бадеми, в която ферментите са коагулирали от високата температура, не предизвиква този ефект.

И тъй, трябва да разрешим следните въпроси:

Кое е веществото, което предизвиква образуване на горчиво бадемово масло при контакт с амигдалин и вода.

Какъв е този процес — взаимодействие между веществата или ферментна катализа.

Какъв е другият продукт, който на pewno се образува успоредно с маслото, съдържащо циановодород.“

Два месеца по-късно Либих изпрати следния отговор:

„Гисен, 31 декември 1836 г.

... Съвсем определено се установи, че при разпадането на амигдалина се образува захар<sup>[2]</sup>. Оставих емулсия от счукани бадеми да стои на топло място при 35°C, докато изчезне миризмата на горчиво бадемово масло. Това трая 6 дни. Остатъкът имаше сироповидна консистенция, сладък вкус и започна буйно да ферментира, след като му прибавих спиртни дрожди.

Изглежда, с това ще решим въпроса, но искам да повторя опитите с емулсията, която днес получих от тебе...”

Ю. Либих

Като че ли огромната работа в лабораторията, в кабинета по редактиране на „Летописите“, по издаването на редица други книги не

го изморяваше. Либих стана още по-задълбочен в себе си. Волята му стана още по-твърда и непреклонна.

Тази строгост не изчезваше и тогава, когато беше в къщи. Израснал в епоха, когато безропотното послушание на децата се е считало за най-доброто възпитание, той самият остана строг в отношенията си към жена си и петте си деца, въпреки голямата обич, която хранеше към тях. Където и да се намираше, той мислеше единствено за любимата си наука — химията. Топлите грижи на жена му го обгръщаха с някаква невидима за него сянка, в която той удобно продължаваше да твори.

Значителна част от времето си Либих посвети на агрохимията. Дотогава все още нямаше единно мнение относно начина на хранене и развитие на растенията. Как да се възвърне плодородието на почвата? Как да се увеличат добивите? Да се постигне това само чрез наторяване с оборски тор не можеше. Трябваше да се търсят по-ефикасни методи. Но това изискваше и системни проучвания. Първите опити Либих проведе с неплодната почва на Фихтентал — пясъчлива долина, близо до Гисен, където растяха закърнели борови храсти и хвойна. Той нае работници, за да почистят и разорат почвата. Засади я с различни видове растения, житни, бобови, зеленчукови. Трябваше да се изучи преди всичко влиянието на минералните соли върху развитието на растенията.

Либих познаваше всички създадени дотогава теории относно храненето на растенията — и хумусната, и водната... Той обаче имаше собствени възгледи по тази проблема, но трябваше да се проверят на дело.

Още първите резултати имаха голям успех. Калиевите и фосфорните соли са от изключително значение за развитието на растенията. Почвата намалява плодородието си, защото запасът от тези соли в нея постепенно се изчерпва. Направените изводи, изложени блестящо с голяма вещина и убедителност в статиите му, предизвикаха много голям интерес. Особено внимание към изследванията му проявиха в Англия. Английската асоциация го покани да посети страната и той замина през 1837 г. В Англия го посрещнаха с изключителен интерес. Навсякъде го отрупваха с почести. Когато се завърна в Гисен, той намери друга приятна изненада — току-що беше пристигнал Вьолер, за да извършат някои съвместни изследвания.

Присъствието на неговия приятел му действуваше успокояващо и мислите му сякаш започваха да текат по-уравновесено. Разговорите помежду им винаги бяха оживени. Случваше се понякога дълго да мълчат. Достатъчно им беше само да чувствуват взаимното си присъствие, за да бъдат щастливи. Този път обаче Либих имаше богати впечатления и буйната му натура изпитваше нужда да разкаже всичко, да даде преценка...

— Да, пътуването изобщо беше забележително — говореше Либих с въодушевление. — Приемите, почестите, които ми се оказаха там, просто не могат да се опишат. Да си призная — преситих се от шума им и мечтая за една разходка в боровата гора... И все пак това, което видях от Манчестър до Ливерпул, е истинско чудо.

Вьолер го погледна много изненадано и въпросително с големите си спокойни и изразителни очи.

— Представи си, драги приятелю, пътувах с железница. Ето това се казва цивилизация. Десет мили в час! Движиш се със скоростта на птица! Така се вълнувах, че ми се искаше да скачам от радост като дете! В най-скоро време и Германия трябва да има свои железници!

— Да се надяваме — каза Вьолер. — Тогава няма да чувствуваме така осезателно разстоянието между Гисен и Берлин! — Като замълча за миг, Вьолер го запита. — И какъв е резултатът от срещите ти в Англия?

— Английската асоциация ме помоли да напиша книга за приложението на химията в земеделието. Въпросът за плодородието на почвата е от изключително значение за всяка културна страна.

Либих гледаше замислено, сякаш обмисляше нещо. После продължи:

— Ще започна работа веднага. Но това е въпрос на бъдещето. Сега искам да поговорим за нещо друго. Драги приятелю, не мога да се освободя от мислите за киселините, които се съдържат в природните продукти.

— Всички данни показват, че в органичния свят се образуват много, и то твърде разнообразни киселини.

— Да. И за тях не знаем почти нищо. Няма почти никакви проучвания. Ето вземи за пример само хипуровата и млечната киселини, които напоследък изолирахме и изучихме.

— Докато ти беше в Англия, продължих работата по този въпрос. Сега нося пикочна киселина, която неотдавна получих.

— Така ли? — каза Либих оживено. — Покажи ми я веднага! При мене също има подобно вещество, което получих преди заминаването си.

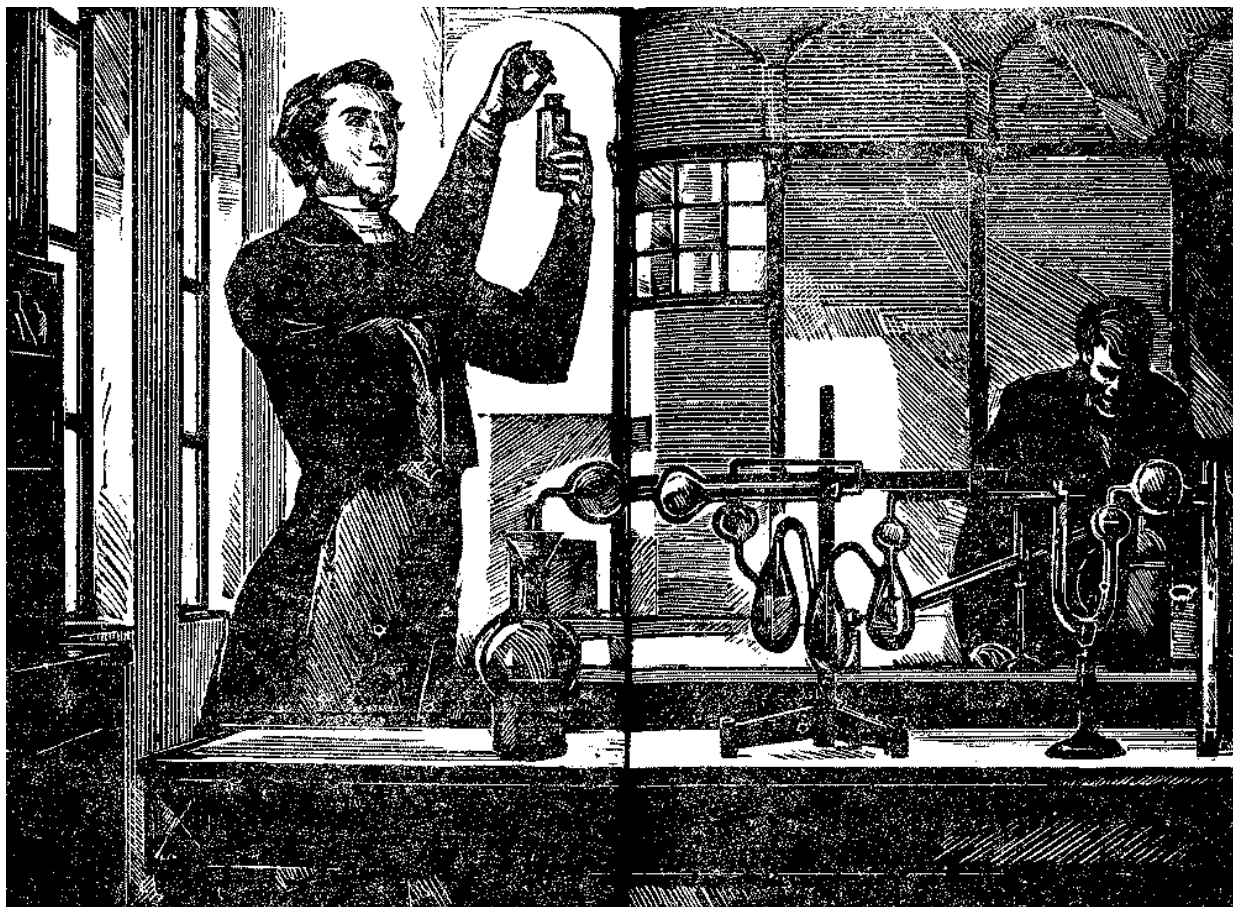
Още дълго двамата приятели говориха, споделяха плановете си, разказваха за успехите и трудностите в работата. Изследването на пикочната киселина те продължиха заедно. Обикновено анализите се правеха в лабораторията на Либих, защото в тази област тя нямаше равна на себе си. А сложните реакции между киселината и някои други вещества изучаваше Вьолер. Надарен с изключително умение и усет за експериментална работа, Вьолер извършваше и най-сложните опити със завидна прецизност и акуратност. Като окисли пикочната киселина с калиев перманганат, той получи едно безцветно, прахообразно вещество, което изпрати в Гисен за анализ. Още щом отвори ампулата и изсипа веществото в стъкленото блюдо, Либих го определи.

— Това е алантоин. Същото съединение, което преди 7 години получихме за анализ от Леополд Гмелин.

Асистентът му Дитцл Либерман го погледна с учудване. Той знаеше, че Либих има фантастична способност да определя веществата само от един поглед, но да твърди, че това е същото вещество, което е видял преди 7 години — това вече е пословично! Всъщност белият прах по нищо не се отличаваше от стотици подобни вещества, поставени в буркани или ампули в лабораторията. За изключителното око на Либих обаче това беше алантоин.

— Ще проведем ли анализа? — запита нерешително Либерман.

— Разбира се. Започнете веднага!



На другия ден Либерман донесе резултатите. Либих хвърли бегъл поглед върху тях и сбърчи вежди.

— Направихте ли контролна проба?

— Да. Двете проби дадоха съвсем еднакви резултати.

— Да, но те са различни от резултатите, получени от анализа на веществото на Гмелин.

— Вероятно веществата са близки, но не са идентични — каза плахо Либерман.

— Веществата са еднакви, Либерман. Това е алантоин. Намерете веднага ампулата на Гмелин и проверете анализа на първото вещество!

В лабораторията настъпи суматоха. Да се намери ампулата от преди седем години съвсем не беше лесно. Асистентите прекъснаха работата си. Извадиха сандъците, в които се пазеха всички вещества, и започнаха да изпразват съдържанието им на земята, като разчитаха внимателно залепените върху малките стъклъца надписи.

„Този път Либих прекалява“ — мислеха си те и продължаваха да търсят. „Такава памет не може да има. Това е само губене на време.“

Все пак ампулата на Гмелин се намери, веществото в нея се анализира повторно и се установи, че то е идентично с новото, изпратено от Вьолер. Грешен бил старият анализ поради някакво случайно онечистване, попаднало в пробата по време на работа. Определението на Либих се потвърди.

Изучаването на пикочната киселина, на продуктите от взаимодействието ѝ с други вещества ставаха все по-интересни. Свойствата на тази киселина и на продуктите от разпадането ѝ идваха да подкрепят една идея, която от известно време усилено го занимаваше.

Английският учен Томас Грейъм изказа предположение, че някои неорганични киселини съдържат повече от един водороден атом, който може да се замества с метал. Дотогава се приемаше, че всички киселини имат само един водороден атом, който се замества с метал. Предположението на Грейъм за многоосновността на неорганичните киселини значително измениха схващанията на химиците относно неутрализационните процеси. Резултатите от изучаването на органичните киселини можеха да се изтълкуват правилно само въз основа на приемането, че съществуват многоосновни органични киселини.

Теорията за многоосновността на някои органични киселини даде възможност да се напишат правилно формулите им, да се изясни въпросът за образуване на кисели соли и пр. Във връзка с това Аугуст Кекуле писа 20 години по-късно: „Днешните схващания за киселините не са нищо друго освен разширената и задълбочена теория на Либих за многоосновните киселини.“

„Скъпи приятелю — писа му Вьолер в писмото си от декември 1839 г. — Ти за втори път се опитваш да теоретизираш и трябва да кажа — със забележителен успех. Между впрочем искам да ти съобщя, че съм съгласен да поема част от редакционната работа на «Летописите». Всъщност по-голяма част от публикуваните там статии са с чисто химичен характер и по-добре ще бъде, ако заглавието се промени на «Летописи по химия и фармация».“

Списанието наистина започна да излиза под това заглавие от 1840 г., а след смъртта на Либих то беше преименувано в 1875 г. на „Либихови анали по химия“. Днес списанието се издава под същото заглавие.

През същата 1840 г. излезе от печат книгата на Либих „Химията в приложение към земеделието“. В нея за първи път в историята на науката Либих постави въпроса за плодородието на почвата на научна основа. Освен основните елементи въглерод, водород, кислород и азот, растенията се нуждаят и от редица други, като сяра, калий, фосфор, калций, желязо, магнезий, силиций и пр. Либих доказва това чрез подробен анализ на пепел от изгорени растения. Единственият източник, откъдето растенията извличат тези елементи, това е почвата. Но ако тази година едни растения извличат повече калий, догодина други ще извлекат повече фосфор, и това постепенно ще доведе до цялостно обедняване на почвата. Разбира се, това ще причини и спадане на добивите от селското стопанство.

Като се ръководеше от тези изводи, Либих започна работа по получаване на изкуствени торове. Той считаше, а и опитите му във Фихтентал показаха, че един от най-необходимите елементи за растенията е калият. Най-евтина калиева сол е калиевият карбонат, но той е много лесно разтворим във вода. За да го приведе в по-неразтворимо състояние, Либих стопи смес от добре стрити калиев и калциев карбонати и разтроши стопилката на малки зрънца. Този тор трябваше да даде сензационни резултати! Либих патентова метода за производството му.

Между впрочем книгата „Химията в приложение към земеделието“ вече създаде първата сензация. Тя просто се разграбваше от книжарниците. Всяка година излизаше ново издание. Поставените в нея въпроси породиха нечуван спор между химици, агрономи, естественици, лекари и дори философи. Едни одобряваха идеите на Либих, други ги отричаха напълно. Някои по-възприемчиви земеделци започнаха да правят плахи опити за торене с минерални торове.

Патентът за производство на калиев тор Либих продаде на английския фабрикант Муспрат. Това наложи да се посети още няколко пъти Англия. Там винаги го посрещаха с големи почести и уважение. За да не останат по-назад, в Германия също отрупаха големия учен с почести. През 1845 г. херцог Людвиг II го удостои с титлата барон. Либих получи покана от Хайделбергския университет да заеме професорското място по химия. Такава покана се получи и от Виена, но Либих чувствуваше, че силите му вече не стигат, за да започне работа в друг университет. Поради същите причини той отказа на многократните



любезни покани на руските химици да постъпи на работа в университетите в Петербург или Москва. Работата със студентите започна да му дотежава. Изморяваше го особено много непрекъснатата полемика с десетките противници, които трябваше търпеливо да убеждава в правилността на идеите си. Това го изнерви до крайност. Може би в това се криеше и причината за мъчителното безсъние, което изсмукваше силите му. Неприятностите се увеличаваха още повече като се разбра, че изкуственият тор, произведен от Муспрат, не дава никакъв ефект. Сега противниците му тържествуваха.

— Защо торът не действа? Нали растенията се нуждаят от калий? Може би трябва да се използва разтворима сол. Но Дъждовната вода ще отмие солта и тя няма да може да окаже благоприятното си въздействие. А може би преди да се измие от почвата, растенията ще извлекат необходимия им калий?

Либих продължи работата с присъщата само нему упоритост. Изпробва разтворими соли. Ефектът пролича още в началния стадий на развитие на растенията. Контролните (неторени) растения изостанаха значително зад опитните. Действието на тора продължаваше и след неколkokратни дъждове. По всичко изглеждаше, че водата не може да отмие солите от почвата, макар че те са много разтворими. От изследванията в тази насока се установи, че почвата има свойство да задържа твърде продължително време разтворимите соли и опасност от измиване не съществува.

Това беше нов успех, но трябваше да се бори с неверниците, да убеждава, да доказва...

Любимо място за работа на големия учен стана кабинетът му. Той все по-рядко навестяваше лабораторията, където работеха асистентите. Ето защо, когато получи предложение от Мюнхен да заеме професорското място в университета, без да се занимава с обучение на студенти, а само да изнася лекции, той прие с охота.

По това време Мюнхен беше столица на Бавария. Държавните работи на Баварското кралство се ръководеха от крал Максимилиан II, твърде непопулярен всред народа поради тежките налози и лошата му икономическа политика. Кралят имаше обаче една положителна черта — той пръскаше огромни средства за науката. Може би това правеше не от любов към знанието, а просто от манията да се прослави като велик меценат на учените. Кралят организира университет за популяризиране

на науката. Лекциите се изнасяха от най-изтъкнати учени, а в аудиторията можеше да влезе всеки.

Любимец на тази аудитория стана Либих още от първата си лекция. Речите му, пропити с тънки остроумия и хумор, обогатени от огромните му познания в областта не само на химията, но и на много родствени с нея науки, като биология, агрономия, философия и пр., предизвикаха сензационен интерес. Либих стана център на внимание и в дворцовите среди. Името му стоеше винаги в началото на списъците към поканите за балове и други тържества. Промяната на обстановката и новият начин на живот му действаха извънредно благотворно. Той се почувствува отново ободрен и със закрепнало здраве. За това спомогнаха, разбира се, и продължителните разходки из околностите на Мюнхен. Либих отново заработи в кабинета си, потънал в книги, списания, ръкописи. Статиите в защита на неорганичната теория за храненето на растенията следваха една след друга. Към калиевите торове сега Либих прибави и фосфорните. Той изтъкна, че те имат изключително значение за плодородието на почвата. Либих доказа, че костената пепел е отличен източник за снабдяване на почвата с фосфор, но същевременно той показва, че калциевият фосфат на костите не може да се усвоява от растенията, защото е неразтворим. За да има резултат торенето, костеното брашно трябва да се обработи със сярна киселина, за да се получи разтворим кисел калциев фосфат.

Интересът към фосфорното торене постепенно нарастваше. Започна се производство на фосфатни торове не само от кости, но и от природни фосфати. Това сложи началото на една индустрия, без която днес земеделското стопанство е немислимо. Убийството на краля и покушението над много негови приближени смути спокойния и щастлив живот на големия учен. Либих се опасяваше от репресии и към самия него. Той дори реши да напусне Германия завинаги и да се пресели в Англия, но той се лъжеше. Народът на Мюнхен обичаше Либих. Неговите лекции предизвикваха възхищението на аристокрацията, но служеха на народа. В тях той даваше знания, учеше обикновените труженици как да използват по-правилно земята. Няколко дни след кървавите събития на Либих връчиха почетна грамота. Той стана почетен гражданин на Мюнхен, обичан и уважаван от всички. През следващата 1860 г. членовете на Баварската Академия на науките го избраха единодушно за председател. Много други

академии и университети в Германия, Франция, Англия, Русия, Швеция и др. го избраха за свой почетен член.

Либих се радваше на изключителната благосклонност и на госпожа Шарлота Кастнер, сестра на професор Кастнер. Тя уреждаше често във вилата си големи приеми, на които се събираха най-изтъкнатите учени. Тук прекарваше ваканциите си и Вьолер, за да бъде в контакт с приятеля си Либих.

Макар и по-стар, Вьолер имаше черни къдрави коси, докато Либих беше изцяло посивял. Високото чело и гордата осанка, белите коси му придаваха нещо величествено. Още от пръв поглед правеше впечатление на човек с изключителен ум. Всички го обичаха и уважаваха.

— Знаем, че обичате да ни сервирате необикновени изненади — заговори госпожа Кастнер.

— Това са най-ценните подаръци, които ни правите — прекъсна я Петенкофер.

— Разкажете ни пак нещо забележително, скъпи Либих — каза умолително госпожа Кастнер.

— С какво можем да задоволим любопитството на нашата домакиня, Вьолер — обърна се Либих към Вьолер, но преди да дочака отговора, добави — Добре. Елате да ви покажа един нов метал. Това е медалът, който получих от Грейъм. Изработен е от паладий, върху който има кондензиран водород.

Докато присъстващите разглеждаха невиджания до тогава метал, един среден на ръст възпълен човек се приближи до Либих и каза:

— Аз съм Шьонбайн.

Либих трепна.

— А! Колега Шьонбайн! С вас седяхме на един чин преди 50 години и враждувахме, нали? Сега обаче това е минало. Отдавна трябваше да се срещнем.

— Виждате ли, Шьонбайн — намеси се госпожа Кастнер. — Колко усилия употребихме с Петенкофер, за да ви склоним да дойдете на тази среща.

— Но защо? Нима не сте забравили старите студентски истории?

— Не знаех как ще посрещнете това — каза Шьонбайн.

— Особено много ценя работите ви, свързани с откриването и изучаването на озона, колега Шьонбайн. Във връзка с това искам веднага да направя и едно предложение. Утре имам лекция. Изнесете я вие вместо мен. Разкажете ни по-подробно за озона. Как сте го открили — какви са свойствата му.

Лекцията на професор Шьонбайн мина прекрасно. Оттогава двамата учени станаха приятели. Шьонбайн често идваше от Швейцария в Мюнхен, за да вземе участие в дългите екскурзии, които предприемаха Либих и Вьолер. Загубени сред величествената природа, тримата учени говореха за великите открития, които изградиха основата на днешната химия.

— Човек трябва да умее да твори, но трябва да знае и как да почива. Чистият въздух е истинска благодат — казваше понякога Либих и вдишваше дълбоко и продължително. Той търсеше чистия въздух навсякъде.

През зимата, когато сняг затрупаше планините и болното му коляно не му позволяваше да се движи дълго, той оставаше по цели часове в градината, загърнат с топли завивки в коженото кресло.

Веднаж обаче, през април 1873 г., затоплен от дебелите завивки и упоен от пролетния въздух, той заспа. Студеният и влажен въздух простуди силно дробовете му. Само след няколко дни пневмонията го сломи.

Тържествените звуци на органа разтърсиха спокойствието на катедралата. Сепнах се от унеса и пред очите ми отново се появи църковният регистър с избледнелите от времето готически букви: „Умрял през 1873 г. в Мюнхен като световноизвестен химик.“... Слушах музиката на Бах, тъй велика и вечна, както велико и вечно ще остане делото на Юстус Либих, отдал живота си на химията.

---

[1] Касае се за бензалдехидцианхидрин — бел.авт. ↑

[2] Дизахаридът гентиобиоза — бел.авт. ↑

# ТОМАС ГРЕЙЪМ

1805 • 1869



Посвещавам този разказ на скъпите си родители  
Иванка и Руси Манолови в знак на безкрайна

Търговецът Грейъм живееше на една от главните улици в Глазгоу, която почти направо извеждаше до пристанището. От ранна сутрин до късна вечер по нея течеше безбройното множество на големия град. Томас обичаше да гледа забързалите минувачи. Те като че ли идваха от други светове и всеки носеше със себе си своя свят. Томас също имаше свой свят. Той го държеше затворен при себе си, тук, в стаята на горния етаж. Този свят принадлежеше само на него. Там не можеше да проникне никой — нито една от четирите му сестри, нито баща му. Само майка му познаваше отчасти този свят, защото там цареше неизмерима обич. Светът на Томас беше тъй романтичен, тъй фантастичен, че потокът на улицата наистина му се струваше далечен и чужд. Той не мечтаеше за печалби и богатство, не мечтаеше за слава и власт.

Една голяма загадка изпълваше неговия свят — загадката на природата. Какво представлява вселената? Как да се обясни съществуването на животните и растенията? Къде е началото на битието и къде е границата му с небитието? Четиринадесетгодишният Томас не можеше да отговори на тези въпроси. Той търсеше отговора в книгите, но там имаше толкова много теории, толкова различни философии, че човек никога не би могъл да каже откъде да започне и къде да свърши.

Склонността на Томас към размисъл стоеше в пълна противоположност с характера на баща му. Практичният ум на господин Грейъм, умението да сключва сделки и да превръща всичко в пари го правеха един от най-деловите хора в Глазгоу. Той полагаше големи усилия да въведе сина си в тънкостите на своята кариера. Съгласно традициите, като най-възрастен от децата, Томас трябваше да стане и негов наследник. Всички усилия обаче оставаха напразни. Търговията не можеше да развълнува Томас. Той често се облягаше на прозореца и гледаше към улицата. Ето, там всеки има свой път. Добър или лош, все пак — свой път. А той? Какво може да стори сам? Как да си извоюва право на свой път? Светлокестенявите му коси се разрошваха и падаха над големите бадемовидни, зелени очи.

Баща му остана непреклонен. „Щом не иска търговия, щом обича да философствува, да стане пастор!“

— Но аз не искам — протестираше Томас.

— Не говори така, Том — утешаваше го с благ глас майка му. — Ти си още млад. Животът е пред тебе. Ти ще си го направиш такъв, какъвто искаш.

— Искам да уча още, мамо! Може би тогава ще се открие и моята пътечка!

— Ще се опитам да склоня баща ти. Знаеш, че той не обича да му противоречат. Съгласи се на всичко. Постъпиш ли в университета, после нещата се променят по-лесно.

Четиринадесетия си рожден ден Томас отпразнува като студент в университета в Глазгоу. Баща му не отстъпи от решението си. Томас склони и постъпи в богословския отдел. Тук наистина той намери своя пътечка. Тя беше тясна, криволичеща, но тя го отведе до широките простори на науката. Светът на младия Томас Грейъм попадна изцяло под властта на професор Мейклиъм. Той преподаваше натурфилософия. В неговите лекции Томас намери отговор на десетки въпроси, които тревожеха безсънните му нощи. В разговорите си с професора той научи много нови неща, запозна се с важни теории от физиката и химията и пр. Професор Мейклиъм имаше особено предпочитание към химията и това се дължеше може би на приятелството му с доктор Томас Томсън. Грейъм посещаваше редовно лекциите и на доктор Томсън и все повече попадаше под негово влияние. Да, наистина химията започна да му се струва най-интересната наука. Да умееш да боравиш с веществата, да ги караш да си взаимодействуват, да получаваш нови, невиджани от никого вещества, да търсиш законите, на които се подчиняват — ето слънцето на неговия свят. Толкова години той се лута в неизвестността, толкова години той търси призванието си! Сега всичко е ясно! Колкото и да е строг баща му, каквито и средства да използва, за да го принуди да стане духовник, той не ще отстъпи. Грейъм работеше усърдно. Четеше прекалено много и завърши образованието си с титлата „Магистер артис“. Тази титла се даваше само на онези студенти, които покажат големи познания в областта на философията и някои специални науки.

Грейъм доби първоначалните си познания по химия в лабораторията на доктор Томас Томсън, но те бяха съвсем

недостатъчни, за да му позволят да тръгне по пътя на изследователската работа. По съвета на професор Мейклиъм той замина за Единбург.

Единбургският университет се славеше с много добри специалисти-лекари. Той привличаше към себе си главно тези, които са решили да се посветят на медицината. Подготовката на младите лекари обаче изискваше да се запознаят и с основите на редица важни науки. Между тях на първо място стоеше химията. Катедрата по химия по това време се завеждаше от доктор Хоуп. Съгласно традициите, установени още от времето на професор Джозеф Бляк, който откри и подробно изучи въглеродния двуокис, в лабораторията на доктор Хоуп продължаваха да изучават газовете.

С газовете започна и Грейъм. Той познаваше изследванията на Уилям Хенри от Манчестър. Знаеше и закона, открит от Хенри, за разтваряне на газовете в течности, но все пак явленията, които се наблюдават при тези процеси, се нуждаеха от допълнителни проучвания. Знаеше се, че някои газове, като амоняк, хлороводород и др., се разтварят извънредно много във вода, а други, като азот, водород, кислород и пр., почти не се разтварят. Имаше ли някаква обща зависимост или всичко се определяше само от индивидуалните свойства на газа? Проблемите, твърде сложни и заинтригуващи, приковаваха Грейъм почти денонощно в лабораторията. Той се прибираще в къщи късно през нощта, за да отдъхне и събере сили за другия ден, и рано сутрин отново се отправяше към лабораторията. Грейъм имаше красиво очертана уста, която придаваше на слабото му, продълговато лице особена нежност. Неговата стройна и гъвкава снага съперничеше с изяществото си дори и с най-красивите дами от Единбург. Привлекателната му външност и приятни маниери му спечелиха много приятели. Повечето от тях работеха заедно с него в лабораторията. Там те водеха дълги разговори върху вълнуващите ги научни проблеми. Особено често Грейъм се срещаше с професор Лесли — философ, литератор и езиковед. Грейъм извличаше голяма полза от разговорите си с него, защото в тях философията и литературата си даваха среща, за да сътворят симфонията, която се лееше от красноречието на професор Лесли.

Понякога, когато оставаше сам, Грейъм мислеше за майка си. Дали и на нея ѝ е така мъчно, както на него? Майка му! За него тя стоеше над всичко. Той я обичаше! Не! Той я обожаваше! В свободните



минути ѝ пишеше писма, дълги, прочувствени писма. В тях ѝ разказваше за работата си, за живота си...

Ето вече две години работи при доктор Хоуп. Научи много нови неща, но най-важното — научи се на самостоятелна изследователска работа. Изследването върху абсорбцията на газове от течности е вече завършено. Ще го отпечатат във „Философски летописи“... Статията излезе в края на 1826 г. За нея Грейъм получи 6 лири. Пусна парите в джоба си и се отправи към магазините.

Може да са малко, но все пак са спечелени с честен труд! Първите спечелени от него пари! „Ще купя подарък на мама. Милата мама! Как ли ще се зарадва. Никога не ще мога да ѝ се отплатя за грижите, за жертвите, които е правила за нас. Единствено само мога да ѝ дам обичта си и вечната си признателност. С какво ли ще я зарадвам най-много? Ще трябва да взема по нещичко и на момичетата...“ Грейъм не вървеше по улиците. Той летеше в мечтите си и не виждаше шумното множество наоколо. Стиснал пакетите под мишница, той се прибра в къщи, изпълнен от щастие, доволен, че ще създаде малко радост на най-близките си хора.

Малко радост? Не, това не отговаря на истината! Майките обичат децата си всеотдайно и не искат нищо в замяна. Една топла дума за тях е по-скъпа от най-скъпия дар на света. Постъпката на Грейъм така я развълнува, че тя, която посрещаше всичко с тиха сдържаност и разумна строгост, не можа да се въздържи и заплака. Плака от радост. Плака от обич. Плака от гордост. Синът ѝ има свой път! Път, по който малцина се осмеляват да тръгнат, защото той не е гладък и осеян с цветя. Но той носи опиянението на вечно търсещия нови знания разум, защото носи удовлетворението от успехите в научните открития.

Грейъм остана в Единбург в лабораторията на доктор Хоуп още 2 години. През 1828 г. той се върна в родния си град Глазгоу.

Пак двуетажната къща! Пак стаята с изглед към улицата! Пак неговия свят! Сега обаче той изглеждаше по-реален, по-определен. Романтичните фантазии на юношеските години отстъпиха мястото си на сериозната и дълбока мисъл на младия учен. Вълнуваха го големи проблеми. Привличаха го интересни явления. Трябваше да ги изучи, да проникне в същността им! Уроците по математика и химия, които даваше в лабораторията на Портландстрийт, осигуряваха известни доходи, но те не го задоволяваха. Той имаше нужда от своя

лаборатория. Може би средствата ще му стигнат, за да сложи началото? Все пак това е въпрос на бъдещето. Да се чака е безсмислено! Трябва да започне работа веднага. Лабораторията на Портландстрийт беше твърде скромна, но засега повече не му трябваше. Явленията, които го интересуваха, можеха да се изучат със съвсем прости средства. Трябваше му само едно негледжосано глинено съдче с форма на шише с тясно гърло, една извита стъклена тръба и малко живак.

Глинените съдове той поръча при грънчаря Тейтън, а част от живака взе от доктор Кларк. Доктор Кларк преподаваше химия в Механическия институт. Той беше доста стар, но това не им попречи да се сприятелят. Доктор Кларк посещаваше често младия си приятел. Изследванията на Грейъм му се струваха много интересни и той искаше не само да види всичко в най-големи подробности, но дори да помогне със съвет.

