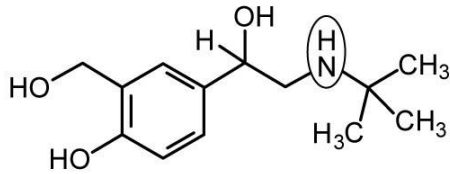


「有機」可乘，談食品安全

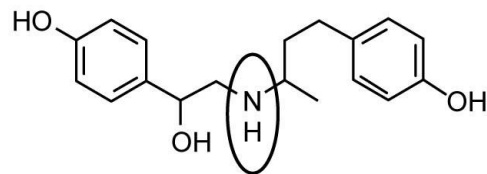
近年來，食品安全問題層出不窮，從瘦肉精、毒奶粉，再到最近毒油中所添加的銅葉綠素、棉籽油等，其中成分都是與我們生活息息相關的有機化合物，但因用錯地方，造成人民對食物的恐慌。

首先來看有關瘦肉精的爭議，瘦肉精的成分有許多種，常見者如萊克多巴胺、沙丁胺醇、齊帕特羅等，將瘦肉精添加於豬隻等動物飼料中讓動物長期食用，可以促進蛋白質合成，增加動物的瘦肉量，少長脂肪，並可減少飼料使用，目前已知瘦肉精大多具有毒性，較高者如沙丁胺醇，將造成食用的人產生中毒現象。

而用量最多的瘦肉精為萊克多巴胺，因其毒性較低，美國規定容許的殘留劑量為10~30ppb，但在動物實驗中，大劑量的萊克多巴胺會使老鼠的睪丸縮小，且會使豬隻新陳代謝出現問題及母豬雄性化跡象。從這些成分的結構，可觀察出其結構上均有胺基（-NH₂），如下圖圈起來的部分，此兩類物質均屬於鹼性物質，其毒性與安非他命、海洛因所造成的毒類似，劑量少有其特殊效果，劑量多對神經、代謝系統便會產生副作用。

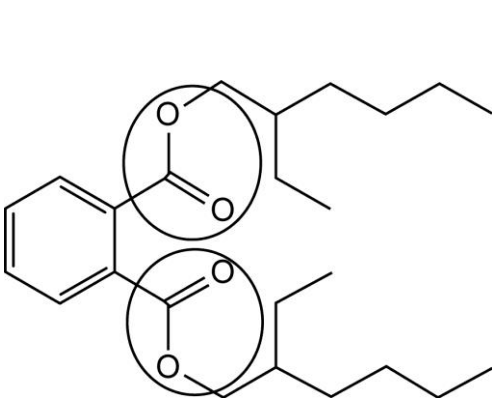


▲沙丁胺醇

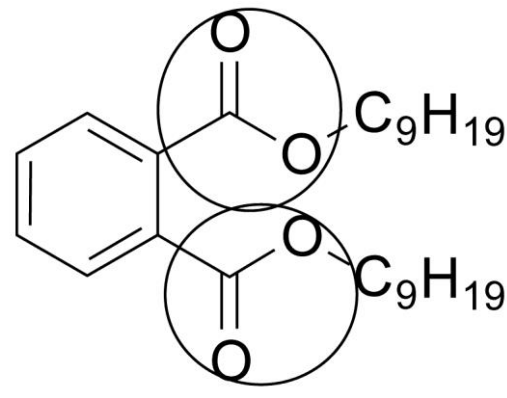


▲萊克多巴胺

另外，在飲料和乳製品中添加的塑化劑，成分為鄰苯二甲酸酯類的化合物，又以DEHP〔鄰苯二甲酸二-(乙基己基)酯〕及DINP（鄰苯二甲酸二異壬酯）最常見，結構如下圖，圈起來處即為兩者所具有的酯基（-COOR）這類的官能基，這類型的物質主要可使PE（聚乙烯）、PVC（聚氯乙烯）塑膠變得柔軟易於變形，並增加黏性，但不肖商人卻將其添加至飲料乳製品中，讓飲料「看」起來黏稠性高、濃度高，這些物質被歸類為環境荷爾蒙，進到生物體內會產生類似雌激素與抗雄激素的作用，造成內分泌失調，損害生殖機能，還會引發惡性腫瘤。



▲DEHP



▲DINP

最近則發生了油品中添加銅葉綠素的事件，銅葉綠素是種食品著色劑，依組成結構不同可分為銅葉綠素和銅葉綠素鈉兩種形態，分別可合法添加於口香糖、膠囊或錠狀食品中，但容許量有一定的限制。

