

中華書局

百 科 小 叢 書

巴 士 特

王 力 孫 逸 著

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行

書叢小科百

特 士 巴

著逸孫 力王

編主五雲王

行發館書印務商

中華民國二十三年二月初版

(一五三四)

百叢書
巴士特一冊

每冊定價大洋貳角

外埠酌加運費匯費

版 翻
權 印
所 必
有 究

著 者 王 孫 逸 力

主 編 兼 發 行 人 王 雲 五

印 刷 所 商 務 印 書 館
上海河南路

發 行 所 商 務 印 書 館
上海及各埠

(本書校對者曹鈞石)

序

二十二年秋，以事過滬，商務印書館王雲五先生囑爲萬有文庫百科小叢書編著「希臘文學」，「羅馬文學」，「論理學」，「巴士特」四書。歸故都後，恃清華大學圖書館藏書之富，可作參考，以謂戈四小冊，兩月當可卒業。迨編及「巴士特」時，忽自覺化學與醫學知識之不足，不敢冒昧從事。適清華同學有孫逸先生者，研究化學有年，以材得受遴選赴美留學，願以預備出國之餘暇，相助成書。本書第二章第一段以後，皆出孫君手筆。力僅披閱一過，點竄數處；深佩孫君之善於敘述，尤以其附註爲有裨於初學。夫人有能有不能；力不自量力，幾至有負雲五先生屬託。書此以誌吾過，並旌孫君之功。

二十二年十一月九日王力識於清華大學古月堂之東齋。

目次

第一章	巴士特的少年生活	一
第二章	化學	七
第三章	醱酵作用	二一
第四章	蠶病	二九
第五章	炭疽病雞虎列拉及丹毒	三八
第六章	狂犬病	五一

巴士特

第一章 巴士特的少年生活

路易巴士特 (Louis Pasteur) 一八二二年十二月二十七日生於法國朱拉省 (Jura) 的多爾城 (Dôle)。他的父親約翰左賽夫巴士特 (Jean Joseph Pasteur) 曾參加貝寧素拉之戰 (Peninsular War, 1808-1813) 以戰功得授勳級會十字勳章。經過了奉天濮洛 (Fontaine-bleau) 之役，他的軍隊被解散了；他家兩代以來都以製革爲業，於是他復從事於製革。一八一五年，他與霞痕伊田尼羅基 (Jeanne Etienneette Roqui) 結了婚。他們家裏很窮，但他們是好人家的後裔；巴士特家的譜系可以直溯到十七世紀，羅基家可以溯到十六世紀，是兩個勞工的人家。他們的長子很小就死了；一八一八年，他們生了一個女兒；一八二二年，纔生了路易，這是他們唯一的兒

子；晚年又生了兩個女兒。他們從多爾遷居馬諾斯（Mernoz）；後來又從馬諾斯遷居阿比亞（Arbois）。多爾是巴士特的誕生地，阿比亞是他的家。他家是一所小房子帶着一個製革場，一邊是城鎮，一邊是河水。他的童年沒有什麼大事可述：他進了阿比亞的小學，又進中學，他的功課很好，更善於繪畫。其實，在距今百年前，法國一個小城鎮裏的一個窮孩子，除此之外又有什麼好做的？他很聰明，得獎並不費力。他喜歡買新課本；買來之後，最高興在第一頁寫他自己的名字。他的父親往往幫助兒子在家預備功課；他同時也希望教學相長，自己因此增加知識。每逢放假的日子，他很喜歡跟着朋友玩去。他最愛釣魚，卻不愛打鳥。他看見了一個受傷的百靈鳥的時候，心中就很難受。

阿比亞中學的校長洛馬奈（Romanet）要他預備一個學位；一八三八年十月，他與另一孩子被送到巴黎一個膳宿學校裏。他從來不曾離過家，心中非常難受。他對那另一孩子說：『我只要能聞得着製革場的氣味兒，我的病就好了！』後來他的父親終於把他領回阿比亞。一八三九年，他得了阿比亞中學許多獎品；一八四〇年，他入了伯桑宋（Besançon）的佛蘭克采邑的皇家學校。他在那裏研究及指導數學與物理，受學校供給膳宿，每年還有三百佛郎的薪水。在這學校裏，他認

