



趣味科學問題叢書

趣味化學問題

香港萬里書店出版

·趣味科學問題叢書·

趣味化學問題

徐友森編著

出版者：萬里書店有限公司
香港北角英皇道486號三樓
電話：5-632411 & 5-632412

承印者：嶺南印刷公司
香港德輔道西西安里十三號

定價：港幣三元

版權所有 · 不准翻印

(一九七九年一月印刷)

目 錄

什麼是分子？什麼是原子？	1
原子裏有些什麼東西？	2
空氣裏有些什麼東西？	4
有辦法把空氣變成液體嗎？	5
“低溫世界”是什麼樣兒？	6
雷雨後，為什麼空氣格外新鮮？	6
氣球為什麼能上天？	8
地球上的氧氣會用光嗎？	9
為什麼汽水瓶一打開就有很多氣泡翻騰？	11
霓虹燈為什麼那樣鮮艷奪目？	12
灰塵為什麼亂飛？	14
蠟燭燃燒以後變成了什麼？	15
氮氣有什麼用？	16
下雷雨好在哪裏？	17
電影院裏的冷氣是哪裏來的？	18
滅火機為什麼能滅火？	20
為什麼水會流動？	21
光喝蒸餾水好不好？	22
魚在冷開水裏為什麼會死？	23
把一匙糖放到杯裏，為什麼整杯水都會變甜？	23
為什麼用開水泡鹽湯比用冷水泡快不了多少？	25

海水裏有些什麼東西？	26
海水爲什麼不能灌溉莊稼？	27
爲什麼粗鹽容易變潮？	28
人出汗多了，爲什麼要喝些鹽開水？	29
什麼是金屬，什麼是非金屬？	30
鐵是銀白色的，爲什麼叫黑色金屬？	31
沒擦乾的小刀，放在火上一烤，爲什麼表面就會 變藍？	32
鍋、勺、刀都是鐵做的，爲什麼鍋那麼脆？勺那 麼韌？而刀那麼鋒利？	33
鐵爲什麼容易生鏽？	34
爲什麼要用馬口鐵製造罐頭？	36
有辦法把鐵變成“金子”嗎？	36
不銹鋼爲什麼不易生鏽？	37
銅器的表面爲什麼容易發暗？	38
爲什麼鋁製的臉盆一摔就碎？	39
錫器爲什麼不能受凍？	40
鈦有什麼用處？	43
什麼金屬最輕？	44
爲什麼金筆尖上有一點銀白色的小東西？	45
鏡子背面鍍的銀還是水銀？	46
照相底片爲什麼是黑的？	49
金、銀爲什麼不易生鏽？	50
氣體能溶解在固體裏嗎？	51

煤氣燈罩爲什麼燒不壞？	52
打火機上的打火石爲什麼容易冒火花？	53
真的能“點石成金”嗎？	55
“金粉”、“銀粉”真的是用金子、銀子做的嗎？ ..	56
手錶的外殼銀閃閃的，是鍍了什麼金屬？	57
螢火蟲爲什麼會發光？	58
夜光錶爲什麼會發光？	59
照相用的閃光燈，爲什麼一亮就熄了？	61
自來水管爲什麼常常用鉛做？	62
什麼是放射性？	64
裝濃硫酸的瓶子如果開着口，裏頭的液體爲什麼 會越來越多？	66
爲什麼不能把水倒進濃硫酸，只能把濃硫酸慢慢 地倒入水中？	69
爲什麼濃硫酸可以保存在鐵罐裏，而稀硫酸却不能？	68
樹幹爲什麼常常刷成白色？	70
稀鹽酸能治胃病嗎？	71
在焊接金屬時，爲什麼要在金屬上先塗一點鹽酸？ ..	72
水落在油鍋裏爲什麼會爆炸？	73
爲什麼燄火有各種各樣的顏色？	74
在火裏放些鹽，爲什麼會噼噼啪啪地響？	76
爲什麼抹了碘酒，過了幾小時皮膚上的黃斑就不 翼而飛？	77
爲什麼紅汞不能同碘酒一起用？	78

