

19.「鉀」(K) 元素的介紹

國立嘉義大學 應用化學系 和 高雄醫學大學 醫藥暨應用化學系 蘇明德教授
文章內容版權為蘇明德教授所有，如需引用請聯繫midesu@mail.ncyu.edu.tw

I A 1																	VIIA 18
	IIA 2											IIIA 13	IVA 14	VA 15	VIA 16	VIIA 17	
		IIIB 3	IVB 4	VB 5	VIB 6	VIIB 7	VIIIB 8	VIIIB 9	VIIIB 10	IB 11	IIB 12						
19 鉀 K																	
鐳系元素																	
錒系元素																	

英文：Potassium
簡稱：K

原子序：19
原子量：39.0983 amu

熔點：63.38℃
沸點：759℃
密度：0.862 g/cm³(20℃)

說起豆腐，大家首先想到的是它的柔軟。但你是否知道，有一種金屬——「鉀」——也像豆腐那樣柔軟？

提起金屬，人們就會想到常見的「金」、「銀」、「銅」、「鐵」……都是硬梆梆的，卻很少聽過金屬還有軟的，因此對於「鉀」可能很陌生。實際上，人類的祖先早在遠古時代就已應用「鉀」的化合物做為肥料，如「鉀灰」（又名草木灰或草鹼，圖1），然而卻是到18世紀初才真正得到「鉀」這種金屬元素。



圖1、草木灰

根據科學家的估計，「鉀」是分布最廣的元素之一。「鉀」的「氧化物」與水作用後會生成強鹼，因此人們通常稱「鉀」是典型的「鹼金屬元素」之一。

化學元素週期表的「第1族元素」就通稱為「鹼金屬元素」，這族的元素包括「鋰」（Li）、「鈉」（Na）、「鉀」（K）、「銣」（Rb）、「鉯」（Cs）、「鉍」（Fr）。「鉀」和其他「鹼金屬元素」一樣，都有一個共同性質：「鉀」的反應活性很強，喜歡和其它元素結合在一起，因此在自然界至今從未發現「鉀」以純元素狀態存在。地殼裏以「鉀」為主的礦物高達一百多種，另外有好幾百種礦物裏也含有少量的「鉀」。

「鹼金屬元素」的原子間吸力較小，結合較鬆散。因此，「第1族元素」有比重小、硬度低，沸點低、導電性強等特性。正因如此，「鉀」可以浮在水面上，與水作用時會放出「氫氣」，並具有銀白色的金屬光澤。正因為「鉀」的性質十分活潑，在常溫下

19.「鉀」(K) 元素的介紹

下就能與空氣中的「氧氣」結合而生成「氧化物」(圖2)。當「鉀」被切開後，銀白色的斷層面會很快發黑(圖3)，這是因為表面上生成了一層薄薄的「氧化物」。也因為遇熱時「鉀」在空氣中會燃燒，因此必須保存在乾燥的煤油裏(圖4)，且在取用「鉀」時動作必須迅速，以免「鉀」和空氣中的「氧氣」結合，導致「鉀」被氧化。



圖2、左邊部：鉀與空氣接觸後被氧化而變暗；右邊部：鉀剛從煤油中拿出時呈現的銀白色。

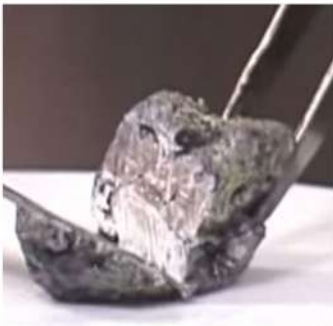


圖3、鉀切開之後呈現的銀白色

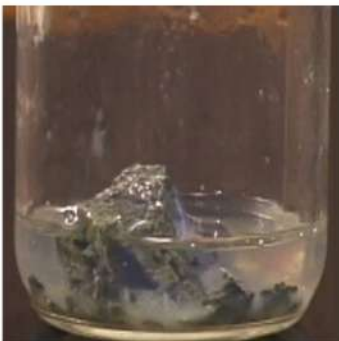


圖4、鉀常貯存在煤油中



圖5、多晶體鉀鹽 © 公有領域

在探索「鉀」的歷史過程中，曾使許多化學家傷過腦筋。像是1702年時，曾有化學家根據幾種「鉀鹽」(圖5)的結晶形狀不同，分類出「草鹼」和「礦物鹼」二種。1736年時，又有化學家用實驗證明這兩種鹼其實是二種不同性質的鹼性物質。1754年和1761年先後又有人用實驗證明「草鹼」和「礦物鹼」的不同。當時，一般人都猜想這些鹼性物質是否能再分離成更單純的東西(即元素)。