識了哲學教師杜納斯 (Daumas) 與科學教師達賚 (Darlay)。杜納斯原是巴黎高等師範學校的學生，又在巴黎大學得了學位；巴士特很喜歡杜納斯，同時也很希望考入巴黎高等師範學校。一八四二年，他曾應科學考試，雖考了及格，卻考得不高；他的化學的程度不很够，所以師範學校放榜時，他的名次很低。於是他決意再讀一年，然後再應考試。他的好友沙布衣 (Chappuis) 在巴黎，因此他常常想到巴黎去；一八四二年十月，他果然到了巴黎。他在從前住過的膳宿學校的附近租了一間房子，與兩個學生同居。每日早上六點鐘，教授數學，其餘時間，就努力預備學位；同時又在巴黎大學聽杜馬 (J. B. Dumas) 講化學。他在家信裏說：『你們不會想到聽這種功課的人是那樣多的。教室是那樣寬，還常常擠滿了。大家如果要佔好位置，必須早到半點鐘；恰像在戲院裏聽戲一般。拍掌歡迎，也像戲院裏。我們一共有六七百人。』在一八四三年的夏天，他考試考得很好，在師範學校的榜上名列第四。這一次入學，就決定了他一輩子的生涯。從此以後，他的天才常伴着他。

但是，凡讀過拉多 (Valéry Radot) 的巴士特的生活 (Vie de Pasteur) 的人，都會不大注意到他的上課與考試，倒反特別注意到他在阿布亞的家庭生活。他所定的家庭生活的規則是：

努力工作，光榮爾國；精神先於物質，他人先於自己。他持己甚嚴，不主情而主敬。他是窮人，但窮不到困迫的地步；他的生活是工作的生活，而且是善於工作的生活。

他在伯桑宋的回信更有意義了。他寫信給他的妹妹們說：『工作罷。你只要一次到了工作的路上，此後你就離不了工作而生活。再者，世界一切都與工作有關……如果你下了很堅的決心，你的工作算是已經開始；你只須一着手，它自己會完成的。萬一你在路上蹉跌，自有一隻手來扶你；如果這手扶不起你，終於有上帝來扶你直到目的地。』不久以後，他寫信給他的父母，說他要負擔一個妹妹的學費：『這是很容易的事，我只要教書就行了。有許多學生來要求過我，每月每人願繳二十至二十五佛郎；我辭絕了他們，因為我覺得自己的工作時間不夠……』他又勸他母親不可任意差遣他妹妹做那些瑣碎的事情，讓她有多些時間讀書。又說到自己：『你不要以為我的工作會損害我的健康；應休息時我自然知道休息。』在巴黎的時候，他給母親的信又說：『你不要耽心我的健康……每逢星期四，我在附近的圖書館裏，與沙布衣一同看書。每逢星期日，我們就一塊兒工作，一塊兒散步。我將在星期日與沙布衣同習哲學，也許星期四也如此。你瞧，這時候我沒有思鄉病』

了。」在伯桑末的時候，他已經是一個老成的青年，很認真，很忠實，意志很強，身體很康健，而且很樂於工作。他從巴黎回來的信，令全家都爲他而驕傲。一八三四年十二月，他父親寫給他的信說：「你告訴沙布衣，說我已經藏下了些一八三四年的葡萄酒，預備慶祝師範學校……」巴士特的母親歿於一八四八年，父親歿於一八六五年。父親棄世的一年，他從阿布亞寫信給他妻子說：

「……我整天到晚在回憶我那可憐的父親的慈愛的一切事實。他一輩子的唯一的意念完全放在我的身上。我的一切，無非他之所賜。當我年幼的時候，他不讓我與壞人親近，養成我的工作習慣；更以身作則，給我忠實不偷閑的生活的一個榜樣。這人的精神高尚，超過於他的身份；如果你也像世人一般地講究所謂「身份」的話。但是，他知道人能造身份，身份不能造人。親愛的瑪利，當他辛苦地爲他所疼愛的兒女們而工作的時候，可惜你還未認識他；尤其是爲我工作得苦，因爲我要買書，要繳中學的月錢，住在伯桑末又要種種費用，都是很不容易負擔的……他又十分愛求知識。我親眼看見他握筆學習文法，做了好些筆記；四五十歲的人了，因爲努力之故，竟把童年爲環境所困而未曾學到的知識終於學了來。」