樟腦丸放在衣櫃裏爲什麼會變小？	80
“沙裏淘金”是怎麼回事？	82
搪瓷用具爲什麼不能放在火上烤？	83
用藍黑墨水寫的字，爲什麼會由藍變黑？	84
蓄電池爲什麼能蓄電？	85
乾電池用久了爲什麼會不亮？	87
火柴爲什麼一擦就着火？	88
電燈泡裏的玻璃柱上爲什麼要塗點紅磷？	90
鞭炮點燃後，爲什麼就噼噼啪啪地響？	91
普通的玻璃瓶爲什麼總帶綠色？	93
水晶是什麼東西？	94
劃玻璃的刀是用什麼做的？	96
爲什麼生石灰一加水，就發熱，甚至能把鷄蛋煮熟？	97
爲什麼剛用石灰水刷白的房子裏，要燒堆火？	98
衣服沾上了油、墨、墨水，有辦法去掉嗎？	98

什麼是分子？什麼是原子？

世界上的東西，各色各樣，品種繁多。其實，這一切都是由物質組成的，譬如水、二氧化碳、糧食、糖、鹽、酒精、銅、鐵、鋁、石灰、玻璃等等都是物質。現在已經知道的物質就有幾百萬種。

這一切物質，都是由分子組成的。

分子有多大？這可沒準兒，分子有大有小，大小懸殊。像塑料、蛋白質的分子就很大，被稱為“高分子”，是分子世界的巨人；而鐵、銅的分子却很小，是分子世界的小不點兒。

大大小小的分子，又都是由更小的“微粒”——原子組成的。原子的個兒就差不多大了。塑料、蛋白質的分子之所以大，因為它們是由很多原子組成的；而鐵、銅的分子之所以小，是由於它們只是由一個原子組成的。

原子真是小極了。我們常常用“芝麻那麼小”來形容小。其實，芝麻與原子比起來，好像地球與芝麻相比一樣：50萬到100萬個原子，一個緊挨着一個排起“長蛇隊”來，也只是一根頭髮那麼細的一點兒。

分子與原子又小又輕。就拿水的分子來說吧：它只有0.000,000,000,000,000,000,03克重；也就是說，在小數點後頭還得掛上22個“0”呢。

水分子既然這樣小，一滴水裏的分子個數當然就非常

驚人。如果一個人每秒鐘數一個水分子，一秒鐘不停地數下去，整整數1000年，也只不過數清了普普通通的一滴水裏全部分子的二十億分之一！

儘管分子非常小，可是分子與分子間的相互距離却非常大。如果把喜馬拉雅山整座山的分子全壓在一塊兒的話，就連你衣服上的口袋也能把它裝下。這樣看來，一塊平滑的玻璃、一把小刀，雖然看去都是“沒縫的固體”，實際上，却是個由分子結成的“漁網”，盡是洞洞哩。

原子裏有些什麼東西？

在兩千多年以前的春秋戰國時期，中國的學術已很發達。那時候，“家”可不少：孔子、孟子、老子、墨子、韓非子、莊子……諸子百家，各有各的見解。

一天，莊子與墨子發生了爭論。莊子說，要是有一根一尺長的木棍，我今天把它折成兩段，明天去把那半段再折成兩段，後天又去把那半段的半段再折成兩段……這樣一直折下去，即使折了三十萬年，也沒個完，可以永遠無限地折下去。

墨子可不同意莊子的看法。墨子說，不可能無限制地那樣折下去，總有一定的限度，當折到構成物質的最小的“微粒”——墨子把它稱作“端”——的時候，就不能再折下去了。

誰對呢？

現代的科學證明：物質不可能無限制地、機械地分割下去。物質是由分子組成的，分子又是由原子組成的。原子還可以“折”，因為原子是由一些更小的粒子——“基本粒子”組成的。到了“基本粒子”，那就不能再“折”下去了，再分割下去了，因為基本粒子不再是由別的更微小的粒子組成的。

基本粒子的種類很多：質子、中子、電子、正電子、微中子、光子、介子等等，最近還發現超子與變子。這些原子世界的居民們，無時無刻不在原子世界忙忙碌碌地運動着。1956年9月，在美國西雅圖召開的“國際理論物理學會議”上，共確定了11種20類基本粒子。

