



資優組教材

一、生活中的元素

/ 賴愉方

生活中的元素

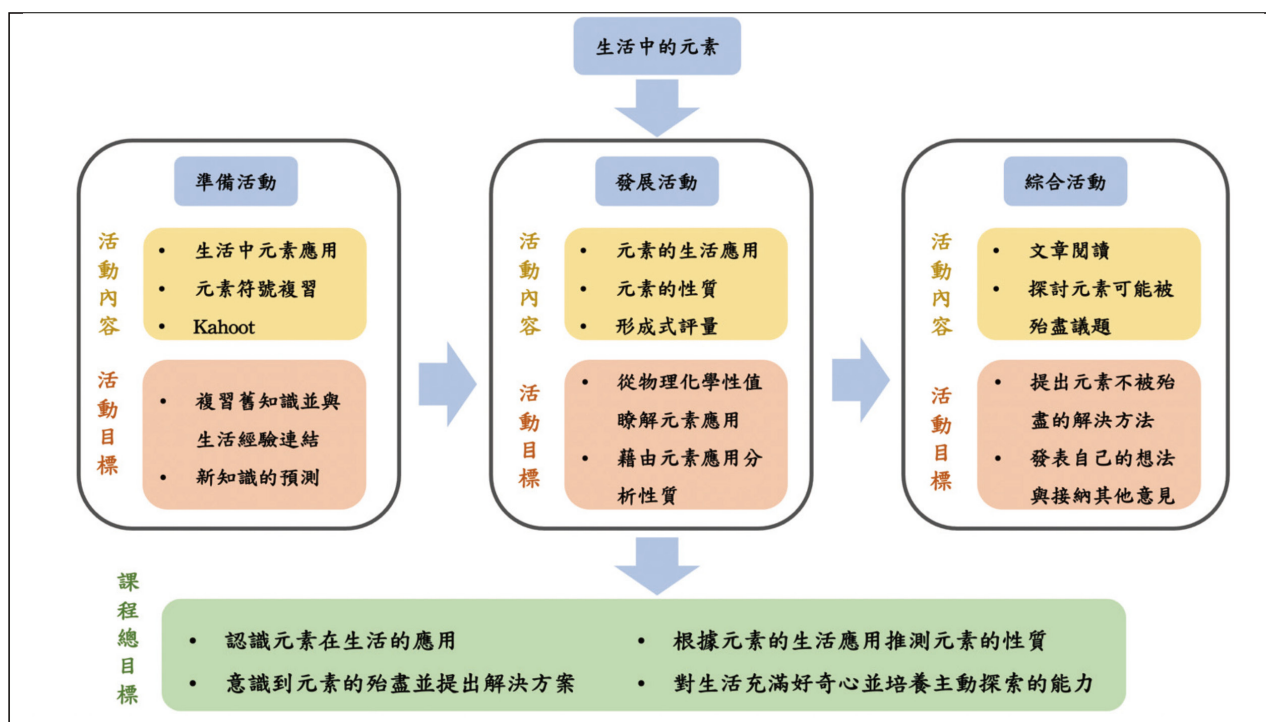
賴愉方

摘要

元素週期表是國中理化的一個重要課程之一，其中生活中常見的元素，是最為貼近生活的主题，透過實物與生活應用的實例，讓學生更了解元素的物理與化學特性，藉由不斷地提問激發學生自己思考，不僅能夠從元素的物理、化學性質瞭解其在生活的應用，也能夠從生活的物品推測元素的性質，並能與生活經驗連結。生活中許多物品都需要用到這些元素，就舉現在人人隨手一台的智慧型手機為例，裡面所使用到的元素就有數十種元素，手機在市面上汰換率極高，就在不知不覺中這些元素也被消耗殆盡，透過科學月刊的文章，帶領學生反思這個議題，期許他們能夠舉出具體的解決方案。