— Засега все още разполагам само с факти — каза Грейъм. — Тук непременно съществува някаква зависимост.

— Логично е да се допусне, но трябва да се намери пътят, по който ще се стигне до нея — каза замислено доктор Кларк.

— Надявам се, че ще успея, но има подробности, които трябва да се дообмислят. Независимо от това първата крачка е направена. Елате да ви покажа откритието си! Опитът е прост, но извънредно интересен.

Те се приближиха до масата. Върху нея имаше само една чаша и прегънатата на две стъклена тръбичка. На единия ѝ край беше закрепен глинен съд. Грейъм заговори:

— Глиненият съд е негледжосан, поръозен. Той е пълен с въздух. Живакът в тръбата служи, за да затваря газа в глинения съд и същевременно да показва какви промени настъпват с обема му. Погледнете! Нивата на живака в двете колена на тръбата са еднакви. Сега ще напълня чашата с водород и ще поставя глинения съд във водородната атмосфера. И двата газа, разделени посредством порьозната преграда, ще проявят стремеж към дифузия. Водородът ще влиза в съда, а въздухът ще излиза. Вижте обаче какво става!

Докато обясняваше, Грейъм получи водород и постави глинения съд в чашата, която държеше обърната с отвора надолу, тъй като водородът е по-лек от въздуха. Постепенно живакът в коляното на извитата тръбичка, свързано със съда, започна да спада. Като че ли газът в глинения съд се разширяваше и избутваше живака.

— Забележително! — промълви доктор Кларк.

— Това не е всичко. Вижте сега обратния ефект!

При тези думи Грейъм отстрани чашата от глинения съд.

Само след няколко секунди живакът започна да се връща към първоначалното си положение. За голямо учудване на доктор Кларк обаче той не спря там, а продължи да се изкачва към глинения съд. Като че ли газът в него се свиваше и всмукваше живака към съда.

— Правихте ли опити и с други газове?

— Да. С хлороводород, с въглероден двуокис...

— При всички ли се наблюдава подобно явление?

— Точно оттук идва и най-голямото затруднение. При въглеродния двуокис е тъкмо обратното. Когато поставя съда с въздух в атмосферата от въглероден двуокис, живакът се изтегля в коляното откъм съда, а след това, като отстраня чашата с въглероден двуокис, живакът се придвижва в другото коляно. Като че ли газът се разширява. Разбира се, и в двата случая, след като престои известно време, състоянието на газа в глинения съд се нормализира и живакът в двете колена се уравновесява.

— Предполагам, че все пак сте направили някакви изводи от опитите си?

— Да. Но засега те са непълни. Причината за явлението е дифузията. У всички газове се наблюдава стремеж към спонтанно разширяване. Те винаги изпълват изцяло предоставения им обем, затова ако допрем отворите на два съда, пълни с различни газове, след известно време в тях се образува напълно еднородна смес. Извършва се свободна дифузия.

— Това е известен факт. Тези опити са извършени преди около 30 години от френския изследовател Клод-Луи Бертоле.

— При моите опити обаче дифузията се извършва през пореста преграда, в случая стените на глинения съд. Процесът би могъл да се нарече несвободна дифузия. Оказва се, че различните газове преминават през порестата преграда с различна скорост. Така например при опита, който видяхте, водородът премина по-бързо през стените на гърненцето, затова газът в съда се увеличава и избутва живака. Разбира се, и въздухът излиза навън, но по-бавно.

— Да, разбирам. Резултатите ви са прекрасни. Според мен не трябва да се бавите нито минута повече. Опишете подробно опитите си

и дайте да се публикуват.

Статията се отпечата в „Тримесечно списание за наука“ през 1829 г. В същата година Грейъм зае мястото на починалия доктор Кларк в Механическият институт.

Дружбата му с Кларк се оказа извънредно плодотворна. Тя насочи интересите на 24-годишния Грейъм и към друга област на химията. Последните години от живота си доктор Кларк посвети на солите на фосфорната киселина. Подробното изучаване на тези съединения даваше все повече факти, които не можеха да се обяснят с теорията на Берцелиус. Според шведския учен всяка киселина се образува от съединяването на един „атом“ вода с един „атом“ киселинен окис. (Тогава понятието молекула още не е било възприето.) Съгласно тази теория всеки киселинен окис трябва да може да образува само една киселина и тази киселина трябва да бъде едноосновна. Доктор Кларк обаче успя да получи една нова натриева сол на фосфорната киселина, която значително се различаваше по свойства от обикновения натриев фосфат.

Обикновеният натриев фосфат образува със сребърния нитрат жълта утайка и разтворът над нея остава кисел. Фосфатът, получен от доктор Кларк, даваше бяла утайка при взаимодействие със сребърен нитрат и разтворът над утайката имаше неутрално действие. Тази сол той получи от обикновения натриев фосфат, като го нагрях до червена жар. И понеже новият фосфат се образуваше под действието на огъня, а „огън“ на гръцки е „пирос“, той го наименова пирофосфат.

Продължителните изследвания на доктор Кларк не само не изясняваха въпроса за фосфорната киселина и солите ѝ, но го усложняваха още повече. Сега в удобната и добре уредена лаборатория на доктор Кларк изследванията на Грейъм можеха лесно да се разширят и задълбочат. Основните пунктове на изследователската му дейност станаха два — газовете и фосфатите. Въпросът за дифузията все още не можеше да получи разрешението си. За да успее да определи скоростта на дифузията, Грейъм трябваше да определи количеството на преминалия през порьозната преграда газ за единица време. За да може да достигне до количествени зависимости, разбира се, трябваше да се видоизмени и постановката на опита. Вместо глинения съд, чиято повърхност се измерваше трудно, той използва широка стъклена тръба, единия край на която затвори със специална порьозна преграда.

Анализираше многократно газовете във и вън от стъклената тръба, за да определи процентното им съдържание в газовата смес. Наред с това Грейъм се зае да измери и някои от физичните свойства на газовете. Тази продължителна и еднообразна работа не го отегчаваше. Той със същото удоволствие извършваше и стотния анализ, както преди време бе извършил първия, защото с всеки изминат ден данните се увеличаваха. Това го приближаваше до откриването на закона, който лежеше в основата на тези явления. Грейъм вече установи съвсем сигурно, че колкото газът е по-тежък, толкова по-бавно преминава през порьозната преграда. Но това е само качествена зависимост. Той искаше да намери строгата математична формула.

Работата му се увенча с успех. Изчисленията показваха недвусмислено — скоростта на дифузията е обратно пропорционална на квадратния корен от специфичната маса на газа.



Успоредно с това Грейъм завърши и изследванията върху окисляването на фосфора. Той установи, че в присъствието на нищожно

малки количества от някои газове окисляването на фосфора значително се забавя. Този факт имаше голямо значение за науката по това време. Това беше първият пример за отрицателна катализа, процес, който дори нямаше наименование, защото все още не съществуваха теории за каталитичните процеси. Дори понятието „катализа“ се въведе 2 години след това от Йонс Якоб Берцелиус.

Втората статия за газовата дифузия излезе от печат през 1831 г. Тогава вече Грейъм заемаше професорското място по химия в Андерсоновия университет в Глазгоу. Тук в обширната и отлично уредена лаборатория той направи много важно откритие, което за времето си представляваше революция в схващането на учените за киселините. До него го доведоха резултатите от изучаването на фосфорната киселина и солите ѝ.

Започнати в лабораторията на доктор Кларк, тези изследвания се разшириха и върху солите на арсеновата киселина, които, както се знаеше от изследванията на Мичерлих, притежават аналогични на фосфатите свойства. Всъщност Грейъм повтори опитите на редица изследователи — на Мичерлих, на Берцелиус, на доктор Кларк, и получи всички познати дотогава фосфати и арсенати. Той не можа да намери грешка в изводите на нито един от тези учени. Пред него стояха наистина различни по свойства и състав соли. Като измени условията на получаване, Грейъм получи и още няколко нови видове фосфати. Особено внимание той отдели на едно безцветно, кристално вещество, което имаше много високо съдържание на фосфор. Като му действа с концентрирана сярна киселина, той получи нов вид фосфорна киселина. Тя образуваше безцветни кристали и особено лесно предизвикваше коагулация на разтвор от албумин. Грейъм я наименова метафосфорна киселина, а солите ѝ — метафосфати. Резултатите от продължителните и сложни анализи най-после можеха да се подредят в някакъв порядък. От тях ясно се виждаше, че при солите на фосфорната киселина с 1 „атом“ фосфорен окис могат да се свържат 1, 2 или 3 „атома“ натриев или калиев окис. (По това време учените са изразявали тези соли вместо чрез радикала на фосфорната киселина  $\text{PO}_4^{3-}$  чрез „атома“ на фосфорния окис, означаван с  $\text{PO}_5$ , и „атома“ на водата или натриевия окис, означаван съответно с  $\text{HO}$  или  $\text{NaO}$ ). Това би било възможно обаче само ако в киселините се съдържат повече от един водородни атоми, които могат да се изместват от метал. Грейъм беше

убеден, че при разтварянето на фосфорния окис във вода той може да се свърже с 1,2 или 3 молекули вода (според тогавашните представи — „атома“ вода). В резултат на това взаимодействие се образуват 3 различни по свойства фосфорни киселини — метафосфорна, пирофосфорна и ортофосфорна. Това допускане стоеше в разрез с учението на Берцелиус за едноосновността на киселините. То противоречеше на всички учени, но то се основаваше на факти. Факти, които не можеха да се пренебрегнат. Статията, отпечатана през 1833 г., раздруса из основи теорията за киселините и сложи началото на съвременната теория за многоосновността на киселините. Няколко години по-късно идеята за многоосновността на киселините навлезе и в органичната химия. Юстус Либих пръв заговори за многоосновни органични киселини, Адолф Вюрц — за многоосновни (правилното днес е многовалентни) алкохоли и пр.

Приносите, които Грейъм направи в науката, имаха огромно значение. Те получиха висока оценка от страна на научната общественост. През 1834 г. в Единбург се състоя тържествена церемония за удостояване на Грейъм с наградата „Кейт“.

В заседателната зала на Единбургското кралско дружество цареше обикновената студена деловитост на англичаните и все пак някаква тържественост правеше тишината по-дълбока, а думите, изпълнени с необикновен патос. Може би това идваше от червените тоги на ректора и деканите при университета. Може би то се дължеше на сериозните погледи, насочени към него — високия и фин Томас Грейъм, откривателя на закона за газовата дифузия, създателя на схващането на многоосновността на киселините.

На тържеството дойдоха най-изтъкнатите учени на Шотландия, за да изразят уважението си, за да покажат радостта си от успехите на този скромнен изследовател.

Уважаваха го и го почитаха не само в Шотландия. Той се ползуваше с голям авторитет и пред учените в Лондон. И когато през 1837 г. умря професорът по химия в Лондонския университет Едуард Търнър, академичният съвет избра единодушно за негов заместник Томас Грейъм.

За Англия центърът на науката се намираше в Лондон. Тук работеха най-големите учени в областта на всички науки. Разбира се, в Англия имаше и много други научни центрове, но голям брой

изследователи се стремяха към Лондон. Тук имаше възможност за непосредствен контакт с различни специалисти, за обсъждане на всяка проблема с компетентни лица. Грейъм намери радушен прием всред лондонските си колеги. Още през същата 1837 г. той стана член на Лондонското кралско дружество. През време на редовните заседания на дружеството той имаше възможност да се среща и разговаря с много учени. Чрез доктор Уилям Уеуъл той се свърза и с Майкъл Фарадей.

— Разбира се, господин Фарадей, всеки има някакви определени интереси — каза Грейъм.

— Така е. Често обаче те се менят, развиват се... — Фарадей замълча, а после продължи — Ето, все повече и повече се отдалечавам от химията и започвам да се интересувам от физика. Централният въпрос за мен сега е електричеството и свързаните с него явления.

— При мен е точно обратното. Аз започнах с почти чисто физични изследвания, а сега все повече навлизам в химията. Изучаването на фосфатите постави друга, не по-малко привлекателна проблема — проблемата за кристализационната вода. Кристалите на почти всички соли на фосфорните киселини съдържат известно количество вода. За различните соли количеството на кристализационната вода е различно. Аз имам вече известни резултати в тази област. Публикувах ги още докато бях в Глазгоу, в тези две статии — едната от 35, а другата от 36 година.

Фарадей хвърли бегъл поглед и каза:

— Да. Известни ми са. Възгледите ви относно кристализационната вода са оригинални и логични. Изглежда наистина водата има изключително свойство да се свързва с другите вещества.

— Убеден съм в това, господин Фарадей. Когато солите се разтварят във вода, „атомите“ им се хидратират. Както изглежда, водните „атоми“ се свързват толкова здраво, че остават задържани дори и в кристала. Анализите на десетки вещества потвърждават тези схващания.

— Сега ще продължите да работите в същата област, нали?

— Така мисля, но задълженията ми в университета ще попречат до известна степен на плановете ми. Необходимо е да се напише учебник по химия.

— Вие имате ораторски талант и това ще ви помогне извънредно много.



Работата над учебника го увлече и за известно време Грейъм прекрати опитните изследвания. Дружбата с Фарадей му повлия и той започна също да се интересува от проблемите на електричеството. В резултат на това се появи статията му „Теория на волтовия цикъл“, която докладва пред Британската асоциация през 1839 г.

Авторитетът на Грейъм растеше с всеки изминат ден. Огромните му познания, оригиналните изследвания, изключително дълбокият му ум го нареждаха на едно от първите места сред английските учени. Когато през 1842 г. се основа английското химическо дружество „Кемикъл сосайти“, Грейъм получи единодушното одобрение на всички и стана първият президент на това дружество, което и днес играе важна роля за развитието на науката. Висока оценка на творчеството му дойде и от Парижката академия на науките. След смъртта на Джон Далтон, през 1844 г., френските учени избраха на негово място Томас Грейъм — като един от единадесетте най-изтъкнати чуждестранни учени — почетни членове на Парижката академия.

Разнообразните задължения пречеха на научната работа на Грейъм. Той непрекъснато вземаше участие в работата на различни комисии. Така например през 1846 г. получи назначение за участие в комисията, която трябваше да проучи въпроса за вентилацията на новата сграда на Парламента. На следващата година друга комисия разучи подробно въпроса за подобряване на методите за отливане на оръжия — пушки, оръдия и пр. През 1851 г. заедно с професор Милър и професор Хофман изследваха чистотата и годността за пиене на водата, с която се снабдяваха някои от големите градове на Англия. През същата година Грейъм взе участие и в журито на голямата изложба на химикали и фармацевтични препарати в Лондон.

Въпреки тази разностранна дейност Грейъм никога не прекъсна научноизследователската си работа. Започнал с дифузията на газовете, той все още продължаваше да изучава явленията, свързани с движението на газовите частички. Интересуваха го причините, които предизвикват това движение, условията, от които то зависи... Метода за изследване на газовете Грейъм приложи и към течностите. Оказа се, че и течностите, когато са разделени с полупропусклива преграда, могат да минават през нея. По същия начин се проявяваха и разтворите, ако са разделени от разтворителя посредством порьозна преграда. Грейъм

нарече това явление осмоза и го описа подробно в статията си от 1854 г. — „Върху осмотичните сили“.

Откриването на осмотичните явления беше обявено за най-значителното научно откритие на годината. Съгласно традицията на Кралското химическо дружество авторът на статията трябваше да изнесе лекция пред цялата научна общественост. В нея той трябваше подробно да разгледа същността на проучванията и постигнатите резултати. Лекцията се състоя в края на декември 1854 г. Това беше втората „Бейкерианска лекция“, която Грейъм имаше честта да изнесе пред учените в Лондон. Първата лекция той изнесе в края на 1850 г. във връзка с изследванията си върху дифузията на течности.

„Явлението е съвсем аналогично на газовата дифузия и все пак съществуват още много неясни неща. При газовете през порьозната преграда се наблюдава преминаване на газовите частици и в двете посоки. При течностите това преминаване изглежда е едностранно. Ето в какво се изразява същността на наблюдението ми: Затваря се широката част на една фуния с животинска ципа, с пергаментова хартия или с някаква друга полупропусклива преграда. След това фунията се напълва с разтвор от някакво вещество и се потопява във вода така, че опашката ѝ да остане над водата. След известно време се забелязва как течността започва бавно да се изкачва в стъклената тръбичка. Това показва, че водата преминава през преградата и навлиза в разтвора. Какво преминава от разтвора към водата, все още не може да се установи. Продължителните изследвания показаха, че височината, до която се изкачва течността в тръбичката, е твърде различна, ако във фунията се постави 1%-ен разтвор от различни вещества. Така например 1%-ни разтвори на натриев хлорид, калциев хлорид, живачен хлорид, меден хлорид дават изкачване съответно на 2, 20, 121 и 351 милиметра. Изясняването на явлението се усложнява още повече и от факта, че то не се дължи на капилярни явления, както много изследователи са склонни да мислят. Един и същ разтвор дава винаги едно и също повишаване на нивото в тръбичката независимо от вида на полупропускливата мембрана и дебелината на тръбичката, в която се изкачва разтворът.“

Изучаването на осмотичните явления сложи началото на един от най-резултатните периоди в научната дейност на Грейъм. През следващата 1855 г. той прие предложението да премине на работа в

лабораторията на държавния монетен двор. Грейъм прие, защото работата му като професор го отвлечаше от преките му научни интереси, а и участието му като нещо лице в редица правителствени комисии отнемаше значителна част от времето му.

Работата в монетния двор беше по-спокойна и той можеше да посвети цялото си свободно време на научните си интереси. Грейъм прекарваше в лабораторията от ранна сутрин до късно през нощта. Лабораторията беше смисълът на живота му. Тук той намираше радостите, които стопляха душата му. Когато се върнеше в къщи и останеше сам между четирите стени на стаята, той мислено се пренасяше пак в лабораторията, при опитите си, при неизвестното, което трябваше да бъде разкрито. Осмотичните явления поставиха пред него почти непреодолими трудности. Не можеше да се намери никаква зависимост между височината на изкачилият се стълб течност и концентрацията на разтвореното вещество. Всички усилия оставаха напразни. Той извърши десетки, стотици, хиляди опити, но между цифрите не можеше да се открие никакъв порядък. Закономерностите при осмотичното налягане откри 20 години по-късно друг голям изследовател — Вилхелм Пфефер.

Изминаха 5 години от постъпването на Грейъм в монетния двор, а изход от задънената улица още не се намираше. Той следеше постиженията на учените не само от Англия, но и от целия свят. Много от тях също изучаваха разтворите. Майкъл Фарадей също направи интересни открития в тази област. Той получи много фини мътилки, като разпраши метали, и образувалият се прах остана разтворен във водата. Свойствата на тези разтвори приличаха твърде много на свойствата на разтворите на силициевата киселина. Разтворите на силициевата киселина Грейъм изучаваше съвместно с младия асистент в лабораторията — Уилям Остин. Те бързо се сприятелиха и дружбата им трая до края на живота на Грейъм. Грейъм нямаше семейство и обикновено оставаше до късно в лабораторията. Остин също оставаше. През последните години те извършиха редица изследвания, въз основа на които Грейъм създаде едно съвсем ново схващане за веществата. При опитите си те наблюдаваха, че една част от веществата се разтварят така, че разтворите им показват извънредно голяма устойчивост. Когато такъв разтвор се подложи на изпаряване и след това се остави да се охлади, разтвореното вещество се отделя под формата на кристали.

Изобщо, тези вещества можеха много лесно да кристализират. Една друга група вещества обаче образуваха нетрайни разтвори, които се пресичаха много лесно, и разтвореното вещество се получаваше под форма на пихтиеста утайка или фин прах. Въпреки многократните им усилия, те не можаха да получат кристали от тези вещества. Като прие, че свойството да кристализират се крие в самата същност на веществата, Грейъм ги раздели на две групи: първите, които образуваха лесно кристали, той наименува кристалоиди, а вторите, които не могат да образуват кристали — колоиди. Разтворите на колоидните вещества имаха и друго забележително свойство — когато се охлаждат, те постепенно увеличават гъстотата си и преминават в пихтиестообразна маса — гел. При нагриване гелът отново преминава в зол. При изучаване на дифузията на разтворите през полупропусклива преграда, Грейъм установи, че колоидните разтвори не могат да преминават през преградата, докато обикновените — преминават. Той веднага използва това свойство, за да получи съвършено чисти колоидни вещества. За тази цел той наливаше колоидния разтвор в широко блюдо, чието дъно е направено от полупропусклива преграда. Поставено във вана с чиста вода, блюдото плуваше по повърхността ѝ като лодка, но през дъното му се извършваше сложен процес. Всички соли, разтворени в колоидния разтвор, преминаваха през преградата и излизаха в чистата вода, а в блюдото оставаха само колоидните частици. След като се смени няколко пъти водата, в блюдото остава съвършено чист колоиден разтвор, от който може да се получи и самото вещество. Така Грейъм успя да получи съвсем чист силициев двуокис, железен, алуминиев и хромен хидроокис, пруско синьо, калаена, титанова, волфрамова и молибденова киселина. Някои от тези вещества, като например силициевият двуокис, се срещат в природата и в кристално състояние. Тези фундаментални изследвания сложиха началото на съвсем нови схващания, които по-късно се доразвиха от други учени. Според тези схващания колоидното състояние е свойствено за всички вещества, стига само да се създадат подходящи условия за това.

Успоредно с изучаването на колоидните разтвори Грейъм отново се върна към газовете. Причина за това стана откритието на френския химик Анри Сент-Клер Девил. Грейъм препрочиташе статията със същия интерес, както и от самото начало.

— Остин, елате да прочетете! Едно забележително откритие! — Той подаде списанието на асистента си. — Отново за преминаването на газовете през полупропускливи прегради.

Остин хвърли поглед върху заглавието и възкликна:

— Но тук се говори за платина! Нима платината е порьозна?

— Откритието е уникално. Трябва веднага да проверим.

— Не бихме могли веднага. Не разполагаме с апаратурата на Девил.

— Ще постъпим по друг начин. Някога, преди около 40 години, аз започнах изучаването на газовата дифузия и за целта използвах една единствена стъклена тръба. Сега ще използваме платинова тръба. Ще я затворим плътно от единия край и ще изпомпаме въздуха от вътрешността ѝ. Като я оставим в атмосфера от водород, ако това, което пише Девил, е вярно, би трябвало след известно време да се събере водород във вътрешността ѝ.

Остин приготви необходимите прибори веднага и те започнаха опита. Тънките платинови стени на тръбата се оказаха напълно непроницаеми за водорода при обикновена температура. Такива останаха и при 200°, 300°, 500°C. Когато обаче температурата на платиновата тръба се повиши толкова, че тя се зачерви и засвети като слабо разгорян въглен, изведнъж във вътрешността ѝ се събра водород. Газът минаваше свободно през металната стена на тръбата и запълваше пространството във вътрешността ѝ.

— Девил е свършено прав. Трябва да проверим дали това свойство на платината се проявява само по отношение на водорода, или и други газове могат да преминават през нея — каза възбудено Грейъм.

— С какво да започнем? — запита Остин.

— Първо с чисти газове — азот, кислород и др. После ще проверим и с газови смеси.

Новооткритото свойство на платината така привлече вниманието им, че забравиха всичко останало. В кратко време те се убедиха, че преминаването през платината е характерно свойство само за водорода. Ако поставяха платиновата тръба, загрята до червена жар, в съд, пълен със светилен газ, в тръбата преминаваше само водород, а метанът и другите газове оставаха в съда. Докато за половин час в тръбата се събираха 100 кубически сантиметра водород, обемът на навлезлите

азот, метан, кислород и въглероден окис възлизаше едва на една десета от кубическия сантиметър.

— Пълна аналогия с каучуковите мембрани — каза въодушевено Грейъм.

Остин го погледна въпросително.

— Някога, когато бях млад, Остин, наблюдавах подобно явление с каучукови мембрани. Ако се напълни един каучуков балон с въздух, след известно време той се свива, защото част от затворения в него газ излиза през тънките му стени. Интересното е, че анализът на останалия затворен газ показва почти чист азот. Каучуковата мембрана се оказва пропусклива само за кислорода.

— Тогава може да се предположи, че и други вещества ще проявяват това особено свойство.

— Може би. След няколко дни ще разполагаме с тръби, направени от желязо, сребро, злато, паладий и никел.

Нови, неочаквани резултати те получиха само с паладиевата тръба. Водородът преминаваше във вътрешността ѝ дори и при обикновена температура. За да обясни преминаването на водата през полупропускливата преграда при осмотичните явления, Грейъм приемаше, че тя се свързва с веществото на мембраната и след това се освобождава от другата ѝ страна. Аналогията на явленията го наведе на мисълта, че и водородът се свързва с платината и паладия и от другата страна на металната стена се освобождава.

— Бихме могли да се опитаме да получим съединението на паладия с водорода и да определим свойствата му — каза Грейъм замислено.

— Но при каква температура ще извършим получаването? Количеството на погълнатия водород зависи значително от температурата. Може би това съединение няма постоянен състав. Ще опитаме и при по-ниски, и при по-високи температури.

Опитите с паладиевата пластинка ги поставиха пред нови проблеми. Загрята и внесена в атмосфера от водород, пластинката поглъщаше 800 до 950 пъти по-голям обем водород, който можеше да се освободи, ако се загрее повторно във вакуум.

— Трябва да получим съединението и по други методи. Така е постъпвал още Пруст. Ако съставът на второто съединение е еднакъв с този на първото, можем да сме сигурни, че имаме работа със

съединение, а не със смес. — Грейъм се замисли. — За целта ще подложим на електролиза подкиселена вода, а за катод ще използваме паладиева пластинка. Освен това може да се опита и още един вариант. Остин, залейте малко цинков прах със сярна киселина и потопете в разтвора паладиевата пластинка. Претеглена ли е?

— Да. Нали я претеглихме след вчерашния опит!

И при новите опити пластинката поглъщаше 800 до 950 пъти по-голям обем водород. Тя запазваше напълно металните си свойства, но количеството на погълнатия водород се променяше. Все пак да се говори за определено съединение беше твърде смело.

— По-скоро тук се извършва поглъщане на газа от метала. Продуктът, който се образува, може да се нарече сплав, а не съединение — каза Грейъм.

— Но сплавите се получават при разтваряне на един метал в друг — каза Остин. — В случая имаме газ. Нима може да се говори за водорода като за метал?

— Защо не? Паладиевата пластинка, погълнала водород, има много добра електропроводност, запазва ковкостта си, хубавия си метален блясък. Ако водородът не притежава тези свойства, характерни за металите, свойствата на металната пластинка биха се променили рязко. Впрочем могат да се потърсят и нови доказателства. Ще изучим и магнитните свойства на пластинката.

Тънка паладиева пластинка, закрепена върху върха на игла, се отклоняваше под действието на земния магнетизъм на 10 градуса от магнитния екватор. След като Остин я подложи на действието на водород и тя погълна около 600 обема газ, отклонението ѝ нарасна на 48 градуса.

— Не може да има съмнение! Водородът притежава и силно изразени магнитни свойства — каза Остин. — Изглежда, теорията ви е правилна. Водородът трябва да се разглежда като метал.

— Да. Бял, блестящ метал — каза Грейъм.

— И все пак никой не го е виждал, защото водородът е газ — каза Остин и се засмя.

— Парадоксално, но за мен е факт. Свойството му да се поглъща от паладий, платина и други метали, което се нарича оклюзия, е достатъчно доказателство за металния характер на водорода.

Това бяха едни от последните опити на големия учен. На 13 септември 1869 г. смъртта сложи край на изследванията му, които той провеждаше в продължение на 40 години. Неуморната дейност, дълбокият проникателен ум и тънката наблюдателност свързаха името му завинаги със закона за газовата дифузия, осмотичните явления, колоидните разтвори и оклюзията на газовете.

Признателната научна общественост отдаде последна почит на големия изследовател, като постави паметник в родния му град Глазгоу. Големите бадемовидни очи на Томас Грейъм сякаш и днес гледат от бронзовия бюст на Джордж скуеър към неговия чуден свят, света на неизвестното, света на непрекъснатото търсене на закономерностите в природата, света, на който той посветя целия си живот.



# АНРИ-ЕТИЕН СЕНТ-КЛЕР ДЕВИЛ

1818 • 1881



Корабната сирена отекна в ниските възвишения, покрити с вековни гори, и се разстла върху гладките води, за да заглъхне в далечния хоризонт на океана. Машините работеха с пълен ход и черни кълба дим се издигаха над палубата. „Атлантик“ се откъсна бавно от

кея и започна бавно да се насочва на изток. Облегнати върху перилата на палубата, Шарл и Анри махаха с ръце към брега. Те едва различаваха майка си, чиято дълга бяла рокля и широкопола шапка се сливаха с белотата на каменната настилка. Постепенно очертанията на пристанището Шарлота-Амалия се превръщаха в бяла ивица, притисната между сините води на Атлантическия океан и зелените възвишения на острова.

— Довиждане, Сент Тома! Довиждане, роден край!

За пръв път двете момчета отплуваха от острова за неопределено дълъг срок. Те бяха пътували неведнъж с корабите на баща си до съседните острови. Бяха стигали и до Сент Кроа и дори до Големите Антили — Пуерто Рико, Хаити... Сега параходът пое курс към Европа. Виргинските острови, към които принадлежеше и Сент Тома, потъваха към хоризонта. Там остана родната им къща, градината, двуетажната сграда на параходната компания, която беше собственост на баща им.

В детските представи на 10-годишния Анри това пътуване изглеждаше като приказка. Той обожаваше брат си Шарл, който с маниерите си се мъчеше да подражава на възрастните и винаги играеше ролята на закрилник на малкия Анри, макар че и той самият току-що навърши 14 години. Сега те мечтаеха за Франция — родината на родителите им. Те очакваха с нетърпение да видят Париж, този кумир, за който майка им така често мечтаеше и разказваше с неповторим възторг.

Пътуването мина неусетно, защото чичо Жулиен ги остави на свобода и те можеха по цял ден да се разхождат по палубата, да говорят за морето, за Сент Тома, за Франция... Сега можеха да отдъхнат и от уроците на майка им. Госпожа Девил полагаше изключителни грижи за двамата си сина. Първоначалните познания по литература, френски език и музика те дължаха на нея. Но синовете на уважавания от всички жители на Сент Тома господин Девил трябваше да получат едно по-системно и подходящо образование. Според баща им това можеше да се осъществи само в Париж.

Големият град приличаше на истински водовъртеж. На Анри той се стори по-страшен дори от беснеещите урагани, които често връхлитаха върху островите през августовския сух период. Зад високите стени на института „Сент Барб“ обаче цареше спокойствие и двете момчета започнаха един съвсем нов живот. Въпреки 4-годишната

разлика помежду им те постъпиха в един и същ клас. Готвеха уроците си заедно, заедно се разхождаха в градината зад параклиса, заедно мечтаеха за техния остров. Обучението в института „Сент Барб“ се водеше по установените в цяла Франция класически програми. То даваше здрава основа, върху която по-нататък университетите доизграждаха познанията на младите специалисти. В този институт преподаваха много добри учители, някои от които се занимаваха и с научноизследователска работа. Те умееха да събудят интереса на учениците си и да ги насочат към трудния път на науката. Още тук у двамата братя се появи любов към научните знания и още тук те решиха да се посветят на науката.

Скоро годините се изнизаха и те трябваше сами да изберат бъдещето си. Шарл се насочи към минералогията и геологията.

— Изобщо няма защо да избирам. Ще постъпя в Минно-геоложкия институт (Екол де Мин).

— А аз все още не мога да реша, Шарл — каза замислено Анри. — Искат ми се да уча медицина, а не ми се ще да изоставя и музиката.

— Виж какво, Анри — каза Шарл наставнически. — И музиката не е лошо нещо, но струва ми се, че тя ще ни раздели. Ако ти се посветиш на музиката, няма да имаме никакви общи интереси. Виж с медицината нещата стоят по-различно. Поне в началото ще изучаваме еднакви предмети. Ето вземи например физиката, химията...

— Като прибавим към това и мнението на татко, че лекарската професия е много доходна, можем най-после да приключим с избора, нали? — отговори по-малкият брат.

— И тъй, скъпи Анри, можем да тръгваме към Рю дьо ла Харп.