在18世紀時，「草鹼」和「礦物鹼」的真正性質還是難分難解，甚至著名的法國化學家拉瓦錫(Antoine-Laurent de Lavoisier,

1743-1794，圖6)也只能推測「其中可能有「氮」元素存在」，因為當時只知道「氮」是鹼的主要成分。後來才知道「草鹼」的主要成分是「碳酸鉀」(K_2CO_3)，而「礦物鹼」的主要成分是「碳酸鈉」(Na_2CO_3)。必須指出，這二種鹼性物質都曾當做清潔用品，二者之間的主要區別是依據它們的來源做為判斷標準。



圖6、Antoine - Laurent de Lavoisier, 1743 - 1794
© Public Domain



圖7、Luigi Aloisio Galvani, 1737 - 1798
© 公有領域

話說1786年的某一天，義大利的解剖學教授伽爾伐尼(Luigi Aloisio Galvani, 1737-1798，圖7)在做解剖青蛙的實驗時，無意間發現掛在窗前鐵柵欄上的死青蛙的大腿肌肉收縮了一下。這一意外的發現傳到了義大利物理學家伏特(Count Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, 1745-1827，圖8)的耳中，引起他很大的興趣。經過無數次試驗，伏特終於在1799年製成了世界上第一個可產生穩定電流的電池——「伏特電池」(圖9)。



圖8、Count Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta, 1745 - 1827 © Public Domain



圖9、伏特電池
© 公有領域

19.「鉀」(K) 元素的介紹

「伏特電池」的發明為化學界帶來了一場革命。以前，化學家們從礦石中提取金屬的手段幾乎全部依靠「碳」還原，儘管「碳」是一種很強的「還原劑」，但強中自有強中手，當碰到那些與「氧」結合比起「碳」與「氧」更為牢固的金屬時，便無能為力了。而電卻能幫助人們解決這一難題。正因如此，一直到1807年，英國科學家戴維(Humphry Davy, 1778–1829，圖10)用電解方法才真正獲得元素狀態的「鉀」。



圖10、Humphry Davy, 1778–1829 © 公有領域



圖11、苛性鉀 © CC BY-SA 4.0

19世紀初，化學界普遍認為「苛性鉀」（又稱「氫氧化鉀」，KOH，圖11）是一種「氧化物」，戴維一直對此表示懷疑，他想用電試試看「苛性鉀」到底是什麼東西？

1807年，戴維開始了實驗，他與助手製作了一個龐大的電池組，希望隱藏在「苛性鉀」中的物質經由電的作用跑出來。他們起先試圖電解「苛性鉀」的飽和溶液，但失敗了，因為結果與電解水沒有什麼區別。

後來他們改變了實驗方法，把「苛性鉀」先在空氣中暴露數分鐘，使其表面略微潮溼成為導電體，然後放置在一個絕緣的「白金」盤上，讓電池的陽極與「白金」相連接，做為陽極的導線插入潮溼的「苛性鉀」中。果然，電流接通後，「鉀」在電流的作用下

熔化，後來分離，接著在陽極上出現了「水銀」滴般的顆粒。它們就像「水銀」珠子一樣帶著銀白色的光澤，但一滾出來就啪的一聲炸開了，並呈現出美麗的淡紫色火舌。

戴維看到那望眼欲穿的小金屬珠出現時，難以壓抑的歡喜之情瞬間爆發，盡情地跳起舞，任憑實驗室架子上的玻璃器皿被撞得粉碎。他老半天才平靜下來，拿起桌上的鵝毛筆寫下了實驗紀錄，並在空白處寫下幾個大字：一個出色的實驗！