關鍵字：元素生活應用、消失中的元素

壹、教學活動設計架構圖

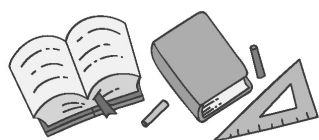


貳、教學活動設計表

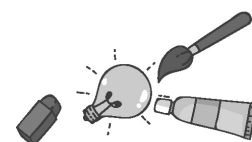
教學設計名稱	生活中的元素	教學設計者	賴愉方
適用階段	<input type="checkbox"/> 一二年級 <input type="checkbox"/> 三四年級 <input type="checkbox"/> 五六年級 <input checked="" type="checkbox"/> 七~九年級	教學時間	一節 (45 分鐘)



<p>主題</p>	<p><input type="checkbox"/>特教宣導活動 <input checked="" type="checkbox"/> (自然科學) 領域課程調整 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域 () 課程 <input type="checkbox"/> 跨領域教學課程</p>	
<p>適用對象</p>	<p><input type="checkbox"/> 普通學生 <input checked="" type="checkbox"/> 學習功能優異學生 <input type="checkbox"/> 學習功能輕微缺損學生 <input type="checkbox"/> 學習功能嚴重缺損學生</p>	
<p>設計理念</p>	<p>透過遊戲教學法將先前學過的元素符號搭配生活中常見的元素應用，製作成 Kahoot 題目，讓學生先進行答題，有寫題目是簡單的生活常識，有些則較為困難需要思考，來喚起舊知識以準備新知識的接收，也提升學生的學習動機。接著開始介紹生活中常見的元素，透過不斷地提問，讓學生從元素的物理、化學性質來認識其生活應用，相反地，也能透過元素的生活應用分析其物理、化學性質。最後再藉由閱讀科學月刊的文章，探討元素被消耗殆盡的相關議題，讓學生開放式思考，並口頭發表提出對問題的看法。根據特殊教育課程實施規範，分別說明學習內容、學習歷程、學習環境及學習評量四個向度的調整項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學習內容以加深加廣為主，除了課本所介紹的常見元素與生活應用，還增加其他補充教材，以充實學生的知識，例如：銀器碰到硫磺會變黑的反應，加深部分為銀與硫產生硫化銀的化學反應，加廣部分則是攜帶銀飾泡北投溫泉會讓銀飾變黑。 2. 學習歷程以學生為中心，首先活動一中利用平板進行 Kahoot 評量，再活動二藉由不斷拋出問題讓學生思考，透過對話建構正確的知識概念，最後活動四中閱讀文章回答開放式的問題，將情意融入課程中，引發元素殆盡議題的深思。 3. 學習環境營造師生雙向互動的學習情境，鼓勵學生發表想法，提供具有挑戰性的任務，激發學生的學習動機。 4. 學習評量採用多元評量，不只有學習單，還搭配 Kahoot、口頭問答。 	
<p>核心素養項目 (特教宣導活動免填)</p>	<p>學習內容/學習表現 (特教宣導活動免填)</p>	<p>學習目標</p>
<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>	<p>學習表現： tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 特情 3a-IV-1 運用合宜方式表達意見與感受。 特情 3c-IV-3 以創意的方式解決問題。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認知 <ul style="list-style-type: none"> 1-1 舉例說明元素在生活中的應用。 1-2 能從石墨與鑽石推測同素異形體的意義。 1-3 能從元素的生活應推測其具備的性質。 1-4 能夠提出具體的方法來解決元素被殆盡的議題。 1-5 能夠將所學與自己的生活經驗作連結。 1-6 能夠主動探索生活中元素的應



