

科學講堂

逢星期三見報

不活潑幫得手 不自燃不助燃用途廣

元素周期「貴族」：第十八族

元素周期表的第十八族，即舊制的第零族，被稱為「貴族氣體」。貴族氣體一詞來自德文Edelgas，意謂跟貴族一樣活潑性很低。自然界中存有6種貴族氣體(noble gases)，它們是氦helium (He)、氖neon (Ne)、氬argon (Ar)、氪krypton (Kr)、氙xenon (Xe)以及具放射性的氡radon (Rn)。

貴族氣體無色無臭，非常不活潑，縱使如此，仍然可以與很活潑的氟或氧產生化合物，只是數量不多。

1868年，兩位科學家觀察太陽的色球層時，找到新的元素，並以helium (氦)命名。Helium來自希臘語helios，意指太陽。

及後，科學家透過貴族氣體中的每一個元素獨特的發射光譜(emission spectrum)，發現餘下的貴族氣體，並以希臘文命名：neon (氖)是「新」的意思，argon (氬)意謂「不活潑」，krypton (氪)指「隱藏」，而xenon (氙)解「陌生的」。

科學家把它們加在元素周期表，稱為第零族。



五光十色的霓虹燈，內裡都含有貴族氣體。 網上圖片

氬：代替氮氣助深海潛水 以防「氮醉」

空氣中有78%的氮氣及21%的氧氣，但深海潛水員會以氬氣取代氮氣，以防氧氣中毒或引致一種名為氮醉的麻醉作用。

1937年，充以氬氣的飛船 LZ 129 Hindenburg 號於空中起火，引致37人死亡。此後，小型飛船及氣球均以輕而且不易燃的氬氣取代易燃的氮氣。



飛船 LZ 129 Hindenburg 號於空中起火。 網上圖片

氖：地球不常見 多用於霓虹燈高級音響

因為質量太輕，氖氣在地球上並不常見，然而它是宇宙中第五多的化學元素，僅次於氫氣、氦氣、氧氣及碳。氖氣在星星中製造，以氖及氧氣融合而成，常用於霓虹燈、高級音響中的真空膽等。

氫：不傳導可保溫 保存食品

與氖氣相反，氫氣在地球上為第三常見之氣體，僅次於氮氣及氧氣，故此為貴族氣體中最便宜的。氫氣可取代包裝食物中之氧氣，以防食品變壞，酒類、高純度的化學物品及藥物亦是保存於氫氣之中。

氫氣為不良傳導體，故適用於保溫，可用於替潛水衣充氣，亦放於鎢絲燈中以預防其氧化。

氙：令燈亮白 閃光燈常用

注入氙的燈能提供明亮的白色，故它常用於高速攝影的閃光燈。

氙：溶油溶水助照肺

氙可溶於油脂，故用於麻醉藥中，使病者更快康復。因為氙氣同時溶於水及疏水性溶劑中，而且可以清晰顯示肺氣泡及各種軟活組織，所以氙亦用於肺部的磁力共振造影。

氡：肺癌元兇 地震前土壤釋出

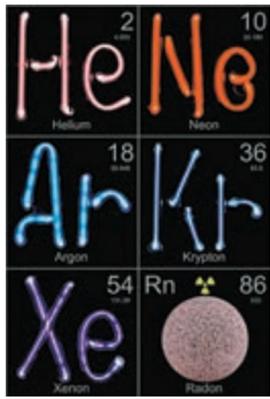
氡為放射性元素，根據美國國家環保局資料，氡氣為繼吸煙後的最常見肺癌成因。對非吸煙者而言，氡更是頭號肺癌成因。氡氣出現於岩石當中，經土壤的罅隙及裂縫走到空氣中。因為它無色無臭，故此只能對空氣或食水進行測試，美國國家環保局更建議每間屋子都要做測試。

因為氡氣自土壤的罅隙走到空氣，如果空氣中的氡氣大量改變，代表地面有新裂縫，亦可能是大型地震的先兆。

小結

可有想過，香港繁華的街道，晚上璀璨的燈火，就是來自這些不同顏色光譜的貴族氣體呢？ ■吳俊熙博士

作者簡介：畢業於加州大學洛杉磯分校(UCLA)，曾任教於加州的州立大學及香港大學，現於洛杉磯Pierce College 化學系任助理教授。讀者可通過www.facebook.com/drbenyng 聯繫吳博士。