不久前，人們發現了，這些小傢伙之間，竟能變來變去。就拿電子與正電子來說，它們倆長得一樣高，一樣重，帶着同樣多的電荷——只是電荷的正負相反。它們倆遇在一起，可以變成兩個光子。

1960年3月，原子核物理學家王淦昌教授等，在聯合核子研究所發現了一種新的基本粒子—— Ξ^- （反西格馬負超子）。

當然，人類征服自然的本領還很差。現代科學文化的最高成就，從整個人類發展史來說，還只是個幼年時期。現在被認為是“基本粒子”的一些小微粒，在將來也許會被發現並不“基本”，而是由其他更小的“基本粒子”組成的——這是很可能的事。

空氣裏有些什麼東西？

1771年，在瑞典的一個藥房裏，藥劑師卡爾·威廉·色利老是摸摸索索地擺弄些瓶瓶罐罐。

色利是個愛好科學的人。平時他在配藥之餘，總愛弄些藥水倒來倒去，想探索化學的秘密。

這天，他從水裏夾出了塊橡皮似的黃磷，扔進一個空瓶子。黃磷是個脾氣暴躁的傢伙，它憑空也會“發火”——在空氣中會自燃。當然，扔進空瓶之後，它就燒起來了，射出白得眩目的光芒，瓶裏立即瀰漫着白色的濃烟——生成大量五氧化二磷的白色細末。

因為色利把瓶子塞死了，所以，黃磷雖然在一開始燒得挺猛，但是沒一會兒就熄滅了。

當色利把瓶子倒插到水裏，打開塞子時，水就自動跑上來了，而且總是跑進約五分之一的地方，就“立定”不往裏跑了。

這件事使色利感到意外，他重新又做了幾次，結果依然如此。

色利想探索瓶裏氣體的秘密，他在水裏把瓶子小心翼翼地塞好，然後拿出水面。當他再投進黃磷時，黃磷不“發火”啦。他把一隻小老鼠扔進去，只見它拼命地蹦跳，一會兒就死掉啦。

這件事引起了法國化學家拉瓦西的注意。拉瓦西繼續

進行了詳細的研究，最後把事情弄清楚了，原來那失去的五分之一氣體，叫做“氧氣”，剩下的是氮氣。氧氣能助燃，氮氣不助燃。

如果你想做做色利的實驗，也不困難，不妨自己動手試試：拿枝蠟燭，點着了放進一個空瓶裏，蓋好蓋子。等蠟燭滅後，把瓶子倒插到水裏，打開蓋子，可以看到水進去了，差不多佔了瓶子總體積的五分之一（也許要少一些，因為蠟燭不像黃磷那樣，能把氧氣全燒光）。

根據精確的測定，證明空氣中（按體積比例計算）：氧氣佔21%，氮氣佔78%，稀有氣體（即不活動氣體）佔0.94%，其他氣體佔0.03%。

有辦法把空氣變成液體嗎？

你有這樣的經驗嗎？拿個打氣筒往自行車的車胎裏打氣，奇怪，沒一會兒，打氣筒的橡皮管怎地發熱了。

原來，氣體被壓縮時，就要放出熱量來。你打氣，就是壓縮空氣麼。相反的，如果你把氣體從輪胎裏放出來，就會吸熱變冷。

在工廠裏，就是利用這個道理來製造液態空氣的：壓縮機裏的活塞，在汽缸裏來來往往，把空氣壓縮到幾百個大氣壓，然後，在另一頭使它穿過一個多孔塞，急速膨脹，溫度便急劇下降到攝氏零下一百多度，甚至零下二百多度。那時，空氣就變成了水一樣的液態空氣了。

