科學新知

太空電梯

如果能將一根繩子從地球同步軌道上的太空站垂下，固定在地表相應的點上，那不就可以直接將貨物沿著纜繩運送上去了嗎？完全不用浪費額外的能源在推送的燃料上——只要將貨物本身送上去就 OK 了。多美好啊！太空電梯首度進入一般人的想像之中。

太空電梯包含幾個結構：(1)**基座**：基本上一定是在赤道上，因為這樣從地球同步軌道上垂下來的距離最短。(2)**纜繩**：像錄音帶那樣的帶子做為主纜繩。這條纜帶也不會是從頭到尾一樣粗的——根據計算在地球同步軌道處纜帶所承受的拉力最強，目前人類已知的材料仍然沒有一種能達到太空電梯所求的強度／重量比。最有希望的材質是奈米碳管，可是雖然個別奈米碳管能耐的張力已經達到承載太空電梯的標準，但拉成纜帶後就無法維持這樣的耐受力了。不過倒也不必太擔心：奈米碳管已經註定是未來一個極重要的研究方向，因為它的用途實在太多太多了。(3)**電梯艙**：電梯艙是在纜繩上爬的那個部分。最簡單的方法是在電梯上裝馬達，帶動夾著纜帶的一組輪子轉動，從而取得向上的動力。(4)**太空站**：在纜繩另一端的太空站，太空站除了可以當平衡錘之外，還可以當作人類前往其他星球的發射臺。美國的太空電梯競賽已經三次以無人達到標準（每秒兩公尺的上升速度）告終，但美國很認真的要繼續推動這個技術的發展。日本則是投入了 73 億美元發展自己的太空電梯技術，希望能在這個領域取得領先。誰先造出第一部太空電梯，幾乎就等同於贏得了殖民外太空的門票，因此可以想像當技術進步到一定程度之後，一定會引發新一波的太空競賽。

【資料來源：http://chinese.engadget.com/2008/10/01/space-elevator/】

1. 科學家計畫製造一座「太空電梯」，以探測外太空與火星。支撐這座「太空電梯」的纜繩是一束由十億條、長達十萬公里的奈米碳管所製成，每條奈米碳管含有 7.2×10^{17} 個碳原子。試估計這束纜繩至少需要幾公斤的碳來製備？ 【93 學測】

【答】14.4 公斤

共需有 $7.2 \times 10^{17} \times 10^{9}$ 個碳原子

$\therefore$ 所需碳原子重量 $= \dfrac{7.2\times10^{17}\times10^{9}}{6\times10^{23}}\times12\times10^{-3} = 14.4$（公斤）

13.1 amu = 1 個 ^{12}C 原子質量的 $\dfrac{1}{12} \approx 1$ 個氫原子質量

(A) NH_3 = 17，表示 1 莫耳 NH_3 分子質量 17 克，平均 1 個 NH_3 分子質量 17 amu

(B) 1 個 NH_3 分子質量是 1 個 ^{12}C 原子質量的 $\dfrac{17}{12}$ 倍

(C) 1 個 NH_3 分子質量 = 17 amu = $\dfrac{17}{6.02\times10^{23}}$（g）= 2.82×10^{-23}（g）

(D) 1 g = 6.02×10^{23} amu，1 amu = $\dfrac{1}{6.02\times10^{23}}$（g）= 1.66×10^{-24}（g） (E) $\dfrac{3.4}{17} = 0.2$（mol）。

科學新知

假酒事件

印度警方表示，印度南部大省卡納塔卡省和坦米爾那都省 2009 年 7 月發生的喝假酒中毒事件，又有二十七人喪生，使三天來喝下地方政黨贈送或自行購買假酒喪生的兩地人數，共增至一百三十四人，另有一百多人仍在醫院與死神搏鬥。

警方表示，發生喝假酒中毒死亡的區域，有迅速擴大趨勢，顯示市場假酒充斥以及居民尚未提高警覺。據統計，至目前為止，卡納塔卡省地區，包括有「印度矽谷」之稱的首府班加羅爾，已經有一百零二人喪生，在坦米爾那都省，居民因喝下來自卡納塔卡省的假酒，也有三十二人喪生。卡納塔卡省上週舉行省議會選舉後，地方政黨以設宴和贈送大批當地產製的酒品給選民表示酬謝。據地方媒體報導，地方朝野政黨則藉假酒中毒事件相互攻訐，陰謀論四起，有人引述所謂專家的話說，一般假酒不致立即導致死亡，除非其中摻雜了有毒物質。也有人懷疑是政府當局不久前取締了三十多家販酒店執照後，招致相關業者的報復所致。

最近許多假酒事件中，因為其中添加了高濃度甲醇（工業用酒精），以致使有些人死亡或失明，造成社會恐慌。甲醇中毒量的範圍差異很大，有只服用 100 %甲醇 4 c.c.可導致失明，服用 40 %的甲醇 15 c.c.亦可以致死，不過也有病人喝下 500 c.c.仍未致命。一般而言，成人服用 100 %甲醇達每公斤體重 0.25 c.c.，會有嚴重中毒；每公斤體重 0.5 c.c.以上可能致死。　　【資料來源：中央社，記者：郭傳信，98 年 12 月 20 日專電】

(B) 1. 工業酒精加入甲醇或其他有毒物質的目的為何？　【92 學測】
(A)甲醇可以提升工業酒精的溶解度，使工業酒精變為更好的溶劑
(B)避免有人將便宜的工業酒精當成酒販售，賺取暴利
(C)甲醇具有惡臭，可避免一般民眾誤飲工業酒精
(D)甲醇讓工業酒精變為粉紅色，可避免民眾誤飲。

