

科學講堂

逢星期三見報

過量可致命 缺氟卻蛀牙 欠碘甲狀腺腫

元素第十七族 有毒又有用

氟：有毒腐蝕性強 食水含微量氟化物防蛀牙

氟的名字來自拉丁文字 fluere，意謂流動。氟存在於動物的骨骼、牙齒、血液、尿液及頭髮，我們的食水加入很微量的氟化物以防止蛀牙。



■ 氟與氫的化合物所繪的蝕刻畫。

氟極之活潑，與氫的化合物可以腐蝕一些惰性物料如玻璃，甚至與惰性氣體作化學反應。所以，氟非常難以儲存，氟一般存放於 Teflon 或極之乾燥的玻璃內，以避免產生化學作用。

Teflon 就是我們家中用的易潔鑊

的物料，Teflon 內有氟原子及碳原子的聚合物，但只建議於 260℃ 以下使用。另外，氟氣毒性和腐蝕性極強，吸入小量即可致命。

氯：可致窒息 泳池消毒常用

氯在 1807 年被發現，它的名字來自希臘文字 chloros，意謂「黃綠色的」。氯的用途廣泛，包括塑膠、清潔劑、皮具加工及食物添加劑。它也可為游泳池消毒，當池水刺眼時，我們都會投訴「氯氣太多」。



■ 1915 年，德軍以氯氣攻擊法國軍隊；一個世紀後，極端組織 ISIS 仍計劃使用氯氣襲擊伊拉克及敘利亞。

然而，真正刺眼的原因是氯的化合物與水中的阿摩尼亞產生的化學作用，為什麼水中會有阿摩尼亞？這其實來自人類的汗水或尿液。

與氟氣一樣，氯氣亦有劇毒。吸入小量會十分痛苦，而且可致命。第一次世界大戰時，德軍以氯氣攻擊法國及俄羅斯的軍隊，最少 5,000 士兵因窒息致死。

網上圖片

元素周期表中的第十七族，又或舊制中的第七族，稱為鹟素 (halogens)，它的成員包括氟、氯、溴、碘及砹。19 世紀時，科學家以希臘字根拼出 halogen 一詞，意謂生產鹽，因為氟、氯、溴及碘與金屬產生化學反應時，會變成鹽。我們日常用的餐桌鹽，就是氯與鈉的化合物。在常溫常壓下，鹟素是唯一一族化學元素包含固態、液態及氣態三相態。

Table with 6 columns: 元素 (element), 符號 (symbol), 顏色 (color), 熔點 (melting point), 沸點 (boiling point), 常溫常壓下形態 (standard condition). Rows include Fluorine, Chlorine, Bromine, Iodine, and Astatine.

溴：室溫下液體 助曬相殺蟲

溴於 1920 年代被發現，它的名字來自希臘文字 bromos，意謂「臭氣」。溴是唯一一種非金屬於室溫下是液體，用途廣泛，可阻燃、殺蟲及消毒，還可以幫助沖曬照片。

碘：人體必需 內陸居民碘鹽代海產

碘於 1811 年被發現，在常溫常壓下，碘是黑色的晶體，昇華 (sublimation) 時會變成紫色的煙霧。它的名字來自希臘文字 iodes，意謂「紫色」。碘存在於人類的甲狀腺、胃部、表皮及免疫系統，成人每天需要 150 微克的碘，缺少碘可導致智力障礙，甚至甲狀腺腫大。

許多海產如鱈魚、生蠔、龍蝦、海藻均帶碘，植物如葵花子及蘑菇亦有碘。如非居於沿海地帶，日常膳食缺乏海產，當地居民會吃一種碘鹽，以補充碘的不足。

然而，醃製食物不宜使用碘鹽，因為碘會使食物顏色加深，影響食物外觀。



■ 碘昇華時會變成紫色的煙霧。 網上圖片

砹：名副其實不穩定 具放射性

1940 年，科學家於實驗室以元素鉍製造砹。砹的名字來自希臘文字 astatos，意謂「不穩定」。砹為地球上其中一個最罕見的元素，地殼表面一公里的深度，只有少於 44 微克的砹。砹沒有實際應用，因為它的所有同位素均為放射性，而且半衰期 (half-life) 短至 8.3 小時。



半衰期

半衰期為重要的科學概念，一個元素的半衰期，是指它放射性原子核衰變至數目為原來一半所需要的時間。這個概念也可應用於其他物質的濃度上，例如咖啡因的半衰期為六個小時，意思是需要六個小時，在人體內的咖啡因才變成原來的一半濃度。

小結

大部分的鹟素均有毒，攝入過多會使人致命，可是我們的身體卻需要它們：缺少碘我們甲狀腺會腫大，缺少氟牙齒會變壞。這就如所有事情一樣，適可而止而不過分沉迷才最重要。

■ 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/drbenning 聯繫吳博士。

奧數揭秘

逢星期三見報

三角學實際用

天氣炎熱的日子，有時會去便利店買支甜筒，拿着甜筒，從側邊看看，那是一個等腰三角形。或者買個飯糰，正面看看，也是一個三角形。原來平面的三角形，許多時候都是一些立體圖形的某一面，

比如錐體。可以說，三角形滲透在生活的每個角落中。究竟三角學在現實生活的實際應用是什麼？讓我們透過以下兩個例子：如何找出一幢大廈的高度和如何計算兩艘輪船之間的距離，來了解一下。

科技暢想

逢星期三見報

虛實之間 反璞歸真？

有什麼比在現實世界裡出現 zombie 更吸引？找一個傳銷員在街上派街招是如此枯燥乏味？

今日，你的目標客戶決定去獲取貴公司的資訊與否，已經不是裡面的優惠有多大的折扣，而是取資訊的過程是否夠趣味性。無論在遊戲還是在商業世界，用戶體驗從來都是成功的關鍵。