“低溫世界”是什麼樣兒？

在那極低的溫度下，簡直是另一個世界，什麼都變得叫人幾乎認不出來啦：

豬肉變成黃色，在黑暗中會發光。

饅頭、麵包、蛋殼之類，也都變成了巨大的“螢火蟲”。

汽油、煤油、酒精，都變成堅硬的固體。

要是你拿了一束鮮花放進低溫世界的話，那麼，鮮花就會變得像玻璃一樣，既硬又脆。

鉛平時總是軟綿綿的，很聽話，要彎就彎，要直就直。可是，在零下一百多度，鉛却非常倔強，富有彈性，就像鋼絲一樣。

在工業上，鋼經過低溫處理以後，強度能增加一倍半，而鐵更高，增加兩倍。

雷雨後，為什麼空氣格外新鮮？

古諺說：“以鳥鳴春，以雷鳴夏，以蟲鳴秋，以風鳴冬。”雷聲，是大自然的夏之歌。

夏天的傍晚，往往有烏雲、大雨、電閃、雷鳴相互交錯，一起降臨。潮潤的晚風，趕走了悶熱，清風習習，給人們帶來了涼意。

雨後，你漫步在街頭或田野，會感到空氣格外新鮮。

這有兩個原因：一是傾盆大雨，給空氣洗了個“淋浴”，把那些空氣中的流浪漢——灰塵，大部分都沖掉了；另一個原因，是在閃電時，發生了一場化學變化——空氣中的氧氣，變成了臭氧。

臭氧也是氧，而且還是氧氣的親姐妹哩：一個氧氣分子中，含有兩個氧原子，而臭氧却含有三個氧原子。

當你走進電動機嗒嗒轉動着的電機房裏，關上窗戶，一會兒就會聞到一股刺鼻的臭味。這就是因為大量臭氧的分子，夾雜在空氣中，走到你的鼻子裏旅行啦。

臭氧從哪兒來的呢？

誕生臭氧的搖籃是電動機。因為在電動機裏，電壓很高，電動機裏整流片的電刷老是產生電火花。周圍的氧氣受到激發，就變成了臭氧。

雷雨時的臭氧，也是這樣產生的。雷，實際上就是一塊帶正電的雲，與一塊帶負電的雲遇在一起，發生放電。雲所帶的電荷很高，電位差常常高達幾億到幾十億伏特，所以常常產生巨大的電火花，把氧氣激發成臭氧。

濃的臭氧是淡藍色的，很臭，具有很強的氧化能力。臭氧能夠漂白與殺菌。

稀薄的臭氧可一點也不臭，反而會給人以清新的感覺。雷雨後，空氣中就瀰漫着少量的臭氧，因此它能淨化空氣，使空氣清新。

在松林裏，有許多松樹脂，很容易被氧化放出臭氧。因此，有的療養院就常常設在松林裏。

氣球爲什麼能上天？

1783年，法國首都巴黎發生了一件驚人的事：居然有人飛上天了！

事情是這樣的：一天，在巴黎近郊，突然有一個大而圓的怪物，從天而降。住在那裏的人嚇壞了，以爲什麼魔鬼降臨，趕忙去請司祭來念咒文。

可是，司祭也是個草包。他一走近怪物時，聞得一股濃烈的硫酸氣味，也嚇得臉兒發青，抱頭鼠竄，溜之大吉。

後來，到底還是個年輕小伙子膽子大，他朝着怪物打了一槍。只見怪物冒了一陣火燄，那圓鼓鼓的西瓜般的身軀，一下子變得扁扁的，活像一個巨大的燒餅，躺在地上。

從怪物裏鑽出一個人，人們都把他看成是魔鬼。其實，他是一個人。他有名有姓，叫做沙爾，是個大學的物理教授。

沙爾怎麼能上天呢？原來，他發現一件有趣的事兒：把鐵皮扔進硫酸裏，就會大冒氣泡。沙爾把這些氣體收集在一起，咦，這些氣體怎麼那樣輕？沙爾就大量地製造這種氣體，用它灌滿整個巨大的球囊，讓自己和球囊飛上了天空。

這種很輕的氣體，叫做氫氣。氫氣是世界上最輕的氣

體，只有同體積空氣的十五分之一重。

如果你想自己動手來灌氣球也不難，只消在玻璃瓶裏放些稀鹽酸，再放些乾電池的外殼——鋅，就會產生大量的氫氣。

不過，得注意兩件事兒：第一，氫氣遇火會燃燒爆炸，所以，灌時四周不得有火種。第二，要隨灌隨用，別今天灌了明天用，因為氫氣非常會鑽，會透過氣球壁跑掉，第二天就飛不上天啦。