Триетажната къща на улица Рю дьо ла Харп принадлежеше на някакъв далечен техен роднина. Шарл и Анри получиха самостоятелна стая и пълен пансион. Въодушевени от ентусиазма на младежките си амбиции, те се отдадоха с целия жар на душата си на новите науки. Занятията в лабораториите, лекциите на прочути професори, работата над книгите — това запълваше изцяло ежедневието им. Жаждата на Анри за знания не се задоволяваше само със занятията в Медицинския институт. Той не пропускаше нито една от публичните лекции, на които говореха такива изтъкнати учени, като Доменик Франсоа Араго, Жозеф-Луи Гей-Люсак, Луи-Жак Тенар, Жан-Батист Био и др. Особено силно го привлякоха лекциите по химия на Тенар в Сорбоната. Анри

записваше всичко с най-големи подробности. Правеше скици на опитните постановки. Той изпитваше непреодолимо желание да извърши сам демонстрационните опити, с които Тенар придружаваше лекциите си. Анри отдавна мислеше да превърне мансардата в къщата на Рю дьо ла Харп в лаборатория. След като и Шарл одобри идеята му, той повече не се двоуми. Пари имаше достатъчно. Баща им пращаше повече, отколкото се нуждаеха. Скоро таванската стая се превърна в истинска лаборатория. В нея младият студент по медицина Анри Сент-Клер Девил направи първите си неуверени стъпки на полето на химията. Той нямаше достатъчно сръчност и умение, но чрез търпеливо повтаряне на опитите усвои лабораторната техника и най-сложните опити на Тенар вече не го плашеха. Той ги повтаряше винаги успешно. Самостоятелната работа в лабораторията и непрекъснатото четене на химични книги изградиха в него тази самостоятелност и увереност в собствените сили, които през целия му живот не го напуснаха. На следващата година лекциите на Тенар се повтаряха. Да прави пак същите опити нямаше никакъв смисъл. Анри се снабди с няколко ръководства по химия и започна сам да провежда разнообразни опити. Сложните манипулации по извличането на чисти вещества от природни продукти го увлякоха и той неусетно започна да извършва опити, които не бяха описани в нито едно ръководство. Искаше му се да изолира веществото, което придава характерната миризма на терпентиновото масло. Надяваше се, че дори ще успее да определи състава му и да хвърли светлина и върху лечебните свойства на това тъй широко използвано в медицината вещество. Неколкократната дестилация, обработката със сярна киселина, а след това с натриева основа и анализът на продуктите — всичко извърши той, самоукият Анри, едва навършил двадесет години. След това подреди резултатите в статия, озаглавена „Изследване върху терпентина“ и я представи пред Френската академия на науките.

В редакционната колегия на Академията тогава влизаха Тенар, Пелуз и Дюма. В преценката за статията те написаха: „Трудността на разглеждания въпрос, особената грижа, с която са описани опитите, и някои нови резултати, получени от автора, определят приноса на статията, затова комитетът я препоръчва за отпечатване в изданията на Академията“.

Успехът окуражи младия студент по медицина и той продължи изследванията с още по-голямо усърдие. На следващата, 1840 г., той публикува още една статия върху терпентина, след което започна да изучава някои смоли, добивани от тропически растения. Една част от смолите събра сам през лятната ваканция, която прекараха заедно с Шарл на остров Сент Тома. Другата част купи от един търговец от Сент Жуан. Изучаването на веществата, които влизат в състава на смолата елери и на толубалсама, представляваше интересна, но много трудна задача.

Вече няколко десетилетия химиците изучаваха тропическите растения, в резултат на което броят на новооткритите вещества непрекъснато нарастваше. Твърде добре бяха изучени свойствата на стрихнина, бруцина, хинина, морфина и десетки други вещества. Анри се надяваше да открие някакво ново, неизвестно съединение в тези още неизследвани смоли. Той ги подложи на продължителна обработка с различни реактиви, като очакваше, че ще успее да изолира неизвестното вещество, но все още нямаше никакъв резултат.

Лабораторията в таванската стая светеше винаги до късно. Тясното прозорче хвърляше сноп светлина върху посивелия покрив на отсрещната къща, зад която острите върхове на зданията и комините се губеха в нощния мрак. Загледан в някаква невидима точка в далечината, Анри обмисляше по-нататъшната си работа. Може би дестилацията ще помогне? Той постави няколко късчета толубалсам в стъклената реторта и започна да загрява внимателно. Смолата се разтопи. Малки мехурчета се появиха на повърхността ѝ, а от извитата тръба на ретортата потекоха капки безцветна течност с особена петролена миризма. Анри постави няколко капки върху ръката си, но те бързо се изпариха. „Каква ли е тази нова течност?“ Той повтори дестилацията няколко пъти, събра по-голямо количество от течността и започна да я изследва. Оказа се, че това е въглеродород, който прилича твърде много на бензола. Тази течност реагираше сравнително лесно с концентрирана сярна и азотна киселина, като в резултат на взаимодействието се получаваха твърди вещества. По резултатите от анализите можеше да се заключи, че новата течност е еднаква с течността, получена през 1837 г. от Жозеф Пелетие и наименована от него ретинафтен. Свойствата на новото вещество обаче се оказаха малко по-различни, затова Анри помисли, че това е някакъв изомер на ретинафтена и го нарече бензоен поради

приликата му с бензола. По-късно се установи, че и Девил, и Пелетие са получили едно и също вещество, което днес наричаме толуол.

Анри не се задоволи с изучаването на смолите. Той подложи на изследване лимоново масло, колофон, креозот и др. вещества. Тенар и Дюма посрещаха със задоволство успехите на младия Сент-Клер Девил и го насърчаваха към по-нататъшни изследвания. В резултат на тази неуморна, самостоятелна научноизследователска дейност през 1843 г. Сент-Клер Девил получи научни степени доктор по медицина и доктор по химия. Това беше и първото признание на младия учен.

Сега Анри отново стоеше на кръстопът. Накъде да тръгне? Какво трябва да предприеме? Да замине за Сент Тома и да започне лекарска практика? Тогава той ще се откъсне от науката и никога не би могъл да изпита отново тези чудни трепети на очакване на резултатите от извършените опити. Да остане в Париж и да се отдаде на химията? Откъде ще вземе средства? Корабната компания на баща му започна да запада, приходите ѝ намаляха, а имението при Бержерак не носеше никакви доходи. Може би е рисковано, но той ще остане в Париж. Тук е центърът на науката. Тук може да се постигне много. Анри продължи да работи в лабораторията в таванската стая. Нови идеи го въодушевиха и той трябваше да постигне целта си. Казанчето за дестилация с водна пара вреше и лекото свистене на горещите пари се сливаше с монотонното тракане на часовника. Жълтеникавата течност в приемника вече почти не увеличаваше обема си. Наближаваше краят на процеса. Анри следеше капките, които се стичаха от хладника, и едва доловимо тананикаше някаква мелодия.

— Стига, Анри! Няма ли почивка за тебе? — Шарл влезе със зачервени от възмущение бузи. В очите му трепкаше необикновен пламък.

— Още малко, Шарл, и свършвам. Ти какво направи със силикатните минерали?

— Нищо. Днес не съм се занимавал с тях.

Анри отвори уста, за да запита нещо, но замълча, като го гледаше в почуда.

— Какво става с тебе, Шарл?

— Целия следобед прекарах в салона на мадам Шамбери. Заведе ме Лъзер. Нали знаеш, че той се опитва да пише стихове?

— Е добре. Посветил си един следобед на литературата.

— Не, Анри — на една прекрасна девойка. Те дойдоха малко след нас заедно с братовчедката си Амали. Не съм виждал по-очарователно създание!

— Охо! Започваш да ставаш романтичен!

— Поканиха ни в неделя да отидем на излет в Булонската гора. Ще дойдеш и ти, нали?

— Щом толкова настояваш, разбира се, ще дойда.

Неделната разходка донесе много трепетни вълнения не само на Шарл. Анри бе очарован от прекрасната Амали. Звучният смях и веселите разговори нахлуха като пролетен вятър в душата му. Този вятър донесе нови, необикновени радости за младия учен. Щастието е толкова многообразно! Анри познаваше радостите от научните успехи, от постигнатите резултати след дълъг и упорит труд, но щастието от първата обич? То наистина преобразява хората. Те всички стават поети, музиканти... Анри и в действителност беше музикант. На срещите у мадам Шамбери той често свиреше на рояла в малкия салон, а Амали, надвесена над нотите, тананикаше тихо и следеше внимателно, за да отгърне навреме следващата страница. Понякога те свиреха и на четири ръце. Тогава музиката съединяваше мислите им, желанията им, обичта им...

Още същата година госпожа и господин Сент-Клер Девил пристигнаха от Сент Тома, за да отпразнуват сватбите на двамата си сина. Няколко месеца по-късно по препоръка на Тенар, който имаше особени предпочитания към младите и способни хора, Анри получи назначение за професор по химия в новооткрития факултет в Безансон. Като много надежден Тенар го препоръча и за декан на факултета. Двадесет и шест годишният професор Девил се зае с организиране на новия факултет с всичката жар на младостта си. В един твърде кратък срок лабораториите разполагаха с всичко необходимо както за учебна, така и за научна работа. Въпреки че формално Девил завърши медицина, той беше слушал лекциите на толкова видни химици, имаше такива обширни познания, че без големи усилия успя да подреди и подготви лекциите си, които се отличаваха с яснота на изложението и с голяма широта на третираните въпроси.

Само няколко месеца работа и името на Сент-Клер Девил се произнасяше с уважение и респект от всеки гражданин на Безансон. За това допринесе особено много и работата му относно водоснабдяването

на града. Питейната вода за Безансон се вземаше от река Дуб. Обществеността на Безансон се съмняваше в здравословността на водата и общинският съвет се обърна с молба към професор Сент-Клер Девил да анализира водите на река Дуб и да даде окончателната си преценка.

Досегашните изследвания на Девил обхващаха главно областта на органичната химия, а задачата, която му предстоеше, имаше чисто аналитичен характер. Това, разбира се, не го изплаши, защото той постигаше всичко чрез самостоятелна работа. Набави необходимите ръководства по аналитична химия, проучи методите и започна работа. Той не се ограничи с изучаване само на река Дуб. Нареди да му донесат проби и от други реки и извори. Само за няколко седмици овладя техниката на мокрия и сухия анализ и пристъпи към непосредствен анализ на водите. Много от методите обаче се оказаха непригодни или неточни. Това го принуди да разработи свои методи, да комбинира старите, да ги видоизмени. Резултатите от проучванията Девил публикува в 2 забележителни статии през 1847 и 1848 г. В тях той доказва, че речните води съдържат винаги силикати и нитрати — факт, потвърден по-късно и от Бусенго. Това твърдение имаше особено голямо значение за земеделието, защото речните води можеха да се използват като естествен източник на азот, необходим за развитието на растенията.

Работата в областта на аналитичната химия го свързва до известна степен и с неорганичната химия. По това време много от химиците споделяха мнението на Шарл Жерар, че киселинни анхидриди могат да се получат само от многоосновните киселини. Това становище не почиваше на опитни данни. То беше изведено въз основа на теоретични съображения, но Сент-Клер Девил не можеше да го приеме, щом не е доказано.

„Киселинни анхидриди на едноосновни киселини може би могат да се получат, но все още не са открити методите за това. Би трябвало да се опита.“ Девил мислеше напрегнато. „Сребърният нитрат образува с хлоридите неразтворим сребърен хлорид. Ако вместо хлорид използвам сух хлор, също ще получа сребърен хлорид. Тогава радикалът на азотната киселина ще остане свободен и той или трябва да се разложи, или да се превърне в анхидрид.“



Идеята беше логична и той пристъпи незабавно към изпълнението ѝ. Напълни една стъклена тръба с кристали от сребърен нитрат, свърза я със сушителната тръба, в която трябваше да изсуши хлора, а другия край съедини с извитата тръба, потопена в охладителна смес, за да събере продукта на реакцията. Още първите порции хлор превърнаха прозрачните кристали от сребърен нитрат в бяло прахообразно вещество, а в извитата тръба започна да се събира безцветна течност. Девил наблюдаваше, изпълнен с радост и любопитство. Какво ли представлява тази течност? В този момент в лабораторията влезе пребледняла и изплашена камериерката на жена му.

— Господин Девил, госпожата... — тя не можа да се доизкаже.

Девил скочи и се завтече към къщи. Суетене и тревога царяха в цялата къща. Той изкачи стълбите, като прескачаше по 2, 3 стъпала наведнаж — и се втурна към спалнята на жена си. Едва не се сблъска с доктор Канту. По лицето на лекаря играеше усмивка.

— Син, господин професоре. Честито! — каза доктор Канту и се отправи към изхода.

Девил влезе на пръсти. Бледа и изтощена жена му лежеше върху снежнобялата постеля. Тя отвори очи и нежно му се усмихна. Той се приближи и я целуна по челото.

— Моя скъпа, благодаря!

Малкият Етиен все още се вълнуваше и отваряше беззъбата си уста. Бавачката го носеше на ръце и правеше всичко възможно, за да го успокои.

— Ще стане юнак. Бунтува се — каза тя на Девил, като се приближи, за да му го покаже. — А сега оставете ги да си почиват, господин професоре! Те са изморени.

Девил излезе тихо. Стискаше някаква хартия и я премятеше от ръка в ръка. Повъртя се пред вратата в недоумение и после тръгна към университета. Искаше му се да вика, да тича, да скача...

Лабораторията миришеше ужасно на хлор. В бързината си той забрави да прекрати опита. Разтвори широко прозорците и се върна към тръбата, потопена в охладителната смес. Вместо течността, която се образува в началото, в нея имаше безцветни кристали. „Анхидридът на азотната киселина! Може би той е твърдо тяло. Трябва да се анализира.“

Девил извади част от кристалите и ги постави във вода. Те се разтвориха моментално, а температурата на разтвора значително се повиши. Анализът показва, че в разтвора се съдържа само азотна киселина. Прозрачните кристали поглъщаха много лесно влагата от въздуха и скоро се втечиха. Тръбата отново се напълни с гъста, маслообразна течност. Девил повтори опитите няколко пъти. Той анализира неколkokратно и самите кристали. Не можеше да има съмнение — съставът им отговаря на състава на двуазотния петоокис — анхидрида на азотната киселина.

Статията, която изпрати в Париж, направи особено голямо впечатление. Резултатите на Девил отхвърляха напълно становището на Жерар. Това беше особено благоприятно за Дюма, който враждуваше отдавна с Жерар. Дюма организира незабавно научен съвет в Сорбоната. В залата присъствуваха всички изтъкнати учени на Франция. Доклад за анхидрида на азотната киселина изнесе Сент-Клер Девил. На масата до него лежаха няколко запоеани стъклени тръби с хубави кристали от двуазотен петоокис. Високоинтелигентната аудитория го награди с дълги, сърдечни овации.

Голямата компетентност, широките познания му спечелиха симпатиите на парижките учени и по предложение на Дюма през 1851 г. той зае мястото на професор Балар във Висшето педагогическо училище (Екол нормал супериор) в Париж. Лабораториите бяха обширни, но нямаха достатъчно апаратура. Липсваше и научна библиотека, но това не смути Сент-Клер Девил. Ежегодната сума от 1800 франка не можеше да покрие разходите по обзавеждане на лабораторията. Въпреки това Девил не спря нито за миг изследователската си работа.

Сега той отново можеше да разговаря с брат си Шарл, да обменят мисли, да си дават съвети. Изучаването на минералообразователните процеси изискваше да се провеждат опити при високи температури. Анри се зае да помогне на брат си. Ето защо първите опити в лабораторията на Висшето педагогическо училище се отнасяха до конструиране и усъвършенствуване на пещите за високи температури. За да повиши температурата, Девил примесваше към необходимия за горене въздух известно количество кислород. Това нововъведение даде отличен резултат. Сега в пещта можеше много лесно да се достигне извънредно висока температура. Вече не представляваше проблема

дори стопяването на такова високо топимо вещество като порцелана. Особено висока температура се получаваше, ако за гориво се използва светилен газ, към който се примесва известно количество кислород. Пламъкът от този газ излъчваше ослепителна светлина, а на високата му температура не устоя дори платината, един от най-трудно топимите метали. Обикновените съдове, в които досега се извършваха подобни стопявания, не можеха да издържат на тези високи температури. Те омекваха и се разрушаваха.

Трябваше да се потърси нов, много по-високоогнеупорен материал. Девил намери изход и от това положение. Изготви тигли от чист калциев окис и от магнезиев окис. Тези вещества имат много висока температура на топене. При загряване до  $2000^{\circ}$  и дори до  $3000^{\circ}\text{C}$  те само се нажежават и започват да излъчват бяла светлина, но не показват никакъв признак на омекване. Сега минераложките изследвания на брат му Шарл можеха да се разширят и задълбочат, но възможността за работа при висока температура породи нови идеи и у самия Девил. Успоредно с усъвършенствуването на пещите Девил започна работа върху някои идеи, които възникнаха още през време на аналитичните му изследвания в Безансон. Не можеше да не направи впечатление на един експериментатор голямата прилика в свойствата на алуминия и тривалентното желязо.

„Щом свойствата им са толкова близки, би трябвало да съществуват и съединения на двувалентния алуминий, тъй като са познати и добре изучени и съединения на двувалентното желязо.“

Идеята да получи съединения на двувалентния алуминий не му даваше покой. Той проучи подробно литературата и се запозна с метода на Вьолер, чрез който немският учен успя да получи сив прах, а после и малки зрънца от този нов и малко изучен метал.

„Може би при подходящи условия на редукция точно методът на Вьолер ще доведе до получаване на съединения на нисковалентния алуминий.“

Металическият калий се продаваше вече на сравнително ниска цена и провеждането на реакцията не представляваше такава трудност както по времето, когато Вьолер я е извършил за пръв път. Девил можеше да я проведе в сравнително по-голям мащаб. За целта той използва широка платинова тръба, в която постави металическия калий. Единия край на тръбата свърза с порцеланов съд, в който

загриваше до висока температура алуминиев хлорид. Парите от алуминиевия хлорид влизаха в реакция с калия, който ги редуцираше, и се освобождаваше алуминий. Изпаряването на алуминиевия хлорид се осъществяваше лесно благодарение на усъвършенствуваните пещи. В този случай дори не се налагаше вдухване на кислород, защото още към 500°C веществото започваше да се изпарява.

Девил изследва подробно продукта на реакцията с цел да открие съединения на двувалентния алуминий. Търсенето остана безрезултатно. В платиновата тръба се откриваха само два метала — новообразувалият се алуминий и непрореагиралият калий. Малките сребърнобели зрънца на алуминия се отличаваха с добра ковкост и много ценни качества — те не загубваха блясъка си при стоене на въздуха.

— По всичко изглежда, че този нов метал се приближава по свойства до благородните метали. Единственото различие засега е значителната разлика в относителните им тегла. Алуминият е извънредно лек — каза Девил на Дюма. — Предполагам, че получаването на алуминий ще заинтересова и френското правителство.

— Ако алуминият оправдае очакванията ни, Франция наистина ще стане най-могъщата страна. Продължете опитите си! Предполагам, че лабораторията ви предлага всички удобства?

— Не мога да се оплача. Лабораторията във Висшето педагогическо училище е обзаведена от мен и... впрочем вие сте в течение на всичко. Единственият недостатък е — недостатъчните средства.

— Пари ще отпуснем от Академията на науките. Ще докладвам на правителството и лично на императора.

— Може би засега ще бъде по-добре, ако се задоволим само със средствата от Академията? — каза Девил. — Нека да не избързваме!

— Трябва да се бърза, професор Девил. Какви перспективи се откриват пред Франция!

— Пред цялото човечество, професор Дюма! Като си представите само, че глината се намира навсякъде по земята!

Девил наричаше алуминиевата руда глина. Той обаче не използваше обикновена глина, а една съвършено чиста, бяла глина, която се копаеше в околностите на град Бо. Днес тази глина се нарича

боксит и все още е най-важната и почти незаменима суровина за добиване на алуминия.

След като я подложеше на пречистване, за да отстрани малките количества желязо, Сент-Клер Девил смесваше получения алуминиев окис, с въглен и нагриваше сместа в струя от хлор. Отвеждаше образувалия се алуминиев хлорид в желязна тръба, в която имаше поставени керамични съдове. Във всеки един от тях той поставяше по половин килограм натрий. Когато взаимодействието се извършеше напълно, Девил загреваше желязната тръба до по-висока температура. Тогава ситните частички на новополучения алуминий се стопяваха и образуваха малки зрънца. След изстиване на тръбата Девил изваждаше керамичните съдове и грижливо отбираше зрънцата на новополучения метал. Когато количеството им нараснеше, той ги поставяше в керамичния съд и отново загреваше при висока температура, за да ги стопи и получи по-голям къс метал. Резултатът беше налице, но манипулациите бяха твърде сложни и прилагането им в по-голям мащаб изглеждаше съвсем неизгодно. Трябваше да се направят подобрения.

В резултат на няколкогодишна работа Девил успя значително да усъвършенствува метода. Сега вече за един ден само той можеше да получи значителен къс алуминий. Въпреки това обаче цената на този сребърнобял метал достигаше фантастичната стойност 30 000 франка за килограм. Алуминият струваше много по-скъпо от златото.

Успехът на Девил предизвика истинска сензация. Няколко къса алуминий бяха изложени в голямото фоайе на Академията на науките, за да могат всички да видят отблизо този необикновен метал. Няколко дни след това Сент-Клер Девил трябваше да отиде лично при императора и да докладва за постиженията си. Император Наполеон III дълго се любува на лъскавото парче метал.

— Може би ще можем да го използваме за войските? — каза императорът.

— Той е по-скъп от златото, Ваше Величество — каза Девил. — Засега от него може да се произвежда само най-скъпото бижу.

— Ако усъвършенствувате метода си и намалите цената му, вероятно бихме могли да започнем производство на шлемове и ризници за войската. Тогава френските войски ще бъдат неуязвими.

— За подобни изследвания са необходими много средства.

— Средства ще имате. Започнете опити в по-голям мащаб! Можете да работите в заводите Жавел. Отнасяйте въпросите, свързани с опитите ви, до моя приятел и съветник Дюма.

Императорът замълча и като докосна върха на късо подстриганата си брада, заговори на Дюма.

— Нека от първото произведено количество алуминий направят медал, върху който да отпечатаат образа на Девил. Това ще даде израз на нашата признателност.

— Заслугата е на Фридрих Вьолер, Ваше Величество. Той пръв получи алуминий. Аз само усъвършенствувах метода. На него трябва да се отдаде тази почит.

Работата в заводите Жавел тръгна с бърз темп. Девил въведе редица подобрения и в метода на Гей-Люсак и Тенар за производство на натрий, защото високата цена на алуминия се дължеше на високата цена на необходимия за редукцията натрий. Разрешаването на една такава сложна проблема изискваше продължителна и напрегната работа. Първи помощници в работата на Девил бяха Анри-Жюл Дебре и Артур Морен. Усъвършенствването на методите, конструкцията на апаратите, всичко изискваше многократни опити, внимателна проверка. Дори и най-малката подробност имаше голямо значение за производството.

Скоро се установи, взаимодействието на натрия се извършва много по-спокойно и без опасност от експлозия, ако вместо алуминиев хлорид се използва смес от натриев хлорид и алуминиев хлорид. В този случай дори нямаше никаква опасност, ако натрият се стопи заедно със солите. Проведена по този начин реакцията предоставяше възможност за взаимодействие на много по-големи количества, т.е. за значително увеличаване на производителността. Процесът стана още по-изгоден, когато вместо смес от натриев и алуминиев хлорид започнаха да използват натриево-алуминиев флуорид. Това вещество се среща и в природата. То образува кристали, които твърде много приличат на лед. Нарича се криолит. Криолитът се топи при сравнително ниска температура, реагира много спокойно с натрия, а образуваият се алуминий се стича лесно на едно място и много удобно се отлива в калъпи.

На 18 юли 1855 г. в завода Жавел получиха първия слитък алуминий, произведен в индустриален мащаб по усъвършенствования

метод. Един производствен цикъл даваше отливки, които тежаха 6 до 8 килограма.

Алуминиевият медал беше вече готов. Академията на науките уреди специално тържество и връчи медала на Фридрих Вьолер. Девил седеше в първата редица и искрено се радваше. Неговият скромнен и честен ум никога не се помрачи от желание за слава и богатство. Въпреки че заслугите му за производството на алуминия бяха изключителни, той с ненадминато великодушие настоя върху медала да се напише името на Вьолер и годината 1827, когато немският учен получи първите дребни пращинки метал.

— Не мога да намеря достатъчно силни думи, за да изразя благодарността си към френските учени — заговори Вьолер, — но според мен, много по-голяма заслуга има професор Анри Сент-Клер Девил. Само благодарение на неговите няколкогодишни усилия ние имаме възможността да произвеждаме такива големи количества метал.

Бурни ръкопляскания заглушиха думите му. Вьолер стисна сърдечно ръката на Девил и двамата учени почувствуваха, че алуминият ще ги направи приятели.

— Всъщност началото на всичко започна от изследванията на Йорстед — заговори Вьолер. — Той още в 1824 г. редуцира алуминиев хлорид с калиева амалгама и след като отделилира живака, получи сив метален прах. По негова молба аз по-късно се заех с усъвършенстване на метода.

— И все пак съвременния метод дължим на вас — каза Девил.

— Без вашата упорита работа той щеше да остане само литературен факт, колега Девил. Впрочем да вървим в лабораторията ви. Искам да я разгледам.

Лабораторията на Девил се славеше като една от най-модерните не само в Париж, а дори и в Европа. Всички изтъкнати химици по това време се намираха в близък контакт с Анри Сент-Клер Девил. Почти всяка седмица, почти всеки ден там се правеха открития. Тъй като публикуването на научните статии траеше твърде дълго, Девил докладваше всяка неделя постиженията си пред научната общественост. Рано сутринта в неделя всички сътрудници идваха в лабораторията, за да я почистят и подредят. Те измиваха замърсения от сгурията и пепелта на пещите под, разчистваха работните маси, за да подредят върху тях получените през седмицата вещества. Когато към 10 часа

преди обед се отваряха вратите на лабораторията, тя скоро заприличваше на истинска аудитория. Студенти, бивши възпитаници на Девил, професори, академици, химици, математици, философи, интелигенти — всички бързаха да заемат местата си, за да научат за последните постижения на Девил. Вьолер познаваше тези интересни сбирки от по-раншните си посещения в Париж, но сега той имаше възможност да посети лабораторията извън определените за това часове и да разговаря подробно върху изследователската работа на Девил.

Когато влязоха в лабораторията, там кипеше усилена работа. Сътрудниците на Девил работеха със зачервени от горещината лица. Бръмченето на помпите за вдухване на кислород и буботенето на пещите създаваха впечатление, като че ли човек се намира в кратера на вулкан, който всеки момент може да изригне и помете всичко с огнения си дъх.

Девил поведе Вьолер към десния ъгъл. Висок млад мъж закрепваше графитово блюдо над нажежената пещ. Едри капки пот се стичаха по лицето му.

— Да ви представя един от сътрудниците си — Анри-Жюл Дебре. Дебре се изправи, изтри ръка с омаслената кърпа и се ръкува.

— Знам вече, че работите върху метод за почистване на платина — заговори Вьолер. — Бих искал да присъствувам на отливането на метала.

— Ако останете още половин час — отговори Дебре.

— Но разбира се! Никой още не е постигал толкова висока температура! — каза с възхищение Вьолер.

— Около 1800°C — заговори Девил. — Елате сега при другата пещ! Имам чест да ви представя Анри-Луи Морис Карон. Надявам се, че съвместната ни работа също ще ви заинтересува. Вие също сте се занимавали с минералообразуване, нали? Високата температура благоприятствува кристализационните процеси. Ние с Карон до известна степен успяхме да постигнем контрол върху тях. Да се стопи алуминиев окис е невъзможно. Това знаете и вие от опит. Но при известни условия, в присъствие на различни примеси, той кристализира и от него се получават прекрасни рубини и сапфири.

Девил помоли сътрудника си да донесе ковчежето със скъпоценностите и предложи на Вьолер да седне. Върху масата се изсипа куп разноцветни, блестящи късове от най-разнообразни



скъпоценни камъни — червени рубини, сини сапфири, тъмнокафяви, полупрозрачни циркони... Вьолер ги разбърка с ръка, за да им се полюбува.

— Вие сериозно съперничите на природата! — каза той с възторг.

— По-скоро се опитваме да я имитираме — забеляза шеговито Девил. — Сега вече знаем условията, при които се образуват тези красиви малки късчета.

— И много други минерали — добави Карон. — Ето, в тази кутия се намира полученият от нас апатит. Той е напълно еднакъв с природния.

— Ако стопите аморфен калциев фосфат с калциев флуорид, образува се флуорапатит — заговори Девил. — Ако вместо флуорид към фосфата се прибави калциев хлорид, получава се хлорапатит. Получихме и други фосфатни минерали, които се срещат твърде рядко в природата.

— Ето, това е магнезиев, а това — железен фосфат — каза Карон, като подаде две блюда с дребни лъскави късчета от получените минерали.

— Това е възхитително! — възкликна Вьолер. — Високата температура на пещите ви дава неограничени възможности за работа. Каква синтеза извършвате сега?

— Засега проблемата за получаване на минерали е малко поизоставена — каза Девил. — Успехът от добиването на алуминий ни накара да потърсим възможности за получаване и на други метали в чисто състояние. Знаете, че още в 1828 г. Буси получи метален магнезий, като приложи вашия метод. Той редуцира магнезиев хлорид с калий. Ние заменихме калия с натрий, защото с натрий реакцията протича много по-спокойно и се получават значителни количества от този извънредно лек метал.

— Сега се опитваме да усъвършенствуваме метода — намеси се Карон. — Както се очертава, присъствието на калциев флуорид благоприятствува реакцията, защото в негово присъствие реакционната смес се стопява при много по-ниска температура.

— Надявам се, че вече сте изучили и свойствата на магнезия? Досега почти нищо не се знаеше за него — запита Вьолер.

— Отчасти — отговори Девил. — Най-интересното е, че и магнезият гори на въздух, подобно на калия и натрия. Впрочем това

можете и сам да видите.

Девил взе едно малко късче от сивкавия метал, постави го в желязна лъжичка и я внесе в отвора на пещта. Магнезият се възпламени и ослепителна бяла светлина заля лабораторията. Вьолер закри очи с ръка.

— Като че ли в лабораторията ви пламна късче от слънцето!

— Наистина. Светлината е много силна — каза Девил. — Много свойства на елементите остават все още неустановени, защото не са получени в чисто състояние. Това налага да се провеждат редица нови изследвания.

— Тъкмо това мислех и аз — каза Вьолер. — Ето, вземете например даже такъв елемент като бора. Колко години са изминали, откакто Гей-Люсак и Тенар го получиха за пръв път. Струва ми се, че при техните условия на работа борът се е получил в нечисто състояние и много от свойствата му все още не са изучени прецизно. Сега при наличието на евтин натрий, благодарение на вашето нововъведение, би могло да се осъществи отново редукция на борен окис и да се получи много по-чист бор.

— Идеята ви е чудесна. Ако искате, бихме могли да започнем и заедно.

Редукцията на борния окис с натрий се оказа много ефикасна. В резултат на това Вьолер и Девил получиха много чист аморфен бор под формата на фин кафяв прах. Те установиха много нови свойства, непознати дотогава за този елемент. Особено внимание отделиха на свойството на бора да изгаря в атмосфера от чист азот. Полученият при този процес продукт представляваше борен нитрид. Освен с натрий те се опитаха да извършат редукцията и с алуминий. Сместа от борен окис и алуминиев прах, изглежда, не можеше да реагира. Те я загоряха толкова много, че борният окис се стопи и съдържанието в тигела се превърна в гъста кашица, но въпреки това реакция не се извършваше. Температурата се повишаваше все повече и повече. Изведнаж сместа в тигела започна да свисти. Малки искрици се появиха по повърхността, а стените на тигела започнаха да се нажежават от отделената топлина. Температурата се повиши още повече и алуминиевият прах, който все още не беше реагирал, се стопи. Малко след това реакцията стихна и зачервеният тигел започна бавно да потъмнява. Девил изсипа съдържанието му върху порцелановата плочка. Вьолер разрови белия

прах от алуминиев окис и откри повърхността на застиналия вече алуминий. Кафяв прах от бор не се забелязваше.



— Не е възможно да се е получил бор — каза Девил и продължи да разглежда белия прах.

— Щом има алуминиев окис, трябва да има и бор — добави Вьолер.

— Може би борът се е съединил с излишния алуминий.

— Отговор ще ни даде анализът. Трябва да разтворим алуминия и да анализираме получения разтвор.

Вьолер постави алуминиевото късче в една чаша и го заля със солна киселина. Когато реакцията спря, на дъното на чашата останаха няколко черни, лъскави кристалчета. Те не можеха да се разтворят в киселината. Скоро двамата учени се убедиха, че са получили нова алотропна форма на бора — кристален бор. Тези малки, лъскави кристали съперничеха по твърдостта и блясъка си на най-твърдия минерал — диаманта.

Сътрудничеството на двамата учени доведе до още един голям резултат. Те успяха да получат в съвършено чист вид и елемента титан. От по-раншните си изследвания Вьолер знаеше, че титанът е доста реактивоспособен. Той се свързва много лесно с азота и образува нитрид, затова всички опити по получаването му те проведеха в атмосфера от водород. Редукцията на стопения калиев флуоротитанат с пари от натрий доведе до получаване на чист метал, който преди това се опитваха да получат и Берцелиус, и Уолъстоун, и Вьолер, но вместо метала се образуваше нитрид. Те погрешно го приемаха за метал. Чистият титан, добит от тях, приличаше твърде много на желязото. Като него той се разтваря в солна киселина, но малко по-трудно, и образуваият се разтвор от титанов хлорид има виолетов цвят.