你製作美味的餸菜；當你的車子在路上拋錨，你望住你的車，它能即場指示你如何檢查、修理；當你身處外地，言語不通，就像你平日看外國電影一樣，它在每份菜單、每個路標下面顯示字幕，為你即時翻譯。

有利有弊 端看心態

它在恰當的時刻為我們帶來精確及高度相關的資訊。你能不能想像世界將會如何先進？跟隨着人均工資上升和科技的進一步發展，悲觀的人會想，這就是意味着技術行業也將面臨被淘汰；樂觀的人則會看到這轉變的美好，我們有機會反璞歸真，可以像古人一樣自己親手做更多的事，而不是每每遇到問題，就付錢請別人幫忙解決了！

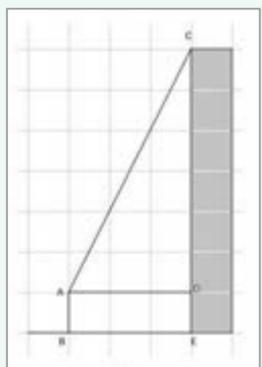
■ 香港新興科技教育協會 趙穎詩

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意的認識，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。



問題 1

右圖中，陰影長方形是一幢大廈，小志站在 B 點，A 是他的眼睛位置。已知 AB=1.5 米，AD=10 米，∠CAD=60°，那麼大廈的高度是多少米？

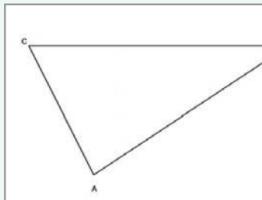


答案

在這個情景中，大廈的高度 CE 是難以直接量度的；相對來說，AB、AD 和 ∠CAD 就容易量度得到。然後運用三角比：CE=AB+ADtan∠CAD，便可以計算出 CE。 得出：CE=1.5+10tan60°=1.5+10√3≈18.8 米。

問題 2

右圖中，站在 A 點的小志看見兩艘輪船分別在 B 點和 C 點。已知 AC=20 米，AB=40 米和 ∠CAB=80°，求兩艘輪船之間的距離。



答案

現實生活中，我們可以站在 A 點量度 ∠CAB，至於人和船的距離，當然不是用直尺量度，而是運用測距望遠鏡。把 AC、AB 及 ∠CAB 代入公式便可：BC=√(AC²+AB²-2AC·ABcos∠CAB)。 得出：CB=√(20²+40²-2×20×40cos80°)≈41.5 米。

結語

以上兩個例子，讓我們看到三角學的实际應用。可以留意的是，在解題過程中，那些三角形的線是虛構出來的，現實中並沒有那些直線，但虛構出來的線卻有實在的用途。原來三角學不單可以在看得見的甜筒和飯糰

中發現，也在看不見的地方發揮了功用。無怪乎中學階段其中一個主要的幾何圖形就是三角形：三角形內角和、全等與相似、三角比、三角形裡的各個中心等等的課題，都在幫助同學們更多的了解三角形的奧秘。

■ 張志基

有問有答

隔星期三見報

兩種方法算 人壽有差別？

按生理壽命計算，人的壽命為 100 歲至 175 歲；細胞分裂極限推算則為 120 歲。

生理壽命：最長 175 年

在中華人民共和國成立前夕，中國人的平均壽命為 35 歲，而進入 21 世紀，中國人的平均壽命已超過 70 歲。20 世紀初，曾把 50 歲作為老年人的標準。隨着生活水平的提高和醫療條件的改善，「老年人」的年齡標準一再向後推移：按照世界衛生組織的規定，55 歲至 64 歲是中年，65 歲至 74 歲是青年老年人，75 歲至 89 歲才算老年人，90 歲至 120 歲是高齡老人。

那麼，人到底能活多少歲呢？在生物學上，對於哺乳動物的「生理壽命」有一個計算標準：生理壽命的長度應為生長期的 5 倍至 7 倍。例如狗，生長期是 2 年，壽命就是 10 年至 14 年；牛的生長期是 4 年，壽命就是 20 年至 28 年；馬的生長期是 5 年，壽命就是 25 年至 35 年。

人的生長期是用最後一顆牙齒長出來的時間計算的，20 歲至 25 歲是大多數人長最後一顆牙的年齡，因此理論上人的壽命最短為 100 歲，最長為 175 歲。

除此之外，還有另外一種計算方法。人體每天有許多

細胞在衰老、死亡，如一個體重 70 千克的成人，每天衰老、死亡的細胞約為 2×10<sup>11</sup> 個，這些細胞就需要適時更新。

細胞分裂：可活 120 年

在人體中，那些能分裂增殖的細胞分裂次數是有限的，平均為 50 次。這一現象是由美國生物學家海夫利克在 1961 年發現的，這種細胞分裂的極限現在已被稱為「海夫利克極限」。



■ 人的壽命有兩種計算方法。 資料圖片

海夫利克認為，人體中能分裂增殖的細胞數量很多，這些能增殖的細胞平均每 2.4 年分裂一次就足夠更新死去的細胞了。因此，只要人體中的細胞能不斷更新，人就能活着。他根據人體中增殖細胞的分裂次數和分裂間隔時間推算，人的正常壽命應該是 50 × 2.4 年 = 120 歲。

香港數學奧林匹克學校 Hong Kong Mathematical Olympiad School. 簡介：香港首間提供奧數培訓的教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

香港放大鏡 政府統計處公佈《香港的女性及男性一主要統計數字 (2013 年版)》指出男女壽命分別是 80.3 歲及 86.6 歲。

《十萬個為甚麼 (新視野版) 生命 I》 資料提供：香港教育圖書公司 香港教育圖書公司