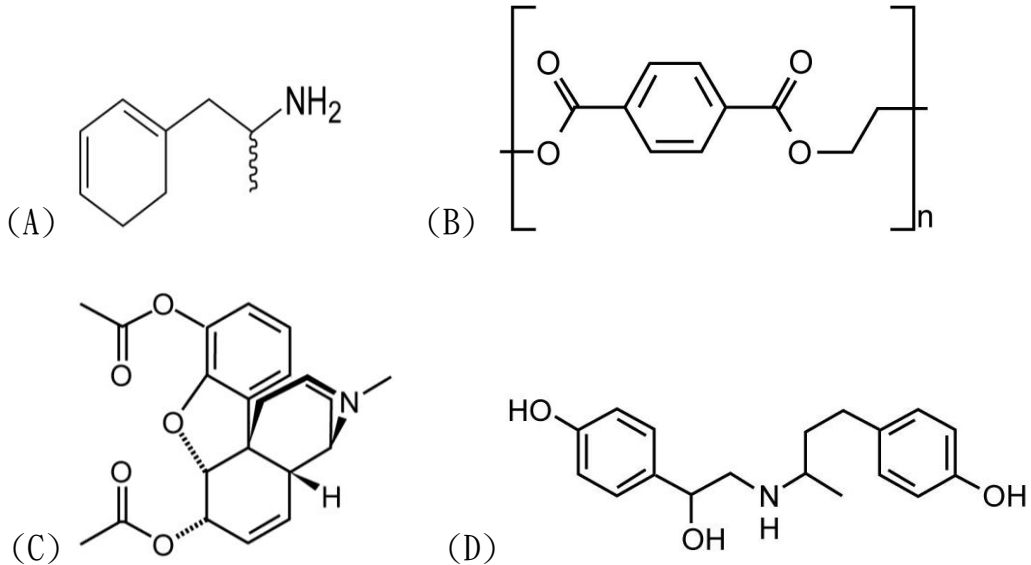
我國現行法規是完全禁止食用油添加銅葉綠素，歐盟則指出每日銅攝取量應低於5毫克，若大量攝取，恐會刺激腸胃道，出現噁心、嘔吐、腹痛等症狀，甚至會損害肝腎功能。

請依據上述文章，回答下列問題：

() 1. 下列何者不屬於有機物？

- (A) 萊克多巴胺 (B) 乙醇 (C) DEHP (D) 氟化鉀

() 2. 下列何者不含有胺基結構？



() 3. 下列何種食品，有機毒化物的含量最低？

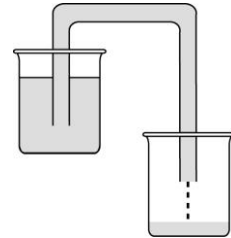
- (A) 現榨有機果汁 (B) 飲料店果汁 (C) 燒烤肉品 (D) 牛肉麵

「氣」勢如「虹」

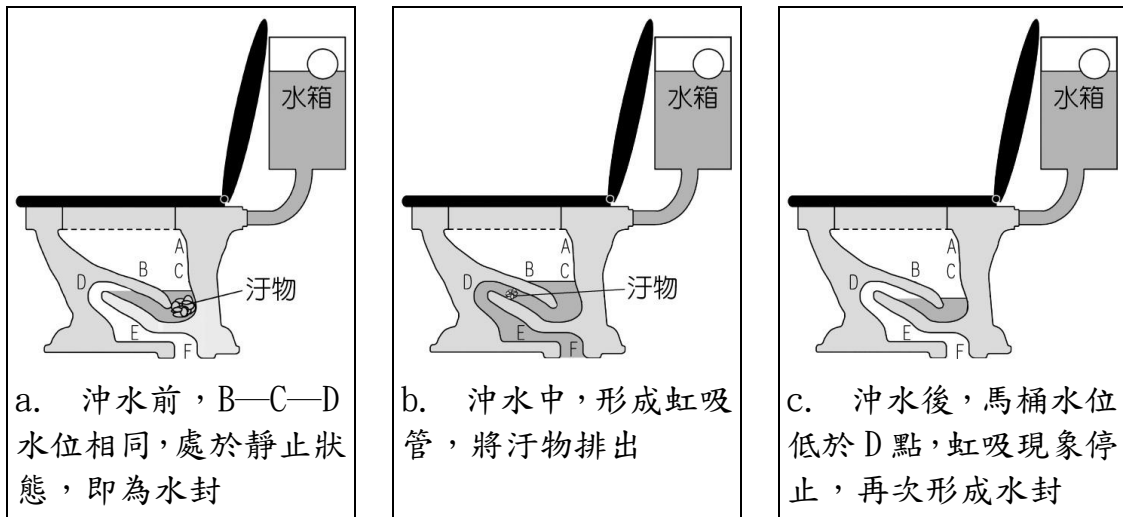
馬桶與我們的生活密不可分，然而為何水一沖就能將排泄物沖走，卻不會滿屋黃金呢？探究其中的原理，其實是大氣壓力的應用，由微觀的角度來探討則是虹吸現象的應用。

虹吸現象是指在不需藉助馬達的情形下，把位於高水位的液體利用大氣壓力，將虹吸管內的液體越過更高處而流向較低處。當虹吸管兩端容器液面達到相等，虹吸現象也會停止。

抽水馬桶在沖水時，水從水箱內急速流出，從 A 處進入馬桶內，B—C 處的水位因而增高，當水位超過最高點 D 處時，水即從 C 處開始流向 E 處。因為 A 處進水快，C 處出水慢，使得 D 處的整個彎曲空間在抽水過程中充滿了水，CDEF 形成上述的虹吸管，將馬桶中的水吸出，一直要到水面低於 D 點才會停止虹吸現象。