後來，戴維又分析了實驗過程中產生的這種金屬，確認是一種新的金屬。戴維對這個新元素的命名是取用「鍋灰」（pot-ash：pot「鍋」，ash「灰燼」）的字意，換言之，「鉀」的英文字Potassium就是由英文「鍋灰」（potash）演變而來的。「鉀」的拉丁文(Kalium)含意是「鹼性」的意思，這也完全符合「鉀」的本性。

「鉀」是化學史上第一個用電解法發現的元素。有了捕捉「鉀」的經驗後，戴維隨即用同樣的方法加大電流，從「苛性鈉」（「氫氧化鈉」，NaOH，圖12）中電解出了另一種金屬——「鈉」。



圖11、苛性鉀 © 公有領域

「鉀」的沸點是攝氏759度，密度是0.862公克／立方公分，熔點約是攝氏63度，正因為「鉀」的熔點不到攝氏100度，使得「鉀」一旦碰到蠟燭火焰就會融化。

「鉀」燃燒時可使火焰呈紫紅色狀，這往往成為區別「鉀」的一個重要特徵。附帶一提的是，煙火之所以有紫色光芒，就是

19.「鉀」(K) 元素的介紹

因為煙火藥材裏有「鉀」的存在。

「鉀」是熱和電的良好導體，本身質量很輕，放到水裏並不下沉，而是發出滋滋聲在水面上亂竄，金屬的「鉀」甚至會燃燒，爆發出淡紫色火焰，這是因為「鉀」與水發生了反應。當溫度升到攝氏63度時，「鉀」便會熔化成液體。「鉀」和金屬「鈉」製成的「合金」在常溫下是液體，且這種「合金」具有很好的導電和導熱性能，因此常用做原子反應爐的「導熱劑」。

在化學元素週期表裏，「鉀」排在「鈉」的正下方，因此「鉀」和「鈉」的化學性質非常相似，且在自然界中二者的含量幾乎相等。「鉀」在地球的元素中含量「豐度」排第7名（「氧」、「矽」、「鋁」、「鐵」、「鈣」、「鈉」），估計約為全地球總量的2.0%至2.5%間，只是「鉀」比起「鈉」的「豐度」略少一些。這兩種元素都存在於「矽酸鹽」礦物和海水中。有趣的是，在海水中「鉀」的含量也比「鈉」含量少一些。必須指出的是，「鉀」是植物生長所必需的元素之一，「鈉」則不然。因此礦物中的「鉀」溶於水而進入土壤中後，在經過河流和溪水流入海洋之前，通常植物會吸收其中大部分的「鉀」。

「鉀」是植物生命的基礎，在植物體內的作用是多方面的。「鉀」和植物體中碳水化合物的合成與轉化關係很密切，穀類作物若缺乏「鉀」，不但籽粒變少，籽粒的澱粉含量也降低。

通常「鉀」是以「離子」狀態(K^{+})被植物吸收。「鉀」在植物體內大部分集中在幼嫩的細胞組織及器官中，植物幼苗若缺「鉀」，就會影響碳水化合物的生成，導致植物的組織發育不良，植物會因太柔軟而易倒下，抵抗蟲害的侵襲力也大幅減小。此外，會使葉片在行光合作用時所積累的糖分轉化困難，因而大大阻礙了光合作用

的進行。

反之，當「鉀」的數量足夠時，進入植物體內的「氮」就會變多，形成的蛋白質也較多。例如把一個豌豆培養在無「鉀」的條件下，蛋白質的含「氮」量是50%，倘若培養在有「鉀」的條件下，蛋白質的含「氮」量就增高到71%。研究指出，植物體中的「鉀」與蛋白質的分布是一致的，在生長點形成層的分布也是一致的，在生長點形成蛋白質的地方，同時有許多「鉀離子」(K^{+})存在。豆科植物種子中的「鉀」含量比禾木科植物種子高，這些現象都說明「鉀」和蛋白質的轉化關係很密切。

「鉀」還與植物的氧化還原系統有關，當植物缺乏「鉀」時，植物體內的「鐵」會被過分氧化成為不溶解狀態，不能被利用。比如說，水稻缺少「鉀」時，葉片減短，葉幅變狹，整株水稻軟弱下垂，甚至葉面出現褐色斑點。

