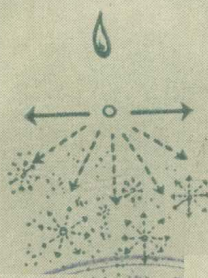


通俗科學小叢書

分子的常識

朱培基編



通俗讀物出版社

書號: 0171

分子的常識

編 者: 朱 培 基

出版者: 通俗讀物出版社
北京市書刊出版業營業許可證051號
(北京建國門外杜家橋15號)

印刷者: 外文印刷廠
(北京宣武門內抄手胡同9號)

發行者: 新 華 書 店

開本: 787×1092 1/32

字數: 7千字

印張: 1/2

定價: 600元

印數: 1—10,000

1954年10月第一版

1954年10月第一次印刷

內 容 說 明

這本書有系統地介紹了關於分子的基本常識。例如分子是什麼，分子怎樣運動，分子的大小、數量，分子間的空隙、吸力和斥力，以及分子的排列和物質的構造等，在這本書中都作了淺近的說明。

目 錄

一	和“分子”做朋友	1
二	分子是什麼	2
三	分子的大小和數目	4
四	分子的運動	5
五	熱的秘密	6
六	分子間的空隙	7
七	分子間的吸力	8
八	分子間的斥力	10
九	氣體、液體和固體的分子結構	11
十	物態的相互變化	13

一 和“分子”做朋友

在冬天，缸裏的水常常結成冰。什麼道理呢？冷的緣故啊！可是“冷”爲什麼能把水變成冰的呢？

在夏天，地面上的水，濕衣服裏的水，很容易變成水汽飛到天上去。什麼道理呢？熱的緣故啊！可是“熱”爲什麼容易把水變成水汽的呢？

一般的物體，受熱就會脹大些，遇冷就會縮小些。這“熱脹冷縮”的現象，我們很熟悉($\frac{T}{T_{析}}$)。可是物體爲什麼會“熱脹冷縮”的呢？

用鐵錘敲石塊，石塊被敲碎了，這是因爲鐵比石塊硬的緣故。可是鐵爲什麼會比石塊“硬”的呢？

長時期放煤的牆角和地面上，看來是一片黑的，說是煤的細粒子落在牆角和地面上的緣故。可是我們用刀把牆角削去一層再看看，這就要大吃一驚了。照想應該是白的，但怎麼還是一片黑的呢？把這黑的牆剝($\frac{x}{[牆]}$)一塊下來檢驗一下，嘿($\frac{1}{[黑]}$)！居然還有煤的

性質哩(梨^リ)。奇怪啊! 煤怎麼會跑到牆壁裏面去的? 牆壁又怎麼會讓煤跑進去的呢?

要想回答這一類的問題,幾百年來,科學家們不知道花費了多少的精力,最後終於找到了“分子”。只要我們跟分子認識,它就會把許多困難的問題,詳詳細細地解釋(式^シ)給我們聽。如果進一步跟它交朋友,它還能幫助我們發現許許多多我們需要的東西,幫助我們改進生產技術,使我們的生活過得更好。

二 分子是什麼

我們能够把一塊堅硬的鐵銼成(鐵^テ讀^ル錯^コ)細小的粉末,還可以把這些細小的粉末磨成更細更小的微粒。如果把這些微粒放在一塊吸鐵石下面,我們可以看到全部的微粒都被吸了起來。



圖一. 把鐵銼成粉末,還是可以用吸鐵石把它們吸起來

這說明每個微粒還是有着鐵的性質。

把一塊糖放到一杯水裏去,糖不見了,它分成了極小的、眼睛看不見的微粒。這時,每一滴水裏都含

有很多糖的微粒，否則，每一滴水的味道怎麼都是甜的呢。

固體能分成性質不變的微粒，液體也能分嗎？是的，我們可以把水和油等噴成極小的水沫（沫）和油沫等。氣體當然是更容易分割的了。

既然任何物體都能分成性質不變的極小的微粒，那麼我們就會很自然地推想：一切物體都是由它們自己的“微粒”構造（構）成的。這種物體的最小微粒，我們管它叫“分子”。

一切物體都是由分子構成的。水是由水分子構成的，糖是由糖分子構造成的。

也許有人要問：分子是物體的最小微粒，是不是再也不能分了？打一個比方來回答這個問題吧。我們到百貨公司去買杯子，可以買一打，可以買幾個，最少買一個，買半個是不行的。因為把杯子打破，就變成了碎玻璃（玻璃），不能再當杯子用了。這就是說，它的性質變了。水分子是水的最小微粒，它有着水的一切性質。水分子並不是不能再分，不過再分以後，就要變成和水的性質完全不同的兩種氣體了。可見要性質不變，物體只能分到分子為止。

三 分子的大小和數目

物質不同，分子的大小也不同，可是所有物質的分子都非常小。

科學家告訴我們，如果把一萬萬個分子，一個換一個地排起隊來，才不過寸把長。

打一個比方來說，如果把物體都放大一百二十萬倍的話：人的高度就有六百萬尺，比世界上最高的山峯（ $E_{\text{峰}}$ ）還要高上兩百多倍；蒼蠅的身體就有小城市那麼大；每一根頭髮就有四百尺光景粗；而分子呢？却只有這本書上所印的鉛字的句點那麼大。

