

# 生命需要水分 過多破壞細胞



## 科學講堂

新年伊始，特別適合談與起源有關的題目；在各種起源故事之中，生命的起源和我們有直接及緊密的關係，大家應該會很有興趣！今天就和各位分享一下這方面的一些新研究。

### 發展初步生命 具正面作用

一直以來，大家可能都有聽過這樣的說法：生物是源於海洋的。這種說法看來很合理：我們熟知的生物發展歷史，是生命先在海洋中發展出不同的形態（例如各種魚類、海藻），其後生物再慢慢從海洋遷徙到陸地並進而發展，而兩棲類動物就是這個過渡時期一個很好的例子。

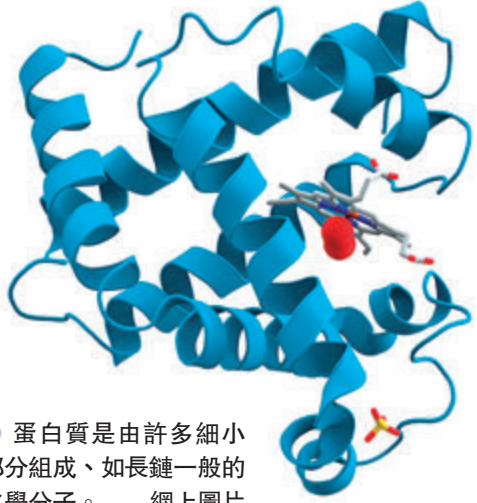
水對生命的形成也有不少正面的作用：水可以溶解許多不同的化學物質，容許它們之間發生製造生命的化學作用；而且在固體中各種化學物質不容易移動，在氣體狀態中物質的密度又太低、之間的距離太遠，反而液態的水正好是合適的形態，方便物質在其中流動，發展出初步的生命。

正因如此，我們在探索生命是否存在的時候，大多首先研究有液態水的地方。

不過，愈來愈多科學家已在近年指出，水同時也是初生生命的敵人：對生命十分重要的蛋白質、DNA等等，都是由許多細小部分組成、如長鏈一般的化學分子；這些細小部分之間的連

結，其實極容易受到水分破壞。因此當生命還在慢慢發展的時候，過多的水分其實是一個壞影響。

這樣的問題事實上也反映於我們細胞的設計之中：細胞應該被看成是一袋啫喱狀的物質，當中再藏有細胞核以及其他物料；細胞並不是一枚枚的水袋，因為倘若蛋白質、DNA長期浸泡在其中，可能早已「崩離析」，被水分破壞了。



● 蛋白質是由許多細小部分組成、如長鏈一般的化學分子。網上圖片



● 兩棲類動物是生物從海洋遷徙到陸地的過渡物種。圖為香港蝾螈。資料圖片

### 高濃度才有反應 乾濕交替更有利

那麼怎麼樣的環境，才可促成生命的形成呢？英國分子生物學實驗室的John Sutherland發現，利用紫外線可以將一些高濃度、較為簡單的化學物質轉化為生命必須的物料：RNA、蛋白質或是脂肪。由於需要高濃度的「原材料」，相關的化學過程看來不會在浩瀚的海洋之中發生。

另外一些實驗也發現，交替出現的乾燥與潮濕的環境，對生命的形成很有幫助：研究人員首先用脂肪薄膜包裹着水分，造成一枚枚的「水袋」，再將它們與其他DNA物料置於同一缸水中；當這

缸水慢慢變乾，這些「水袋」也會失去其中的水分；那些脂肪薄膜因而變得好像班戟一樣一層層疊在一起，當中更會夾藏了附近的DNA物料；當這些「水袋」重新獲得水分，那些DNA材料也會留在當中了。看來藉由這些潮濕、乾燥的交替過程，我們可以製造出細胞的初型。

正因如此，生命最初出現的地方可能並不是海洋，而是陸地上的淺水窪；當中的紫外線可以協助各種形成生命的化學反應。淺水窪的藏水量較少，部分水

分被蒸發掉後容易造成高濃度的化學物品，促使相關的化學作用進行。

這些淺水窪中的水分可能被完全蒸發掉，然後再因下雨而受到「重新滋潤」，因此造成了之前提及的乾燥與潮濕的交替環境。凡此種種，都可能造就了簡單生命的形成。

生命的起源，一直是我們探索的問題。如今看來，陸上的水窪可能就是這些原始生命的溫床。預計2021年2月登陸火星的毅力號火星探測器，在選擇探索位置的時候也考慮了以上的討論。希望屆時我們有更多的發現。

■ 杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

## 時鐘上的數學

### 奧數揭秘

平日看着牆上掛着的時鐘，時針和分針轉起來，兩針形成的角度都有點分別，有時也會問起，究竟兩針形成的角度是多少呢？這次分享一道關於鐘面的時針與分針的問題，也談談一些相關的問題。

問題：鐘面上6時45分，時針和分針之間的角度是多少？

答案：先留意分針每分鐘是 $360^\circ \div 60 = 6^\circ$ ，時針每分鐘是 $360^\circ \div 12 \div 60 = 0.5^\circ$ ，鐘面上連續兩個數字之間是 $360^\circ \div 12 = 30^\circ$ 。分針由12字的位置，走了 $45 \times 6^\circ = 270^\circ$ 。時針則由6字的位置，走了 $0.5^\circ \times 45 = 22.5^\circ$ ，而由12字到6字是 $6 \times 30^\circ = 180^\circ$ 。故此兩針之間是 $270^\circ - 180^\circ - 22.5^\circ = 67.5^\circ$ 。