▲虹吸現象示意圖



▲虹吸現象在馬桶上的應用

虹吸現象發生的過程中，必要的條件之一就是要一直保持虹吸管的管口浸在液面之下，假如虹吸管的管口一脫離液面，只要區區一毫米的距離就會使空氣衝入虹吸管內而阻斷虹吸現象。

但假如我們在水中先溶入聚氧乙烯（比值是 1 萬分之一），則剛剛這種阻斷虹吸現象的情形就不會發生了。透過水中的少量聚氧乙烯分子的作用，即使虹吸管的管口已經脫離液面達 20 公分高了，虹吸作用仍然能夠繼續進行。為什麼在水中溶入少量的聚氧乙烯，就可有這麼神奇的結果呢？

原來在靜止的水中，溶解的聚氧乙烯分子是捲曲在一起的，但在流水中，這些高分子就會努力伸直，像彈簧被拉直一樣。這些伸長的聚氧乙烯分子會對水產生作用力，把水拉起來（相當於增大了水分子與水分子間的內聚力），因而抵消了（無管部分的）水柱的重量。聚氧乙烯分子除了可造成無管的虹吸現象外，它還可以使流過水管中的水與水管壁間的摩擦力大為減少，因而減少了摩擦損失，水管口的出水速度也因此增大，這種現象對高樓

救火與地下排水管的疏通貢獻很大。因為水管口的出水速度若增大，則其所能噴出的水柱高度就會增高，實驗顯示，只要在每 10 公升的水中加入 1 公克的聚氧乙烯，則水柱噴射的高度就會增加 30%，因此平常六樓以上若不使用雲梯車就無法用消防水管灌救的地區，聚氧乙烯會使幸運的七、八樓住戶不必再望消防車而興嘆了。

請依據上述文章，回答下列問題：

- () 1. 虹吸現象主要是流體力學的結果，其應用的原理是下列何者？
(A)帕斯卡原理 (B)虎克定律 (C)原子不滅定律 (D)大

氣壓力

- () 2. 文中所述的聚氧乙烯的相關敘述，何者錯誤？
(A)聚氧乙烯是一種聚合物
(B)聚氧乙烯是可溶於水的無機物
(C)聚氧乙烯可增加高樓消防水柱噴灑高度
(D)聚氧乙烯可減少液體與管壁的摩擦力

阿基米德發現浮力原理的故事與現代應用

希龍二世請工匠打造了一頂金王冠，但是，他總是懷疑金匠偷了他的金，改在王冠中摻了銀或其他元素。所以他請使者邀請當時負有盛名的阿基米德來幫他鑑定，其條件很簡單——不許阿基米德弄壞王冠。

老實說，阿基米德起初並不知道如何證實這件事，所以很煩惱，畢竟國王出的問題並不簡單，因此打算去洗澡放鬆一下心情。阿基米德擔心在洗澡時會把金王冠弄丟了，所以一直帶在身邊，因為他的心思一直都停留在這個金王冠的問題上，所以當他一手捧著王冠，正想踩進浴盆內時，沒注意到地上太滑，所以不小心連人帶著王冠，跌落到盛滿水的浴盆裡，此時，浴盆水便漫溢出來，奇怪的是他的身體連王冠竟然微微上浮。

忽然，阿基米德驚醒，從浴盆中興奮地跳出來，然後一絲不掛地一邊重覆大喊 Eureka! (我發現了)，一邊跑回家。回家後，他把王冠放到盛滿水的盆中，測量溢出的水，又把同樣重量的純金放到盛滿水的盆中，發現溢出的水比剛才溢出的少，於是，他得出金匠在王冠中摻了銀。由此，他發現了浮力原理，並在名著《論浮體》記載了這個原理，人們今天稱之為阿基米德原理。

現在我們來試著驗算這個情節的真實性，查表可得知黃金密度 19.3 g/cm^3 ，我們以 20 g/cm^3 來計，皇冠重量約為 2 公斤。

1. 請問純皇冠體積約為多少 cm^3 ？

2. 假使貪心的工匠把其中 500 公克的黃金偷換成銀（密度 9.3 g/cm^3 ，以 10 g/cm^3 來計），那假皇冠體積約為多少 cm^3 ？

暫且不管那個年代精密量測的技術，光是經過以上推估，如此小的差距，是很難判斷出來差異的，因此我們遍詢各大銀樓尋訪現代解決方法。發現以一種古老技術即可精準解決此問題的妙招——天平。將與皇冠等重的純金兩者懸掛於等臂天平的兩側，然後一起浸沒入水中，這樣假皇冠就會馬上現形。

因此，阿基米德以排水法來測量不規則皇冠的體積並非準確的方法，非常容易誤判。只有搭配排水法和天平兩側重力與浮力兩者合力的方法才是正確又經濟的非破壞性分析呀！