Огромната дейност на Девил в областта на металургията му спечели славата на ненадминат специалист в тази област. На една от редовните неделни сбирки в лабораторията между посетителите се появи един непознат висок и снажен мъж. Той разглеждаше внимателно пещите, титлите от графит, магнезит, калциев окис и апаратурите. Когато посетителите си отидоха и лабораторията опустя, той се приближи до Девил и заговори:

— Пратеник съм на руския цар Александър Втори.

— На какво дължа това внимание?

— В царската хазна има събрани голямо количество платинови отпадъци от обработката на монети. Освен това има и богати руди. Специалистите в Русия твърдят, че извличането на платината от тези материали е невъзможно по прилаганите в момента методи. Изпратен съм при вас с молба за помощ.

— Единствената възможност според мен е да донесете материалите тук, за да се опитаме, заедно с моя сътрудник Дебре, да изолираме платината.

Няколко месеца след това в лабораторията на Девил пристигнаха няколко сандъка, подпечатани с държавния печат на Русия. Те съдържаха 56 килограма платиносни материали. Девил и Дебре започнаха работа незабавно. Близко 4 месеца пещите не престанаха да горят. Процесите се водеха непрекъснато и обикновено двамата учени работеха на смени — единият през нощта, другият — през деня. Когато руският посланик в Париж дойде при тях, за да получи металите, Девил му предаде 42 килограма чиста платина, отлята на кюлчета, и едно

кюлче иридий, с тегло 1,8 килограма. Той изпълни задачата с удивителна прецизност. Въпреки огромните количества и сложните манипулации загубите възлизаха само на 120 грама благороден метал. Нямаше никакво съмнение — Девил наистина беше един от най-изтъкнатите специалисти по платиновите метали.

Тези успехи окуражиха двамата учени и те с още по-голямо усърдие продължиха опитите за получаване и на други метали в чисто състояние. Така например за редукция на хромения и мангановия окис те използваха въглен, получен от захар, а никела и кобалта получиха чрез термично разпадане на оксалатите им.

Високата температура причиняваше разпадането на много вещества, които дотогава се считаха за извънредно устойчиви. Под действието на високата температура молекулите се разпадаха на по-прости молекули и атоми. Този процес, означаван като термична дисоциация, се оказа от извънредно голямо значение за резултатите, получени при определяне на молекулните маси на газообразните вещества. Методът на Дюма за определяне на молекулните маси на веществата имаше ограничено приложение. Температурата, при която се извършваше изпаряването, се ограничаваше от температурата на омекване на стъклото. За да разшири възможностите на метода, Девил започна да използва порцеланови съдове, а нагряването им извършваше посредством пари на загрети до кипене сяра, живак, кадмий или цинк. Така той успя да извърши измервания при 1000, а в някои случаи дори при 1200°C.

Резултатите обаче се оказаха твърде необикновени. Молекулната маса на алуминиевия хлорид, определена при 500°C, имаше стойности около 272, а при 1000°C — около 136. Подобни резултати се получаваха и за редица други вещества.

Грешка в измерванията нямаше! Сътрудникът му Трост извършваше всички опити с изключителна прецизност. И все пак стойностите за молекулната маса зависеха от температурата. При колкото по-висока температура се извършваше измерването, толкова по-ниска се оказваше получената стойност.

„При висока температура молекулите се разпадат — извършва се термична дисоциация.“

Някои от учените посрещнаха становището му относно термичната дисоциация с известно недоверие, но скоро трябваше да се

съгласят с него, защото доводите му бяха неоспорими.

Много научни общества го избраха за свой почетен член, за да засвидетелствуват по такъв начин уважението си към научните му постижения. През 1861 г. той стана член на Френската академия на науките. Преди 6 години, през 1855 г., в един разговор с Дюма той узна, че Дюма има намерение да го предложи за член на академията заради създаване на индустриалния метод за получаване на алуминий. Девил се противопостави енергично на това решение. Не можеше да приеме тази чест преди брат си.

Брат му, Шарл Девил, имаше големи заслуги към геологията и като по-голям, трябваше преди него да стане член на най-изтъкнатия научен институт на Франция. Сега, когато Шарл получи заслуженото признание, той — скромният Анри Девил — също се съгласи да приеме. Голямата обич между двамата братя беше само част от обичта между семействата им. Анри имаше 5 сина, а Шарл — 4 дъщери.

— Изглежда, че на стари години аз ще имам дъщеря, а ти — син — каза шеговито Анри на брат си.

— За Анриета ли намекваш? — запита Шарл.

— Обичта между двамата съвсем не прилича на обич между братовчеди, Шарл. Изглежда моят Етиен е влюбен в дъщеря ти.

— По всичко личи, че ще правим сватба, братко. Трябва да се стягаме.

Женитбата на Етиен и Анриета сближи още повече двете семейства. Съвместните излети през летните ваканции, общите семейни тържества, всичко беше пропито с взаимна обич и щастие.

Голямо приятелство свързваше Анри Сент-Клер Девил и с Луи Пастьор. По едно странно стечение на обстоятелствата Анри Сент-Клер Девил, която завърши медицина, преподаваше химия в Екол Нормал, а колегата му — професор Луи Пастьор — преподаваше биология, макар че беше завършил химия. Двамата учени прекарваха много часове заедно, потънали в разговор върху откритията си, върху бъдещите си планове. Обширните им познания в областта както на химията, така и на медицината определяха голямата близост и взаимното им разбирателство.

Основната проблема, около която се движеха мислите на Девил сега, беше термичната дисоциация. Този въпрос вълнуваше почти всички учени. Те често отправяха покани към Девил да изнесе лекции

пред членовете на научните общества. Такива лекции се състояха през 1859 и 1860 г. в Женева, а през 1864 г. — в Париж. Той конструира специална апаратура, чрез която можеше много лесно да се демонстрира термичното разпадане на водата.

— Опити да се докаже този процес на разпадане са правили и преди мен — разказваше той на Пастър, — но всички са били безуспешни. Неуспехът им се дължи на това, че получените при разпадането на водата водород и кислород са оставали заедно. При бавното охлаждане на сместа газовете отново се свързват, затова от тръбата излизат само водни пари. Всички учени са приемали, че водата не се разлага, колкото и високо да я нагреем.

— В какво се състои предимството на твоята постановка? — запита Пастър.

— Използвам откритието на Томас Грейъм, че по-леките газове преминават с по-голяма скорост през порьозна преграда. За тази цел пропускам водните пари през порьозна тръба, нагрята до червена жар. Водата се разлага термично на водород и кислород, но през порите излиза само водородът, така че в тръбата остават неразложени пари и кислород, който се събира в цилиндър.

— Но в доклада си ти каза, че получаваш гърмящ газ, а не кислород.

— Да. Защото порьозната тръба се поставя в друга, по-широка и непорьозна, за да може да се събере и водородът. Ако след като се охладят, двата газа се отвеждат в един общ съд, получава се смес от водород и кислород, т.е. — гърмящ газ.

— Опитът е много остроумен и убедителен.

— Точно така, Луи, убедителен. Може със сигурност да се твърди, че всички вещества ще се разпадат при висока температура, стига само да се загреят достатъчно.

— Навярно си прав, но при условията на Земята това надали би могло да се докаже.

— Защо само на Земята? Та ние имаме данни и от вселената. Какво показва спектралното изследване на Слънцето? Фраунхофер установи в спектъра на Слънцето линии, които съответствуват на линиите от спектъра само на атомите на различни елементи. Не означава ли това, че при тази висока температура не могат да съществуват молекули? А какво би станало с атомите, ако ги загреем до

милиони градуси? Кой ни гарантира, че при тази висока температура водородните атоми няма да се разпаднат на две по-прости частици, от които, да предположим, той се състои?

— Мислите ти са логични и аз те поддържам. Трябва смелост, скъпи Анри. Новите идеи, които един изследовател създава, се нуждаят от героична защита, от пламенна пропаганда. — Пастър се замисли. — Никога не ще забравя историята с оптическата изомерия.

— Спомням си добре всичко. Тогава бях в Безансон. Все пак ти не си ми разказвал за това. Интересно е да го чуя от твоите уста.

— Всичко започна от една статия на Мичерлих. В нея той съобщаваше, че паравинената киселина (така са наричали рацемичната винена киселина) и винената киселина имат съвсем еднакви химични и физични свойства, еднакви кристални форми, но разтворът на паравинената киселина е оптически неактивен, докато разтворът на винената киселина върти равнината на поляризация на светлината надясно. Не можех да се примиря с този факт. Ако всичко е еднакво, не трябва да има разлика, макар и само в едно свойство.

Приготвих си кристали от двете вещества и започнах да ги изучавам. Формата им наистина беше еднаква, но имаше нещо твърде необикновено, което е убягнало от погледа на Мичерлих. Ако кристалите се поставят с върха нагоре, при винената киселина всички имат по една наклонена стена от дясната си страна. При паравинената киселина една част от кристалите имаха наклонена стена от дясната си страна, но останалата част от кристалите бяха построени като огледален образ. Наклонената им стена се намираше отляво. Отделих левите кристали от десните, като ги отбихах с пинцета. Знаеш какво се случи, нали? Разтворът на левите кристали се оказа лявовъртящ, а на десните — дясновъртящ. Съобщението за това предизвика такава сензация и всички се усъмниха дотолкова в резултатите ми, че назначиха комисия, която да провери достоверността им.

— Доколкото си спомням, председател беше Доминик Франсоа Араго.

— Да — каза Пастър и продължи. — Той донесе един буркан винена киселина и аз пред всички приготвих разтвор, който оставихме за кристализация. Араго го заключи в шкафа и прибра ключа при себе си.



След 10 дни комисията отново се събра. Аз филтрувах кристалите и ги поставих на масата. Араго седна срещу мен. Въръжен с лупа и пинцета, аз отбирах кристалче по кристалче и поставях левите към лявата му ръка, а десните — към дясната. Когато приготвих разтворите и той лично измери ъгъла на въртене на равнината на поляризация на светлината, никой повече не се съмняваше в твърдението ми. Араго се спусна към мен и ме прегърна.

„Мое скъпо момче — каза ми той, — цял живот съм обичал науката, но такава радост и такъв трепет на сърцето си преживявам за пръв път. Ти ще отидеш далеч.“

Пастър замълча, унесен в спомените си.

— Да. Тогава наистина бях момче. Оттогава изминаха 20 години и всичко толкова се промени...

— Така е, скъпи приятелю — каза Девил, — започваш с едно, а после тръгваш в съвсем друга посока...

Няколко месеца след това голямо нещастие сполетя Пастър. Лявата половина на тялото му се парализира. Той лежеше неподвижен в леглото. Терзаеше го страшно отчаяние.

— Не съжалявам за себе си — заговори той с мъка — съжалявам за работата. Ще остане незавършена.

— Грешиш, приятелю — успокояваше го Девил. — Ти ще живееш още дълго. Та ти си едва на 46 години. Помни ми думите — ти ще ме надживееш и дори ще държиш надгробното ми слово.

Пастър се усмихна горчиво.

Думите на Девил наистина се сбъднаха. Здравето на Пастър постепенно се възвърна и двамата приятели отново продължиха взаимните си посещения. Девил продължаваше да изучава термичната дисоциация, връзката ѝ с алотропните превръщания на веществата и пр. Експерименталните изследвания се провеждаха от учениците му Трост и Отфъой, но спокойният ход на работата се наруши от внезапната смърт на брат му Шарл на 10 октомври 1876 г. Анри плака безутешно на гроба на любимия си брат. Тази загуба му нанесе такъв удар, от който той не можеше никога да се съвземе. Като че ли половината от самия него беше положена в гроба. Той живееше непрекъснато с мисълта за близката смърт. Движенията му станаха нервни. Бързаше, искаше да завърши опитите. Тревожеше се за бъдещето на децата си. Трябваше да ги остави наредени в живота, а чувствуваше, че дните му

са преброени. Този страх от приближаващия се край го разстрои, здравето му се разклати и той все по-дълго оставаше в къщи под наблюдението на лекаря. Въпреки топлите грижи смъртта не го пощади. Той почина на 1 юли 1881 г. в скромната си лятна къща в селцето Булон сюр Сен, недалеч от Париж. Погребиха го така, както той пожела — до гроба на брат му Шарл. Както беше предсказал, надгробното му слово произнесе приятелят му Луи Пастьор.

Анри-Етиен Сент-Клер Девил постигна големи успехи както в областта на органичната химия, така и в областта на неорганичната и аналитичната химия. Заедно с брат си Шарл той има заслуги и за минералогията. Девил не се стремеше към известност и богатство. Неговият скромнен и честен ум никога не беше помрачен от желание за слава. Името на този голям учен, отдал живота си на химията, ще се помни от поколенията.

## АУГУСТ ВИЛХЕЛМ ФОН ХОФМАН

1818 • 1892



Буйните охранени коне препускаха из прашния път и сякаш не усещаха тежестта на препълнената пътническа кола. Пътниците седяха мълчаливо и взаимно се разглеждаха. Те трябваше да понасят търпеливо досадата и отегчението или да убият скуката в приятен разговор.

Подал глава през отворения прозорец, Аугуст не откъсваше поглед от величествените очертания на катедралата, които постепенно потъваха в далечината. Той още се намираше под обаянието на приказно красивата ѝ архитектура. Едва когато Кьолн се скри под воала на горещия въздух, той въздъхна и се облегна удобно на полутвърдата облегалка.

— Не знам, може би защото е немска, но струва ми се, че Кьолнската катедрала е най-красива — каза той тихо на баща си.

— Да, тя е истински шедьовър на готическото изкуство — отговори баща му. — И все пак да се степенуват тези творения е твърде трудно. А какво би казал за ефирната Сент Шапел в Париж?

— Наистина. Тя сякаш няма стени. Всичко е дантела от камък и стъкло. Колко много светлина има в нея!

— А какво да кажем за Милано или Торино?

— Господинът вероятно е художник? — запита елегантната дама, която седеше срещу тях.

— Не, уважаема госпожо, аз съм архитект. Приятно ми е да ви се представя, Вилхелм фон Хофман, архитект на Хесенския дук.

Дамата кимна с глава и също се представи:

— Анелиза фон Холтенщайн, съпруга на граф Холтенщайн. А този млад мъж сигурно е ваш син?

— Да. Връщаме се от Франция. Прекарахме лятото там. Тази есен Аугуст ще трябва да постъпи в университета. Когато един млад човек ще избира бъдещата си професия, трябва много добре да опознае самия себе си, да познава постиженията на човечеството, за да намери и собствения си път. Смятам, че сме изпълнили мисията си. Сега се прибираме доволни в Гисен.

— Вие живеете в Гисен?

— Да. От 1817 г. Ръководих там редица големи строежи. Това наложи да преместя там и семейството си, а после построих и собствена къща. На другата година се роди Аугуст и решихме да останем за още няколко години. След това, нали знаете, приятели, познанства... и се установихме в Гисен за постоянно.

Израснал в среда, където високата интелектуалност и благородни амбиции на баща му оставяха отпечатък върху всичко, Аугуст от малък показва изключителни склонности към знания. Благодарение на баща си и многократните пътувания из Италия, Франция, Швейцария и други

страни той доби солидни познания върху архитектурата и живописа на тези страни. Макар още твърде млад, той познаваше много добре и ученията на редица философи, творбите на прочути поети и писатели. Голям поклонник на красотата, изпълнен със стремежите на своите 18 години, Аугуст чакаше с нетърпение момента, в който ще прекрачи прага на университета. Решението още не беше окончателно, но засега нямаше изгледи и да се променя. Аугуст ще учи право. Разбира се, студентите имаха възможност да посещават лекции по най-различни дисциплини и да изучават по свое желание и такива науки, които нямаша нищо общо със специалността им.

Като една от най-големите фигури на Гисенския университет по това време се открояваше професор Юстус Либих. Новите методи за обучение, въведени от него, разнасяха славата на лабораторията му по цяла Европа и тя стана притегателен пункт за много млади хора, решили да се посветят на химията. Аугуст фон Хофман нямаше предпочитания към химията. Освен лекциите по право той посещаваше занятията по математика, натурфилософия и др.

Тъй като по това време семейството им се сближи със семейството на професор Либих благодарение на строежа на новата лаборатория, който се ръководеше от баща му, Аугуст чувствуваше морално задължение да посещава и лекциите на Либих. За младия Хофман химията представляваше една непозната и загадъчна наука. Отначало думите на Либих му се струваха неясни, но постепенно той започна да го разбира и скоро попадна изцяло под негово влияние. Сега химията му изглеждаше изящна като поезията, неизчерпаема като шедьоврите на изкуството. Скоро Аугуст изостави правото, за да се посвети на химията.

Трябваше да влезе в лабораторията. Въпреки че там нямаше свободни места, Либих се съгласи с охота да го приеме. Той познаваше големите способности на Аугуст, а и близките му отношения с архитект фон Хофман не можеха да допуснат един отказ. Само за няколко месеца Аугуст усвои методите на органичния анализ, доведени до съвършенство в лабораторията на Либих. Като виждаше големите му способности, Либих не се поколеба да му постави и допълнителни задачи. Работата по редактиране на „Летописите“ отнемаше голяма част от времето на Либих и той предостави всички резюмета на научните статии, свързани с изучаването на индиго, да се изготвят от Хофман.

Тази дейност постепенно го запозна с методите на изследователската работа, с въпросите, които все още чакаха разрешението си. Разшириха се още повече неговите познания. Той вече имаше достатъчно знания и умения, за да се впусне сам по пътя на изследователската дейност. Трябваше само да се намери подходящ случай, подходяща проблема... И той не закъсня. Две години след като постъпи в университета, към края на 1838 г., Хофман получи първата си изследователска задача.

Студентите привършваха работата в лабораторията. Миеха съдовете, загасваха пещите... Либих влезе и делово огледа масите със строгия си поглед. Направи няколко забележки и преди да излезе, каза на Хофман:

— Хофман, елате с мен!

Той го последва с радостно предчувствие в гърдите. Либих седна в креслото и му посочи един стол.

— Искам да ви поставя една изследователска задача.

Хофман го слушаше със светнали от възмущение очи.

— Днес получих твърде интересен подарък — продължи Либих. — Един от моите бивши студенти, Ернст Зел, в знак на уважение към мен ми изпрати първите количества каменноуглен катран, получен в построената от него фабрика.

— Ернст Зел? — произнесе с живо участие Хофман. — Ние се познаваме.

— Толкова по-добре.

Либих взе шишето, пълно с гъста катранена течност, и като го накланяше ту на една, ту на друга страна, за да му се любува, продължи:

— В тази катранена течност се съдържат много неизучени вещества. Лоран изолира съставните части с киселинен характер и дори установи състава на една от тях, а именно карболовата киселина. В каменноугления катран се съдържат и основно действащи вещества. Те не са изучени. С тази задача ще се заемете вие.

— Да започна по класическия начин, нали? Екстракция с киселини.

— Мисля, че по-подходящ метод от екстракцията с киселини не може да се приложи — каза Либих.

— С каква киселина да проведе екстракцията?

— Най-добре със солна. Тя не проявява окислително действие, а и лесно се отстранява, защото е летлива.

Хофман набави необходимите материали за предстоящата работа още същата вечер. На другия ден той извърши екстракцията, но след като изолира задържаните от киселия воден слой вещества чрез прибавяне на натриева основа, получи незначително количество вещества с основен характер. Те не можеха да послужат за по-нататъшна работа. За едно пълно изследване на смес от непознати вещества той трябваше да разполага с много повече вещество.

„Трябва да замина при Ернст Зел.“ Хофман замина незабавно за селището Офенбах, където се намираше дестилерията на Зел. Неговият добър познат му предостави на разположение лабораторията на фабриката и Хофман започна усилена работа. В продължение на 8 дни той екстрахира около 600 килограма катран и успя да извлече близо 1 килограм от сместа, съставена от основнодействащите вещества на катрана. Предстоеше му една дълга и трудна задача — да раздели съставните части една от друга, да ги пречисти, а след това да изучи и свойствата им. Хофман подложи сместа на многократна дестилация с водна пара, обикновена дестилация, дестилация под намалено налягане... Получените фракции обработи последователно с киселина, основа... В резултат на тази продължителна работа той успя да изолира една светложълта, масловидна течност, която дестилираше около 180°C. Още предварителните проучвания на това вещество го убедиха, че то е идентично с продукта, получен от Карл Юлиус фон Фриче. Този учен работеше в Санкт Петербург и получи същото вещество чрез суха дестилация на индиго. Всъщност термичното разпадане на индигото се осъществи от Ото Унфердорбен през 1826 г., но Фриче изучи получения продукт и го нарече анилин от португалското значение на думата „синьо“ — „анил“, заради синия цвят на индигото — изходния продукт за получаване на анилин.

Анилинът се оказа вещество с много голяма реактивоспособност. Преди всичко Хофман анализира и изучи солите му с киселините. При охлаждане на разтвор от фениламониев хлорид или фениламониев сулфат той получи хубави кристали, които не се окисляваха на въздуха, докато самият анилин бързо потъмняваше и придобиваше чернокафяв цвят.

Наред с анилина той се опита да изолира и изучи и другите вещества с основен характер. Изследванията му се разшириха извънредно много и по съвета на Либих Хофман ги представи като дисертационна работа. Защитата мина блестящо и през 1841 г. Хофман получи титлата „доктор по химия“ с прибавката „сумма кум лауде“, т.е. с голяма похвала. Това означаваше, че той е проявил изключителни способности и може да заема научни длъжности, без да полага какъвто и да е друг изпит. По това време обаче в Гисен нямаше вакантно място, затова Либих му предложи да остане при него като асистент в частната му лаборатория. Сега 23-годишният Хофман можеше да се отдаде изцяло на науката. Успоредно със съвместните изследвания с Либих той продължи да изучава и анилина. Трябваше да се намери по-лесен начин за получаването му. Хофман следеше работата на учените от цял свят. Той знаеше, че с подобен въпрос се занимава и руският учен Николай Зинин, но все още изходът не идваше. Понякога минаваха дни и седмици на усилено търсене, но — без резултат. Успокоение от изморителното напрежение той намираше в приятните часове, прекарани с Хелен Молденхауер. Прекрасната племенница на Либиховата жена го очарова още в деня на запознанството им.

Отраснал в среда, в която красотата винаги е била дарявана с най-ласкави думи, Хофман се вълнуваше особено силно от обаянието на женската красота. За него животът придоби нов смисъл от минутата, в която видя за пръв път Хелен. Сътрудничеството с Либих му даваше възможност често да посещава дома му, където живееше и тя. Младото момиче също не беше безразлично към него и те скоро разбраха, че не могат един без друг. Въпреки обичта си Хофман не се осмеляваше да поиска ръката ѝ. „Един частен асистент не може да осигури бъдещето на такова прекрасно създание. Трябва да си намеря друга, по-стабилна служба“.

Хофман заработи с още по-голяма амбиция. Той се опита да получи някои производни на анилина и това му се удаде чрез метода на Унфердорбен. Подложи на суха дестилация хлорирано и бромилано индиго и получи съответно хлоранилин и броманилин. Като пречисти образувалите се продукти, той изолира монохлор-, дихлор- и трихлоранилин. Същото разделяне се постигна и при бромните производни. Тези опити потвърждаваха още веднаж факта, че положителният водороден атом може да се измества от отрицателни



елементи, каквито са хлорът, бромът, йодът и пр. Това стоеше в разрез с електрохимичната теория на Берцелиус, атакувана вече от редица учени, а подкрепяше субституционната теория на Дюма. Според тази теория атомите в молекулите на органичните съединения могат да се заместват от други атоми. Свойствата на халогенните производни на анилина обаче показваха съвсем друго. С увеличаване на броя на халогенните атоми в молекулата на производното на анилина основният характер на съединението отслабваше. Според теорията на Берцелиус съединенията също имат определен заряд. Основите, към които се причислява и анилинът, имат положителен заряд. Вкарването на отрицателен халогенен атом би трябвало да намали положителния заряд на производното, т.е. то да има по-слабо изразени основни свойства от анилина. Това се потвърди и от опитните изследвания. Откритият факт подкрепяше теорията на Берцелиус. Съществуваше противоречие и то правеше анилина едно от най-интересните съединения.

Противоречието в обяснението на свойствата на анилина остана дълго време неизяснено. Това се дължеше на несъвършенството на теориите, но то заедно с много други подобни противоречия стана причина да се изгради ново правилно схващане за строежа на органичните вещества, което доведе до създаване на структурната теория от руския учен Александър Михайлович Бутлеров.

Въпросът за намиране на евтин и прост метод за добиване на анилин все още оставаше открит. Хофман постигна големи успехи в тази насока, след като установи, че главната съставна част на нисколетливия компонент на каменовъгления катран е бензолът. Това важно откритие остана за момента само литературен факт, но скоро щеше да сложи началото на мощна индустрия — производството на синтетични багрила. Хофман знаеше, че при обработване на бензола със смес от концентрирана азотна и концентрирана сярна киселина се образува нитробензол. Трябваше да се намери начин да се заместят кислородните атоми при азотния атом на нитрогрупата с водородни и получаването на анилина повече нямаше да бъде проблема. Всички опити да редуцира нитробензола с водород обаче оставаха без резултат.

— Може би водородът в момент на отделяне ще успее да извърши редукцията — каза си полугласно Хофман и започна трескаво да отмерва реактивите. Постави в една колба железни стърготини и

нитробензол и започна да прибавя солна киселина на малки порции. Сместа се пенеше от отделящия се водород, а Хофман бъркаше енергично. След прекратяване на реакцията той прибави излишък от натриева основа и подложи сместа на дестилация с водна пара. Още първите капки в приемника разпръснаха характерната миризма на анилина.

Победа! Най-после успех! Сега анилинът можеше да се получи удобно и в големи количества. Сега той ще може да го проучи всестранно.

Това голямо събитие имаше за Хофман съдбоносно значение. То определи пътя на по-нататъшната му научна дейност. Беше 1845 г. — годината, която донесе и други радостни промени в живота на младия учен.

През тази година Хофман получи предложение за частен доцент по химия в университета в Бон. Сега той можеше с открито чело да поиска ръката на Хелен. Отпразнуваха сватбата и заминаха за Бон. Квартирата, която наеха, заемаше първия етаж на красива къща недалеч от централния площад. Хелен умееше да подреди всичко с вкус и да създаде топла, приятна обстановка. Две от стаите Хофман обзаведе като лаборатория, за да не прекъсва изследванията, започнати в Гисен. Положението му на частен доцент ограничаваше възможностите за работа в университетската лаборатория и той трябваше да работи в къщи. Хофман продължи изследванията си върху анилина и неговите производни. Годината, в която младото семейство дойде в Бон, беше богата на големи събития. Вече няколко месеца Бон живееше под знака на едно голямо събитие — навършваха се 75 години от рождението на Лудвиг ван Бетховен. Като родно място на великия композитор Бон стана средище на юбилейното чествуване. Предстоеше тържествено изпълнение на Деветата симфония, на „миса солемнис“... Музикалните тържества привлякоха в Бон любителите на музиката от цяла Европа. За тържественото изпълнение на „миса солемнис“ в катедралата пристигна дори английската кралица Виктория със съпруга си принц Алберт.

Хелен посрещна тези събития с особено вълнение. Тя обичаше музиката на Бетховен до болезненост. Когато се върнаха заедно с Аугуст от катедралата, тя не можеше да говори. Очите ѝ все още светеха от сълзите на възторг и умиление. Хофман също едва събираше

мислите си, потресен от дълбочината на това творение. Когато влязоха в къщи и заизкачваха мълчаливо стълбите, икономката се спусна към тях и пошепна:

— В приемната ви очаква адютантът на английската кралица.

Смущение и вълнение смениха опиянението от музиката. Хелен се завтече с бързи крачки нагоре. Тя кършеше ръце в недоумение, чудейки се какво да предприеме. Хофман влезе спокойно и се представи.

— Моля да приемете извиненията на техни величества — заговори адютантът, — но те биха искали да посетят този дом.

Хофман погледна въпросително и преди да зададе въпрос, адютантът продължи:

— Когато принц Алберт е бил студент, той е живял в тази къща. Утре в 11 часа техни величества ще посетят студентската квартира на принца. Надявам се, че това не ще ви обезпокои много. Посещението ще бъде неофициално и без церемонии.

Хелен едва не припадна. Кралицата на посещение у тях! Това надминаваше и най-разпалиеното въображение! Тя позвъни нервно на прислужницата.

— Гертруда, сложете всичко в пълен ред! Пренесете сините фотьойли в малкия салон! Аугуст, какво ще правим сега?

— Спокойствие, мила. Никаква паника! И те са хора като нас. Ще им покажем, че и ние сме хора.

На другия ден точно в определения час каляската на кралското семейство спря пред входа. Въпреки големите усилия Хелен едва се владееше и устните ѝ леко потръпваха. Хофман поздрави учтиво и поведе спокоен разговор. За това допринесе особено много умението му да предразполага събеседника си да се чувства като у дома си независимо от произхода му.

Стаите, в които някога бе живял като студент принц Алберт, сега представляваха лабораторията на Хофман.

— Радвам се, че точно тук може би ще направите големи открития.

— За големи открития е рано да се говори — каза скромно Хофман. — Достатъчно е да се направи поне малко, но да донесе полза на човечеството.

— Да се надяваме, че ще успеете. Сигурен съм, че ще успеете господин Хофман. Знак за това е голямата случайност, която ни среща с вас.

— Да. Понякога пътищата на хората се преплитат по един странен и необясним начин.

— Не само това — заговори принц Алберт. — Ние търсехме начин да се свържем с вас.

— Не разбирам защо — каза Хофман в недоумение.

— Ще ви обясня накратко. Обучението по химия в Англия страда от вкоренените стари традиции и всъщност е съвсем неефикасно. Големите успехи на Юстус Либих в Гисен привлякоха вниманието и на английската общественост. Сформираният се във връзка с тези въпроси комитет реши да организира нов колеж по химия и да покани за преподавател един от учениците на Либих. Ние се обърнахме с молба към него да ни препоръча някой надежден млад изследовател. Либих даде три имена — Аугуст Хофман, Хайнрих Вил и Карл Фрезениус.

Тази случайна среща имаше съдбоносно значение за Хофман. Принц Алберт издействува 2-годишен отпуск за Хофман. При това кайзер Вилхелм се съгласи средствата за престоя му в Лондон да се отпуснат от Прусия, тъй като колежът се организираше от частен комитет и не разполагаше с достатъчно средства. Още същата година Хофман замина за Англия. Строежът и обзавеждането на новата лаборатория вървеше под негов личен контрол. Всичко в новия институт, и аудиториите, и лабораториите, беше по образец на университета в Гисен. До завършването на строежа Хофман започна лекции и изследователска работа в организираните набързо помещения в една стара сграда.

Идването му в Лондон събуди интерес не само всред студентите, но всред редица индустриалци, които се интересуваха от химия и желяха да повишат знанията си. Хофман изнасяше лекции винаги пред препълнена аудитория, която следеше мисълта му с жив интерес. Той умееше да освежава речите си с весели разкази или кратки анекдоти и по този начин поддържаше вниманието на аудиторията приковано към третирания въпрос. Някои от тези истории студентите разказваха многократно и често значително преувеличаваха.

Така например когато Хофман пристъпваше към разглеждане различните свойства на бензола, той обичаше да казва:

— Бензолът има специфична миризма — след това се усмихваше леко и добавяше. — Една лейди веднаж ми каза, че миризмата му приличала на миризмата на изчистени ръкавици.

Веднаж, когато Хофман пак стигна до същото място и заговори за определението, което дала неговата позната, един студент, който вече знаеше този анекдот, се изправи на първия ред и каза високо, като продължи думите на Хофман: „На миризмата на изчистени ръкавици.“

Хофман го погледна изненадано, замълча за миг, а после го попита със сериозен тон:

— И вие ли познавате тази лейди?

Бурен смях и весел глъч заля аудиторията. Миг след това Хофман продължи да говори за свойствата на бензола с предишната сериозност и задълбоченост. Както в аудиторията, така и в лабораторията още от първия ден закипя усилена дейност. Изключителната реактивоспособност на анилина, на другите ароматни амини, като толуидин, ксилидин и пр., откриваха огромни възможности за синтезиране на нови вещества, за изучаване на свойствата им и за търсене на области за използването им. Хофман считаше, че основодействащите съставки на катрана не са изучени достатъчно и възложи на сътрудника си Чарлз Мансфийлд да се заеме с изследване на катрана, който се получава при производството на светилен газ. Мансфийлд проведе многократна дестилация на леките фракции на катрана и за пръв път успя да получи хомолога на бензола — толуола, от този суровинен източник.