「鉀」的重要化合物也與人們的生活息息相關，如「氯化鉀」(KCl)、硫酸鉀(K_2SO_4)、「碳酸鉀」(K_2CO_3 ，圖13)這三者並稱「肥料三大要件」，因為它們都是農作物生長不可缺少的肥料。一般人們常說的化學肥料，主要成分就是上述3種含有「鉀」的化合物。其實，或許可以這麼說，「鉀」對人類最大的貢獻就是做為肥料(圖14)。



圖13、肥料三大要件之一：碳酸鉀(K_2CO_3)
© 公有領域



圖14、市面上販售的含鉀肥料

19.「鉀」(K)元素的介紹

開採出來的「氯化鉀」幾乎都用來製作植物生長用的肥料，事實上，早期人類就已使用植物和樹木本身做為「鉀」的主要來源。在古代，人們把木材或植物放在鍋裏燒成灰，這種灰稱為「草鹼」（即「鍋灰」或草木灰），其主要成分就是「碳酸鉀」。

「鍋灰」在美國殖民地時期是個廣泛使用的材料，當時人們常拿它做肥皂、玻璃和其它幾十種產品，這是因為那時的「鍋灰」很容易取得，只要燒幾十棵或幾百棵樹，就可以在灰燼中收集「鍋灰」。在18世紀時，美國境內到處樹木林立，沒有人關心環境保護的問題，認為一旦燒光樹木，沒有「鍋灰」可取時，大不了再搬到更遠的美國西部去拓荒。想想看，如果大家一直都這麼做，可以料想所有樹木總有一天被燒光，會馬上出現嚴重的生存問題。

幸好在1780年代，有個法國科學家勒布朗(Nicolas LeBlans, 1742–1806, 圖15)，把3種常見物：「氯化鈉」(NaCl)、「石灰石」（又叫「碳酸鈣」， CaCO_3)和煤（純碳）混合後製成「純鹼」，這種「純鹼」又叫「人造肥料」（又稱「化學肥料」）。從此以後，美國人不再燃燒大量樹木製取「鍋灰」做為肥料。不知不覺間，「人造肥料」的發明救了地球上的綠色資源。

非洲有一種棲息於樹上的黑綠色毒蛇叫「曼巴蛇」(Mamba Snake, 圖16)，它的



圖15、Nicolas LeBlans, 1742 – 1806
© Public Domain



圖16、曼巴蛇 © 公有領域

毒液可以阻塞通道使血液無法在神經系統中流動，因此被牠咬到的獵物會痙攣然後死亡。「曼巴蛇」的毒液曾用來研究人腦中「鉀」通道的分布情形，方法是把經過輻射處理的微量「曼巴蛇」毒液注射到自願者體內，然後記錄它的流動途徑。這項研究發現，這種通道最密集的位置就在腦中的海馬區(Hippocampus region)，這是很重要的學習區。

「鉀」也是人體必需的化學元素之一。據估計「鉀」在人體內約有150公克，其中98%藏在細胞中，並且是以「鉀離子」(K^+)型態存在於細胞內，另外2%則存在於細胞外。必須指出的是：「鈉」和「鉀」正好相反，幾乎所有的「鈉」都以「鈉離子」(Na^+)的型態存在於細胞外。

之所以形成這種現象是因為隨著人體內生化分子(含「鈉離子」/「鉀離子」的「三磷酸腺苷酶」)的作用，可把「鉀離子」送進細胞內，並把「鈉離子」排出細胞外，藉此傳遞神經刺激以及保持細胞內的滲透壓平衡。因此，「鉀」對維持生命起了相當重要的作用。可以這麼說，「鉀離子」是人體細胞內最主要的金屬離子之一。「鉀」可以調節體內細胞膜正常的電位差，「鉀」也能維持體內的正常滲透壓平衡，以及體液的酸鹼平衡，「鉀」又參與細胞內醣和蛋白質的代謝和傳遞神經信號，這有助於保持人體神經健康，並協助肌肉正常收縮和維持正常穩定心跳規律。