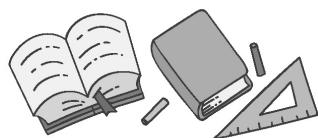
	學習內容： Cb-IV-2 元素會應原子排列方式不同而有不同的特性。(加深：同素異形體) Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。(加廣：各元素的特性與其在生活中的應用)	用。 2. 技能 2-1 能夠從文章中得到圖片所要表達的資訊內容。 2-2 能夠透過分析、歸納完成牛刀小試题目的作答。 3. 情意 3-1 意識到元素面臨缺乏危機。 3-2 能夠培養愛惜資源的心並據以力行。 3-3 能培養對生活的好奇心。
參考資料或 教學媒體	1. 我們還能享受便利生活多久？消失中的元素與現代生活（科學月刊第 594 期） https://www.scimonth.com.tw/tw/article/show.aspx?num=23 2. 科學 Online-介紹常見合金（Alloy）之性質及其用途 https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=18917 3. 每日頭條-古代的銀器遇砒霜變黑，為何到了現代失效了 https://kknews.cc/zh-tw/history/qgg8l9y.html 4. 201、304、316、430 不鏽鋼的差別在哪？破除你對不鏽鋼的 5 大迷思 https://littleadult.org/the-difference-of-stainless-steel/ 5. 寶石研究-K 金成色計算方法 http://tcgl-lab.com/e_news.php?id=92 6. 暖暖包越搓越短命、冷了別急丟！專家揭 2 神功讓你「用到夏天」 https://dailyview.tw/Popular/Detail/4207 7. 台灣事實查核中心-[部分錯誤]網傳「省電燈泡的危險性…這隻腳的主人，換燈泡時摔破了燈泡…又不慎一腳踩上碎玻璃…因汞中毒，腳上的皮膚肌肉組織無法停止的壞死」？ https://tfc-taiwan.org.tw/articles/6468 8. 財團法人善科教育基金會-科技大補帖-無處不在的碳原子，碳的同素異形體點點名 https://www.sancode.org.tw/activities_info.php?type=3&nid=188 9. 碳鋅電池剖面圖 https://www.cool3c.com/article/151994 10. 切洋蔥為什麼會流淚？ https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c0000008/detail?ID=468b13f2-e353-448b-92d9-7adda26e83df 11. 一部 iPhone 手機包含 46 種元素 https://www.sohu.com/a/298052594_468649 12. 圖片來源（pixabay） https://pixabay.com	



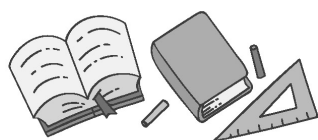
	<p>13. PPT 模板 https://slidesgo.com</p> <p>14. 教學媒體： (1) Kahoot： https://create.kahoot.it/details/af6cb487-b10b-4d59-b376-5397a543e8f0 (2) 學習單 (請見附件) (3) PPT (請見附件)</p>
--	--

參、教學活動 (請自行增加表格使用)

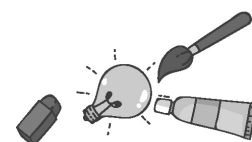
具體目標	教學活動	時間	教學資源	評量方式與標準
透過遊戲教學法複習舊知識，並連結到生活經驗。	<p>【準備活動】 班上人數足夠分組情形 (請見灰色字): 隨機分組 每個人抽一張元素符號卡牌，若是抽到 Li、Na、K (鹼金屬) 為第一組成員；若是抽到 Be、Mg、Ca、Sr (鹼土金屬) 為第二組成員；若是抽到 He、Ne、Ar (惰性氣體) 則為第三組成員。</p> <p>活動一：元素在哪裡？ 在前一節課我們學到元素週期表中許多的元素符號與名稱，也知道元素分為金屬元素、非金屬元素，還有類金屬元素，究竟我們生活的世界中，元素在哪裡？利用 Kahoot 來回答圖片中的物品主要由哪些元素組成，題目共有十題。(題目請見附件三學習單)</p> <p>接著公布答案，此時發下學習單，讓學生檢討活動題目的答案，並要求學生一併完成學習單。</p> <p>預期成效：學生能夠將先前所學回憶起來與生活經驗連結，並準備好學習新的內容。</p> <p>小結：元素除了活動中的這些應用外，這些元素還有其他的應用。</p>	5 分 5 分	PPT 平板	Kahoot、學習單：能夠準確回答圖片中的物品主要由哪些元素所組成。
從元素的物理、化學性質了解生活的應	<p>【發展活動】 活動二：元素知多少？ 從元素的物理、化學性質一一介紹元素的應用，</p>		PPT	口頭評量：透過不斷提