Анилинът, толуидинът и другите органични основи приличат по свойствата си твърде много на амоняка. Основната цел на Хофман се състоеше в изучаване на тези аналогии, в овладяване на реакциите, в които встъпват тези вещества. Особено убедително той доказва тази аналогия, след като създаде първия метод за синтезиране на амини.

При нагриване на халогенопроизводни с амоняк в сместа се образуваха органични вещества с основен характер. Продължителното и сложно изследване на сместа показва, че тя се състои от няколко вида аминокислотни, за които Шарл Жерар предложи наименованието първични, вторични и третични. След този синтез вече не можеше да има съмнение, че аминокислотата е радикал, останал от амоняка, който придава основния характер на съединенията. Работата в лабораторията не спря въпреки голямото нещастие, което сполетя Хофман. През 1852

г. умря Хелен. Тежка скръб облъхна чувствителната му душа. Грижите за децата пое икономката — това не беше толкова трагично. Нещастieto се състоеше в това, че му липсваше очарователната красота на Хелен, липсваше му пролетната свежест на смеха ѝ. Мъката го направи още по-сериозен и по-упорит в работата. Задачите, които поставяше на сътрудниците си, ставаха все по-сложни.

Особено големи трудности се срещаха при окислителните процеси. С тяхното изучаване се занимаваше младият Уйлям Перкин. Той разтроши полученото черно вещество и влезе при Хофман, за да му го покаже. Хофман го разгледа внимателно и каза:

— Това не е достатъчно. Опитайте се да извършите окислително стопяване на някои анилинови соли. Например фениламониев сулфат или фениламониев хлорид. Използвайте различни окислители — пиролюзит, хромати и пр.

— Пак при същите температури, нали?

— Да. Гледайте да не надхвърли 200°! Обърнете особено внимание на пречистването на получените продукти!

Работата на Перкин приличаше на лутането на загубен в джунгли пътешественик. Окисляването на анилина се извършваше лесно, но полученият продукт имаше такъв сложен състав, че почти беше невъзможно да се изолира някакво определено съединение. Перкин променяше съотношението на реактивите, температурата на стопяване с надежда, че този път ще се получи по-еднороден продукт и с по-определен състав.

Веднаж, след като охлади пробите, той забеляза, че една от тях придоби синкавочерен цвят — нещо, което се случваше за пръв път. Перкин веднага я постави във вода и загрея, за да я разтвори. Веществото бързо се разтвори и течността се обагри в приятен виолетов цвят. Късчетата от веществото, попаднали по ръцете и дрехите му, образуваха големи виолетови петна. Той цял се изпоцапа с това неизвестно вещество. Перкин просто не можеше да диша от възбуждение. Най-после успех. Окисляването на анилина може да се контролира и да доведе до определено вещество. Той незабавно приготви няколко проби по същата рецепта и отново ги стопи. Резултатът беше същият. В тиглите се образува вещество със същия цвят.

— Най-последно положителен резултат! Трябва да се опитам да прекристализирам веществото, за да го пречистя.

Той започна да филтрува горещия разтвор. Кърпата, с която държеше чашата, се намокри от потеклия по стените на чашата разтвор и се обагри във виолетово. Точно в този момент в лабораторията влезе Хофман.

— Какви са тези декорации, Перкин?

— Изглежда, че съм получил някакво багрило, професор Хофман. Вижте целия ме изпоцапа.

— Това показва, че сте работили невнимателно. Приличате ми на художник, който иска да нарисува всичко с виолетов цвят.

В думите на Хофман имаше частица истина. Перкин не стана художник, но даде на човечеството първото синтетично багрило — мовеина. Наименова го така, защото цветът му приличаше много на лилавите цветчета на растението малвия.

Простият начин за синтез на първото синтетично багрило, евтините суровини, необходими за това, определяха големите предимства на мовеина в сравнение с природните багрила. Индустриалното производство на багрила обещаваха не само разнообразие на цветове, но и производство в голям мащаб. Перкин незабавно патентова откритието си и построи фабрика за производство на мовеин. Цената на мовеина беше доста висока и той се употребяваше за багрение само на коприна, но Хофман ясно съзнаваше, че усъвършенстването на методите за получаване на изходните продукти и синтезирането на нови багрила ще доведе до значително снижение на цените им. Това ще даде възможност за широкото им използване в индустрията.

Хофман започна усилено да проучва възможностите за синтез на другите багрила. Да се работи, като се разчита на случайността, нямаше никакъв смисъл. Трябваше да се проучи механизмът на взаимодействието, да се установи съставът на получените продукти. Трескава работа закипя не само в лабораторията на Хофман. Предприемчиви и находчиви индустриалци също организираха изследователски лаборатории. Производството на ново багрило означаваше големи печалби, а това вече представляваше важен стимул за работа. Все повече се търсеха и изходните продукти — бензолът и толуолът. Настъпиха благоприятни дни и за дестилерията на Чарлз

Мансфийлд. Той непрекъснато се стремеше да усъвършенствува дестилационните процеси и да постигне пълно разделяне на продуктите на каменовъгления катран. Работата с леснозапалими вещества, каквито са бензолът и толуолът, изискваше строги предпазни мерки, които Мансфийлд лекомислено пренебрегваше. Той заплати скъпо за тази небрежност. Никой не можа да разбере как точно се случи, но пожарът избухна като внезапно изригване на вулкан. Страшните пламъци погубиха живота на 36-годишния Мансфийлд.

Хофман беше поразен от трагичната новина. Мансфийлд беше един от най-способните му ученици и сътрудници. Хофман се прибра късно през нощта със съкрушено от скръб сърце.

Икономката го чакаше. Тя седеше на софата, унесена от дрямка. Лекото скърцане на вратата я събуди и тя скочи, като разтърка смутено очи.

— Добър вечер, господин Хофман. Извинете, позадрямала съм...

— Нищо, Марта, късно е. Децата добре ли са?

— Да. Отдавна спят.

Марта сръчно постави вечерята и като помълча, заговори някак нерешително:

— Господин Хофман, знам, че на една прислужница не е позволено, но искам да ви дам един съвет.

Хофман я погледна с любопитство. Той умееше да разговаря с хора от всички слоеве на обществото и то така, че те се чувствуваха равни. Това му доставяше удоволствие.

— Говори, Марта! Нали сме приятели с теб.

— Аз не съм само прислужница. Грижа се за децата ви и за това мога да си позволя да ви кажа — оженете се! Те имат нужда от майка, а и вие сте млад...

Хофман се замисли. Може би Марта има право! Съветът ѝ е мъдър. Да го послуша ли? Хофман заемаше в Лондон едно твърде стабилно положение. Голямата му интелигентност, умението да предразполага към себе си и да води лек, непринуден разговор, изпъстрен с оригинален хумор, го правеха желан гост в сред лондонското общество. До неговите съвети прибегваха не само приятели, учени и индустриалци, но често дори и държавни учреждения. Неговото компетентно мнение се търсеше по всички въпроси, свързани не само с химията, но и с образованието, хигиената,



контрола на хранителните продукти и пр. Хофман намираше радушен прием навсякъде.

Особено благосклонна към него се показваше Розамунда Уилсън. Нейната стройна фигура, класическата ѝ красота му действуваха като картините на Търнър. И той изпълни съвета на Марта. Розамунда стана негова жена през 1856 г. Тя внесе в живота на Хофман чудната прелест на красотата и топлотата на характера си. Това даде нови импулси на творческите му търсения.

В резултат на близо 2-годишни усилия той успя да синтезира ново анилиново багрило с хубав червен цвят. Наименова го анилиново червено. То също се получи при окисляване на анилин, но подробните изучавания на Хофман показаха, че то се получава само при окисляване на смес от анилин и толуидин. Подобно червено багрило се появи на пазара във Франция. Там го нарекоха фуксин, Хофман изучи двете вещества и установи, че те са напълно еднакви. Този синтез хвърли известна светлина върху процесите, които протичат при получаване на анилиновите багрила, но знанията все още не бяха достатъчни. Трябваше да се намерят условията, при които могат да се свържат няколко молекули анилин.

— А може би това свързване ще се постигне посредством някакво друго съединение? — Хофман се замисли. — Трябва да се изпробва влиянието на халогенопроизводните. Можем да започнем веднага.

— В момента имаме на разположение хлороформ, тетрахлорметан, тетрахлоретан — заговори асистентът му Петер Грийс.

— Ще започнем с тези, които съдържат най-много хлор. Това ще даде възможност да се образуват по-сложни вещества.

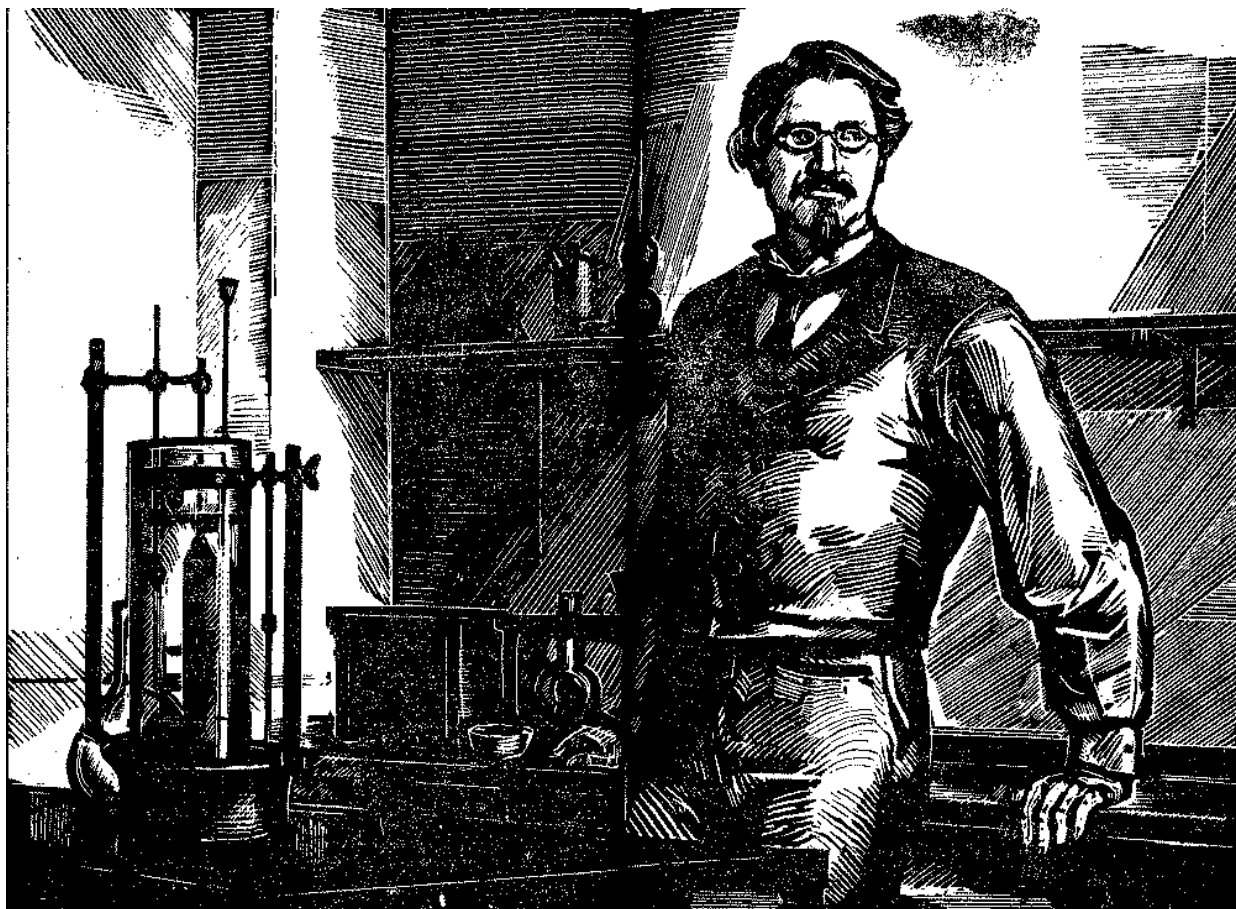
— Би трябвало да загреваме в затворена тръба. Тетрахлорметанът е леснолетлив.

— Може би ще може и чрез обратен хладник. Ще опитаме и по двата начина.

Опитите дадоха великолепен резултат. Получи се ново багрило — розанилин. Освен практическата страна обаче Хофман се интересува и от теоретичната страна. Как се образува новото съединение? Как се свързват анилинът и тетрахлорметанът? Сложните анализи и частични синтези показаха, че в розанилина има три водородни атома, които могат да се заместят от радикали. Това правеше розанилина удобен за по-нататъшни синтези. Скоро той стана родоначалник на много нови

анилинови багрила. Шарл Жерар и Жорж дьо Лер получиха анилиново синьо чрез загряване на смес от розанилин и анилин. Хофман доказва, че новото багрило съдържа три фенилови радикала — роди се трифениланилинът. Многократните опити да се вмъкнат и други радикали най-после дадоха резултат. Чрез загряване на розанилин с етилйодид и метилйодид Хофман получи 2 нови багрила с виолетов цвят — триетилрозанилин и триметилрозанилин. Хофман патентова веднага метода за производството им.

Тъкани с виолетов цвят дотогава почти не се употребяваха, защото нямаше природно багрило, което да се използва за тази цел. Прекрасните тонове на новото багрило предизвикаха истинска сензация всред модните салони. Няколко години подред като единствен моден цвят господствуваше виолетовият. Фабриците произвеждаха почти изключително само това багрило, което се продаваше под наименованието „хофманово виолетово“.



Големите успехи в областта на синтеза на багрилата донесоха на Хофман големи печалби, но не и щастие. След 4-годишен семеен живот почина и втората му жена Розамунда. Децата му, сега вече 5, отново осиротяха. Като че ли някакво проклятие го преследваше. Мъка терзаше душата му, но оптимистичният му дух не се предаваше. Неговият непосредствен и шеговит начин на общуване с хората не се промени, но някъде дълбоко в душата му витаеше болка. Единствена утеха оставаше работата.

През 1861 г. го избраха за председател на Лондонското кралско дружество. В лабораторията му се осъществи синтезът на още едно багрило с великолепен зелен цвят — „метилово зелено“. Розанилинът, „хофмановото виолетово“, „метиловото зелено“ и редица други багрила, произвеждани в Англия, предизвикаха истинска сензация на международния панаир в Лондон през 1862 г. Никога дотогава човешкото око не се беше любувало на такива свежи и красиви тонове, на толкова разнообразни нюанси. Английските багрила, произвеждани от каменовъгления катран, празнуваха своя триумф. Интересът към анилиновите багрила даде стимул за създаване на индустрия за производството им и в други страни. Особено голяма активност в това отношение проявиха германските химици. За успешното процъфтяване на тази индустрия се изискваше не само желание, но и добри специалисти. Германия имаше много млади способни химици, но те се нуждаеха от опитен съветник и ръководител. Отсъствието на Хофман ставаше все по-осезателно. Кратките престои в Германия през летните ваканции не стигаха, за да се използва огромният му опит в тази област. През 1862 г. министърът на просветата му предложи да заеме катедрата по химия в Бон на мястото на професор Карл Бишоф. Положението, което Хофман заемаше в Лондон, огромната му известност всред всички кръгове на обществото, не можеха да се сравнят с това, което му предлагаше Бон. Все пак той се съгласи, защото Лондон му донесе големи успехи, но и незаличими страдания. След загубата на Розамунда той все по-често започна да мисли за Германия. Хофман прие с голямо удовлетворение поканата на министъра да се върне завинаги в родината си. Това щеше да донесе утеха на изстрадалата му душа.

Той нареди да се реконструира лабораторията в университета. Трябваше да се обзаведе по образец на Либиховата лаборатория, за да

може да продължи незабавно изследователската си работа.

Преди обаче да се завърши преустройството, той получи втора покана — предлагаха му мястото на току-що починалия Айлхард Мичерлих в Берлин. След 20-годишен престой в Лондон Хофман реши да се сбогува с този град. Беше 1865 г. Огромният кръг от приятели и почитатели съжаляваха искрено, че трябва да се разделят с него. Те организираха голям прощален обяд. На него присъствуваха 71 от най-близките му приятели. Колко благопожелания! Колко искрени чувства!

В Берлин работеше бившият му асистент Карл Александер Марциус. В съдружие с Паул Менделсон-Бартолди те построиха анилинова фабрика в Румелсдорф, близо до Берлин, и продължаваха изследователската си работа там.

Когато Хофман се установи в Берлин, старата дружба между него и Марциус се възобнови. Чрез Марциус Хофман държеше тесен контакт с багрилната индустрия. Чрез другите си приятели, които непрекъснато се увеличаваха, той имаше връзка и с другите клонове на химическата индустрия. Приятелството с Хуго Купенхайм и Ернст Шеринг го сближи с проблемите на неорганичната и фармацевтичната индустрия. Огромните познания на Хофман, широката му интелигентност в скоро време го направиха център на внимание. В лабораторията му започнаха работа много млади хора, които по-късно дадоха значителни приноси към развитието на химията и химическата индустрия. Освен анилиновите багрила Хофман започна да проучва възможностите за синтез и на други видове багрила. След подробното изследване на сафранина и индулина той успя да създаде редица хинолинови багрила с хубави сини, червени и жълти цветове.

Особено важно се оказа откриването на възможността за вътрешномолекулни промени, в резултат на които едно съединение се превръщаше в друго. Хофман получи анилин, на който единият водороден атом при аминогрупата е заместен с метилова група. В процеса на очистването му обаче веществото се превърна в толуидин. Метилната група смени мястото си с един водороден атом от бензолното ядро. Това беше твърде неочаквано и необяснимо. Хофман повтори опитите. Резултатът остана същият. „А ако реакцията се извърши с метилиран толуидин вместо с метилиран анилин?“ — мислеше Хофман.

Той започна опитите с напрегнато очакване. И в този случай молекулата на веществото претърпя аналогично разместване на съставлящите я атоми — метилираният тулридин се превърна в ксилидин. Хофман продължи опитите по-нататък. Той използваше ароматни амини с две, три и повече метилови групи при бензолното ядро и метилирана аминогрупа. След реакцията се получаваше ароматен амин с една метилова група към бензолното ядро повече в сравнение с изходния. Така Хофман получи триметиланилин, четириметиланилин и петметиланилин. С тази нова реакция изведнаж се увеличи броят на суровините, от които се синтезират багрилата. Хофмановото разместване се оказа един твърде удобен начин за синтез на полупродукти. Тази реакция имаше голямо значение не само за багрилната индустрия, но и за органичната химия, която току-що стъпваше по пътя на своето най-бурно развитие.

Хофман често посещаваше дома на професора по физика Хайнрих Буф. Жената на професора беше братовчедка на Хелен. Приятелството с Буф и очарованието на жена му напомняха на Хофман за щастливите години в Гисен. Тук той се чувствуваше подмладен, а разговорите му ставаха още по-остроумни и красноречиви, особено в присъствието на сестрата на госпожа Буф — Елизе Молденхауер, която поразително приличаше на Хелен. Хофман чувствуваше непреодолимо желание да общува с тази жена. Елизе се привърза много и към децата на милата си братовчедка Хелен. Сега бракът между нея и Хофман беше неизбежен. И този път обаче щастието не трая дълго. След като се роди второто им дете, Елизе се разболя тежко и въпреки усилията на лекарите и продължителното лечение смъртта дойде неизбежно. През 1871 г. Хофман пак остана самотен заедно със седемте си деца. Оставаха пак приятелите...

И в Берлин както в Лондон приятелите му непрекъснато се увеличаваха. Затова допринесе особено много и новосъздаденото Немско химическо общество. Хофман считаше, че е назряло времето и германските химици да се обединят и учредят дружество по подобие на дружеството в Англия. Още през 1868 г. той успя да спечели на своя страна Адолф Байер, Карл Шайблер, Ернст Шеринг, Ханс Вихелхаус, Карл Марциус и др. Тази малка група сложи началото на Немското химическо общество, което ежегодно се увеличаваше и скоро обедини химиците на цяла Германия. В новопостроената сграда на дружеството

се помещаваше редакцията на „Доклади на Немското химическо общество“ — едно от най-големите химични списания, което и до днес продължава да се издава. Почти всички научни статии, главно в областта на органичната химия, се отпечатваха в това списание. Всяко научно откритие, всяка статия се обсъждаше от членовете на дружеството. Често се провеждаха оживени разисквания, даваха се ценни съвети... Централна фигура при всички начинания оставаше Аугуст Хофман. Той водеше с изключително умение заседанията на дружеството, насочваше научната дейност на младите изследователи. Някои от сътрудниците му работеха в лабораторията на дружеството. Изследванията на Хофман се разшириха още повече. Изучаването на анилина показва, че наличието на азот в молекулите на органичните вещества води до получаване на цели класове нови съединения, които проявяват значителна реактивоспособност и намират голямо практическо приложение. Това го накара да обърне погледа си и към много други азотсъдържащи вещества. Някои от тях представляваха и природни продукти. Много изследвания извърши Хофман в сътрудничество с Фердинанд Тийман. Тийман беше не само асистент, но и близък приятел на големия учен. Приятелството им се засили още повече, след като Хофман се ожени за сестра му — Берта Тийман.

Обикновено вечер Хофман и Тийман се прибираха заедно, за да вечерят всред голямата фамилия Хофман. Докато Берта се оправяше с децата, двамата приятели продължаваха да водят научните си разговори.

— Природата е неизчерпаема — каза Хофман. — Ето, само в едно толкова обикновено растение като бучиниша установихме два алкалоида — конииин и конхидрин.

— Много по-голямо значение има методът ти за разпадане на цикличните основи чрез елиминиране на азота, отколкото самият факт на откриване на алкалоидите — каза Тийман.

— И колко лесно се доказва връзката на конииина и конхидрина с пиперидина и пиридина.

— При тях беше лесно, но с изонитрилите?

— Не ми напомняй за това! Като си помисля колко сълзи съм пролял над тези ужасни вещества...

— Да си призная искрено аз бих ги изоставил. Има толкова други области за работа. Ти се разсипа с тях. Ужасната им миризма е просто

непоносима.

— Миризмата не е толкова страшна, колкото дразнещото им действие. Но ти не си прав, драги. Защо да ги изоставя? Нали все някой трябва да ги изследва? Иначе как щяхме да узнаем, че горчичните масла са серни производни на изонитрилите?

— Да, но за едно такова изследване се изисква голяма воля. Трябва да се прояви героизъм, бих казал аз, и това съвсем не е пресилено.

— Героизъм, който остава скрит зад стените на лабораторията — каза Хофман. — Каквото искаш говори, но това донася удовлетворение от самия себе си. Никога не съм съжалявал за часовете на ужасни страдания по време на работата с тези вещества. А нима, Фердинанд, и ти не работиш с опасни вещества?

— Циановодородът е мълниеносна отрова, но когато знаем как да боравим с нея, не е толкова опасна. Ще се заловя по-сериозно с цианхидрините. Знаеш ли, в присъствие на хидроксиламин миризмата на горчиви бадеми, характерна за цианхидрините, изчезва.

Те продължаваха да говорят върху проблемите на новите си идеи. Пишеха формулите на съединенията, правеха предположения за вероятни реакции...

Усилената работа и напрежението като че ли не се отразяваха на Хофман. Все същата енергия! Все същия бодър дух и в лабораторията, и в университета! Наред с всички задължения той намираше време и за литературна дейност. Неговото „Въведение към модерната химия“ намери сърдечен прием всред химиците. Скоро след немското издание се появиха издания на английски, френски и др. езици. Хофман проявяваше голям интерес и към историята на химията. Продължителните му проучвания върху редица архивни и старопечатни издания дадоха богат материал. Изпод перото му излязоха „Едно столетие химични изследвания“, „Спомени за стари приятели“ и др.

Значителните постижения в областта на химията и приложението ѝ в индустрията донесоха огромна слава на Хофман, но той винаги си остана непосредствен, скромен и сърдечен в отношенията си с хората. През 1867 г. той спечели голямата награда на Париж по време на международното изложение. Тя възлизаше на 100 000 франка. Една за времето си баснословна сума. Същата година той бе обявен за кавалер на почетния легион на Франция. Английското кралско дружество го

избра за свой чуждестранен секретар. Много университети и академии го обявиха за техен почетен член, но въпреки всичко Хофман си остана само „професор Хофман“. Той продължаваше да изнася лекциите си със завидно усърдие. Продължаваше да оживява аудиторията с неочакван хумор и интересни сравнения. Възрастта не се отрази ни най-малко на голямата активност на този голям учен. Той работи до последния ден на живота си със завидната настойчивост и енергичност, която много млади хора дори не притежават.

Беше 5 май 1892 г. Както обикновено Хофман изнесе утринната си лекция и след това се отправи към лабораторията. Трябваше да се довършат започнатите от вчера анализи. Новото вещество все още нямаше постоянна температура на топене. Може би кристалите от последното пречистване ще са достатъчно чисти. Ще започне анализа и на това вещество...

Работата го увлече и той не забеляза как премина денят. Когато започна да се свечерява, той се почувствува уморен и се оттегли в кабинета си. Оставаша още няколко страници, за да довърши статията върху последните изследвания.

— Ще почина малко, докато довърша статията — помисли той и се задълбочи в работа.

Хофман приключи статията едва когато настъпи нощта. Мрак обвиваше готвещия се за сън Берлин. Хофман тръгна към къщи. Полъхът на пролетния вятър го погали по лицето и той закрачи бодро, доволен от днешния ден.

Както много пъти и тази вечер в големия салон вече го очакваха. Берта подреждаше масата за вечеря, а Фердинанд и професор Дитц разговаряха до камината.

Хофман имаше чудесно настроение. Той едва размени няколко думи с Фердинанд и жена му ги покани в трапезарията.

Вечерята винаги имаше празничен вид. Приятелите на Хофман обичаха да вечерят заедно със семейството му, защото тези вечери имаха някакъв особен чар. Хофман се осведомяваше за уроците на децата си, даваше наставления, разказваше весели истории... И тази вечер те пак разговаряха весело. Най-малката му дъщеря и двамата му сина седяха на срещуположния край и почтително слушаха разговора на възрастните.



— Помниш ли, Берта, как щяхме да пострадаме през последното си пътуване? — заговори Хофман.

— Имаш пред вид египетската история, нали?

— А-а! Какво величие... — Хофман отпи няколко глътки от искрящото вино.

— Очакваме разказа ти — обади се Фердинанд.

— Корабът пристигна в Александрия точно... — започна разказа си Хофман, но изведнъж спря и притисна ръка до гърдите си.

— Берта, не се чувствавам добре — едва промълви той.

Настъпи тревожно мълчание. Берта скочи и се завтече към шкафчето с лекарствата. Фердинанд въртеше ръце в недоумение, децата гледаха изплашени.

— Ела да полегнеш, Аугуст — каза Фердинанд, като го подхвана внимателно под ръка. Професор Дитц също го подкрепи от другата страна и бавно го отведеха до леглото. Петер, синът му, изтича за лекар, но Хофман усещаше, че минутите му са преброени.

— Берта! Нека всички дойдат при мене!

Те застанаха пред леглото. Жена му изтри скришом сълзите от лицето си.

— Мои скъпи, настъпи последният ми час. Не скърбете! Това е естественият край на всеки живот...

Когато лекарят дойде, Хофман вече беше мъртъв. До леглото стояха близките му и не можеха да повярват, че са чули последното „сбогом“ на своя обичен Аугуст, на великия учен Аугуст фон Хофман.

# СТАНИСЛАО КАНИЦАРО

1826 • 1910



Внезапни изстрели се разнесоха злокобно над стихналия и отдавна заспал град. Копитата на конния полицейски патрул оттекнаха по каменната настилка и после бързо заглъхнаха в нощта.

„Сигурно пак преследват някакъв революционер“ — помисли Станислао и стисна очи, за да продължи съня си, но той бягаше от него. Струваше му се, че в къщата има някой. Напрегна слух и почти спря дишането си. Като че ли вратата на съседната стая се отвори. Едва доловими стъпки и сподавен шепот нарушиха тишината. Станислао затаи дъх. Кой говореше оттатък? Той стана и се приближи на пръсти до вратата. Долепи ухо до ключалката и внимателно се вслуша.

— Постъпката ти граничи с безумие, Антонио! Помисли само на каква опасност излагаш себе си и нас. Къде те раниха?

— В лявото рамо. Дребна работа — само драскотина. Ще трябва да остана няколко дни тук. Ще ме скриеш!

— Ах, мадонна миа, дано Мариано не разбере нищо!

Нямаше никакво съмнение. Там говореха майка му и вуйчо му Антонио ди Бенедетто. Сърцето на Станислао биеше до спукване.

— Тук е най-сигурното скривалище. Кой би помислил, че в къщата на шефа на полицията Мариано Каницаро се крие революционер? Няма никаква опасност, скъпа сестро. Запали свещта. Ще се настая на тавана.

— Не! В затвора — чу се гневният глас на баща му, който в този момент влезе при тях. — И вие си въобразявате, че ще победите? Пътят, по който ви води Джузепе Мацини, ще ви отведе на бесилката.

— Лъжеш се, Мариано — заговори разпалено Антонио. — Всеки истински италианец иска да види родината си свободна и единна. Ние се борим за обединението на Италия и бъди уверен — ще успеем.

Станислао не смееше да диша. У тях често говореха за мацинистите, за дружеството „Млада Италия“, но положението на баща му не позволяваше да се намесят открито в борбата. Неаполитанският крал Фердинанд II Бурбон предприемаше жестоки мерки срещу революционерите. Един либерално настроен шеф на полицията в столицата на бившето Сицилианско кралство — Палермо, би пострадал твърде сериозно, ако за това научеха в Неапол. Мариано Каницаро също обичаше родината си и ненавиждаше династията на Бурбоните, но нима той можеше да си позволи да укрива в къщата си революционери?

Баща му заговори отново:

— Води го на тавана! Аз отивам да спя. И помнете — не съм ви виждал и нищо не зная!

Събитията в Италия ставаха все по-напрегнати и по-трагични. Партизанските отряди на карбонарите и метежите на мацинистите създаваха атмосфера на несигурност за богатите търговци и едри собственици. Но те разпалваха още повече стремежа на народа да се освободи от тежкия ярем на австрийския ботуш.

Станислао възприемаше и обясняваше всичко посвоему. Той ненавиждаше австрийците, които владееха повече от половината от родината му и ограбваха безжалостно богатата ѝ. И все пак, да се говори за тези неща беше твърде опасно. Не трябваше да се доверява на другарите си. С тях може да говори за Тацит, за Вергилий, за Данте... В училище той се проявяваше като извънредно способен с много широки интереси. Той с еднаква лекота изучаваше литература, математика, история...

Тези разностранни интереси продължиха да го вълнуват и по-късно, когато прекрачи прага на университета в Палермо. През 1841 г. Станислао постъпи в медицинския факултет. Надарен със способността да възприема всичко с цялата си душа, той лесно се въодушевяваше от думите на професорите и бързо ставаше техен най-ревностен последовател. Неговата пламенна душа черпеше мъдростта и от лекциите по физиология, и по литература, и по математика, защото той не се ограничаваше само със занятията по медицина, а посещаваше и други лекции. Най-голямо влияние върху младия Каницаро обаче оказва професор Микеле Фодера. Той преподаваше физиология и се занимаваше с изучаване на нервната система на човека. Проблемите заинтересуваха особено много Каницаро и той започна съвместна работа с професор Фодера. Трябваше да се намери възможността за разпознаване на центрифугалните и центрипеталните нерви. Опитите с морски свинчета, мишки и кучета дадоха обилен и ценен материал. Каницаро работеше в лабораторията на професора, но много често и в къщи, защото в университета нямаше достатъчно място за опитните животни. Той живееше погълнат изцяло от изследванията си. Постепенно у него се оформиха нови, оригинални схващания по разглеждания въпрос. Тези нови възгледи той докладва на конгреса в Неапол през 1845 г. Италианските учени посрещнаха с изключителен интерес постиженията на 19-годишния Каницаро. Както, разбира се, трябва да се очаква, явиха се и много противници. Някои учени

твърдяха, че изводите му не са обосновани достатъчно, че липсва цялостна експериментална проверка...

До известна степен те имаха право. Самият Каницаро разбираше, че съществена роля при физиологичните процеси е отредена на химичните промени на веществата в организма.

— Необходимо е опитите да се водят успоредно — каза Каницаро, — от една страна, физиологични изследвания, а от друга — химични.

— Може би трябва да повторите изследванията си, но вниманието ви да се насочи върху химичните промени — каза физикът Мачедонио Мелони.

Още от първия ден на конгреса двамата учени се сближиха. Те обсъждаха като стари приятели проблемите, които ги вълнуваха, въпреки че се познаваха само от няколко дни.

— Имате право, сеньор Мелони. Нуждата от такива изследвания е много належаща, но за съжаление химичната ми подготовка е съвсем недостатъчна. В университета в Палермо се изучава съвсем малко химия, а лабораторията съществува само на име — малка, тъмна, неприветлива стая.