地球上的氧氣會用光嗎？

每天，地球上的每個人、每個動物、每棵莊稼、每根烟囱都在吸收氧氣，吐出二氧化碳。就拿一個人來說，每天差不多要呼出五升多的二氧化碳。

長此以往，氧氣豈不會被用光，世界豈不會成了二氧化碳的世界？人類豈不遭到沒頂之災？十九世紀時的英國物理學家湯姆遜·克爾文就十分憂慮地說：“隨着工業的發達與人口的增多，500年以後，地球上所有的氧氣將被用光，人類將趨於滅亡！”

這真是杞人憂天！因為這些人只是看到問題的一個方面——消耗氧氣、生成二氧化碳的一面，却沒有看到問題的另一個方面——生成氧氣、消耗二氧化碳的方面。

瑞士的科學家謝尼伯曾經做過這樣的一個實驗：他採集了許多植物的綠葉，浸在水裏，放到陽光底下。很快的，

葉子不斷地吐出一個個小氣泡，謝尼伯用一隻試管收集了這些氣體。這些氣體是什麼呢？當謝尼伯把一片點着了的木條扔進試管時，木條猛烈地燃燒，射出耀眼的光芒——這就是氧氣，因為只有氧氣才能夠幫助燃燒。

接着，謝尼伯又往水裏通進二氧化碳。他發現，通進去的二氧化碳越多，那麼綠葉排出的氧氣也就越多。謝尼伯得出了這樣的結論：“在陽光的作用下，植物靠着二氧化碳營養，而排出氧氣。”

原來，地球上那浩瀚的林海、草原、莊稼，隱藏着一個巨大的秘密：在陽光底下，植物的綠葉會吸收空氣中的二氧化碳，與從根部運來的水分、養料化合變成澱粉、葡萄糖等，同時放出氧氣，這叫做“光合作用”。據計算，三棵大桉樹每天所吸收的二氧化碳，等於一個人每天所吐出的二氧化碳。

每年，全世界的綠色植物，從空氣中要吸收 623 億噸的二氧化碳！

還有一隻看不見的手，在從空氣中攫取二氧化碳哩——這就是石頭！

岩石受着風吹雨打，日子久了，會風化、分解，正如俗話所說：“水滴石穿”。岩石中所含的某些金屬，會吸收空氣中的二氧化碳，變成碳酸鹽或者酸式碳酸鹽，然後經雨水沖洗，從江河移到海洋，並且部分地沉積到海底，形成新的岩石。每年，由於風化而消耗掉的二氧化碳，大約達 40—70 億噸。

世界，永遠不會變成二氧化碳的世界。更嚴格點講，據測定，幾百年以來，大氣中二氧化碳的含量倒畧微有所減少。二氧化碳有這麼股怪脾氣：它能使太陽的熱輻射線自由地射到地球上來，但却強烈地阻止地球的反射。這樣，如果大氣中的二氧化碳越少，地面上的平均溫度就越低。如果大氣中二氧化碳的含量增加一倍，那地球表面的平均溫度將比現在升高4度。科學家們證明，這幾百年以來，地球表面的溫度畧微有所降低。

爲什麼汽水瓶一打開就有很多氣泡翻騰？

在回答這個問題之前，首先得向你介紹一下汽水的身世。

說實在的，汽水與糖水沒有多大的不同，汽水只不過多含一些“氣”——二氧化碳罷了。

本來，二氧化碳是一種氣體，總愛自由自在地在空氣中遊蕩，不願意住在水裏。在汽水工廠裏，人們加了很大的壓力，強迫它溶解在水裏。然後，裝進瓶子，緊緊扣上塞子，這就成了汽水。

正因爲是人們加壓、強迫二氧化碳溶在水裏，所以它老是不高興。如果瓶塞蓋得不嚴，二氧化碳便會偷偷地從水裏溜到瓶外。在汽水店裏，人們常常把汽水瓶口朝下倒放着，這樣二氧化碳即使從水裏溜出來，也不容易跑到空氣中去。