	<p>骨骼（磷酸鈣） 生活應用：粉筆（碳酸鈣/硫酸鈣）、石膏（硫酸鈣）</p> <p>7. 鈦 <u>提問五：為什麼火箭、太空船要用鈦金屬製作？</u> 密度小、堅固、抗腐蝕性、耐熱性，又有宇宙金屬之稱 生活應用： 二氧化鈦會吸收紫外線，可用於防曬品中 也是立可白、立可帶的成分之一 （拿出立可帶讓學生注意觀察包裝上的成分）</p> <p>8. 汞 常溫常壓下，唯一的液態金屬元素 生活應用：節能燈泡、水銀溫度計 因為汞劇毒現在不使用水銀作為溫度計，所以使用酒精取代。</p> <p>9. 碳 <u>提問六：鑽石、石墨都是由碳所組成為什麼顏色、導電度不同而且長得不一樣？</u> 雖然都是由碳所組成但是結構不同 （拿出碳 60、石墨、鑽石的模型讓學生觀察） 同素異形體（同種元素以不同的結構方式組成的物質）：鑽石、石墨、奈米碳管、碳 60 碳鋅電池的結構（內部為碳棒、外殼為鋅） <u>提問七：碳化鎢可以作為金屬鑽頭是因為具有什麼性質？</u> 碳化鎢因為十分堅可做為金屬鑽頭</p> <p>10. 氧 地殼中含量最高的元素 大氣約含 21% 的氧氣，缺氧則是指空氣中氧含量濃度未滿 18% 之狀態</p> <p>11. 硫 <u>提問八：切洋蔥為什麼會流眼淚？</u> 當洋蔥細胞遭到破壞時，會產生具有揮發性的硫化合物刺激鼻子並使眼睛流淚 硫是黃色固體俗稱硫磺，大屯火山口可見 景觀：硫磺溫泉</p> <p>12. 矽 地殼中含量第二高的元素 生活應用：</p>	<p>2 分</p> <p>1 分</p> <p>3 分</p> <p>1 分</p> <p>2 分</p> <p>1 分</p>	<p>立可帶</p> <p>碳 60、 鑽石、石 墨模型</p>	
--	--	---	--	--



	<p>石英（二氧化矽）是普通玻璃的主要成分 矽晶圓應用於半導體工業（矽是類金屬）</p> <p>預期成果：透過口頭問答，讓學生能夠積極參與課堂，並與自己的生活經驗連結。</p> <p>活動三：元素大考驗（形成式評量） 我們學習到許多元素及其在生活中的應用，現在來練習學習單上牛刀小試的題目，其中的內容也包含先前所學過的知識，一併檢測是否有將所學吸收。（題目請見附件三學習單）</p> <p>預期成果：藉由牛刀小試的題目進行形成式評量，檢驗學生是否將所學吸收。</p> <p>小結：元素在許多產品中扮演重要的角色，但是人們大量製造這些產品，這些元素有可能被使用殆盡嗎？</p>	5 分		
<p>反思元素可能被殆盡的議題。</p> <p>提出元素不被使用殆盡的解決方法。</p>	<p>【綜合活動】 活動四：元素的殆盡 經過前面的課程我們瞭解到生活中處處充滿元素，從每天吃飯使用的餐具到身體內的骨骼，你們能夠想像生活在沒有這些元素的世界中嗎？學習單的第四頁有一篇文章：我們還能享受便利生活多久？消失中的元素與現代生活，請大家先從文章中找出能夠了解歪曲週期表的句子並畫線標示（文章請見附件三），再想一想以下問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 想一想一整天都不使用這些 3C 產品，你覺得如何？ 2. 這些元素並非取之不盡、用之不竭，如果處理不當，只會更加稀少，甚至有用完的一天，你應該如何做才能讓這些元素的消耗速率變慢？ <p>以 iPhone 為例，一部手機便有 46 種，若是每年都換一台手機，那元素被消耗殆盡的速率將變得更快……。</p> <p>預期成果：能夠意識到元素面臨缺乏的危機，提出解決的方法，並對現在所擁有的資源更加的珍</p>	10 分	PPT	<p>文章的 問題討 論：能夠 帶入情 境設想 自己的 感受並 表達出 來，反思 自己可 以怎麼 做，並提 出具體 的解決 方法。</p>