貴族氣體不燃燒也不助燃。 網上圖片

適用於零化學反應環境

貴族氣體應用廣泛，因為它們既不燃燒，也不助燃，所以十分適用於不希望發生額外化學反應的環境，如燈泡、焊接及太空探索，而氬氣更可為核反應堆中的核燃料棒充氣。

貴族氣體還可應用於激光技術，以幫助製作電腦中的電子零件，以及需要準確度很高的眼科、心臟及皮膚科手術。

奧數揭秘

逢星期三見報

分糖果看恒等式

小時候有了糖果，除了會珍而重之地幾個一數來找出它的數量外，也可能會把糖果用不同的方法排列起來，好像圖一那樣。

這看來也沒什麼特別，不過是一種排列的方式而已。只是若果試將糖果用特別的分割方法來數算，就有點新發現了。看看圖二的數法，可以看到，這個3<sup>2</sup>=1+3+5，初步還是一道簡單的算式，只是若果思考一下普遍的情況，算式中左邊的3以n來取代，那樣右邊的5，就是(2n-1)，於是會看到n<sup>2</sup>=1+3+5+...+(2n-1)。

用圖解更直觀

再看圖三的數法，以斜線數下去，是3<sup>2</sup>=1+2+3+2+1，算式中左邊的3是和右邊的3是一樣的，普遍來說，就是n<sup>2</sup>=1+2+3+...+n+(n-1)+...+2+1。

以上兩道算式合起來，得到1+3+5+...+(2n-1)=1+2+...+n+(n-1)+...+1。這個結果原先不太明顯，但有了圖解，就可以立即明白為什麼兩道算式會相等。

再看圖四，右邊可以寫成n(n+1)/2 + n(n-1)/2，即是兩個連續三角形數的和。這個在展開剛才這條等式的時候，要看過也不難的，只是若果看看圖四怎樣了解，那就發現用圖的話就更直觀了。

配合中學恒等式助理解

圖四中左下角的就是1+2+3，右上角就是1+2。若是把圖形中的糖果增多了，每邊有n粒，全部有n<sup>2</sup>粒，那麼左下角就是1+2+3+...+n = n(n+1)/2，右上角就是1+2+3+...+(n-1) = n(n-1)/2，也就是n<sup>2</sup>可以寫成兩個連續的三角形數的和。

或者再轉個數算的方式，如圖五那樣看看。圖中左下角部分是個每邊有2粒糖的正方形，比原圖的3粒少1粒。左上和右下的部分，都是2粒，而右上則是1粒。算式上可寫成3<sup>2</sup>=2<sup>2</sup>+2×2+1。

若考慮原圖每邊有n粒，則左下為每邊(n-1)粒的正方形，左上和右下都是(n-1)粒，右上仍然是一粒，得到等式n<sup>2</sup>=(n-1)<sup>2</sup>+2(n-1)+1。這道代數式在中二學過恒等式後，並不難理解，但圖解後就直觀得多了。

小結

今期透過排列9粒糖，用不同的分割方法來數算，可發現一些恒等式的直觀面貌。若進一步去數算和分割更多數量的糖果或其他物件如麵包，會看到什麼樣的等式呢？下集再談。 ■張志基

科技暢想

逢星期三見報

區塊鏈技術日進 應用面擴大

區塊鏈(blockchain)技術是一種不依賴第三方、通過自身分散式節點進行網路數據的存儲、驗證、傳遞和交流的一種技術方案。任何人任何時間都可以採用相同的技術標準加入自己的信息，延伸區塊鏈，持續滿足各種需求帶來的數據錄入需要。

區塊鏈就是很多交易數據的集合，它被標記上時間戳和之前一個區塊的獨特標記。有效的區塊獲得全網絡的共識認以後會被追加到主區塊鏈中。區塊鏈是有包含交易信息的區塊從後向前有序鏈接起來的數據結構。

「礦工」爭奪區塊贏比特幣

最早將區塊鏈技術應用到市場的是比特幣服務，在比特幣領域中，存在「礦工」這樣一個概念。礦工是指通過不斷重複哈希運算來產生工作量的各個網絡節點(每個節點都是路由、區塊鏈數據庫、挖礦、錢包服務的功能集合)。

礦工們需要競爭完成一種基於加密哈希算法的數學難題，答案存在於新的區塊中，誰優先解出這個答案，誰就能在p2p網絡中廣播聲明自己已經獲得這個區塊，其他的礦工就會意識到在這局裡已經輸了，就會立即開始下一個區塊的挖掘工作。每個礦工在他的