— Ще имате голяма полза, ако за известно време се заемете по-старателно с изучаване на химията.

— За съжаление това не може да стане в Палермо.

— Нима само в Палермо има университет? Заминете другаде! Аз бих могъл да Ви препоръчам пред Рафаеле Пириа.

През есента на същата 1845 г. Каницаро замина за Пиза. При Пириа той постъпи като асистент в лабораторията. Сега младият сицилианец можеше да се отдаде изцяло на химията. Сутрин слушаше лекциите по органична и неорганична химия, а след това извършваше опитите, зададени от професора. Следобедите прекарваше в научната лаборатория на Пириа. Почти през цялото време Каницаро наблюдаваше съсредоточено и безмълвно работата на големия експериментатор. Пириа ежедневно посвещаваше около 8 часа на изследванията си върху салицина, аспарагина, популина и някои производни на нафталина. Той работеше съсредоточено, с ненадмината сръчност и педантична прецизност. Понякога, когато трябваше да напусне лабораторията по-рано, той оставяше на Каницаро да довърши започнатия анализ или да приготви материалите за следващото

изследване. Тогава Каницаро изпълняваше подробните му наставления със същата точност и прецизност.

Съвсем друг ставаше Пириа вечер, когато привършеше работата си. Тогава той се разполагаше удобно в креслото и повеждаше дълъг разговор с двамата си асистенти — Станислао Каницаро и Чезаре Бертанини. Едва сега той даваше обяснение на опитите, извършени през деня. Само през време на тези разговори той беседваше с тях като с равни. Въпреки странното държание на Пириа, което се дължеше на прекалената му съсредоточеност, а не на студенина в характера му, Каницаро изпитваше силна привързаност към него. От него той се научи да обича химията. В неговата лаборатория той за пръв път почувствува топлината на оня неугасващ пламък, който през целия живот сгриваше мислите и чувствата му.

Изминаха две години, откакто Каницаро започна работа в лабораторията в Пиза. Това беше твърде дълъг период, в който приятелството му с Чезаре Бертанини закрепна и стана необходимост за двамата.

Бертанини беше слаб, висок мъж, с черни блестящи очи. Той също страстно обичаше химията. Обикновено двамата приятели прекарваха свободното си време заедно и заедно крояха планове за бъдещето си.

— Утре навършвам 20 години, Чезаре. Трябва да се отпразнува това събитие — предложи Каницаро.

— А, да. Пак забравих, че ти си роден на най-щастливия ден — 13 юли. Числото 13 носи щастие, Станислао. Ще го намериш ли при Анжелина?

— Не говори за това! Ето че пак трябва да се боря с желанията си. Желая да се върна в Палермо. Да видя родителите си, сестрите си, а иска ми се да остана и тук в Пиза, при Анжелина...

— Ще направиш и двете, приятелю. Ваканцията ще прекараш в Сицилия, а наесен, когато започне учебната година, ще се върнеш пак тук.

Каницаро замина за Палермо в края на юли, но през есента не се върна в Пиза. Още след пристигането в родния си град той се среща с вуйчо си Антонио. Сега Антонио ди Бенедетто говореше като зрял революционер. Той разпали пламъка на революцията и в пламенната душа на Каницаро. Големите суши през 1845–46 г. предизвикаха

стопанската криза през 1847 г., която обхвана цяла Италия. Мацинистите използваха недоволството на широките народни маси, за да започнат отново борбата за обединяване на Италия, за отхвърляне властта на Бурбонската династия. Отзивчивата душа на Каницаро бързо забрави лабораторията в Пиза и се отдаде на революционния патос. Тайни заседания, тържествени клетви за вяност пред родината... Станислао стана пръв помощник на чичо си Антонио. Трябваше да се организират всички — и последната колиба от бедните сицилиански села трябваше да се пригответи за приближаващата се буря. И тя дойде изненадващо и светкавично.

Дванадесети януари 1848 година! Първи гръмнаха пушките на барикадите в Палермо.

— Да живее Сицилия!

— Долу Неаполитанското кралство! Долу крал Фердинанд II!

Искрата от Палермо запали пожара на революцията в цяла Италия. Джузепе Мацини застана начело борбата в Милано. Джузепе Гарибалди се върна от Южна Америка, за да организира доброволческите отряди и да започне героичните си походи срещу австрийците.

Няколко дни след избухването на революцията в Палермо обявиха възстановяването на Сицилианското кралство. Съставиха и нов парламент, в който взе участие и Станислао Каницаро като представител на селцето Франкавила. Събитията обаче се развиваха със светкавична бързина. Съвзели се от внезапния удар, кралските войски започнаха настъпление към Сицилия. Контрареволюцията се засилваше и застрашаваше да стъпче всеки, който застане на пътя ѝ. Трябваше да се даде отпор на реакцията.

Каницаро получи специално назначение за артилерийски офицер и замина за Месина, където се очакваше нападението на войските на крал Фердинанд II. Революционните войски показаха ненадминат героизъм, но те нямаша достатъчно боеприпаси и опитни офицери. Контрареволюционерите подложиха град Месина на страшен оръдеен огън. Няколко дни наред земята се тресеше от адския гръм на оръдията. Градът беше сринат до основи. Революционерите се принудиха да отстъпят. Те се защитаваха храбро, но защитата означаваше смърт за революцията. Сицилия стенеше обляна в кръв, обгорена от пожарите, разрушена от жестокия неприятел. Не оставаше нищо друго освен да се

бяга. Далеч зад пределите на Италия, само там можеше да се живее спокойно. Само там можеше да се говори за свободна Италия.

През една топла юлска нощ на 1849 г. фрегатата „Независимост“ отплува тайно от Сицилия за Марсилия. На борда ѝ се намираше и Станислао Каницаро. Разочарование и мъка терзаеха душата му. Революционният патос постепенно угасваше. Мислите му все по-често започнаха да се връщат в лабораторията в Пиза, при ненадминатия майстор на опита Пириа. „Трябва да продължа заниманията си по химия!“ — помисли си Каницаро. „Това ще бъде най-разумното, което може да се направи във Франция...“

От Марсилия той отпътува за Лион, а след това — за Париж. Привличаше го университетът, аудиториите, лабораториите... Докато въпросът за лекциите не представляваше проблема, защото всеки, който желае, можеше да влезе в аудиторията и да слуша, лабораторията му създаде трудности. Всички места се оказаха заети. По всичко изглеждаше, че ще трябва да чака до следващата година. А нима може да се чака? Пари за таксата нямаше. (Според тогавашните порядки всеки желаещ да работи в лаборатория е трябвало да заплаща определена месечна такса от 100–150 франка. Почти всички големи учени са имали свои лаборатории.) Италианските патриоти, борци за независимостта на родината си, имаха поддръжката на целия народ. Десетки тайни комитети набавяха средства за най-доблестните синове на Италия, които живееха в изгнание.

Както повечето италианци Каницаро се засели в Латинския квартал на Париж. Подпомогнат от сънародниците си, той скоро успя да се настани в лабораторията на Шеврьол и започна научноизследователска работа. Големият учен Шеврьол работеше главно в областта на цветовете и багрено, но в лабораторията му се извършваха и десетки други изследвания от многобройните му сътрудници или студенти, които завършваха обучението си и трябваше да добият умение и сръчност за самостоятелна научна дейност. Опитното око и ценният съвет на Мишел Еужен Шеврьол ги напътствуваха и водеха до усъвършенстване на познанията им. Каницаро привлече вниманието на всички към себе си още от първия ден на постъпването му в лабораторията. Причина за това бяха не само стройната му фигура, острият поглед и високата интелигентност, но и



неговото героично минало. „Революционер“, „Боец от барикадите в Палермо!“

— Ето това се казва живот — възкликна въодушевено Франсоа Клоез.

— Сега е лесно да се говори — каза Каницаро, — но когато куршумите свистят край ушите ти, а барутният дим задушавя гърлата, положението е малко по-друго.

— И все пак славно — каза Клоез, като седна на стола. — Разкажи ми още някоя история, Станислао.

— Добре. Този път за обсадата на Месина.

Каницаро започна да разказва. Клоез го слушаше и често го прекъсваше с въпроси, защото нямаше търпение да дочака края. Двамата бързо се сприятелиха и станаха почти неразделни. Клоез също бе постъпил в лабораторията неотдавна. Въпросът, който той проучваше, заинтересува и Каницаро, затова Шеврьол предложи да започнат експерименталните изследвания заедно. Съвместната работа ги сближи още повече. Сега те обсъждаха подробно условията за провеждане на опитите. Трябваше да конструират и подходяща апаратура. Веществата, с които работеха, се числяха към най-силните отрови, затова всички опити трябваше да се извършват с много голяма предпазливост. Като действуваха на калиев цианид с хлор или бром, те получиха хлорциан и бромциан — лесно летливи отровни вещества, които се характеризират с доста голяма реактивоспособност. Особено лесно се извършваше взаимодействието между амоняка и хлорциана. В резултат на това се образува безцветно кристално вещество, лесно разтворимо в етер и вода.

— И от анализа, и от начина на получаване трябва да се заключи, че това е амид на циановата киселина — каза замислено Каницаро.

— И все пак всички опити да го получим при директно взаимодействие на амоняк с циановодород останаха напразни — добави Клоез.

— Може би причината е, че се образува амониев цианид и откъсването на водород от това съединение става невъзможно при условията на работа. Но независимо от това синтезът, който осъществихме, доказва структурата на съединението. От хлорциана остава циановата група, а от амоняка — аминната. Образува се цианамид и се отделя хлороводород.

— Определи ли температурата на топене на продукта, който получихме днес?

— Не. Още не съм — каза Каницаро. — Впрочем с процесите, които се извършват при загряване на цианамида, ще има още доста да се позанимаваме.

— Забеляза го и ти, нали? — каза Клоез оживено. — Изглежда, че от високата температура настъпват значителни промени с цианамида и той навярно се превръща в друго вещество.

— Нека да оставим тази проблема за по-късно, Франсоа! Сега вече имаме достатъчно материал по синтеза. Трябва да публикуваме резултатите, а за влиянието на топлината — по-нататък.

Статията за цианамида излезе през 1850 г., а за влиянието на топлината върху това вещество и протичането на полимеризационни процеси — през следващата година. Постиженията на младия учен не останаха незабелязани, особено в Италия. Революционният подем, стремежът към прогрес и свобода вдъхновяваха италианския народ за велики дела. Амбицията Италия да се нареди в първите редици на европейските държави въодушевяваше целия народ. Особено големи грижи се полагаха за издигане на университетите и другите висши учебни заведения. Даже по-малките градове, такъв беше и Алесандрия, искаха да постигнат много, искаха да дадат това, което бе нужно за разцвета на родината им. Градският съвет на този малък пиемонтски град изпрати специална покана до Каницаро:

„Цялата културна общественост на града начело с управлението Ви кани да заемете преподавателското място по химия и физика в националния колеж в града ни. Развитието на страната ни изисква да се влеят силите на много млади специалисти в общия поток, за да изградим благоденствието на Италия. Вашите познания в областта на химията и физиката ще дадат неоценим принос за подготовката...“

Каницаро сгъна листа и го постави на масата.

— Това е, Франсоа. Италия почувствува, че има нужда от мен.

— А ти какво реши? — запита Клоез.

— Все още нищо. Алесандрия е съвсем малък град. Националният колеж е всъщност училище. Там няма научна библиотека, предполагам, че няма и лаборатория. Ако замина, трябва да сложа край на всякаква научна дейност.

— Но както виждам, ти се двоумиш. Мъчно ти е за Италия, но не ти се напуска и Париж.

Изминаха няколко седмици. Каницаро все още не даваше отговор. Може би ще успее да намери по-изгодно място в друг по-голям град? А и писмото на Пириа още не идваше. Какъв ли съвет ще му даде?

„Не трябва да се бавиш — писа Пириа в отговора си. — Аз настоявам да приемеш. Алесандрия е близо до Торино, до Генуа. Може би по-късно там ще намериш по-изгодно място, но това, в Националния колеж, трябва да сложи началото. Изстрадалият италиански народ се нуждае от будната мисъл на своите синове. Не забравяй, че с ретортата също може да се служи на народа, така както и със сабята.“

Думите на Пириа разпалиха революционния дух на Каницаро и той замина за Алесандрия в началото на лятото.

Жителите на града посрещнаха решението му с истински възторг. Вестниците отправяха непрекъснато покани към всички да отидат в аудиторията, за да чуят героя от барикадите в Палермо, учения от Париж, доблестния син на Италия — Станислао Каницаро. Те му устройха тържествено посрещане. Улиците бяха изпълнени с народ, зданията — обкичени със знамена и цветя. Приветствуваха го от все сърце, приеха го с отворени обятия.

Каницаро започна незабавно работа. Лаборатория наистина нямаше, но той скоро я създаде. За това му помогна и старият му приятел Чезаре Бертанини. Те поддържаха непрекъснатата кореспонденция. Бертанини се грижеше да снабдява новата лаборатория на Каницаро с всичко, което му беше необходимо. Почти всяко писмо на Каницаро съдържащо и списък на апаратите, приборите и химикалите, които Бертанини трябваше да намери.

„Моля да ме извиниш, че те задължавам толкова много, но аз трябва да се грижа сам за всичко, а това е почти невъзможно. Апаратите, означени в списъка, ще ми трябва едва за следващия месец. Постарай се да ги получи навреме.“

Аудиторията е препълнена от ентусиазирани слушатели. Лабораторията вече работи. Скъпи Чезаре, досега такава лаборатория не е имало — тя а най-поетичната в дяла Италия.“

Роден за научни изследвания, Каницаро скоро забрави политическите си увлечения и се отдаде завинаги в служба на науката. Писмените връзки, които поддържаха с Бертанини и Пириа, го

държаха в течение на изследователската работа на тези учени. Развитието на органичния синтез, непрекъснатите открития в областта на органичната химия, която току-що тръгваше по пътя на бурното си развитие, насочиха и интересите на Каницаро в тази област. Като начало той започна да изучава бензалдехида и реакциите, в които може да встъпва това съединение. Приучен на търпеливост в работата, той провеждаше опитите с голяма сръчност и вещина. Въпреки че проявяваше склонност към теоретични обобщения, опитът за него имаше първостепенно значение, защото само чрез опита човек може да достигне до законите на природата.

Реакциите с бензалдехида все повече и повече го караха да се вълнува. Когато загряваше бензалдехид с калиев карбонат, миризмата на горчиви бадеми изчезваше много бързо. Полученият продукт имаше съвсем друга, особена, дори приятна миризма. Какво можеше да се получи от взаимодействието на поташа с бензалдехида?

Трябваше да се извърши количествен анализ на реакционната смес. Каницаро пристъпи към разделяне на продуктите и количественото им определяне. Само след няколко дни обаче той се убеди, че количеството на калиевия карбонат не се променя през време на реакцията. „Нима поташът играе ролята на катализатор? Но какво може да е станало с бензалдехида? В реакционната смес няма друго вещество, с което да се съедини.“

Тази необикновена реакция приличаше на гатанка. Каницаро мислеше непрекъснато за нея. Съмнение не можеше да има — бензалдехидът се превръща в друго вещество.

— Не друго, а други вещества — поправяше се сам Каницаро.

Продуктът на реакцията съдържаше бензоена киселина и още едно вещество — течност, която кипеше при доста висока температура — около 205°C. Тази течност с приятна миризма приличаше по свойствата си на алкохол, но притежаваше и някои от свойствата на бензола. Тя реагираше лесно с концентрирана сярна и концентрирана азотна киселина. Това ново вещество беше бензилов алкохол — първият открит и изучен ароматен алкохол.

По-нататъшните изследвания на Каницаро показаха, че половината от изходното количество бензалдехид се превръща в бензилов алкохол, а останалата половина — в бензоена киселина. Резултатите от тези изследвания той публикува през 1853 г. в статията

си върху бензиловия алкохол. Тук той описа тази интересна реакция, в резултат на която се получава това вещество и която и днес в целия свят се нарича реакция на Каницаро.

Получаването на бензиловия алкохол откри широки възможности за по-нататъшни научни изследвания. Трябваше да се проучат реакциите, в които може да встъпва новото вещество, да се докаже точният му състав. Сега работата ставаше по-задълбочена, по-прецизна. Каницаро имаше нужда от сътрудници, от хора, с които да може да обсъжда идеите си, да се съветва... Писмената връзка с Пириа и Бертанини беше много полезна, но тя не можеше да замени напълно непосредствения контакт. Изследванията върху бензиловия алкохол Каницаро продължи заедно с Бертанини, който работеше в Генуа. Те често се срещаха, за да обсъдят постигнатото и да начертаят пътя за по-нататъшната работа. И все пак разстоянието между Генуа и Алесандрия пречеше на нормалната им работа. Пириа, техният учител и добър приятел, виждаше най-добре това и упражни цялото си влияние, за да събере двамата учени заедно. През 1855 г. Каницаро получи предложение за професор по химия в университета в Генуа. Почти по същото време Пириа се премести в Торино.

Близостта на тримата учени се отрази благоприятно върху работата им. Те често се събираха и разискваха върху въпроси, които ги вълнуваха.

Отначало Каницаро не можа да продължи работата, започната в Алесандрия, защото лабораторията в университета в Генуа представляваше една тъмна, влажна и почти празна стая. Там не можеха да се намерят прибори дори за най-елементарните демонстрации за лекциите. Каницаро отдели почти цяла година за уреждане на новите помещения, които се намираха на най-горния етаж в университетската сграда.

Най-после лабораторията доби приличен вид и той започна работа заедно с асистента си и двама студенти. Работата в лабораторията Каницаро провеждаше с голяма жар. За него лабораторията беше храм, в който пламъкът на науката не угасва никога. Той разискваше ежедневно идеите си със сътрудниците си, изслушваше мненията им и посрещаше с насърчителни и ободрителни думи всяко ново предложение и начинание. Всеки в лабораторията трябваше да се чувства напълно свободен, защото полет в науката

можеше да се извърши само ако човек не чувства ограничения, само ако лети на собствените си крила.

Тук в Генуа заедно с Бертанини те довършиха изследванията си върху производните на бензиловия алкохол, от който получиха бензилхлорид, а последния превърнаха във фенилоцетна киселина. Наред с тези изследвания обаче Каницаро все повече спираше вниманието си и на някои основни теоретични положения в химията.

— Особено сложен и заплетен е въпросът за строежа на веществата — заговори той веднаж на Бертанини.

— Ти си напълно прав, Станислао. Да, още Далтон въведе понятието атомно тегло, но освен за прости и сложни атоми говорим и за радикали.

— Амедео Авогадро нарича газовите частички молекули. Това са молекули и от гледището на Шарл Жерар. А какви са частиците, които изграждат другите вещества? Могат ли да се отъждествят с частиците на газовете?

— В лекциите си Рафаеле Пириа също говори за молекулите като за малки частици — каза замислено Бертанини.

— Като прибавим към всичко това и радикалите, картината съвсем се усложнява. — Каницаро замълча и после добави: — Всичко трябва да се изясни. Всъщност аз вече направих един опит. Ето, това е ръкописът на новата ми статия „Очерк за развитието на философията на химията“.

Бертанини го погледна с изненада и възхищение.

— Нямам търпение да я прочета цялата. Кажи още сега с няколко думи в какво се заключава същността ѝ, а след това ще я прочета на спокойствие.

— Струва ми се, че всичко се свежда до законите на Авогадро и Гей-Люсак — започна със спокоен глас Каницаро. Според Авогадро в равен обем от различни газове при еднакви условия (температура и налягане) се съдържат еднакъв брой „частици“. Тези частици трябва да наричаме молекули, а не сложни атоми или нещо подобно, защото с това се внася яснота в изложението ни. Ето например ако обем от газа А реагира с 2 обема от газа Б и се образуват 2 обема от газа С, всяка частица от С трябва да се състои от една частица Б и половин частица А. Може ли тогава частиците на газа А да се нарекат атоми, щом като само половин частица влиза в състава на С?

— Разбира се, не. Атом значи неделим. Това е основната дефиниция за атома — най-малката неделима частица.

— Е, тогава би следвало частиците на газа А да се състоят от по два атома и тези частици са молекулите му.

— Разбирам идеята ти. Дай бързо да прочета всичко.

Статията на Каницаро обърна вниманието на учените от цял свят. Идеите, които той поставяше в нея, не бяха нови, но всичко се разглеждаше по нов начин и се хвърляше обилна светлина по въпроса за атомите, молекулите, атомните и молекулните маси...

Разбира се, една статия не можеше да въведе ред всред хаоса, който съществуваше по този въпрос. Налагаше се всички изтъкнати химици да се срещнат, за да обсъдят подробно тези въпроси. Две години след отпечатването на статията Каницаро получи покана, изпратена от Карл Велтцин, професор в Политехническата школа в Карлсруе. Професор Велтцин го канеше да присъствува на конгреса, който се свиква на 3, 4 и 5 септември 1860 г. В писмото, подписано от 45 видни химици начело с организационния комитет, в който влизаха Аугуст Кекуле, Адолф Вюрц и Карл Велтцин, се казваше:

„Химичната наука е достигнала такова голямо развитие, затова долуподписаните считат за необходимо да се свика конгрес, на който да се уточнят някои от най-важните положения в тази наука. Необходимо е да се обменят мисли, за да се отстранят недоразуменията по следните важни точки:

Определения на понятията атом и молекула, еквивалентност, атомност и пр.

Обсъждане на въпроса за валентността на елементите.

Формулите на съединенията.

Създаване на нова номенклатура на химичните съединения.“

Писмото носеше дата 10 юли 1860 г.

Каницаро замина за Карлсруе в края на август. С него дойдоха и старите му приятели Пириа и Бертанини.

От няколко дни Карлсруе живееше под знака на едно велико събитие. Почти всички изтъкнати химици на Европа се събраха тук, за да обсъдят най-важните основни положения в химията. Рано сутринта на 3 септември аудиторията на политехническата школа разтвори широко вратите си, за да стори път на светилата на химията от цяла Европа, които наброяваха общо 150 души. Най-много бяха представителите на Германия — около една трета от всички делегати. Между тях бяха Роберт Бунзен, Хенрих Коп, Аугуст Кекуле, Лотар Майер и др. Групата на френските учени също беше твърде внушителна — 21 човека, между които Жан Батист Бусенго, Мишел Еужен Шеврьол, Анри Сент Клер Девил, Марслен Жак Бертло и пр. От английска страна присъствуваха сър Уйлям Перкин, Аугуст фон Хофман, Томас Грейъм. Руските делегати бяха 7. Между тях бяха Дмитрий Иванович Менделеев, Александър Порфириевич Бородин, Николай Николаевич Зинин и др.

Когато всички делегати се събраха, професор Карл Велтцин ги приветствува с добре дошли и обяви заседанието за открито.

— Предлагам за председател на днешното заседание да изберем професор Роберт Бунзен — каза Велтцин и отправи погледа си към залата.

Бунзен седеше в първите редици. Той се поклони учтиво и се обърна към колегите си.

— Моля почитаемото събрание да ме освободи от това задължение, тъй като не чувам добре и това ще затрудни работата.

— Тогава нека за председател да остане професор Велтцин — чу се някакъв глас. Това беше Жан-Батист Бусенго. Бурни ръкопляскания заглушиха думите му. Професор Велтцин се поклони и зае председателското място.

— Организационният комитет счита, че трябва да се изберат 5 секретари. Предлагам те да бъдат по един от Германия, Франция, Англия и Русия и петият — Аугуст Кекуле, който е от организационния комитет.

След извършване на процедурата по избора на секретарите думата взе Кекуле, за да обрисова накратко целите и задачите на конгреса от името на организационния комитет.

— Необходимо е да излъчим един комитет, който да формулира основните точки, по които ще се разисква. За да може да се прецени



отношението на всички присъстващи към третираните проблеми, всяка точка, изработена от комитета, да се подложи на гласуване, след като бъде обсъдена. Така ще можем ясно да видим какво е становището на мнозинството по вълнуващите ни въпроси. Моля направете предложение за комитета.



В залата настъпи оживление. Последваха редица изказвания и предложения. Скоро списъкът на участниците в комитета бе готов. Той се състоеше от 30 души. В него личаха имената на Херман Коп, Станислао Каницаро, Дмитрий Иванович Менделеев...

— Заседанието на избрания комитет ще започне след малко, от 11 часа — оповести Велтцин и обяви първото общо заседание за закрито.

Комитетът трябваше да разреши проблемата, която вълнуваше всички химици, а именно да уточни понятията атом и молекула. Още от самото начало заседанието започна с бурни изказвания, но ходът на работата коренно се промени, след като думата взе Станислао Каницаро. Той говори с присъщата си пламенност. Идеите, които той

изказа, се базираха на закона на Авогадро и системата на Жерар. За Каницаро не съществуваше друг път. Той говори ясно, убедително и без компромиси. Атомите, това са най-малките частици, които изграждат молекулите, а молекулите носят свойствата на веществата, т.е. молекулата е най-малката частица, която може да се сравнява по физични и химични свойства с друга такава частица. Още в този момент много химици, които не бяха наясно с тези понятия, възприеха идеите на Каницаро и го подкрепиха. Комитетът формулира 3 точки, които общото събрание трябваше да одобри и отхвърли.

На другия ден след обед делегатите се събраха, за да изслушат предложенията на комитета. Председателят Жан-Батист Бусенго откри заседанието с кратко слово.

— Въпросите, които предстои да разгледаме, трябва да хвърлят мост между старата и новата химия. Всъщност стара химия няма. Има само стари химици. И тъй, да пристъпим към работа. Ще прочета първото предложение:

Желае ли мнозинството да се прави разлика между понятията „атом“ и „молекула“, като молекула ще се нарича най-малката частица на веществото, която може да встъпва в химични реакции и може да се сравнява с друга такава по физичните си свойства, докато атомът е най-малката частица, от която се състои молекулата?

Започнаха отново бурни дебати. И тук Каницаро се прояви като изключителен оратор. Неговите пламенни слова убедиха почти всички в правилността на схващанията му и когато Бусенго предложи тези, които са съгласни да се приемат двете понятия, да вдигнат ръка, гора от ръце показва изключителното единодушие на химиците.

— Има ли против? — запита Бусенго.

Някъде в дъното се повдигна една ръка, но миг след това се свали обратно.

Неочакваното единодушие обаче се раздвои при обсъждане на другите въпроси. Късно следобед в залата влезе Жан Батист Дюма. Той току-що бе пристигнал от Париж. Малко след това конгресът привърши работата си, като остави за следващия ден въпросите за химичните означения и атомните маси. Третият и последен ден на конгреса беше един от най-напрегнатите. Химиците трябваше да уточнят начина, по който ще се означават занапред елементите и съединенията, как да се

изразяват химичните реакции, какво трябва да се разбира под понятието атомна маса и пр.

Дотогава в химията се употребяваха символите на химичните елементи и атомните маси, въведени от Берцелиус. При тях атомната маса на кислорода се приемаше за 100. Системата, предложена от Жерар, използваше атомни маси, изчислени също спрямо кислорода, но за него се приемаше атомна маса 16. Тук въпросите бяха твърде сложни и заплетени. Самият Дюма, председател на последното заседание, стоеше на половинчати позиции. Той считаше, че за неорганичната химия може да остане системата на Берцелиус, докато за органичната химия трябва да се приемат новите възгледи. Каницаро не можеше да остане безучастен към такова становище. Той отново прикова вниманието на аудиторията с неоспоримостта на доводите си.

— Системата на Берцелиус е напълно непригодна. Това се вижда съвсем ясно от статията на Карл Жерар, който изведе молекулните маси въз основа на закона на Авогадро-Ампер.

— Не е възможно в природата да съществуват такива прости зависимости — прекъсна го Марслен Бертло. — Аз не мога да се съглася нито с идеята за атомите и молекулите, нито с наричания от вас закон на Авогадро-Ампер.

— Ще ви покажа, господин Бертло, че дори прекрасният метод за определяне на молекулните и атомните тегла (маси) на професор Дюма се базира на закона на Авогадро. Впрочем методът на Дюма е решителен етап в хода на определянето на атомните тегла. И тук системата на Берцелиус се оказва несъстоятелна. В газообразно състояние веществата са изградени от свободно движещи се молекули и ако чрез метода на Дюма определим молекулното им тегло, лесно може да се пресметне истинската стойност и на теглата на атомите, които съставят молекулата.

— По този пункт могат да ви се направят сериозни възражения — прекъсна го Анри Сент-Клер Девил.

Девил, както и Бертло, стоеше на противното мнение и беше един от най-върлите противници на идеите на Каницаро.

— Как ще обясни професор Каницаро — продължи Девил — факта, че при различни температури се получават различни стойности на молекулното тегло? Ето например за алуминиевия хлорид ние получаваме при 500°C стойности около 250, а при 1000°C — около 130.

Нали молекулата е неизменна или това са само умозрителни представи, нямащи нищо общо с действителното състояние на веществото?

— Това са само фиктивни стойности — подхвърли Бертло. — Те нямат никакво отношение към химичните процеси.

— Точно обратното, професор Бертло — заговори разпалено Каницаро. — При една толкова висока температура молекулата може да се измени, да се разпадне на по-прости частици. Опитите на професор Девил показват именно това. Той получава за алуминиевия хлорид различни молекулни тегла по-големи при ниска температура и по-малки при по-висока. Съвсем ясно се вижда влиянието на топлината, от действието на която молекулите се разлагат.

Спорът ставаше все по-оживен и напрегнат. Всеки изказваше собственото си мнение, но по всичко личеше, че мнозинството поддържа идеите на Каницаро.

— Идеите на Каницаро лежат върху рационален принцип, при който няма място за предположения или допускания, както това правеше Берцелиус — заговори Дмитрий Иванович Менделеев. — Корекциите на атомните тегла, които предлага Каницаро, са убедителни и трябва да се приемат от всички. Аз поддържам изцяло неговото становище.

С въодушевление прие идеите на Каницаро и Лотар Майер.

— Като че ли някаква завеса се сне от очите ми и сега виждам всичко далеч по-ясно.

Независимо от всичко Бертло остана на противната страна. Не бяха малко и тези, които се колебаеха. Дюма чувствуваше раздвоението, но успя да заглади противоречията с блестящата си заключителна реч, тъй като беше ненадминат майстор в това отношение.

Конгресът в Карлсруе сложи начало на развитието на новата химия, химията, която навлизаше в периода на опознаване на атомите и молекулите. Най-голяма заслуга за това изиграха пламенните слова на Станислао Каницаро. Неговото име стана изведнъж едно от най-популярните сред учените от цял свят. За него, генуезкия професор, говореха във всички научни институти, защото много изследователи се заеха да проверяват стойностите на атомните маси, като използват методите, начертани от Каницаро. Самият Каницаро също се зае с определяне на атомните маси на някои елементи. Към работата му и личността му проявяваха интерес много научни институти в Италия. Не

закъсняха и предложенията за нови постове. Още на следващата 1861 г. той получи покана от университетите в Неапол и Пиза да заеме професорското място по химия. Каницаро нямаше намерение да се разделя с лабораторията си в Генуа и отказа. През лятото той замина за Палермо. Мъката по родния град, по остарялата му майка, по сестрите му, които не беше виждал от 13 години, го теглеше към Сицилия. Сега, след като Гарибалди завладя цяла Южна Италия и Неаполитанското кралство се присъедини към Сардинското, завръщането му в Палермо не криеше никаква опасност. Старите бойни другари го посрещнаха с възторг и споменът за героичните подвизи на барикадите разпали отново пламъка на революционните пориви. Каницаро разбра че още е нужен и на революцията и прие с радост предложението да заеме професорското място по неорганична и органична химия в университета в Палермо. Той същевременно трябваше да завежда и химическата лаборатория, която бе останала непроменена още от студентските му години. Каницаро се зае незабавно с разширяване и модернизиране на лабораторията. Скоро в нея запламтя огънят на науката. Работа по определяне на атомните маси на елементите, изследвания в областта на органичната химия... Сътрудниците и асистентите му работеха с ентузиазъм и огромна любов към науката, защото Каницаро винаги умееше да намери успокоителна дума, когато опитът е неуспешен, да прояви толерантност, ако сътрудниците направят грешка при провеждане на опитите... В лабораторията цареше спокойна, творческа атмосфера, която големият учен умееше винаги да създава. Каницаро обръщаше особено голямо внимание и на подготовката на лекциите. Той обичаше да разглежда проблемите на химията не догматично, а в процеса на тяхното развитие. Като започваше от далечното минало, Каницаро разкриваше пред аудиторията как постепенно, стъпка по стъпка, химията е навлизала все по-дълбоко до същността на претворбите на веществото, за да се стигне до днешните главозамайващи успехи. За да разясни мисълта си по-добре, за да онагледя идеите си, той използваше всичко, което можеше да му послужи в момента. Той говореше пламенно, с резки и много живи жестове. Стиснал здраво тебешира, той чертаеше всевъзможни фигури по дъската, извеждаше нови формули. Погълнат изцяло от разглеждания въпрос, той не забелязваше падналата до краката му изтривалка, а изтриваше част от формулата с ръкава си или с края на

престилката си, задаваше си въпроси и после сам отговаряше. Лекциите му приличаха на огромен огнен поток от слова, идеи, теории, които той изграждаше пред студентите, и когато изтощен от напрежение, достигнеше до крайната цел, той сядаше на стола, върху който в началото бе поставил шапката си. Стиснал глава с ръце, продължаваше да мисли по въпроса, като че ли за него аудиторията не съществуваше. Той сякаш се намираше в храма на науката, където току-що бе извършил едно велико жертвоприношение — бе дал част от сърцето си.