	<p>惜。</p> <p>課程總結：現今我們的生活因為這些元素十分的便利，但是如果我們不好好的珍惜，奢侈地浪費這些資源，將來我們可能面臨到資源的匱乏，因此我們應盡可能將這些資源加以回收再利用。</p> <p>送給大家一佳句： 儉是你一生中食之不完的美筵。 —愛默生</p> <p>活動五：你想成為哪種元素？（回家作業）</p> <p>每個元素存在於自然界中都有其價值，「小優說如果可以成為一個元素，她想要當 He，因為能夠乘著氣球自由自在地於空中飄浮；小愉說她想成為 Au，因為是一位金光閃閃的億萬富翁；小方說她想要成為 O，因為能夠成為氧氣造福各種生物，使他們生存於地球中。」小優、小愉、小方，都有想要成為的元素，那你呢？你想要成為哪一種元素？為什麼？</p> <p>預期成果：學生能夠發揮想像力並結合元素的性質或應用來表達自己想要成為的一種元素。</p>			<p>回家作業：能夠運用所學元素知識，並發會自己的創意，選擇一種想成為的元素並說明理由。</p>
--	--	--	--	--

肆、實際教學運用後的修改與教學省思

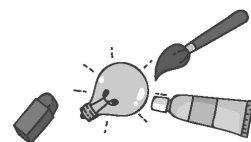
1. 第一次用教學生活中的元素單元時，是在半年教育實習的教學演示，當時的學生人數有十人，可以進行分組，但現在人數不夠分組，便修正為未分組模式（分組模式用灰色字呈現），使用抽取卡牌進行隨機分組。
2. 利用 Kahoot 進行答題，題目可以根據學生程度與先前學過的內容，再進行調整。
3. 同素異形體這部分，是較難以從實體物品看出，因此使用自己組裝的碳 60、鑽石、石墨的結構模型，會比單獨看照片更為清楚。
4. 透過不斷地提問，可以讓學生不再只是被動吸收知識，而是能夠自行思考，不僅是從元素的性質理解生活的應用，也能從應用推測元素的性質，達到舉一反三的效果。
5. 文章問題討論部分，對於感受的表達，學生較容易使用簡單的形容詞，可以引導學生



帶入情境，想一想，若真是處於沒有 3C 產品的情境下，生活情形會變得如何？社會的運作又會有什麼不同？

伍、附件：作業單或評量單等教學相關資料（可檢附電子檔）

PPT（電子檔）、學習單（電子檔）



生活中的元素

姓名：

[元素在哪裡?]

請問以下這些物品主要含有哪些元素？請寫出元素中文名稱與元素符號！

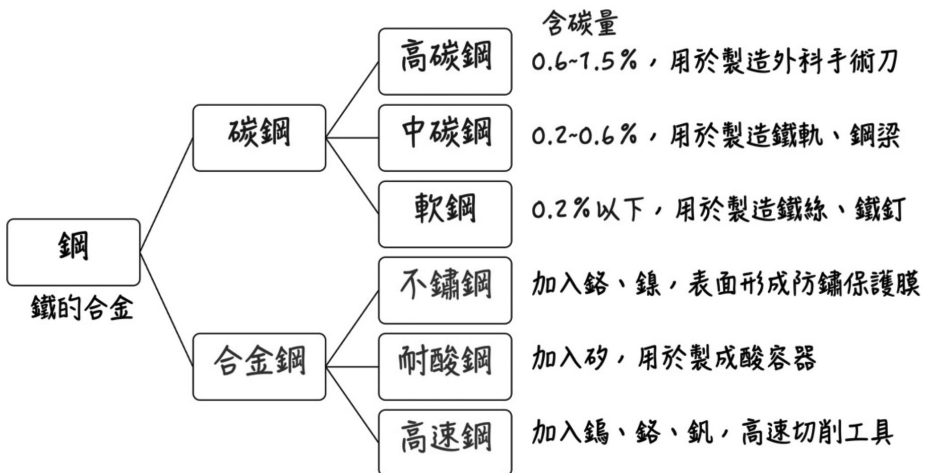
物品	元素	物品	元素
	鉛筆： ()		不鏽鋼餐具： ()
	骨骼：金屬元素 ()		火山口： ()
	半導體晶圓： ()		18K金戒指： ()
	電線： ()		食品罐頭： () ()
	飛機： () ()		薩克斯風： () ()

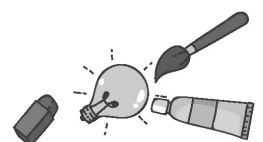
[元素知多少?]