「鉀」是人體內含量最高的電解質，在身體的各部位都可以發現「鉀」。紅血球中含量最多，接著是肌肉和腦組織。「鉀」主要是以「電解質」的型式存在於身體各細胞之間的流體，因而最重要的功能就是操控人們的神經系統。「鉀離子」和「鈉離子」進出神經細胞膜的各個通道，但有些通道只允許「鉀離子」通過。所有這些活動造成的結果，就像是電流沿著神經纖維流動。

還有「鉀」對人體內神經傳導跟維持肌肉收縮有很大的幫助。雖是如此，但醫學

19.「鉀」(K)元素的介紹

研究指出，「鉀離子」(K^+)太多或太少對人體都不好，因為「鉀離子」和身體肌肉有關係，如身體的「橫紋肌」及心臟的肌肉收縮皆與「鉀離子」有關。所以「鉀離子」太多會引起心律不整或心房顫動，甚至猝死。因此，有腎臟病的人常因「高血鉀」而導致不幸。

由於人體的心臟細胞對「鉀離子」很敏感，當「鉀離子」濃度很高時，「鉀離子」會麻痺人體的心臟細胞，使心臟不再跳動。所以早期的醫師在醫治心臟病開刀時，為了使心臟不跳動，會事先準備含高「鉀離子」量的水溶液，把心臟泡在裏面，而用體外循環機去維持生命，再儘快動手術。另一方面，「鉀離子」太少也會造成呼吸麻痺，因而死亡。

在正常情況下，人體攝入與排出的「鉀」量總是維持平衡，但在某些特殊情況下，還是會出現問題。比如人們患了急性腸胃炎，喝下去的水不能吸收，而體內的水分、汗液、尿液排出體內，結果會造成整個身體脫水。這時除了進行藥物治療外，還應喝些含鹽類的水，嚴重的應該去醫院打點滴，補充「鉀」和「鈉」來維持全身水的代謝平衡。人體缺乏「鉀」時，會導致虛弱、失眠，甚至心律不整，每天吃一根香蕉或二個橘子可以補充天然「鉀」質。

某些情況會造成「鉀」的匱乏，像是飢餓、腎功能不好，以及服用某些「利尿劑」（可以增加排尿的藥物）。人體必須維持「鉀」這種重要元素的穩定供應，才能使細胞組織順利活動，使腎臟正常運作。如果人體無法攝取到足夠的「鉀」，肌肉就會變得軟弱，這會對心肌產生不利影響，造成心跳不規律，甚至心跳停止。長期缺乏「鉀」會導致心情沮喪與困惑。

有些醫療方法需要病人補充「鉀」，有

些藥物需要用到大量的「鉀」，像是「利尿劑」。但是，很少出現因為缺乏「鉀」而造成健康不佳的情況，因為所吃的食物中幾乎不可能缺乏「鉀」，尤其是蔬菜和水果，所有的植物都從泥土中吸收到大量的「鉀」。啤酒喝太多的人可能會攝取到過量的「鉀」，這些人通常又特別喜歡吃鹽漬食品，這可能是他們的身體企圖維持「鈉-鉀」電解質平衡的一種方法。

人體內「鉀」的含量長期過高，會壓抑中樞神經系統。如果一次吞下幾公克的高劑量「氯化鉀」(KCl)（圖17），會使中樞神經系統癱瘓，造成痙攣、腹瀉、腎衰竭，甚至引發心臟病。破壞體



圖17、氯化鉀注射液
CC BY-SA 4.0

內「鉀」濃度平衡的另一種方法，就是注射「氯化鉀」溶液，這是會致命的。如果神經細胞外面的「鉀」太多，原本在細胞內的「鉀」會無法跑出來，它們應該傳送的電脈衝也因此消逝，身體的所有功能會受到影響。但影響最大的莫過於心臟，因為心肌會停止跳動。

很多人把「鈉」視為討厭的化學物質，想盡辦法少吸收一些，但對於同是金屬元素的「鉀」卻抱著完全不同的看法，甚至還會積極去找尋「鉀」含量很高的食品來吃，因為他們認為攝取「鉀」越多就越健康。這種想法並沒有錯，因為人們飲食中需要攝取「鉀」會多過「鈉」。事實上，人們體內的「鉀」含量比「鈉」多40%。一個成年人體內平均含有150公克的「鉀」，但只有100公克的「鈉」。以這種比例來換算，含這兩種元素的成年人建議攝取量是每天至多約3.5公克的「鉀」和1.5公克的「鈉」。