這乃是阿布亞的歷史。但他的父母料不到他竟能在阿布亞中學得了一個教席。起初的時候，他對於數學與物理學得了充分的知識。後來他又受了數年的化學的訓練。他又費了二十餘年的工夫，去研究酵母，酒病，蠹病。到了五十歲，他還努力研究醫治綿羊，牲口，家禽，豬病的方法。到了六十三歲，他又發明醫治人類的『狂犬病』(Rabies)的方法。他出世之後，醫學界的景象大變。他是一個『純粹科學家』從來不曾診治過一次病，不曾開過一個單子。他不是一個醫生，而是醫界的首領中的首領，醫學中人沒有一個不遵從他的教誨。他死後數十年以來，醫學界的工作只算是遵他指導的工作，或紀念他的工作。現在全世界都曉得人們的健康是受了巴士特之賜，他的功勞大於當時的醫學家及外科醫生。他不與他們為伍，所以他能為他們的首領；他們儘管羨慕那醫學的靈光殿，而他們不能替自己發現，卻由巴士特領導他們走進了殿裏。巴士特的工作的價值，與其給予後世的影響，真是不可以言語形容的了。

第二章 化學

巴黎高等師範學校償了巴士特的心願：在校中，他自由地享受美滿的生活。這是他的作業場所，同時也是他的家。在他不把它當做作業場所看待時，就把它當家庭看待。在他的家信裏，他把一切的事情都告訴他的家人：製革的最新方法，教授的名譽，他的計畫與希望，一一陳述。他把一些試卷寄給他父親，使他父親也增加見識；但他因孝敬父親之故，假說這只是寄給小妹妹們看的。他又寫了許多長信給他從前的教師洛馬奈先生；洛馬奈把它們朗誦給學生們聽；暑假時，還請巴士特向他們講演。自一八四四至一八四七年，他不停地研究化學，沒有什麼特別的事情可述。一八四八年的革命使他投入『國民軍』，他的小小的儲蓄都捐作國家的用途。在他的一封信裏，他說：『我這信是在奧列安車站 (Orléans Railway) 寫的，因為我在『國民軍』服務。我慶幸我能

在巴黎渡過了二月，而且現在我還在這裏。我願意努力作戰，遇必要時，把身體與靈魂都為國家而

犧牲。』數月以後，他生平初次遇着的最悲哀的一件事與最幸福的一件事同時來了；他的母親去世了，同時他在科學上有了第一次發明：他發見了『酒石酸』(tartaric acid)分子不均衡性(molecular dissymetry)。

他對於酒石酸及酒石酸鹽類的研究，是由於若干結晶物質，如水晶，結晶形糖，金雞納霜等物，能旋轉極化光線(ray of polarized light) (註1)的平面這一事實所引起的。這些物質，即使將它們溶解在水裏之後，這旋光能力，依然存在。例如，結晶糖的溶液，和結晶糖的本身，是有同樣的作用的。但水晶卻有兩種：二者同為水晶，結晶形亦屬於同級，在實用方面，它們是毫無分別的。可是其中之一種，將極化光面旋向右邊，而其他一種則旋向左面。因此，就有一種『右旋』水晶，一種『左旋』水晶；同樣，糖亦有『右旋』及『左旋』的。又，霍歐(Hairy)氏觀察到——此事巴士特是否知道，我們卻不能斷定——如將這兩種水晶結晶仔細檢察，它們的差異是看得出來的。霍歐發現在這些結晶體上，有一個極微小的面，根據每一晶體上的這一個小面，他能將它們分成兩類。這一個面在他之前，是沒有人覺察過的。這同一結晶物質形成兩類間的差異，名為不均衡性。這兩種東

西的差異，正和一件物體與它在鏡中所成像的差異，完全一樣。它們互相應稱，但不完全密合。它們成爲一對，將它們合起來的，就成了這結晶物的全型。這不均衡性，在每一個晶體上，因那小面之故，便有很大的表現，而在每一個分子上，就有小的表現，因爲將右旋糖的晶體溶解在水中之後，這溶液仍會將極化光面旋向右邊。這結晶體本身的結構的不均衡，就爲了它每一個分子的結構是不均衡的緣故。所以既有晶體的不均衡性，亦有分子的不均衡性。

一八四四年十月間，彌采立西 (Mitscherlich) 有一篇短文，述及酒石酸及酒石酸鹽類對於極化光的作用，由皮奧 (Biot) 氏交給科學院 (Académie des Sciences) 發表。巴士特曾讀過這篇論文，同時奧哥斯忒勞倫脫 (Auguste Laurent) 亦曾經將鎢酸鈉 (sodium tungstate) 不同的結晶體，給他看過：——