請填入正確的元素名稱與元素符號並完成空格。

元 素	符 號	性質/生活中的應用
		1. 延展性最佳的金屬。 2. K金：加入 (、 、) 等其他元素以增加 ()。 K金成色計算 成色 = K值 × 4.166% 練習 18K金 =
		1. 導電性最佳的金屬。 2. 古代使用銀器驗毒，銀器變成黑色的 ()。 補充 砒霜是 ()，但因為以前製造砒霜的技術不純熟會有雜質，因此才會使銀器變黑。



	<p>1. 導電性僅次於銀的金屬。</p> <p>2. 銅的合金：<u>組成</u></p> <table style="margin-left: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">青銅</td> <td style="padding-right: 20px;">-</td> <td style="padding-right: 20px;">"</td> <td style="padding-right: 20px;">+</td> </tr> <tr> <td>銅的合金</td> <td>+</td> <td>黃銅</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>白銅</td> <td>-</td> </tr> </table>	青銅	-	"	+	銅的合金	+	黃銅	-			白銅	-
青銅	-	"	+										
銅的合金	+	黃銅	-										
		白銅	-										
	<p>1. 暖暖包內含鐵粉和食鹽是用來 ()。</p> <p>2. 不鏽鋼主要由鐵、鉻和鎳所構成，其中鉻至少要含有 ()%，且具有 () 的特性，而鎳是抗腐蝕的最佳材質，因此再依「鉻」、「鎳」兩大主角的比例不同，可將不鏽鋼分為 200、300、400 等系列。</p> <p>Q：如果今天要買一個煮飯用的鍋子，應該要買的不鏽鋼編號是？ ()</p> <p>3. 鐵的合金：</p> <div style="margin-left: 100px;">  <pre> graph LR A[鋼 鐵的合金] --> B[碳鋼] A --> C[合金鋼] B --> B1[高碳鋼 0.6-1.5%，用於製造外科手術刀] B --> B2[中碳鋼 0.2-0.6%，用於製造鐵軌、鋼梁] B --> B3[軟鋼 0.2%以下，用於製造鐵絲、鐵釘] C --> C1[不鏽鋼 加入鉻、鎳，表面形成防鏽保護膜] C --> C2[耐酸鋼 加入矽，用於製成酸容器] C --> C3[高速鋼 加入鎢、鉻、釩，高速切削工具] </pre> </div>												
	<p>1. 地殼中含量最豐富的金屬元素。</p> <p>2. 為什麼門窗的邊框要用鋁製作？ () 可以形成緻密氧化層保護內部不再被氧化。</p> <p>3. () 合金：作為筆電外殼，可防鏽、強度高。</p>												
	<p>1. 人體內含量最豐富的金屬元素 → 骨骼：()</p> <p>2. 粉筆 () 或 ()、石膏 ()</p>												



	<ol style="list-style-type: none"> 1. 密度 ()、堅固、抗 () 性、耐 () 性。 2. 鈦合金 (火箭、太空飛行器)，又有「<u> </u> 金屬」之稱。 3. 二氧化鈦 (鈦白) 可以吸收 ()，添加於防曬品中。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常溫常壓下為液態，俗稱 ()。 2. 節能燈泡、溫度計
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同素異形體：同種元素以不同的結構方式組成的物質。  <ol style="list-style-type: none"> 2. 碳鋅電池的構造：  3. 碳化鎢：利用其 () 的性質來製作金屬鑽頭。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地殼中含量最高的元素。 2. 大氣中約含 21% 的氧氣， 缺氧是指空氣中氧含量濃度未滿 () 之狀態。
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 黃色固體，俗稱「硫磺」。 2. 切洋蔥時，會產生具有揮發性的 () 刺激鼻子並導致流淚。 3. 自然景觀：硫磺溫泉、大屯火山口
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地殼中含量第二高的元素。 2. 石英主要由 () 組成→製造普通玻璃的主要成分 3. 矽晶圓→應用於半導體產業 (因為矽是)