19.「鉀」(K) 元素的介紹

一般而言，醫生會建議少吃鹹的食物（因為含「鈉」量過高），而多吃富含「鉀」的食品（像是香蕉、橘子等），這是由於前者會造成高血壓病變，而後者可以減緩高血壓症狀。之所以如此，這可用基本的物理學原理解釋。必須先說明的是，造成高血壓的成因有很多，像是血管孔徑較小、或是血管壁較硬等，都會造成人體的高血壓。

但若就「鉀」和「鈉」二元素而言，「鉀離子」和水分子的吸力（稱「甲方」）以及「鈉離子」和水分子的吸力（稱「乙方」），根據物理電磁學的基本公式（圖18）：二個正負粒子

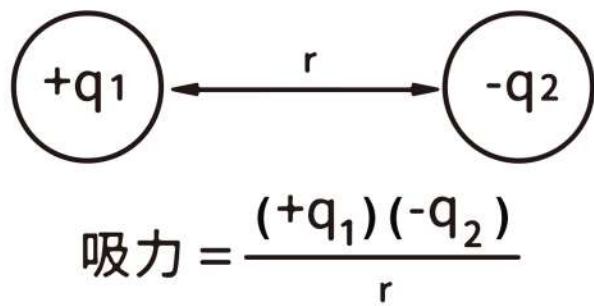


Diagram illustrating the attractive force between two particles with charges $+q_1$ and $-q_2$ separated by a distance r . The formula for the attractive force is given as:

$$\text{吸力} = \frac{(+q_1)(-q_2)}{r}$$

圖18、帶正負電的二粒子間的吸力之表示圖

相吸的力量大小和二個粒子的帶電量 $((+q_1) \times (-q_2))$ 成正比，卻和二個粒子彼此間的距離 (r) 成反比，即吸力 $= (+q_1) \times (-q_2) / r$ 。現在「甲方」和「乙方」的帶電量都一樣（因為 K^+ 和 Na^+ 離子都帶正1價的電量），但已知「鉀離子」半徑 $(177 \times 10^{-10} \text{公分})$ 較「鈉離子」半徑 $(97 \times 10^{-10} \text{公分})$ 大，因此「甲方」的吸力會比「乙方」的吸力小，如此一來，「鉀離子」吸引水分子的數目會比「鈉離子」吸引水分子的數目來得少。也就是說，「鈉離子」的吸水量比「鉀離子」多。當血管內的水分子數目越多，衝撞血管壁的力量就越大，可以想見，這會導致人體的血壓增高。

所以說，多吃「鈉」（鹹的食品）要比多吃「鉀」更容易導致高血壓。因此，多吃富

含「鉀」的食物可以排除人體內的「鈉離子」，避免高血壓，但也因這時人體內富含「鉀離子」，而造成尿液多。

人體在「鉀」與「鈉」同時缺乏時，通常而言，缺「鉀」的症狀會比較輕微。當人體攝入的「鈉」量正常，而攝入的「鉀」量較缺乏時，原本細胞內含量多的「鉀離子」會拼命移出細胞外，而本來細胞外含量多的「鈉離子」則是拼命往細胞內移動，如此一來，造成細胞水腫，也正由於此細胞內外的「鈉、鉀離子」嚴重失衡，會產生明顯的臨床症狀。如身體水腫。

除此之外，「鉀」和「鈉」在人體健康之行爲上，還有個有趣之處；人體有時會遇到上吐下瀉的情況。若下瀉嚴重的話，則「鉀離子」會流失得較多。反之，若上吐嚴重的話，則「鈉離子」會流失得較多。因此，當一個人拉肚子多時，他身體的「鉀離子」會大量減少，造成身體上的「鈉離子」相對增多，因此表現出來的是：拉肚子較多的人會特別容易口渴。

人體缺「鉀」會有常見的8種症狀：

(1) 腹部絞痛或腹脹

人體消化道內襯有「平滑肌」組織，是由腸道神經組織所控制。而「鉀離子」有助於刺激神經網絡及消化功能。當缺乏「鉀離子」時，腸道無法正常運作，進而會損害消化系統，造成人體不適。