Славата на този изключителен оратор и експериментатор привличаше много млади италианци и чужденци, жадни за знания, към лабораторията му. Палермо стана най-големият научен център по химия в Италия, особено след смъртта на Рафаеле Пириа в 1865 г. През този период Каницаро изследва голям брой органични съединения, които съдържат групата ОН. По негово предложение тя бе наименована хидроксилна група. Днес този термин е общоприет, а съединенията, които съдържат такава група, се наричат хидроксилни производни.

Настъпи знаменитата 1871 г. След 10-годишни борби Рим падна под непреодолимия натиск на гарибалдийците. Австрийците напуснаха и последните си владения в Италия. Падна и Венецианското кралство. Най-после италианските патриоти постигнаха целта си — Италия беше обединена. За столица на младата държава бе избран Рим.

Още същата година Каницаро получи покана от правителството да оглави катедрата по химия в Рим. Макар че обичаше много родния Палермо, Каницаро не можеше да пренебрегне голямото име на Рим и замина незабавно за новата столица. Той се впусна в организиране на лабораториите с присъщата си енергия и ентусиазъм. Само за няколко месеца манастирът Сан Лоренцо в римския квартал Панисперна стана неузнаваем. Замлъкнаха песнопенията на калугерките. Стихна звънът на камбаните. Обсега нататък всеки, който престъпеше прага на това здание, трябваше да служи на химията, на науката. Институтът в Сан Лоренцо се превърна в пръв италиански институт по химия. Тук Каницаро продължи и разшири още повече изследванията си в областта на органичната химия. Независимо от многото обществени и политически задължения (още с пристигането си в Рим той бе назначен за сенатор в парламента) големият учен не прекъсна нито за миг изследователската си работа. В Рим Каницаро довърши започнатите в Палермо изследвания на монобензилуреята, но най-значителните му

постижения доходха във връзка с изучаването на лекарствените вещества на цитварния пелин. Това растение не вирееше в Европа, но почти във всички по-уредени аптеки го имаха, защото от него се приготвяше едно от най-ефикасните лекарства против кръглите хелминти. Каницаро искаше да изолира в чисто състояние съдържащото се лекарствено вещество, за да го изучи и да установи състава му. Цялата лаборатория се напои с особената миризма на растението. Тя напомняше твърде много миризмата на камфора. Каницаро подложи жълтозеленикавите цветни клонки на пелина на многократна обработка с различни органични разтворители. Полученият разтвор съдържаше един сложен комплекс от органични вещества. Чрез продължителна и търпелива работа Каницаро успя да отдели едно вещество, което образуваше безцветни малко разтворими във вода кристали. Това вещество придаваше лечебните свойства на цитварния пелин. То беше наименовано сантонин.

Да се изучат свойствата на сантонина — това беше само началото. Трябваше да се установи и съставът на това съединение, да се изясни структурата му. Макар че големият учен работеше много изискано и прецизно, методите, които той използваше, днес изглеждат съвсем примитивни и несъвършени. Въпреки това Каницаро установи, че сантонинът принадлежи към групата на сескитерпените. Той установи и структурната формула на съединението. По-късните изследвания на други автори върху сантонина потвърдиха резултатите на Каницаро и показаха още веднаж, че големи успехи в науката могат да се постигнат и с по-скромни средства, но тези средства трябва да са в ръцете на един талантлив изследовател.

Каницаро беше не само талантлив изследовател. Той беше гениален теоретик и велик родолюбец. Неговите идеи оказаха решително въздействие върху развитието на атомно-молекулната теория в химията. Изследванията му в областта на органичната химия допринесоха за разрешаване и задълбочаване на редица важни теоретически и практически въпроси. Каницаро се ползуваше с почитта и уважението не само на италианската общественост, но и на много чуждестранни научни институти. Много от тях поставиха името на Станислао Каницаро в списъка на удостоените от тях с почетната титла доктор хонорис кауза.

До последния си час Каницаро служи всеотдайно на науката, затова вестта за смъртта му през 1910 г. потопи в скръб хилядите му почитатели.

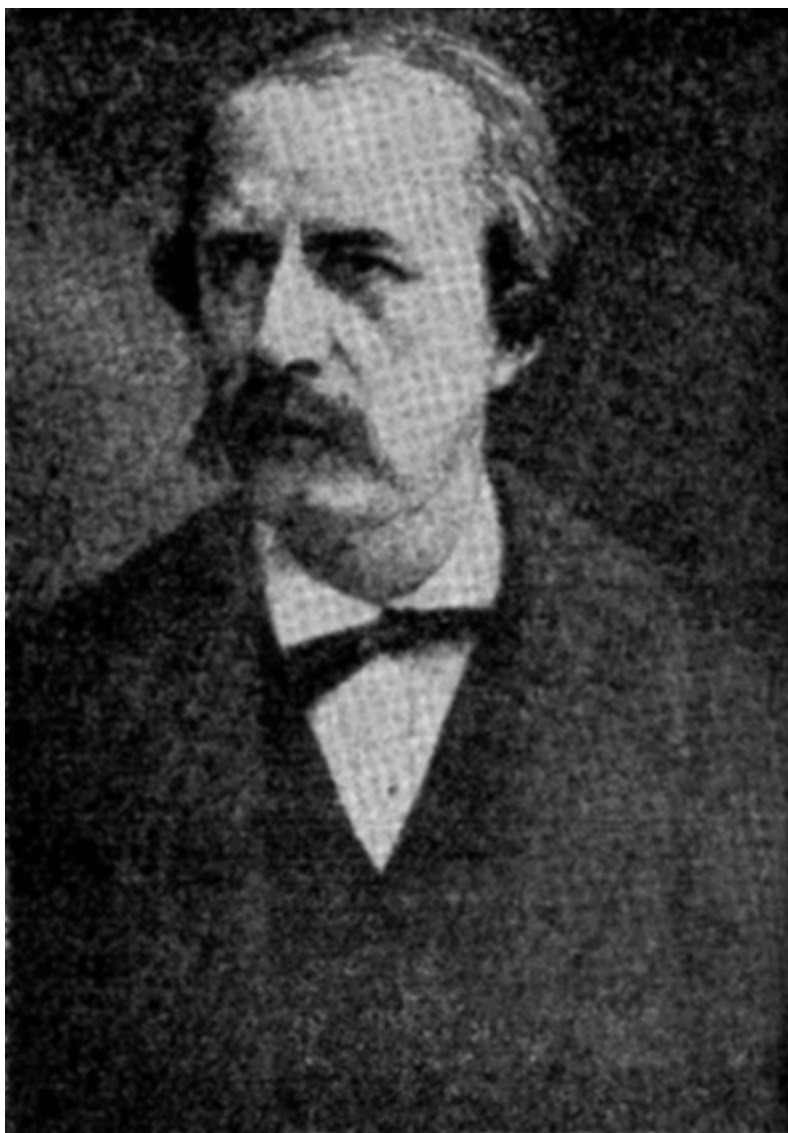
Италианският народ отдаде заслужена почит на своя велик син, като постави тленните му останки в Пантеона наред с праха на Рафаел, Леонардо да Винчи, Галилео Галилей и много други, които също като него блестяха със светлината на гения си, защото отдадоха целия си живот за развитието и прогреса на своя народ и цялото човечество.

Името на Каницаро, на този голям учен-химик, пламенен революционер и отличен оратор ще бъде завинаги записано със златни букви в науката заедно с имената на още хиляди други видни химици, посветили живота си на химията.



# МАРСЛЕН ЖАК БЕРТЛО

1827 • 1907



Те станаха приятели отскоро, но вече чувствуваха, че не могат един без друг. Срецнаха се може би случайно, защото трябваше да живеят заедно в пансиона на лицея Хенрих IV. И макар че Ернест Ренан беше на 22 години, а Марслен Бертло на 18, те се отнасяха помежду си

като връстници. Външността на единия беше пълна противоположност на другия. Ренан беше едър и пълен, а Бертло — слаб и по-дребен. Интересите и мислите им също бяха различни, но двамата приятели не можеха да се разделят нито за миг. Те спореха на философски и литературни теми, интересуваха се от история, езикознание, поезия, наука... Различията в мирогледите правеше дружбата им още по-здрава и интересна.

Израснал в семейството на беден лекар, закърмен с духа на революционните републикански идеи, Марслен Бертло от малък познаваше бедността и страданията на народа. Той беше среден на ръст, слаб и леко приведен напред, но високото му чело и искрящите, дълбоки очи показваха, че това е човек с изключителен ум. И наистина този бедно облечен младеж с протъркани ръбове на ръкавите, нямаше равен между връстниците си. Първата награда на състезанието между всички лица от Париж за написване на философско произведение журито присъди единодушно на него. Той четеше Шекспир на английски, Гьоте на немски, Тацит на латински, а Платон на гръцки.

Ренан произхождаше от заможното семейство. Той също знаеше много езици, но образованието му бе богословско.

И по отношение на религията двамата приятели имаха противоположни мнения.

— Бог — това е измислица — казваше често Бертло. — Колко хиляди богове е създал човешкият ум!

— Не богохулствай, Марслен! — възразяваше му Ренан. — Бог — това е упованието на бедните.

— А какво е за богатите? — дразнеше го Бертло.

— Вечната истина — отговаряше Ренан замислено.

— Истината е в науката, приятелю.

— Да, знам. За тебе науката е всичко. Искаш всичко да узнаеш. Искаш всичко да усвоиш... Струва ми се, че единствено само това място ти не желаеш да получиш — каза Ренан и посочи гробището Монтпарнас, край което минаваха.

— Че защо? И оттам има какво да се поучи човек, само че ти не би посмял да идеш там. Ще се спуска от страх позатлъстятото ти сърце.

Шегите им понякога бяха твърде остри, но те не се сърдеха. Те обичаха да се борят със силата на остроумието си. При това използваша умело цитати от велики мислители, за да се иронизират

взаимно. Тази широка култура те придобиха не само от лекциите на Клод Бернар. Дватамата приятели посещаваха редовно Колеж дьо Франс и слушаха лекциите на такива големи учени, като Антоан Жером Балар, Мишел Еужен Шеврьол и др.

Непрекъснатото съжителство на Бертло и Ренан и неутолимата им жажда за знания обогатиха още повече младите им умове. Те положиха успешно бакалавърските изпити и постъпиха в университета през есента на 1848 г. След дълги колебания по съвета на родителите си Бертло започна да учи медицина. Той уважаваше лекарската професия не поради това, че баща му беше лекар. Високохуманната цел да служиш на човечеството привличаше 21-годишния Бертло като магнит, но въпреки това той се намираше на кръстопът. Занятията в медицинските зали не го задоволяваха. Той имаше нужда от по-широки знания. Интересуваше се от всички клонове на човешкото познание, затова намираше време да посети и лекциите по история, литература, археология, да се занимава с езикознание и пр. За Бертло всичко това беше много лесно, защото той имаше феноменална памет. Всичко, което минеше пред очите му или докоснеше слуха му, оставаше запечатано в съзнанието му. Той отделяше особено голямо внимание на заниманията си по физика. Четеше и работеше до късно в лабораторията и още в края на първата учебна година получи лиценциат по физика (степен, която показва, че лицето може да се занимава с научна работа). Едновременно с това обаче започна да изучава по-задълбочено и химия, защото химията се считаше като един от основните предмети, необходими за общата подготовка на лекарите. Интересите на Бертло бързо нараснаха и той реши да потърси химическа лаборатория, в която да поработи известно време.

По това време в Париж се организира една нова химическа лаборатория. Директорът на Монетарницата на френската столица Жюл Пелуз реши да създаде както много други учени частна химическа лаборатория. Скромната месечна такса от 100 франка, която трябваше да се заплати, за да се получи право за работа, я правеше достъпна за много млади хора, решили да учат химия. Бертло започна занятията при Пелуз с особено голямо желание.

Лабораторията всъщност представляваше цяло училище. Голямото двуетажно здание в дъното на двора имаше не една, а много лаборатории. На долния етаж се намираха големите помещения за

първоначална подготовка. Усвоили техниката и натрупали знания, химиците минаваха в горния етаж, в по-малките лаборатории, където се отдаваха на самостоятелна изследователска работа. В началната лаборатория обикновено работеха около 30 души — синове на индустриалци, търговци и занаятчии, които идваха тук, за да разширят познанията си и да се подготвят за бъдещата си работа. В средата на лабораторията имаше малка стъклена будка, в която стоеше лаборантът и наблюдаваше работата на учениците. В тази лаборатория Бертло се среща за пръв път лице с лице с химията и като че ли тази среща даде насока на целия му живот. В изключително кратък срок той овладя лабораторната техника и получи право да мине на втория етаж.

— Имам нужда от асистент, който да води занятията по обща и приложна химия — каза му веднаж Пелуз. — Бихте ли приели тази длъжност? Ще ви дам и едно малко възнаграждение. Да речем, 600 франка годишно.

— Но аз съм в лабораторията само от няколко месеца! — промълви Бертло.

— Това няма никакво значение. Вие научихте повече, отколкото други постигат за три години. Приемате ли?

— Да кажем — да, но какво ще стане с изследователската работа?

— Ще продължите на втория етаж, разбира се. С начинаещите студенти ще работите по 4–5 часа на ден. Останалото време може да използвате за самостоятелни изследвания.

Учил подробно физика, Бертло започна първите си изследвания повече в областта на физиката, отколкото на химията. Особено го привличаха явленията, свързани с втечняването на газовете. Той се зае да изучи условията за втечняване на въглеродния двуокис, амоняка и някои други газове. Резултатите от тези изследвания публикува през 1850 г. Това сложи началото на една, нямаща равна на себе си дейност, която продължи повече от половин век. В течение на 6 десетилетия Бертло написа 2773 научни статии, монографии, учебници и пр., които обхващаха почти всички клонове на човешкото познание. Най-голям дял се падаше на трудовете му по химия, но освен това с не по-малко значение бяха и тези по биология, агрохимия, история, археология, лингвистика, философия, педагогика и пр. Неговият енциклопедичен ум притежаваше титаническа сила, която създаде истински чудеса.

Периодът, в който Бертло започна научноизследователската си дейност, се характеризираше с определена насоченост на много учени към органичната химия. Изследването на природните продукти, изолирането в чисто състояние на много органични съединения, успешните синтези на някои прости представители, показваха недвусмислено, че трябва още много да се работи, за да се вникне в тайната на органичните вещества. Убеждението, че органичните вещества се образуват в клетките под влиянието на „жизнена сила“ продължаваше да господства в съзнанието на най-изтъкнатите химици. Причина за това беше може би фактът, че дотогава никой не бе успял да синтезира органично вещество, което се съдържа непосредствено в живия организъм. Карбамидът на Вьолер представляваше разпаден продукт, образуван в резултат на жизнената дейност на висшите организми. Анилинът на Хофман приличаше на тези вещества, но той не се съдържа в живите клетки.

Въпреки че Бертло току-що направи първите си стъпки в химията, той дълбоко вярваше във възможността да се синтезират органични вещества „ин витро“, т.е. в епруветка без участието на живи клетки. Бертло се надяваше, че ще може да постигне това, но все още не можеше да попадне на подходящи вещества. Изучаването на спирта и терпентиновото масло дадоха много интересни резултати. Но това не задоволяваше големия изследовател Бертло. Независимо от научната работа в лабораторията Бертло посещаваше редовно и лекциите в Колеж дьо Франс, където професорите правеха достояние на аудиторията най-новите постижения на науката. Той слушаше с особено удоволствие лекциите на Реньо, Балар, Шеврьол... Големите способности на Бертло направиха силно впечатление на професор Антоан Балар и той реши да го покани за сътрудник.

— Искам само да зная дали сте съгласен с предложението ми — каза професор Балар. — Засега при мене няма свободно място, но ще направя доклад до министъра на просветата с молба да ви назначат за препаратор.

— Разбира се, лабораторията на Колеж дьо Франс предлага големи възможности, отколкото тези на Пелуз, така че с удоволствие бих приел предложението ви. С това не искам да кажа, че съм недоволен от Пелуз. Напротив, там направих много изследвания.

Статията относно разпадането на алкохола от действието на високата температура вие вече познавате.

— А какво стана с терпентиновото масло?

— Резултатът е просто удивителен, но трябва да повтора опитите още веднъж, за да съм напълно сигурен. Вие знаете, професор Балар, че аз не споделям идеята за „жизнената сила“. Опитите с терпентиновото масло ме окуражават още повече. Когато го подложа на нагриване до 250°C в присъствие на окислителни, в реакционния съд се образува камфор. С това се доказва родствената връзка между тези две съединения и възможността да се получи органично вещество при такава висока температура, при която всяко живо същество загива.

— Все пак това не е синтез, драги Бертло. Може би само разпадане, разрушаване на терпентина. Какво показват анализите? — попита професор Балар.

— Сега ги повтарям. Окончателни резултати ще имам след няколко дни.

Получаването на камфора беше голям успех, но истинският успех дойде на следната 1853 г.

— Продуктът от синтеза е мазнина — каза Бертло на Пелуз. — Тя по нищо не се различава от истинската мазнина.

— Това наистина е забележително — добави Пелуз. — Шеврьол разложи мазнините на съставните им части и доказа, че се състоят от висши мастни киселини и глицерин. Вие успяхте да накарате тези две вещества отново да се свържат в мазнина.

— И всичко стана твърде просто. Трябва само да се претеглят определени количества от мастната киселина и глицерина, да се запоят в дебелостенна стъклена тръба и да се загреят. При взаимодействието им се отделя вода и се образува мазнина.

— Изследвахте ли добре синтезираната мазнина?

— Да. Ето това са сравнителните данни за свойствата на тристеарина, синтезиран от стеаринова киселина и глицерин, и данните за същото вещество, публикувани в книгата на Шеврьол.

Пелуз хвърли поглед върху цифрите, подредени в таблици, и махна одобрително с ръка.

— Можете да публикувате. Според мене, всичко е в пълен ред.

Статията предизвика истинска сензация. „Синтезирана мазнина в запоена тръба!“ „Природата е победена!“, „Човек може да произвежда

по свое желание вещества, които досега бяха монопол на живата клетка!“ — с подобни заглавия вестниците съобщиха за успеха на младия учен. Френската академия на науките също даде висока оценка на това постижение и по предложение на ръководството ѝ правителството отпусна на Бертло награда от 2000 франка. Заради този голям успех Бертло беше удостоен с титлата доктор по физичните науки. Може би това допринесе и да се ускори назначаването му в Колеж дьо Франс, където от 1854 г. той зае длъжността препаратор при професор Балар.

Бертло имаше задължението да подготвя демонстрациите за лекциите на професора. Останалото време той прекарваше в лабораторията, погълнат изцяло от завладелите го нови стремежи. Синтезът на мазнините не трябваше да остане единствен. Бертло искаше да синтезира още редица други органични вещества. Сега той си постави и по-трудни за постигане цели.

— Искат ми се да синтезирам органично вещество, като използвам неорганични продукти. За изходни вещества трябва да ми послужат най-простите неорганични съединения — водата, въглеродният окис, въглеродният двуокис, киселините, основите...

— Не ти ли се струва, че това е невъзможно? — попита го сътрудникът му Люк, с който изучаваха производните на глицерина.

— Няма нищо невъзможно, драги Люк. Ето преди три години установих, че етиловият алкохол се разпада при висока температура на етилен и вода. Това означава, че той може да се получи от тези вещества.

— Идеята е отлична, но как ще се осъществи?

— Ако пропусна етилен през воден разтвор на киселина или основа, може би при подходяща температура той ще се съедини с водата.

Бертло се замисли и после добави живо:

— Но разбира се! Така е най-просто. Започвам още сега.

Началото не даде никакъв резултат. Етиленът преминаваше през разтвора, без да се забележи каквато и да било промяна. Бертло непрекъснато променяше условията на работа. Той започна да използва все по-концентрирана сярна киселина. Когато извърши опита с концентрирана сярна киселина, забеляза, че при температура около

70°C тя започва жадно да поглъща етилена. След като се прекрати взаимодействието, той разреши реакционната смес с вода и дестилира.

— Етилов алкохол! Дестилатът представлява етилов алкохол!

Бертло ликуваше. Той бе избрал правилния път! Органичните вещества не се различават от неорганичните и могат да се получават като тях, но познанията на химиците в тази област са недостатъчни. Трябва всички да се убедят, че „жизнена сила“ не съществува, че човек може да направлява по свое желание протичането на химичните реакции. Но думите не са достатъчни! Трябват дела, трябва факти... И Бертло продължи работата. Етиленът, сравнен с алкохола, се отличава от него по това, че не му достигат елементите на водата. Същото е съотношението и между въглеродния окис и мравчената киселина. Въглеродният окис се получава при директното свързване на въглерода с кислорода — при непълно горене на въглища. Той е чисто неорганично вещество. Водата също се получава при изгаряне на водород. Не могат ли тези две вещества да се съединят и да образуват мравчена киселина — най-простия представител на органичните киселини?

Този въпрос не му даваше спокойствие. Трябва да се подберат условия, при които водата и въглеродният окис могат да се съединяват. Първите опити не дадоха никаква надежда. Веществата оставаха индиферентни едно към друго. Разтворите на различни киселини и основи също не оказаха забележимо въздействие. Само силно концентрираните разтвори на калиева основа предизвикваха едно едва забележимо намаляване на количеството на газа.

— Необходими са по-агресивни условия — мислеше Бертло. — Ще опитам в запоена тръба. Ще я напълня с въглероден окис и ще поставя влажна калиева основа.

Той не се спираше пред нищо. Пригответи тръбата и започна да я загрява. Цял ден горелките свистяха, а той наблюдаваше с нетърпение. Никаква промяна не се забелязваше.

Вечерта той охлади тръбата, потопи изтегления ѝ край във вана с вода и внимателно го отрязва. Изведнаж водата нахлу в тръбата и запълни почти половината от обема и. Това показваше, че част от въглеродния окис се е съединил.

— Условията са намерени! Сега трябва да се синтезират големи количества, за да могат да се анализират.



Бертло приготви 60 еднолитрови колби, напълни ги с въглероден окис, постави влажна калиева основа и ги запои. Загриването им той извърши в голямата пещ в продължение на 70 часа. Когато ги отвори и пречисти образувалото се в тях вещество, той получи повече от 100 грама калиев формиат. По-нататъшното преработване на формиата до мравчена киселина не представляваше никаква трудност. Трябваше да се действа със сярна киселина.

— Осъществен е още един синтез! — мислеше Бертло със задоволство и вниманието му вече се насочваше към поставяне на нови проблеми. — Трябва да се синтезират и въглеводороди, но за това ще помисля следобед или утре. Сега трябва да тръгвам за „Мани“ — Бертло погледна часовника си. — Наближава 12 часа! Може би вече са се събрали! — Свали работната престилка, облече черния редингот и излезе.

Обедите в ресторант „Мани“ представляваха едно от големите ежедневни събития на интелектуален Париж. Тук се събираха най-изтъкнатите учени, писатели, поети, музиканти, художници... Уютната обстановка на ресторанта предразполагаше още повече за създаване на приятната атмосфера на незабравимите разговори. Когато Бертло влезе, там вече бяха братята Гонкур, Емил Зола, Густав Флобер, приятелят му Ернест Ренан, физиологът Клод Бернар и др. Те разговаряха оживено за бъдещето, за прогреса, за човечеството...

— След 100 години човешките нрави ще се променят коренно и хората ще заживеят в едно по-добро, по-щастливо общество — каза Зола замечтано.

— Да не мислиш, че с романите си ще промениш нравите на хората? — иронично подхвана Клод Бернар. — Вълкът си остава вълк, а агнето...

— Агнето става овца — прекъсна го на свой ред Зола.

Шегите и остроумията им често граничеха с бруталност, но те не се обиждаха, защото това подчертаваше философския характер на разговорите им.

— Светът наистина ще стане друг след 100 години — намеси се и Бертло, — но това ще се дължи главно на науката. Днес тя е достигнала такова колосално развитие, а какво ще бъде през 1956 г. ние дори не можем да си представим. Ето един пример — всяко тяло оказва химично въздействие върху телата, с които влиза в контакт, макар и за

секунда. Тъй че всичко, което се е извършвало на Земята, откакто тя съществува, се намира запечатано в милиарди естествени снимки. Може би това са единствените следи, оставени от нашите прадеди за вечността. Кой знае? Науката така прогресира, че може би някога ще се намери възможност да се прояви като фотография портретът на Александър Македонски, запечатан в скалата, където за миг е паднала сянката му...

Бертло беше истински фантаст. Той умееше да мечтае не само за бъдещето. Той беше ненадминат и в ежедневната си работа. Идеите за нови изследвания се рояха в главата му като кошер пчели. Да извърши всичко сам не биха му стигнали може би няколко живота. Затова той провеждаше опитите с участието на много сътрудници. При изучаване на глицерина заедно с Люк те установиха, че хидроксилните групи лесно могат да се заместят от хлор, бром или йод. Въз основа на това Бертло и Люк синтезираха редица производни на пропана, а като използваха алилийодид и калиев сулфоцианид, синтезираха горчично масло — друг природен продукт, който се съдържа в семената на черния синап.

Особено много и разнообразни бяха синтезите на въглеводородите. Като подложи на суха дестилация соли на мравчената и оцетната киселина, Бертло получи най-простите въглеводороди — метан, етилен, пропан и пр. Метанът той синтезира и по още един твърде прост начин. Пропусна сероводород през серовъглерод. Газът увлече парите на течността. Получената смес Бертло прекара през тръба, пълна с медни стружки, които нагриваше отвън до зачервяване. При тази висока температура медта се превърна в меден сулфид, а въглеродът и водородът образуваха метан. По този начин бе осъществен пълният синтез и на метана, защото сероводородът и серовъглеродът се получават при директно съединяване на сяра с водород, съответно с въглерод. (Пълен синтез се нарича този, при който за изходни продукти се използват елементите, от които е съставено съединението.)

По-късно Марслен Бертло успя да превърне метана в метилов хлорид, а него — в метилов алкохол. Тъй като алкохолите можеха лесно да се окисляват до алдехиди и киселини, това означаваше, че и осъществен пълният синтез и на тези вещества.

— Наричаме ги пълни синтези, но постигнатото не ме задоволява — каза Бертло, като сне очилата си, за да ги избърше.

— Но какво искаш повече? — запита Пелуз озадачено.

— Искам да постигна прякото съединяване на въглерод с водород. Синтезирах много въглеводороди, като изхождах от тези два елемента, и съмнение в крайния резултат няма, но все пак това са косвени пътища. Въглеродът се превръща в окис, водородът — във вода и след това те си взаимодействуват. В много случаи пътят е още по-сложен.

— Но други възможности за работа вие не може да имате — намеси се в разговора им Анри Сент-Клер Девил.

— Вие сте напълно прав — продължи Бертло. — Инертността на въглерода се преодолява едва при нагриване до червена жар, и то само спрямо сярата и кислорода. Съединенията му с водорода при тази температура се разлагат напълно. По този начин опитите за пряко свързване на тези два елемента изглеждат фантастични.

— Вие сам потвърждавате невъзможността да бъде решена тази проблема — допълни Девил.

— Не съвсем. Има един въглеводород, който е траен при висока температура.

— Да. Спомням си. Ти го получи за пръв път при пирогенно разпадане на алкохол и го нарече ацетилен, нали? — каза оживено Пелуз.

— Да. Ацетиленът се образува при разлагането освен на алкохолни, още и на етерни пари, които преминават през нагрятата до червено тръба. Би трябвало при нагриване на въглен в ток от водород да се получи ацетилен, но досега нямам никакъв резултат. Изглежда, че загряване до червена жар не е достатъчно, за да се получи ацетилен.

— Елате в моята лаборатория! — предложи любезно Девил. — В конструираните от мен пещи лесно се достига много по-висока температура.

— Моля всички за внимание — разнесе се гласът на домакина академик Жозеф Бертран. — Минете на терасата!

Присъстващите прекъснаха разговора и се отправиха бавно към просторната, украсена със саксии цветя, тераса.

Салонът на академик Жозеф Бертран събираше почти всяка седмица много изтъкнати учени, професори и академици. Тук те идваха заедно със семействата си, за да прекарат няколко прекрасни часа на културна отмора. Тук Бертло се запозна с племенницата на академик Брег — Софи Ниоде. Някаква чудна красота се излъчваше от цялата ѝ

фигура. Изпъкналото ѝ чело, обградено от свободно спуснатите къдрици, лъчезарните ѝ очи, потънали в окръжаващите ги сенки, свободните ѝ и леко небрежни маниери свидетелстваха за една високо интелигентна и надарена с достойнства жена. Появяването ѝ в салона на Бертран винаги носеше радост за Бертло. Той неволно свиваше ръка, за да прикрие протърканите ръбове на износеното си палто, но скоро сковаващите го мисли изчезваха, прогонени от мелодията на звънливата ѝ реч.

Пелуз стисна Бертло по лакътя и му пошушна:

— Госпожица Ниоде също е тук.

— Видях я — отговори му тихо Бертло.

— Хайде, тръгвай при нея глупчо — заговори с бащински наставнически тон Пелуз. — Тя е партия тъкмо за теб. Струва ми се, тя също не е безразлична. Трябва да помислиш и ти за семейство! Не си толкова млад. Вече подхвана тридесет и третата, нали?

Приятелите му считаха, че прекрасната Софи е най-сполучливият избор, който може да се направи, и го съветваха да бъде по-смел, но той не се решаваше. Какво можеше да ѝ даде той? Заплатата му — недостатъчна, жилището — скромно. Една богата фамилия със строго спазвани традиции като тяхната не би позволила този брак. Това ясно се виждаше от държането на майка ѝ. Винаги, когато заговореха със Софи, тя идваше и я отвеждаше с пренебрежително и сурово изражение на лицето. Това създаваше още повече грижи на младия учен. „Да победиш природата, изглежда, е по-лесно, отколкото да се бориш със закостенелите традиции“ — мислеше той с болка на душата, връщайки се от Висшата педагогическа школа, където проведе опитите си в лабораторията на Девил. Като че ли въздухът на булевард Сен Мишел не му достигаше. Бертло крачеше усилено, за да стигне Новия мост, и се разведри от полъха на вятъра над Сена. Той не виждаше нищо, потънал в тежки грижи. Не забеляза дори, че на няколко крачки пред него се движеше ефирната фигура на Софи Ниоде. Вятърът по течението на Сена бе доста силен и тя придържаше с ръка широкополата си сламена шапка, каквито тогава бяха на мода. Изведнаж силен полъх я грабна и понесе назад. Бертло разпери ръце, за да я хване, но в същия миг втурналата се назад Софи се намери в обятията му.

— Господин Бертло! — възкликна тя изненадано и лека руменина се плъзна по бузите ѝ.

— Софи! Какъв щастлив миг! Как бих искал той да продължи вечно!

— Но моля ви, пуснете ме!

— А, да, да, — промълви сконфузено Бертло и отпусна неловко ръце. Той сведе поглед за миг, но после погледна в бисерните очи на Софи и заговори — Софи, вие трябва да станете моя жена. Животът ми ще бъде празен без вас. Ще бъде ли нахално, ако попитам за мнението ви?

Софи не отговори. Тя мачкаше края на шапката и гледаше смутено върха на обувките си.

— Господин Бертло, истина ли е, че не вярвате в бога?

— Да. Истина е. Бог е измислица на хората. Знаете ли колко богове се почитат на земята?

— Защо поставяте християнството наравно с другите религии? Те са еретически.

Бертло се засмя.

— Така мислите вие, защото сте християнка. Но ако попитате един мохамеданин или будист, той ще ви отговори, че вие сте еретичка, а той е правоверен. Но да не спорим за това! Аз мисля, че религиозните възгледи не трябва да станат пречка за нашия брак.

— Мама е категорична. Тя ви нарича еретик и дори ми забранява да говоря с вас.

— Ще се подчините ли на майка си, Софи? Вие сте толкова образована и мисля, можете добре да прецените всичко.

— Ще се опитаме да преодолеем предразсъдъците, господин Бертло.

Софи се поклони леко и зави вляво по булевард Риволи.

Тя го обича! Да, тя го обича! Той не вървеше, а просто летеше.