(D) 2. 下列有關甲醇與乙醇性質的敘述，何者正確？　【92 學測】
(A)甲醇與乙醇的生化性質非常不同，所以可以用蒸餾法將它們分離
(B)甲醇與乙醇相差一個碳，所以具有非常不同的物理與化學性質
(C)變性酒精中的乙醇分子的化學特性被改變，所以不可以食用
(D)甲醇與乙醇皆屬於醇類，可以與水以任何比例完全互溶。

(D) 3. 下列何者為酒精濃度表示法？
(A)體積莫耳濃度　(B)重量莫耳濃度
(C)重量百分濃度　(D)體積百分濃度。

(C) 4. 若服用 40 %的甲醇 15 c.c.可能致死，試問該致死量相當於多少毫升的甲醇？
(A) 40 mL　(B) 10 mL　(C) 6 mL　(D) 4 mL。

科學新知

瓶裝果汁安全嗎？寶特瓶重複使用 OK 嗎？

丹麥 哥本哈根大學研究人員發現，瓶裝果汁中含銻量是歐盟自來水銻安全標準量的 2.5～10 倍。來源並非果汁本身，而是來自裝果汁的塑膠容器，這些瓶裝果汁，大多是酸性果汁，果汁含有檸檬酸，會加速塑膠瓶中的銻元素滲入果汁裡面。過去研究曾發現，瓶裝礦泉水裡面也有這種物質。

銻和它的許多化合物具有毒性，銻本身的毒性與砷非常類似，會造成頭暈、頭疼及反胃嘔吐等症狀並影響肝臟的排毒功能，長期吸入將導致癌症及肺病等致命疾病。

銻的來源常從瓶裝水而來，塑膠瓶的材料為聚對苯二甲酸乙二酯（英文：Polyethylene terephthalate，簡稱 PET），PET 若用來盛裝熱水或者酒精或油脂，容易讓致癌物質鄰苯二甲酸二辛酯 DEHP 溶出。

報告指出，塑膠瓶及陶瓷器皿皆是日常生活中常見的含銻容器，不適合長時間盛裝酸性食物，像是果汁或醋等含有酸性物質的食品，最好以玻璃容器盛裝較為恰當。喝完的寶特瓶，很多人會直接裝水繼續喝，但是瓶子遇到 40 度溫度，會釋放毒素，礦泉水盡量不要放置在高溫下或直接曝晒在陽光下，以免對人體造成影響。

德國另一份檢驗顯示，以寶特瓶裝取自地下水的礦泉水，寶特瓶中一種毒性物質「銻」會溶入水中，這項研究報告由德國 海德堡大學的修提克（William Shotyk）博士提出，礦泉水在裝瓶之前，銻含量為 4 ppt，裝瓶後的銻含量為 360 ppt，而一瓶打開了 3 個月的礦泉水銻含量竟達到 770 ppt。

已故的林口 長庚醫院毒物科主任林杰樑曾指出銻的毒性不小，有可能會造成心律不整，如果是高劑量，嚴重的話會造成心臟麻痺。但這份研究中發現的銻含量相當低，民眾無須恐慌，若將寶特瓶放置在高溫下長達 1 個星期，產品容易造成質變，因此，要特別注意保存，切記勿將寶特瓶放在陽光下照射，以免發生質變，而選購果汁、可樂等商品，也要買距離出廠時間較近的產品。

【資料來源：1.臺灣新生報，記者：蘇湘雲，99 年 3 月 4 日
2. KingNet 國家網路醫院 http://hospital.kingnet.com.tw】

(C) 1. 銻的元素符號為 $^{122}_{51}Sb$，則其中子數為何？
(A) 51 (B) 122 (C) 71 (D) 173。

(C) 2. 由文章敘述，銻本身的毒性與砷非常類似，乃因銻與砷同族，請問銻的價電子數為：
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6。

科學新知

亞洲首次！日本取得 113 號元素命名權

化學元素週期表新成員：第 113 號元素，2015 年 12 月 31 日確定由日本理化研究所奪下命名權，是亞洲首次發現新基本元素且獲得命名權。綜合日媒報導，日本理化研究所與美俄團隊分別主張發現第 113 號元素，欲爭奪命名權，結果出爐，日本理研確定奪下命名權，不但是日本的第一次，也是是亞洲國家第一次取得元素命名權。

主導該研究的森田浩介在記者會上笑容不斷，表示該元素能在週期表占有一席，意義重大。日本理研相關人士指出，Japonium 有望成為新元素名稱。第 113 號新元素原子核內有 113 個質子，是鋁族最重元素，2004 年，森田浩介帶領的團隊讓元素「鋅」和元素「鉍」碰撞達 50 萬億次後，產生第 113 號元素。在 2005 年及 2012 年也成功合成該元素。美俄團隊則是在合成第 115 號等元素時，在其衰變過程發現第 113 號元素。

【資料來源：http://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/1557726。】

(D) 1. 有關元素週期表之下列敘述，何項正確？

(A)同一週期元素之化學性質相似

(B)第五週期共有 32 個元素

(C)原子序 8、16、34 為第 VA 族元素

(D)元素之性質依原子序增加而呈週期性變化。

1. (A)同一族化性相似　(B) 18 個　(C) VIA 族。

(B) 2. 下列敘述，何項錯誤？

(A)原子序 115 位於第七週期 5A 族

(B)原子序 118 位於第七週期 7A 族，為鹵素原子

(C)原子序 115 及 118 皆有放射性

(D)若未來發現原子序 119 存在，119 應屬於第八週期 1A 族。

2. 為第七週期 8A 族，惰性氣體原子。