區塊中都有一筆特殊的交易，他們會將新生成的比特幣(之前每塊25個比特幣，今年已減半)作為報酬，然後支付到自己的比特幣地址中。一旦這個區塊被認可被驗證，也就是被添加到區塊鏈中，他的這筆報酬就可以變為可用可消費的狀態。

在比特幣體系中，平均每10分鐘就可以發現一個新的區塊，在完全去中心化的比特幣網絡中(即不受任何第三方控制)，每個完整節點中獨立自動發生難度調整，讓新區塊的產出速率維持在平均每10分鐘一個。

一個block產生的時間=難度值×2<sup>22</sup>/hashrate (hashrate是每秒運算的hash數量)。

難度值difficulty=最大目標值/當前目標值。

擁五技術特徵

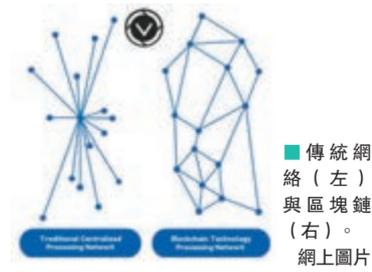
一是去中心化，二是開放性，三是獨立性，四是安全性，五是匿名性。

不過在金融服務與資訊科技等跨領域的專

家相繼投入之後，區塊鏈技術應用從早先的金融交易延伸到所有需要中間人作保、認證的市場，例如車輛買賣、房屋交易、銀行貸款與抵押品管理等。

例如瑞士銀行與英國巴克萊銀行正在研究該如何透過區塊鏈技術加快後台結算速度，以及Visa與DocuSign正在研究以區塊鏈技術為核心的汽車租賃驗證服務等。

■香港新興科技教育協會 林籽妍



傳統網絡(左)與區塊鏈(右)。 網上圖片

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。



氣象萬千

隔星期三見報

風暴潮襲港 測得準好預防

中秋剛過，但熱帶氣旋警告在中秋節後生效並不罕見，9月仍然是熱帶氣旋影響香港的高峰期。

低氣壓致海平面升

熱帶氣旋所到之處，可以造成不同程度的破壞，尤其是它所帶來的風暴潮，往往造成嚴重人命傷亡及破壞，颱風加上風暴潮曾經奪去不少人的性命。

低氣壓令颱風下的海平面上升，強風把海水推向岸邊，好像海嘯一樣，在淺水區推高水位，有時海水會湧進狹窄的海灣，以高速沖過低窪地區，在20世紀初曾經導致菲律賓、汕頭、香港、日本名古屋等地過千，甚至上萬的人命傷亡。

突如其來的強風，引發好像海嘯一樣的風暴潮，奪去很多人的性命。2013年，颱風海燕和它的風暴潮肆虐菲律賓南部，在塔克羅班市，水位比平常高出5米多，拯救

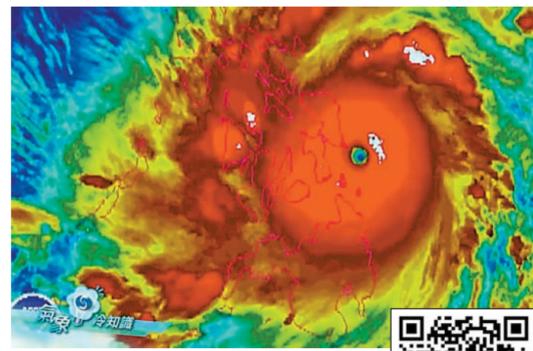
員忙於救災，風停下來後滿目瘡痍，房屋被沖走，街上佈滿雜物，還有災民的屍體，鄰近地區亦到處頹垣敗瓦，堅固的建築物也損毀嚴重。

亦帶來湧浪大風大雨

雖然風暴潮依然很難預測，但我們已經能夠預知颱風吹襲，氣象專家監察和預測颱風路徑，然後發出警告，包括風暴潮的可能性。

除了風暴潮，熱帶氣旋還有機會帶來湧浪、大風和暴雨，所以每當熱帶氣旋有機會影響香港的時候，大家千萬不要掉以輕心，留意天文台的天氣訊息，及早做好相應的預防措施。

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的氣象現象。詳情可瀏覽天文台YouTube專頁：https://www.youtube.com/user/hkweather。



我們已經能夠預知颱風吹襲，氣象專家監察和預測颱風路徑，然後發出警告。視頻截圖

《熱帶氣旋災害之風暴潮》