(2) 焦慮煩躁

這可能是缺乏「鉀離子」時最常見的症狀，人體會有疲勞及精疲力盡的感覺。「鉀離子」參與人體內每個細胞的功能。因此「鉀離子」是均衡飲食的重要組成因素，也是產生能量的關鍵組成之必需離子。

19.「鉀」(K)元素的介紹

(3) 腦霧 (Brain Fog)

低濃度的「鉀離子」也會干擾大腦的正常電波活動，這時人體總體感覺混亂、思維遲緩、無法集中注意力。因此，獲取足夠的「鉀離子」對於大腦功能至關重要，特別是對於從事高度安全性職業的人：像是飛機駕駛員。

(4) 便秘

人體內有過多或過少「鉀離子」含量都會導致便秘。

(5) 口渴或頻尿的感覺

當血液中的「鉀離子」含量過低時，就會出現頻尿、口渴的感覺。前面說過，當體內的「鈉」含量也較低時，尤其如此。可是當「鉀離子」缺乏時，身體這時失去調節體內的水平衡能力，這會導致頻尿及極度口渴。腎臟保留水分的能力就會受到抑制，使得人體內的水分需要以尿液的形式釋放出來。

(6) 心悸

「鉀離子」對於血壓的適當調節很重要。血壓直接影響我們的心律，這意味著充足的「鉀」含量對我們的心律很重要。因此，「鉀離子」含量過低可能會導致心律不齊，甚至心悸。

(7) 耳鳴和振動

由於「鉀離子」對血壓和心律有相當大的影響，因此充足的「鉀離子」含量可以間接導致耳鳴或振動。這些通常是心律不齊或心悸的繼發症狀。因此，保持健康的「鉀」攝入水平確實可以幫助解決與「鉀」缺乏相關的問題。

(8) 皮膚問題

出版了十幾本營養書籍的醫師哈斯 (Dr. Elson-M.-Haas，圖19) 表示，缺「鉀」會導致痤瘡和皮膚乾燥等皮膚問題。由於「鉀離子」參與體內每個細胞的健康運



圖19、Dr. Elson M. Haas
圖片來源：
<https://elsonhaasmd.com/media-kit/PressAssets>

作，因此這種營養素也可能在保持人體的皮膚健康方面發揮一定作用。

除了蔬菜油和奶油之外，幾乎所有的食物都含有「鉀」。但有些食物中的「鉀」含量特別豐富，像是植物種子和果核。在日常生活中，香蕉和橘子(圖20)以及釋迦(圖21)都是屬於「鉀」含量較高的水果，因此這些水果是提供「鉀」的最佳來源。



圖20、圖21：香蕉、橘子及釋迦都是提供鉀的重要來源
圖片來源：pixabay，橘子由NoName_13所發佈；香蕉由PublicDomainPictures所發佈

「鉀」在空氣中燃燒可生成「超氧化鉀」，化學式是 KO_2 ，這化合物很有趣，與水和「二氧化碳」都能反應產生「氧氣」。利用「超氧化鉀」這種性能可製造自給自足的呼吸儀器。在呼吸儀器中裝有「超氧化鉀」

19.「鉀」(K) 元素的介紹

它與潛水員呼出的「二氧化碳」反應產生「氧氣」，使潛水員不用暴露於外界空氣中就可自然地呼吸。

「鉀」有幾種化合物都有商業應用價值，像是「氫氧化鉀」(KOH)是非常易溶於水的強鹼，它主要用作某些蓄電池的電解質溶液，以及用於液體肥皂的生產。

「硝酸鉀」(KNO_3)是「鉀」另一種重要的化合物，人們熟知它已有幾個世紀了，它的俗名是「硝石」(Saltpeter)，意思是「石頭鹽」，這個名字由希臘文「Petra」(意思是「石頭」)衍生而來。或許「硝酸鉀」最引人注目的用途是做炸藥，當受熱時，「硝酸鉀」會分解放出大量「氮氣」。子彈裏含有「硝酸鉀」、木炭和硫磺，當子彈受熱時會產生大量的「二氧化碳」和「氮氣」，這些氣體的瞬間擴張可推進發射子彈。另外，還有個有趣的物質叫「碳酸氫鉀」(KHCO_3)，它可以做為一般汽水飲料原料之一(圖22)，也可以用於滅火器的添加劑(圖23)。