分子不但是小得驚人，而且多得可怕。

一斤水裏就有十六萬七千萬萬萬萬萬個水分子，這個數目是全世界人口的八千萬億（ 10^{10} ）倍。如果把這些數目的細砂粒（ 10^{10} ）扔到東海和南海裏去，這時我們將會看到，這些砂粒不但把這兩個大海填平了，而且還要滿出來。

有人曾經計算過：像小手指甲周方的那麼一點氣體，就含有兩千七百萬萬萬萬個分子。如果取同樣

數目的磚頭，把它們密密地砌（^七_意拼）起來，這樣它們就會把地球的整個陸地蓋滿，並且使陸地比原來高了三百六十尺，這個高度比一座七層樓的房子還高四倍哩。

四 分子的運動

在一杯清水裏，輕輕地滴入一滴藍墨水，我們可以看到，這滴墨水並不是靜靜地停留在滴入的地方，而是向着周圍跑了開去，直到每一滴水都帶上了淡淡的藍顏色爲止。

如果拔去藥水瓶的塞子，要不了多久，滿房間都能夠聞到一股藥味兒。這說明，藥水的分子也不是靜靜地停留在藥瓶裏不動，而是向各個方向運動，散佈到整個房間裏。



圖二 一滴藍墨水滴進清水以後的情形

空氣的分子，也是在不停地運動着的，有一部分進入到水下面去了，這才使水下面的魚類都有空氣可以呼吸。

一個物體的分子運動到另一個物體裏去的這種現象，我們叫它“擴散”。

不但液體和氣體能夠擴散，固體也能夠擴散。

曾經有一個科學家，把一塊金和一塊鉛緊緊地壓在一起，經過四五年以後，發現有鉛的微粒跑到了金塊裏去，也有金的微粒跑到了鉛塊裏去，有的地方甚至進去有一個小手指甲那麼深。

上面這一些擴散現象，有力地證明了，一切物體的分子都是在不停地運動着的。

既然分子是不停地運動着的東西，那就可以說明爲什麼長時期放煤的牆壁，內部會有黑色的煤粒。

五 熱 的 秘 密

先進的俄國科學家羅蒙諾索夫，第一次說出了“熱”的秘密。他把熱看作是物體內部分子的雜亂運動所引起的。

現在我們再也不懷疑，熱水和冷水，都是同樣的水分子構成的；它們的全部差別，僅僅是水分子運動的快慢不同。

熱水的分子運動很快，冷水的分子運動比較慢。如果把熱水和冷水混和起來，那麼運動很快的熱水分子和運動比較慢的冷水分子就要發生碰撞，這時，熱水分子的運動就要變慢一些，而冷水分子的運動就要加快一些。這樣過了一些時間，全部水分子運動的快慢，就平均起來了，也就是比熱水時要慢一些，但比冷水時却要快得多。水分子的這種不快不慢的運動，使我們感覺到水不冷也不熱，而是溫的了。



圖三 羅蒙諾索夫說出了
“熱”的秘密

六 分子間的空隙

物體內部的分子，一般說來，並不是互相接觸
($\times$)的。

事實上，如果物體內部的分子，像擠在一起的小圓球那樣互相緊貼，它們就不可能從一個地方跑到另外一個地方去，至多也不過在原地方打轉罷了。這樣，藥水的分子也就不可能通過空氣跑到藥瓶外面來；空氣的分子也就不可能跑到水裏去。

但是，藥水的分子完全能夠通過空氣從藥瓶裏跑出來；空氣的分子也正在不停地進入水裏去。這就有力地說明了，氣體和液體內的分子之間是有空隙（ $\frac{T}{[希益]}$ ）的。

固體的分子之間是不是也有空隙呢？曾經有一個科學家，把油盛在一隻很厚的鋼筒裏，然後用極大的力量去壓縮那油。奇怪的事情發生了！鋼筒一絲兒也沒有破裂，可是油卻從又厚又堅硬的鋼筒裏漏了出來。這不是分子間有空隙存在的極好證明嗎？

我們承認了一切物體內部的分子間都有空隙存在，那麼煤的微粒怎麼會進入牆壁去的道理也就容易明白了。

七 分子間的吸力

既然一切物體，不論是木頭或是石塊，都是由一

個一個分子組成的，而且這些分子間又有空隙存在，那麼爲什麼這些分子能連在一起呢？又爲什麼要用很大的力量，才能把它們分開呢？

這是因爲分子之間有“吸力”的緣故。每個分子都吸着它鄰近的分子；它鄰近的分子也同樣地吸着它。不過只有當兩個分子很近的時候，吸力才會很大，距離遠了，吸力也就小了，甚至沒有了。