解題過程中，算出了每分鐘分針和時針分別走了 $6^\circ$ 和 $0.5^\circ$ ，連續兩數字之間相差 $30^\circ$ ，這些基本的知識，在鐘面上時針與分針的問題常常出現。撇開做數學題，這些也可以視為一些基本常識。

解題講到兩針相差 $67.5^\circ$ ，進一步也可以問，那麼兩針形成 $67.5^\circ$ 的時間，是不是就只有這個時間呢？不難發現，每個小時裏，大部分情況下，都會有兩次這樣的機會。比如6時裏，除了6時45分外，另外一個時間，就是分針未到6字前的情況，例如6時後過了 $x$ 分鐘的話，那樣兩針之間是 $67.5^\circ$ ，就可列出方程 $180^\circ + 0.5^\circ x - 6^\circ x = 67.5^\circ$ ，解得 $x = 20\frac{5}{11}$ ，即該時間是6時 $20\frac{5}{11}$ 分。

是不是每小時，都有兩次兩針之間形成 $67.5^\circ$ 呢？也不是的，比如2時多的時候，固然在分針剛掃過時針後不久，就會有一次兩針形成 $67.5^\circ$ 的情況，這個是易知的，只是到了差不多3時的時候，分針也要過了3時，才有另一次形成相關度數的情況。這個也可以算一算的，就是2時後過了 $t$ 分鐘，那樣即將到3時的時候，兩針之間的角度，就可以列出 $360^\circ - 6^\circ t + 60^\circ + 0.5^\circ t = 67.5^\circ$ ，

可解得 $t = 64\frac{1}{11}$ ，但 $t$ 只能小於60，因此2時裏只有一兩次兩針之間是 $67.5^\circ$ 的情況。

提到2時只有一兩次這樣的情況，也自然會想起，那幾個小時是一次，哪幾個小時是兩次呢？這個要分析下去也是可以的，有興趣的讀者可以試試，大致上來說，在數字12左右的小時，比如9時、10時、11時、12時、1時、2時左右，就單獨抽出來想想看，其餘的都可以。

剛才提到的角度是，若是改成其他角度，也可以問起，哪幾小時只有一兩次兩針形成該角度的問題。其實也未必必要時刻去解方程，比如剛才9時的情況，9時0分時，兩針之間是 $90^\circ$ ，這是易知的，在分針與時針重疊前，自是有一次 $67.5^\circ$ 的情況，只是分針過了時針之後，兩針之間角度增加，即使到了10時，兩針之間還是 $60^\circ$ 而已，未到 $67.5^\circ$ 。由此可知，9時之內也只是有一次。

大概是因為時鐘太常見，時鐘相關的奧數題也挺多的，這樣也許可以令同學在平常的生活裏找到多些數學的趣味。在新的一年裏，願時鐘也時刻提醒同學們要珍惜光陰，努力學習！ ■張志基

## 戴5G+VR頭盔 體驗做皇帝感覺

### 科技暢想

隨着5G的規模化商用，極速寬頻走入家庭，虛擬現實（Virtual Reality, VR）、增強現實（Augmented Reality, AR）以及混合現實（Mixed Reality, MR）迎來真正面向客戶端消費應用的機會。5G的高帶寬和低時延特點，能夠解決因帶寬不夠和時延所帶來的圖像渲染能力不足、終端移動性差和互動體驗不強等問題。

北京故宮開創了虛擬旅遊，到故宮可以戴上5G+VR頭盔，甚至能短時間親自體驗做皇帝的感覺：通過5G+VR頭盔，遊客可親自體驗召見大臣、鑑賞古玩和穿戴服飾等體驗。

重慶長江索道被譽為萬里長江第一條空中走廊，戴上5G+VR眼鏡，可以獲得索道VR超感景區體驗，比實地乘坐長江索道更驚險刺激。旅遊點戴上5G+VR眼鏡，可以介紹你遊覽所處位置的歷史典故、風土人情。

疫情期間很多人上網課，居家學習與在學校有老師在課堂上講，可能感受不同。對於書上有些看上去比較死板的圖，可以利用5G手機拍照上傳，馬上就可以下載動畫來演示說明。實際上，VR在教育領域的作用不僅僅體現在青少年的學習上。

很多場景，比如說歷史的情況如何還原、如何去模擬宇宙，還有生物裏的微觀世界，例如新冠病毒等，這些都是現實世界裏不容易用肉眼看到的，但是可以通過VR來給我們體驗。

一般一個外科醫生要上手術台，需要10年時間訓練。現在利用VR/AR技術，會使模擬實驗更加真實，醫療資源得到更好的應用。中國移動與華為合作，幫助海南醫生通過5G網絡遠程操控電子機械臂，對北京的帕金森病患者進行腦起搏器植入手術，手術耗時三小時。

智慧交通方面很好的應用就是現在馬路上各種各樣的攝像頭，利用交通攝像頭感知與手機定位數據可精



● 戴上5G+VR眼鏡就可以獲得索道VR超感景區體驗。作者供圖

確獲得城市交通實時狀況，利用大數據與人工智能技術深度挖掘，可得出可視化的全局視圖。對擁堵路段可以實施智能疏導，這實際上也是5G很好的應用。5G在智慧交通方面更大的應用是車聯網。我們希望通過5G實現車到人、到停車場、到紅綠燈等全方位的連接。全球產業願景預測，到2025年這種5G車聯網的技術會應用在全球15%的車輛。

到2025年車聯網將每年挽救3萬到15萬人的生命，減少廢氣排放90%。5G通過與其他新一代信息技術結合，不僅賦能了數字產業化和產業數字化，而且助力了社會治理現代化，推進了智慧城市的發展。希望香港政府可考慮把這些重要場景放在智慧城市藍圖2.0裏。

■ 洪文正

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。



簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構(編號：91/4924)，每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