Да се борят с пречките, които госпожа Ниоде поставяше, бе наистина много трудно. Въпреки всичко младите успяха, а за това спомогнаха немалко и много изтъкнати личности — приятели на Бертло. Те употребиха влиянието си пред семейството Ниоде, за да го склонят на този брак. Сватбата се състоя през май 1861 г. Младото семейство се настани в новата си квартира, която се намираше недалеч от лабораторията, в която работеше Марслен Бертло. Сега щастието на

Бертло светеше с две слънца — едното в къщи, другото в лабораторията. Успехите в синтеза на органичните вещества ставаха почти фантастични. След като не успя да предизвика съединяването на водорода с въглерода, дори като използва пещите на Девил, той реши да изпитат и действието на електричеството. Електрическите искри също не подействуваха, но когато получи електрическа дъга между два въглени електрода, поставени в съд с водород, газът, който излизаше от съда, съдържаеше ацетилен. Успехът бе неоспорим. Въодушевен, Бертло започна нова серия синтези и превръщания на съединенията. От ацетилен чрез присъединяване на водород той получи етилен. Този етилен той превърна в етан също чрез присъединяване на водород.

„Съотношението на въглерода и водорода в ацетилен е същото, каквото и в бензола.“ Тази мисъл отдавна караше младия учен да насочи усилията си към синтеза на бензола. „С това ще се сложи мост между мастни и ароматни съединения, защото бензолът е родоначалник на всички ароматни съединения“ — мислеше Бертло и си представяше апаратурата, която би могъл да използва. „Може би трябва да се прибере пак до висока температура. Защо да не опитам както с въглеродния окис? Ще запоя ацетилен в стъклени съдове и ще загрея.“ Той загреваше постепенно. Едва при 550-600°C ацетиленът започна да се полимеризира. Когато охлади, на дъното на колбата се събра съвсем малко количество жълтеникава течност.

Сега бяха необходими само търпение и упоритост. Опитът трябваше да се повтори десетки пъти, за да се събере достатъчно количество от течността да се изучи.

В тази течност Бертло откри бензол, толуол, нафталин и други ароматни съединения. Успоредно с това той осъществи и още един синтез, който също показва, че ароматните съединения могат да се получат от мастни. Бертло подложи на продължително загряване съдове от специално стъкло, напълнени с метан. Той повиши температурата толкова, че стъклото започна да омеква. След като ги охлади, в тях се образува бяло кристално вещество. Още щом отвори съда, в лабораторията се разнесе характерната миризма на нафталин. Допълнителните изследвания потвърдиха, че веществото е нафталин. Започна серия от синтези и анализи. Всеки ден раждаше нова идея, всеки ден се извършваше нов синтез. Бертло — това не беше химик,

това беше магьосник. Той можеше да синтезира всичко. Трябваше само да си постави такава задача.

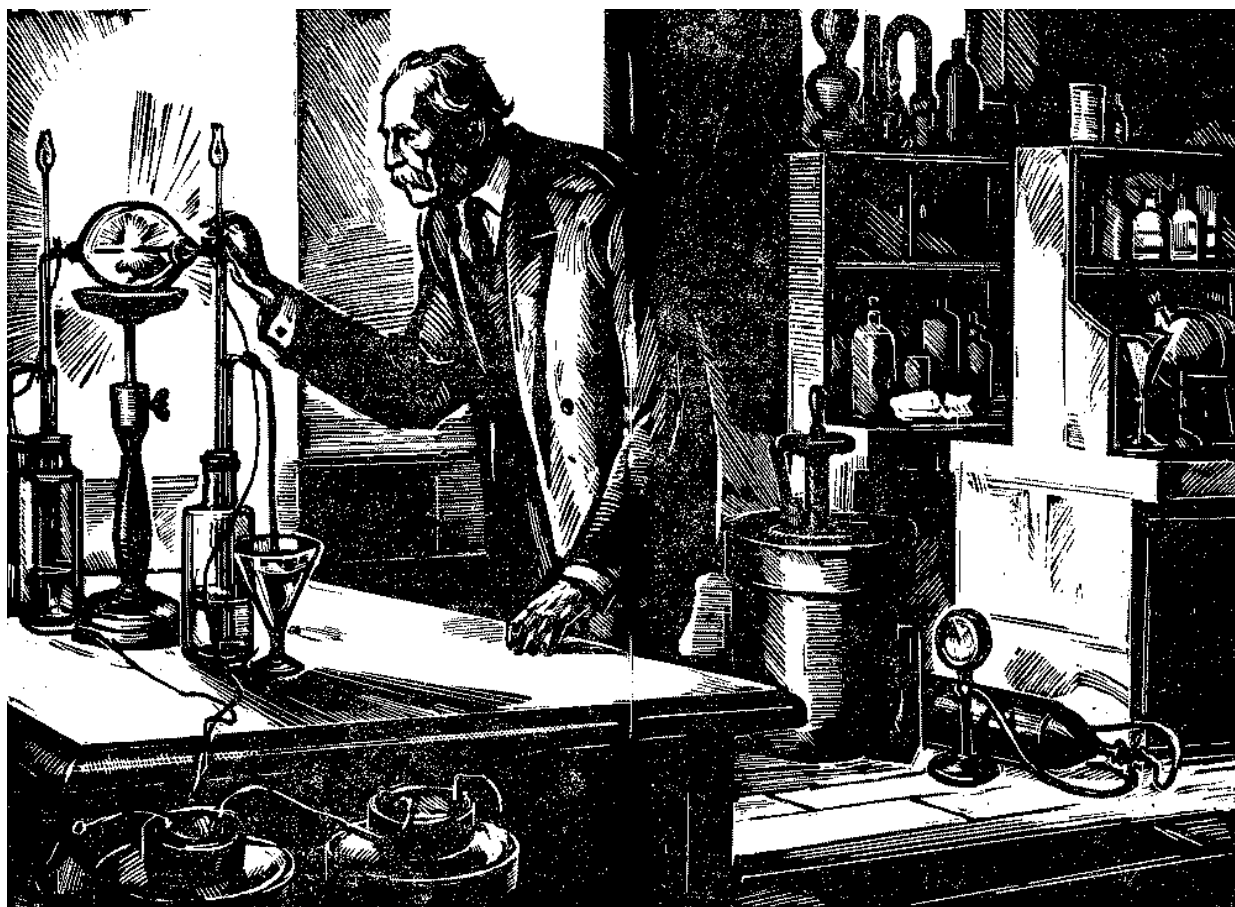
Професор Балар, при когото Бертло започна научната си дейност, ценеше извънредно много способностите на младия си колега и всячески се стараше да му помогне. Професорското място във Висшата фармацевтична школа, което Бертло заемаше от 1858 г., не бе достатъчно за един такъв голям учен. Той трябваше да преподава в Колеж дьо Франс. Енергичната намеса на Балар ускори процедурата и през 1864 г. Бертло получи катедра по органична химия в Колеж дьо Франс. Професор Балар отстъпи част от лабораторията си, за да не спре работата по синтеза на органичните съединения. В същото време Бертло се зае с обзавеждане на няколко помещения в приземния етаж и в най-горния етаж. Изминаха близо три години, докато лабораториите се комплектуват напълно, а в същото време в тесната и недостатъчна за спокойна работа лаборатория на професор Балар се осъществяваха като лавина синтез подир синтез. Наред със синтеза на въглеводородите Бертло постигна големи резултати при изучаване на въглехидратите, спиртната ферментация, хидрогенирането на органичните съединения и пр. За огромните му достижения в органичната химия той получи за втори път наградата „Жекер“ през 1867 г. Преди 7 години тя му бе присъдена пак заради успехи в органичния синтез.

Новите лаборатории в Колеж дьо Франс сложиха начало на нова насока в изследванията на големия учен. Синтезите на десетки и стотици органични вещества показаха категорично, че реакциите както между органичните съединения, така и между неорганичните вещества се подчиняват на едни и същи закони. Жизнена сила не съществува! Синтезът на веществата е ново мощно средство за изследването им. Докато досега дадено съединение се изучаваше чрез анализ, работите на Бертло показаха, че то може да се изучава и чрез синтез. Ако човек успее да намери условия и да синтезира дадено съединение, това вече е достатъчна гаранция, че той изцяло познава свойствата и състава му, защото изходните вещества за синтеза са добре познати.

Бертло обзаведе лабораториите в приземния етаж пак за провеждане на синтези и анализи, а тези в горния етаж предназначи за термохимични изследвания. Той все по-често се замисляше върху причината за протичане на химичните реакции и върху отделянето или поглъщането на енергия, която ги съпровожда. Свързването на два

елемента в съединение обикновено се съпровожда с отделяне на топлина. Какво е количеството на тази топлина? Може ли от количеството на отделената топлина да се съди за свойствата на съединението. На какви закономерности се подчиняват тези явления? Въпросите бяха много. Те чакаха вещица ум на големия експериментатор, за да получат разрешението си.

Той започна изследванията си с определяне на топлината, която се отделя при хидролиза на някои хлорни анхидриди на органичните киселини. След това Бертло проведе серия от опити в тази област — определяне топлината на изгаряне, топлината на неутрализация, топлината на разтваряне, топлината на изомеризация и пр.



Преди да развие тази огромна дейност, Бертло трябваше да прекъсне изследванията си за известно време, за да участва в тържествата при откриване на Суецкия канал.

Френската делегация пристигна в Египет в началото на октомври 1869 г. с два парахода — единият по-комфортен за императрицата,



другият — по-скромен, на който се намираха видни представители на Франция. Освен Бертло в състава на делегацията влизаха и други учени — Балар, Бертран, Шение и пр. Голям ценител на изкуствата, Бертло изпадна във възторг от величествените паметници на древните цивилизации. Посещенията в Асуан, Бен-Хасан, Луксор, Карнак и др. се превърнаха в истински празник за чувствителната му и изтънчена душа. Той непрекъснато разпитваше, записваше, обясняваше на жена си... Госпожа Софи Бертло също притежаваше тънък усет към изкуството и архитектурата. Двамата съпрузи беседваха до забрава. Вечер, когато Софи заспиваше изморена, Бертло седяше, за да подреди в дневника си впечатленията от деня или да напише писмо на приятеля си Ренан.

„Скъпи Ернест,

Плуваме по Нил. През деня корабът на императрицата се среща с нашия. Тя пътешествува, без да се спира в историческите и красиви места. Не ги разглежда, защото нищо не разбира от тези работи. Залезът на слънцето на фона на палмите е великолепен. Днес бяхме в Карнак. На площ от няколко квадратни километра се виждат пилони, алеи със сфинксове, огромни зали с колони, високи 20–30 метра, и колосални капители, все още запазили сините си или червени багри. Посетихме храма, изграден от розов мрамор, където се намира статуята на Александър...

Храмове, гробници, статуи... Какво величие, какво великолепие! И всичко това е строено преди 2000 дори 3000 години. А багрите на фреските в погребалните пещери в Бен-Хасан са все още свежи и непроменени! Египтяните са познавали доста химични процеси. Това се доказва и от мумиите, запазени така добре през вековете...”

Нови идеи и нови интереси се събудиха в надарения и талантлив Бертло. Къде се е зародила химията? Как се е усъвършенствувала? Как е стигнала до днешното си състояние?

Щом се завърна в Париж, Бертло започна сериозни издирвания по история на химията. Още в началото той се изправи пред много

сериозни затруднения. Всички материали относно древния период на химията бяха старопечатни книги, чиито автори са живели близо 1000 години по-късно от описвания период. Не можеше да се разбере кое е истина и кое — плод на фантазията им. Липсваха оригинални източници, на които да може да се довери. В тази насока може да му помогне само приятелят му Ренан, който работеше в националната библиотека.

— Трябва да издирим оригинални химични съчинения, папируси, ръкописи...

— Ще направим всичко, което е по силите ни — каза Ренан. — В хранилището на библиотеката има твърде много непроучени материали, но издирването им е ужасно трудна работа.

— Ще ми помогнеш, Ернест, нали затова сме приятели.

— Мисля, че трябва да се потърси и в други големи библиотеки. Много древни ръкописи се съхраняват в Лайден, Лондон, Венеция, Ватикана, Ескуриал...

В националната библиотека в Париж откриха само няколко алхимични ръкописа на гръцки език. Бертло употреби неимоверни усилия, за да ги прочете и разбере. Междувременно броят на първоизточниците се увеличаваше. Много интересни ръкописи получи от Британския музей. Някои от тях бяха на сирийски език и за да ги прочете, той прибягна до помощта на Дювал — отличен познавач на сирийския език. Преводът на арабските ръкописи извърши Гудас. Уморителната, но много интересна работа над древните ръкописи щеше да завърши значително по-рано, но трагичните събития на Френско-пруската война промениха коренно живота на Париж. Вестта за капитулацията на френските войски хвърли в тревога населението на френската столица. Пруските войски настъпваха победоносно към Париж.

— Не трябва да позволим Париж да падне в ръцете на германците! — зовяха френските патриоти.

Правителството се обърна с въззвание към всички учени да се включат в отбраната на Париж. Очакваше се градът да бъде обсаден.

Бертло отведе Софи и шестте си деца на село при едни далечни родственици и се върна в столицата, за да влее силите си към общите усилия. В края на септември 1870 г. той получи покана от правителството да даде указания за най-ефикасен начин за

производство на селитра. Париж имаше нужда от барут и хляб. Обсадата бе започнала.

Само за няколко дни Бертло представи доклада си, в който се описваше как да се събира дървесната пепел, как да се остъргва мазилката от конюшните и как да се извлекат оттам солите, за да се получи калиева селитра. „Ако цялото население на Париж се включи в акцията, само за 1 месец мога да се извлекат стотици хиляди килограми“ — се казваше в заключението.

Указанията на Бертло се оказаха извънредно полезни. Създадените отряди „селитреници“ събраха огромни количества материали, напълно достатъчни да задоволяват производството на построения за 25 дни барутен завод. Той даваше ежедневно около 7000 килограма чер барут. С него се изготвяха снарядите за отлетите пак с усилията на френските учени 400 оръдия от нов тип, които имаха по-голяма далекострелност от немските. Париж се защитаваеше мъжествено, но всичко беше напразно.

— Повикаха ни да спасяваме родината, но много късно, така както викат лекаря при агонизиращ болен и той стои безпомощно до главата му. Спомниха си за нас едва когато Франция бе изправена пред гибел.

Бертло говореше с огорчение и неприязън. Убеден републиканец, той ненавиждаше монархията и осъждаше безумните действия на Наполеон III, които доведоха френския народ до просияшка тояга. Позорният мир във Франкфурт и тежките контрибуции наложиха едно непоносимо бреме за Франция. Това възбуди още повече недоволството всред народа. Израз на това негодувание стана бунтът на френските комунари. Въпреки героичната им борба реакцията разгроми неукрепналите сили на френските работници. Загълхнаха и последните изстрели в гробището Пер Лашез — последното убежище на комунарите. Паднаха мъжествените синове на работнически Париж. Май 1872 г. Животът тръгна спокойно, макар че раните продължаваха да кървят...

Сега Бертло можеше отново да се върне в лабораторията си, за да продължи научните изследвания. Чакаше го лабораторията по термохимия. Чакаше го кабинетът му, отрупан със старинни ръкописи...

Изучаването на топлинните ефекти, които съпровождат химичните реакции, налагаше да се конструират и съответни апарати. Други учени преди Бертло също бяха изследвали термохимичните процеси, но не така цялостно и обстойно. Конструкцията на калориметрите бе незадоволителна. В много случаи веществата не изгаряха пълно и данните за топлината на изгаряне не отговаряха на действителните стойности.

Още Дюлонг, а по-късно Фавър и Зилберман предложиха изгарянето да се извършва в специална камера в струя от кислород, но измерването на количеството на газа, определянето на топлината, която той отнася със себе си, създаваше огромни експериментални трудности. Постепенно в процеса на работата Бертло реши, че ще бъде по-удобно, ако се използва херметически затворен съд, в който да се постави кислород под високо налягане, достатъчен за пълното изгаряне на веществото. Първите опити той проведе с дебел стъклен съд. В него определи топлината на изгаряне на сярата. През стъклото можеше непосредствено да се контролира дали веществото е изгоряло напълно. Резултатите бяха много окуражаващи, но недостатъчната издръжливост на стъклото ограничаваше възможността за използване на тази камера.

— Ще направим стоманена камера с дебели стени — заговори решително Бертло.

По това време в лабораторията в Колеж дьо Франс работеха като сътрудници Бушарда, Оже, Жоани и Олен.

— Но стоманата ще се атакува от кислорода — забеляза Бушарда.

— Ще покрием вътрешните стени с платина — продължи Бертло.  
— По този начин камерата ще бъде напълно устойчива. Заемате се с изготвянето ѝ вие, Оже. Ето това са скиците. Съдът ще има двойни стени, между които ще се поставя вода. От количеството на водата и температурното ѝ повишение след изгарянето ще може много лесно да се изчисли количеството на отделената топлина.

— За какви налягания трябва да се предвиди? — запита Оже.

— 25 атмосфери.

Не мина и месец и препаратът Оже донесе новия съд, наречен калориметрична бомба. Възпламеняването на веществото в бомбата се осъществяваше чрез електрична искра. Достатъчното количество кислород осигуряваше пълното и почти мигновено изгаряне. Този съд опрости дотолкова топлинните измервания, позволи да се увеличи

точността им толкова много, че за кратко време намери широко приложение навсякъде. Днес няма нито една термохимична лаборатория без калориметрична бомба. Тя има същата конструкция, както тази на Бертло, но поради значителните успехи на металургията днес калориметричните бомби се изготвят от неръждаема стомана, понеже платиновата облицовка е много скъпа.

Успоредно с Бертло термохимични изследвания провеждаше и известният датски учен Юлиус Томсен. Това създаде голямо напрежение в работата на двамата учени. Често изследвания на една и съща тема се публикуваха почти едновременно от двамата.

Това довеждаше и до спор кой има приоритет, но същевременно показваше прецизността в работата и на двамата. Резултатите им почти винаги се съвпадаха. Като се има предвид, че професор Томсен провеждаше предимно теоретични изчисления, а Бертло определяше всички величини опитно, съпадението на резултатите потвърждаваше верността в работите и на двамата.

В резултат на многогодишните си изследвания Бертло формулира няколко принципа, един от които и до днес се нарича принцип на Бертло-Томсен за максималната работа. Този принцип гласи: всяко химично превръщане, протичащо без участието на външна енергия, води до такива вещества, при образуването на които се отделя най-голямо количество топлина.

Приносът на Бертло в термохимията е много голям и разнообразен. Така например ние днес употребяваме понятията екзотермична и ендотермична реакция и дори не знаем, че тези термини са въведени и наложени в науката от Марслен Бертло. В термохимичната лаборатория Бертло проведе много изследвания и върху експлозивните вещества. Започнал с производството на барута по време на трагичната обсада на Париж, впоследствие той не престана да се интересува от процесите, свързани с явленията при експлозията. Как се предизвиква експлозията? Как се разпространява горенето в експлозивното вещество? Как може да се определи експлозивната сила на различни вещества, за да се сравнят и класифицират? И в тази област Бертло направи редица нововъведения, редица открития... Огромните творчески сили на този изключителен учен-енциклопедист не можеха да останат затворени само в лабораторията на Колеж дьо Франс. Бертло прекарваше много часове в кабинета си, задълбочен в

работа. Изпод перото му излязоха десетки и стотици книги, посветени на термохимията, историята на химията, философията, пиротехниката... Той участвуваше в управлението на страната като сенатор, беше член на Висшия съвет по изкуствата, на консултативния комитет по барута и селитрата, секретар на Академията на науките...

На два пъти беше назначаван за министър. Много академии и научни институти го обявиха за свой почетен член, а когато дойде знаменитата 1900 година, нямаше в света университет или академия на науките, в чийто почетен списък да не фигурира името на Марслен Бертло. През тази година се навършиха 50 години от излизането на първата му научна статия. Научната общественост на Франция реши да отпразнува този юбилей по най-тържествен начин. За целта се създаде международен комитет, в който влизаха Арениус, Байер, Байлщайн, Каницаро, Моасан, Рамзей, Ван-дер-Ваалс и много други. Подготовката за тържествата обаче се забави и вместо през 1900 г. те се състояха на следващата 1901 г. на 23 и 24 ноември. За тържеството пристигнаха делегации почти от всички държави на света.

Сутринта в неделя, 24 ноември, голямата амфитеатрална зала на Сорбоната стана свидетел на едно невиждано дотогава събитие. Повече от 3800 души очакваха с нетърпение появяването на първия химик на Франция — Марслен Бертло. Между присъстващите се намираха председателят на Френската република, министрите, посланиците на всички държави, депутати, академици и учени знаменитости от цял свят.

А той — виновникът за това тържество — вървеше припряно по крайбрежната улица „Волтер“ по направление към Сорбоната. Не съвсем новият му цилиндър закриваше част от високото му чело. Къдрици от посивели коси се развяваха над ушите му. Сивите му проницателни очи блестяха от смущение и възбуда. Той вървеше леко приведен, като прикриваше с ръка окачената върху ревера му лента на големия кръст на Почетния легион, като че ли се стесняваше от това високо отличие. Той беше толкова скромен, че дори отклони предложението на председателя на Републиката да го доведат до Сорбоната в каляската на президента, придружен от почетен ескорт.

Тържествена музика и буря от аплодисменти разтърсиха залата, когато този скромен човек се появи там. Той хвърли бегъл, замъглен от вълнение поглед, към огромната зала и седна в креслото, като стисна

облегалото до болка, за да не треперят ръцете му. Стихнаха тържествените звуци на Марсилезата и на трибуната излезе министърът на Народното образование Лейг.

— Дълбокоуважаеми господин Бертло, — заговори министърът Лейг. — Отечеството ви прославя. Целият цивилизован свят ви поздравява чрез гласовете на своите пратеници. Вашите трудове ви завоюваха бъдещето. Вие, пълен с живот и сила, присъствувате тук с нас, но ние ви виждаме през далечините на историята в дълбокия покой на безсмъртието.

Бурни аплодисменти прекъсваха вдъхновените думи на министъра. След него говори председателят на юбилейния комитет академик Дарбу, а след това последваха приветствията на много химици от Франция и чужбина. Анри Моасан се обърна към юбиляра с думите:

— Вие унищожихте мистическото действие на жизнената сила и показахте, че макар учените да не могат да създадат жива клетка, те са в състояние да възпроизведат известни процеси, протичащи непосредствено в тази клетка.

В адреса на Берлинската академия на науките, подписан от Емил Фишер, се казваше:

„Вашият гений, вашата безпримерна способност към труд, ви позволи не само да обхванете, но и да обогатите всички области на науката. Минералната химия и органичните синтези, физичната и биологична химия получиха еднакво много приноси от рога на изобилието на вашите способности, от дълбочината на вашия ум.“

След речите на Рамзей, Гладстон, Райнхолц, Либен и Гуарески, Трост прочете списъка на чуждестранните научни общества, изпратили поздравления до големия учен. Поздравления бяха получени от Франция, Германия, Австрия, Белгия, България, Дания, Египет, Съединените щати, Унгария, Гърция, Италия, Япония, Мексико, Норвегия, Холандия, Португалия, Швеция, Швейцария, Турция и др. Посрещнат с нестихващи ръкопляскания, на трибуната излезе Бертло.

„— Господин президент, господа министри, мои скъпи събрата, колеги и приятели, млади хора, мои ученици и приятели,

Дълбоко съм трогнат и смутен от приема, който ми оказахте. Тези почести са израз не само на уважението ви към мен, но и към възрастта ми, към моя продължителен труд и приносите, които съм направил за родината и ближните си. Що се отнася до възрастта ми, то вашата

симпатия заставя да гори с последен пламък светилника, който е готов да угасне във вечна нощ...

Можем да заявим на всеослушание, че нито един от учените, направили най-велики открития, не може да претендира за признаване на каквито и да било свои изключителни заслуги. Науката — това е колективно творчество, осъществявано в течение на продължително време с усилията на труженици от всички възрасти и науки.

Науката е благодетелка за човечеството. Под нейното благотворно влияние се развива съвременната цивилизация с все по-големи темпове, а това означава, че непрекъснато расте значението и на учените. Ето защо моят приятел Шамплен намери за необходимо да гравира върху медала, който президентът на Републиката ще ми връчи след малко, наред с образа ми и символичните образи на Републиката и Истината.“

Бурни аплодисменти заглушиха думите на великия учен. Президентът го прегърна и му връчи от името на Франция големия паметен медал. Отново звуците на Марсилезата се смесиха с възгласите на хилядното множество.

— Да живее Републиката!

— Да живее Бертло!

Голямото признание на учените от цял свят, неизмеримата обич на французите към този велик син на Франция, сгря сърцето му и разпали още повече любовта му към науката. Въпреки напредналата си възраст той продължи да работи, но все по-често започна да се уединява в кабинета си, отдаден на философски размишления...

Отново статии, монографии... Мисълта му бе неизчерпаема. Все нови и нови идеи намираха превъплъщение в десетките статии и монографии. „Наука и възпитание“, „Науката и свободната мисъл“... — тези книги като че ли продължаваха идеите, поставени в излезлите преди около 15 години „Наука и философия“, „Наука и морал“ и др.

Особено своеобразно беше отношението на Бертло към атомно-молекулната теория. Докато почти всички химици възприеха идеите на Каницаро още на конгреса в Карлсруе, Бертло отричаше реалността на атомите и продължаваше да се ползува от еквивалентите, въведени от Далтон. Бертло изтъкваше, че има смисъл да се говори само за молекули, но и тях той изразяваше чрез старите формули, като отказваше упорито да приеме структурната теория. Но „глупав е този, който не се променя“ — казва Волтер. И Марслен Бертло се промени.



Годината на 50-годишния юбилей на неговата научна дейност — 1901, беше знаменателна за него и с това, че той прие атомно-молекулната теория и започна да пише формулите така, както всички учени по света ги пишеха повече от 30 години. Тази постъпка също показваше силата на неговата воля, защото един човек, който цял живот е бил противник на една теория, който я е пренебрегвал и усмивал дори, трябва да притежава огромни нравствени сили, за да се отрече от старите си възгледи, и да приеме това, което до вчера е отминавал с недоверие. В едно от писмата си до Льо Шателие той писа:

„Главното задължение на учения е не да се опитва да доказва непогрешимостта на мненията си, а винаги да бъде готов да се откаже от всяко схващане, което не е доказано от опита, и по такъв начин се оказва погрешно“.

Удивителната сила на духа му обаче получи съкрушителен удар от ужасната вест за внезапната смърт на внука му. След смъртта на голямата му дъщеря Елен единственият ѝ син събра любовта на двамата съпрузи. Софи и Марслен Бертло просто обожаваха внука си. Обичта им към него бе неизмерима, но младото 19-годишно момче избра военната кариера и замина за Индия. Когато през 1904 г. се върна в Париж, за да прекара отпуската си при обичните си баба и дядо, железопътната катастрофа с лионския влак отне живота му. Госпожа Бертло получи тежки сърдечни кризи, които едва не отнеха живота ѝ. Все по-често двамата съпрузи мислеха за смъртта. Тя не ги плашеше, но ги тревожеше.

— Какво ли ще стане с мъжа ми, когато умра? — въздъхна дълбоко госпожа Софи, загледана тъжно в далечината. Вече няколко години сърдечните кризи не я оставяха. От тези кризи тя страдеше много, но не се оплакваше.

— Защо говориш така, мамо? — каза по-малката ѝ дъщеря с престорена безгрижност, за да я успокои. — Болестта ти не е опасна.

— Лъжеш се, Камий. Усещам я. Тя вече чука...

Влезе Бертло и погледна с тревога към леглото. Подпряла глава на високата възглавница, Софи дишаше тежко е полуотворена уста.

— Идва ли лекарят? — промълви той с дълбока тревога.

— В два часа следобед. Каза, че вечерта ще дойде пак. — Бертло седна до леглото и се загледа в измъченото лице на жена си.

— Не бих могъл да понеса това. Не, нямам сили за това.

Изтерзан от страдания, той се прибра в спалнята си, но не можа да затвори очи нито за минута. Страшният призрак сякаш витаеше из стаята.

Сутринта, 18 март 1907 г., състоянието на жена му се влоши още повече. Той се облече набързо и почти тичешком отиде до академията, за да съобщи, че не ще може да присъствува на заседанието. След по-малко от час, задъхан и с последни сили, той се върна и седна до леглото ѝ.

— Софи, не ме оставяй, Софи!

Тя го погледна, щастлива, че той е до нея и склопи очи. Нещо се скъса в гърдите му. Страшен огън се развихри и сякаш искаше да изгори сърцето му, мозъка му. Той почувствува, че всичко около него се върти и потъва в някаква безкрайна бездна. Камий ридаше неутешимо. Четиримата му сина, Андре, Даниел, Филип и Рене, го повдигнаха и пренесоха на леглото.

Бертло лежеше като безжизнен. Само гърдите му се повдигаха тежко, а завивката потрепваше в такт с ускорените удари на сърцето му. Очите му бяха затворени, но пред тях се разстиляше безкрайната шир на синьото френско небе. Някъде високо едно бяло облаче плуваше безгрижно, окъпано от слънчева светлина.

Изведнаж светлината, която осветяваше облачето, угасна и всичко потъна в мрак...

Рене, най-малкият син, не можеше да се владее повече. Той допря устни до изстиващата ръка на баща си и заплака...

Вестта за едновременната смърт на Софи и Марслен Бертло покруси цяла Франция. На другия ден правителството издаде постановление да се устрои тържествено гражданско погребение на знаменития учен, великия гражданин, дълбокия мислител Марслен Бертло, който с блестящата си слава, неподражаем патриотизъм и оригиналността на научната си мисъл издигна високо престижа на Франция.

Депутатите одобриха единодушно решението Бертло да бъде погребан в Пантеона.

Известието за решението на правителството хвърли в тревога децата на Бертло. Това означаваше той да бъде разделен от майка им. Сърцата на двамата съпрузи бяха така здраво свързани, че когато едното спря, престана да бие и другото. Никой нямаше право да ги разделя! Общественото мнение бе в подкрепа на желанието на децата на Бертло. Правителството преразгледа решението си и на траурното заседание от 23 март постанови: „Останките на Марслен Бертло и мадам Бертло да се пренесат в Пантеона!“

Траурната процесия се движеше бавно към величествената сграда на Пантеона. Да се простят с големия учен и да засвидетелствуват почитта си, тук бяха дошли президентът на Републиката, министрите и депутатите, траурни делегации от всички държави на света и десетки хиляди французи. Погребението се извършваше без участието на духовенството, тъй като Бертло беше атеист. След речта на министъра Брийан топовните гърмежи отдадоха последна почит на един голям учен, който беше поставен между най-великите чада на Франция, наред с Виктор Юго, Сади Карно и др.

Марслен Бертло е един от видните химици, работил през втората половина на XIX в. Той има големи заслуги за химията не само с многобройните си експериментални изследвания, но и с теоретичните си постановки.

Експерименталните изследвания на Бертло са свързани главно със синтезите на въглеводороди и алкохоли. Той разработи както общи методи за техните синтези, така и частни методи за отделните съединения.

Голямо значение имат също така изследванията на Бертло по термохимия, които довеждат до формулиране на принципа за максималната работа. Пълните синтези на органични вещества от химични елементи, проведени от Бертло, допринасят за отхвърляне на мистическата теория за жизнената сила. Тези синтези показват, че макар учените да не могат да създадат жива клетка, те са в състояние да възпроизведат някои процеси, протичащи в живата клетка. Въпреки голямата изследователска дейност Бертло се е занимавал и с проблеми, свързани с историята на химията. Неговите трудове „Произход на

алхимията“, „Химията през средните векове“ и др. са допринесли за изясняване историята на химията.

## ПОЛЗУВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. E. Farber, Great Chemists, Interscience Publishers, New York, London, 1961
2. Nouveau Petit Larousse, Paris, 1959
3. Большая Советская Энциклопедия
4. G. Smith, The Dictionary of National Biographies, Oxford, 1949–50
5. Д. Иванов, Учебник по органична химия, София, 1948
6. А. Е. Чичибабин, Основные начала органической химии, Москва, 1954 и 1957
7. Г. Реми, Курс неорганической химии, Москва, 1963 и 1966
8. М. Джуа, История химии, Москва 1966
9. Р. Рипан, И. Четяну, Руководство к практическим работам по неорганической химии, Москва, 1965
10. З. Караогланов, Ръководство по аналитична химия, София, 1947
11. Н. П. Пенчев, Б. Н. Загорчев, Курс по аналитична химия, София, 1959
12. Г. Наджаков, Опитна физика, София, 1949
13. Ю. С. Мусабеков, Марслен Бертло, Москва, 1965
14. Н. А. Фигуровский, Дмитрий Менделеев, София, 1966

# ЗАСЛУГИ

Имате удоволствието да четете тази книга благодарение на *Моята библиотека* и нейните всеотдайни помощници.

**МОЯТА БИБЛИОТЕКА**



<http://chitanka.info>

Вие също можете да помогнете за обогатяването на *Моята библиотека*. Посетете **работното ателие**, за да научите повече.