圖22、碳酸氫鉀可做為一般汽水飲料的原料之一。



圖23、碳酸氫鉀也可以用在滅火器的添加劑。

但是含有「鉀」的「氰化鉀」(KCN)卻是個劇毒分子。因為當「氰化鉀」進入人體後，會立刻和血紅素的「血基質鐵」分子結合，原本「血基質鐵」是負責運送「氧氣」至人體全身，一旦「氰化鉀」和「血基質鐵」分子結合後，會大大阻礙體內的「氧氣」供應，

最終導致死亡。

全世界的「鉀」生產量大約4千萬噸，主要來自英國、德國、加拿大、智利，以及以色列的「死海」的海水。智利生產的是「硝酸鉀」(即「硝石」)，其它地區生產的則是「氯化鉀」(KCl)，同時還夾雜一些「氯化鈉」(NaCl)、「氯化鎂」(MgCl_2)等。英國有一處「氯化鉀」礦區，深達一公里多，每年生產將近100萬噸的桃紅色的含「鉀」鹽石。提煉時，必須把礦石敲碎，然後用「氯化鈉」濃液把「氯化鉀」和其它礦物分離開來，「氯化鈉」的成分要很正確，才不會把「氯化鉀」溶解掉。

「氯化鉀」大部分用來製造肥料，其餘的則製成各種化學品，像是「氫氧化鉀」(KOH)，這是液態肥皂和洗滌劑的主要成分。以及「碳酸鉀」可用來製造供電視機使用的特殊玻璃。少量的「氯化鉀」則用來製成藥劑，像是醫院用的生理食鹽水。

「氯化鉀」還有一種相當特殊的用途，就是用來製造人造雨(圖24)，在乾旱地區



圖24、人造雨，藉由地面燃燒「氯化鉀」，讓上空的雲層的雲滴增大，形成降雨。
圖片來源：2015/04/21，自由時報，石門水庫管理中心提供

增加降雨量。在正常狀況下，雲只會釋出其約三分之一的溼氣成為雨水，如果在雲中撒進很細的化學粒子，降雨量就可能增加。在某些地區，即使只增加百分之十的降雨量，對農人來說，已經是天大的好消息了。南非的馬瑟(Graeme K. Mather,

19.「鉀」(K)元素的介紹

1934–1997)發明一種新的人造雨方法，就是在飛機機翼上裝置釋放器，然後讓飛機在雲層下方飛行，同時釋放出「氯化鉀」煙霧，煙霧便會往上飄進雲中，不久就會降下大雨。

「鉀」的一個天然放射性同位素「鉀-40」存在於很多岩石中，「半衰期」長達12.5億年，它廣泛用於確定岩石的年代。這項技術的基本思路是：當「鉀-40」在「衰變」時，會變成惰性氣體「氬」(Ar)，確定了岩石中的「氬」含量，也就確定出了岩石的年代。用這種方法曾確定地球上最古老岩石的壽命長達38億年之久。

前面說過，每個人體內約有150公克的「鉀」遍布全身各處。由於「鉀-40」在自然界的儲存量約為0.012%，人們體內或多或少都含有這種放射性同位素，但因為「鉀-40」在人體內的含量實在太少了，所以自然存在於人體中的「鉀-40」不會造成身體傷害。

很多人很喜歡拿「鉀」和「鈉」元素相比。基本上，「鉀」們二者的化學和物理性質都很相似。最明顯的不同處，除了先前提到過：「鉀」的原子半徑較大、「鈉」的原子半徑較小外，對人體而言，攝取「鉀」比攝取「鈉」來得健康些。當然，這也並非完全如此，吸收「鉀」的量太少，易得高血壓；吸收「鉀」的量太多，又易得腎臟病。因此不管「鉀」是吃多還是吃少，都是挺麻煩的問題。究竟攝取量多少才算健康，恐怕還是因人而異。

這就像人世間有很多事情也是如此，取或捨、進或退，要或不要，都叫人傷透腦筋。或許也正因如此，世界上才會有這麼多的煩惱吧！