「有一天，勞倫脫先生正在研究鎢酸鈉，——倘若我記憶得不錯——那些結晶體是很完好的。他根據別一化學家的方法，製得這鎢酸鈉，意欲檢查那化學家的結果，是否可靠。他指示這在顯微鏡下的鹽類給我看，這鹽看來似很勻一，實是三種不同結晶體的混合物；無論何人，祇要對於結

晶形稍爲熟習，都很容易將它們辨識出來的。這一件及其他許多有同樣性質的事實，使我了解，由於結晶形的知識，在化學中可以得到多大的收穫。我們的礦物學教授特拉弗斯先生 (M. De la fosse)，他是一位極溫恭而極卓越的人，早已授給我對於結晶學的興趣。所以，因要熟習測量結晶體角度的方法，我對於一系極精細的而很容易結晶的化合物，有勤苦的研究——酒石酸及酒石酸鹽類……我還有其他的一個理由，特意要研究這些形狀。帕羅夫司德先生 (M. de la Provo-staye) 剛將他對於它們的研究發表出來，他這論文中，差不多什麼東西都齊全了，所以我，每次都可以將我的觀察，和一位物理專家精密的觀察比較。

那時候已有兩種酒石酸爲人們所知道：一種卽爲普通商用酒石酸，另一種卻甚稀罕，係於一八二〇年時，開司忒納 (Kestner) 製備普通酒石酸時找到的。給呂薩克 (Gay Lussac) (註二) 及勃直立斯 (Berzelius) (註三) 都曾經見過並研究這稀有的一種，並名它爲異性酒石酸 (para-tartaric acid) 或葡萄酸 (或作消旋酒石酸 racemic acid)。至一八四四年，就有彌采立西 的發現。他發現通常商用酒石酸將極化光面旋向右邊，但消旋酒石酸既不將它右旋，亦不將它左

旋。

巴士特所要解決的問題，可述說如下：「我們知道一種結晶形物質，可以有不均衡性的：即有兩種晶體，一右旋而他一左旋。但是現在卻有一種結晶形物質，有兩種晶體：其中之一為右旋的，但其他一既不右旋亦不左旋。這究竟是怎麼一回事？」他將商用酸的結晶體，放在顯微鏡下精細地研究，他找到晶體上有一個小面，此面彌采立西及帕羅夫司德均未陳述過。根據這小面的位置，他能堅決地斷定，這些結晶體是不均衡的，這結晶體是一對中之一個，所以在自然界中，一定還有一種人們所尚未知道的酒石酸，此酸亦必有這樣一個小面，如將這二者合起來，便能造成酒石酸的全型。他於是進而尋求一種左旋的酒石酸，這酸是科學界所從未見過，亦從未夢想一見的。他那時祇能猜想，這酸或許是幽處在消旋酒石酸中。

最後，他找到這酸了。他製備了一種消旋酸的雙鹽，即消旋酒石酸鈉銨 (sodium ammonium racemate)，任其結晶。這生成的結晶體有兩種，其中之一有商用酒石酸的小面，而其他一則有和那未知酸相應合的小面。於是他將這些晶體一粒一粒地分為兩類，將它們溶解於水，再用旋光器

(polariscope) 測驗這兩種溶液；於是大發現來了。其中之一將極化面旋向右邊，而其他一種，即以前世人所從未知道的那一種，將極化面旋向左邊，所旋的程度，二者相等。消旋酒石酸的祕密，他完全知道了：這消旋酸本身是兩種對立物質的混合物，它含有右旋及左旋的二者。他奔出實驗室，抱住了一个管理者狂喊：『我剛得到了一個大發現，我將異性酒石酸的鈉銜鹽分成兩種相反不均衡性的鹽類，它們對於極化光有相反的作用。這右旋的鹽與右旋酒石酸鹽絕對一樣。我真快樂啊，我快樂得發顫了，我不能再將我的眼睛放到旋光器上去了。讓我們到盧森堡公園去吧，我將告訴你關於這事的一切。』

由這一個發現，他引伸到分子不均衡學說，他認為這不均衡性，是分子中各原子某種排列的結果。他這學說，對於後來有機化學方面的工作，及藥劑的綜合製造，都有極大的意義。弗蘭克萊教授 (Prof. Frankland) 說他是「立體化學」(stereo-chemistry)，「現代化學中最驚人的一門」的創始者。我們如有充分的知識，可由他這發現，直至歐爾立西 (Erllich) 發現六零六 (salvarsan) 之間，尋出毫無間斷的繫聯來。所以巴士特的發現，在他以後人們的工作中，仍然是