想敲碎石塊，拉斷繩子，都必須讓這些物體的分子互相離開才行，因此我們一定要使出比分子間吸力更大的力氣來。

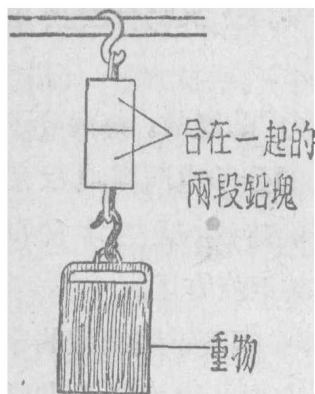
物體不同，分子間吸力的大小也不同。鐵分子間的吸力要比石頭分子間的吸力大得多，所以我們分開鐵比分開石頭難，要花更大的力氣。因此我們說：鐵比石塊硬。

分子間有吸力存在的這個事實，我們還可以舉出很多日常碰到的現象來證明。

兩個水滴互相碰着的時候，由於分子的吸力作用，它們就結合在一起了。

兩塊濕而軟的泥土，緊緊地壓在一起，由於億萬個分子的吸力，就合成一塊了。

把一塊柔軟的鉛，用刀切成兩段，如果立刻使它



圖四 切開的鉛，還可以黏成一塊

們緊密地接觸，它們不但能够黏成一塊，而且下面還能掛得住很重的東西。

不單是同樣物體的分子能够互相吸引，不同物體的分子也能互相吸引。

把玻璃片輕輕地接觸水面，然後拿起來，就可以看到薄薄的一層水，黏在

玻璃片下面。這就是說，玻璃分子和水分子相吸引。

漿糊^($\frac{\gamma}{\times}$)_[胡]能黏住紙張。這也是兩種不同物體的分子相吸引。

八 分子間的斥力

分子和分子既然是互相吸引的，那麼所有的分子，不是都應該緊緊地吸在一起了嗎？為什麼分子間還會有空隙存在呢？

原來每一個分子，除了吸力以外，同時還有“斥

力([斥][讀])”。

當兩個分子距離比較遠的時候，吸力和斥力都不起作用，甚至可以看作沒有。但是如果兩個分子面對面的飛動着，漸漸地飛近了。開始的時候，吸力先起作用，這吸力幫着它們飛近，可是當它們飛近的時候，斥力也起作用了，很快地把它們互相推開。兩個分子飛得越近，斥力也越大。

有了斥力的存在，物體的分子就不可能都緊緊地擠在一起了。既然物體的分子不可能緊緊地擠在一起，那麼分子間就一定有了空隙。

九 氣體、液體和固體 的分子結構

我們知道，任何物體都可以有三種不同的狀態：氣態、液態和固態。最常看到的，要算是水的三態了，那就是水汽、水和冰。

水汽、水和冰都是由水分子構成的。它們的不同，是由於分子運動快慢和分子間排列情況的不同形成的。

氣體分子的運動很快，而且分子間的距離也比較大，所以一般說來，氣體的分子能够自由地雜亂地飛動。這就說明了，爲什麼把氣體放到小瓶子裏，它就能夠充滿整個小瓶；把氣體放到大房間裏，它也同樣能夠充滿大房間的每個角落。

液體分子的運動比較慢，而且分子間的距離也比較小，所以分子的吸力也較大。這樣，分開液體比分開氣體花的力氣也要大些。

液體分子雖然還能夠雜亂地運動，可是已經跑不出吸力的範圍。這說明了，液體的形狀雖然可以改變，但是體積却不能改變。

在固體裏，各個分子不是在其他分子中間作雜亂的運動，它們排列得很整齊，只能在一定的位置上振動，好比上工間操時排成的整齊隊形，隊裏每個人只在自己的位置附近運動，不能從自己的位置跑到別的位置上去，所以總的看起來，整個隊形還是保持原來的樣子。固體平時不改變它的形狀和大小，就是這個道理。

可是，什麼力量使這些分子只在一定的位置上振動的呢？原來在固體裏，分子間的距離極小，所以

吸力和斥力對每一個分子都起很大作用。當分子在自己位置上的時候，吸力和斥力剛好一樣大小。如果分子間距離加大一些，吸力就佔上風，要把分子拉回去；如果分子間的距離縮小一些，斥力就佔優勢，要把分子推遠些。這就使每個分子運動的範圍受了限制，也就是說，每個分子只能在自己的位置上振動。

既然固體分子的吸力作用這樣大，那麼我們要分開它，當然比分開氣體和液體需要更大的力量了。

十 物態的相互變化

現在，我們就可以用已經學得的分子知識，來說明物體三態的相互變化和熱脹冷縮的道理了。

物體受了熱，分子的運動漸漸加快，運動的範圍也漸漸增大。這時，分子間的吸力就減弱，所以分子間的距離，一般說來是增大了一些。這就是說，物體的體積增大了。如果把物體的溫度降低，那麼分子的運動就漸漸變慢，運動的範圍也漸漸變小。這時分子間的吸力又重新增強，分子間的距離，一般說來是縮小了一些，所以物體的體積也縮小了。這就是熱脹冷