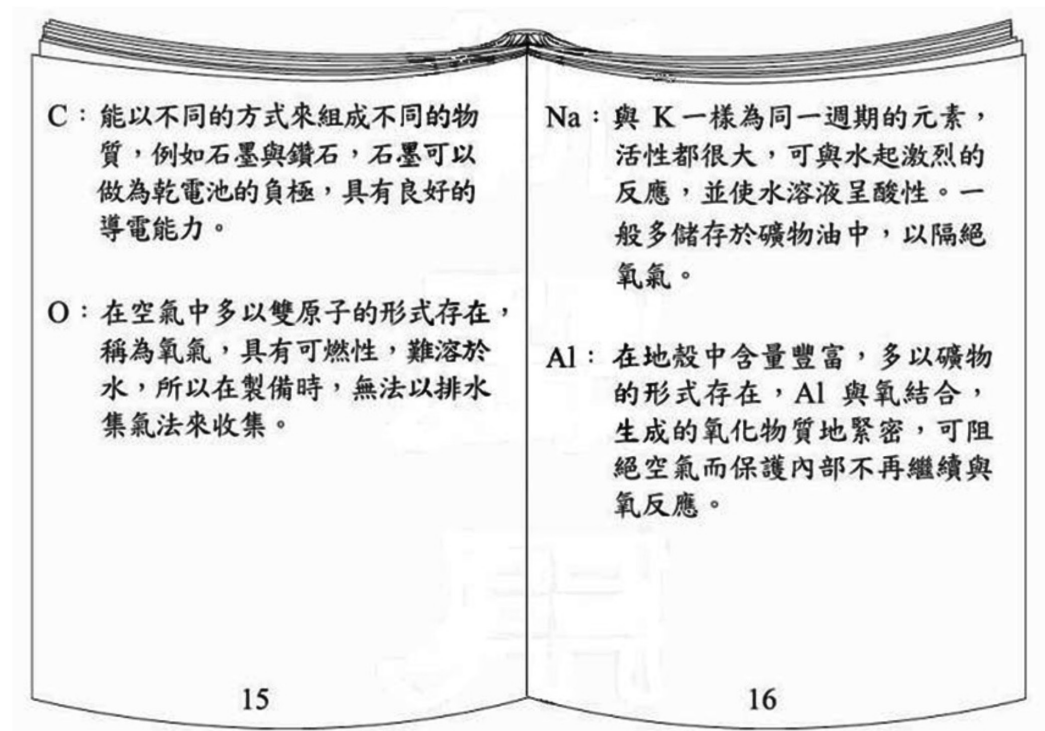


[元素大考驗]

請閱讀下列敘述後，回答第 1~2 題：

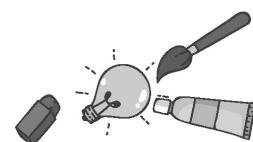
圖為筱楓的筆記本，其中一頁為金屬元素的重點整理，另一頁為非金屬元素的重點整理。

請標示出筆記本中的 5 個錯誤之處並於底下表格中加以修正。



1	2	3	4	5

- () 筆記本上四種元素的性質整理，哪一個內容最正確？
 (A) C (B) O (C) Na (D) Al
- () 筱楓查到另外一種元素的性質如下：「具有紅色光澤，活性較小，為電與熱的良導體，導電性僅次於銀，常做為電線的材料，可與鋅或錫形成合金。」關於此元素的分類與筆記本上位置的判斷，下列何者正確？
 (A) 為金屬元素，應寫在第 15 頁 (B) 為金屬元素，應寫在第 16 頁
 (C) 為非金屬元素，應寫在第 15 頁 (D) 為非金屬元素，應寫在第 16 頁



我們還能享受便利生活多久？「消失」中的元素與現代生活

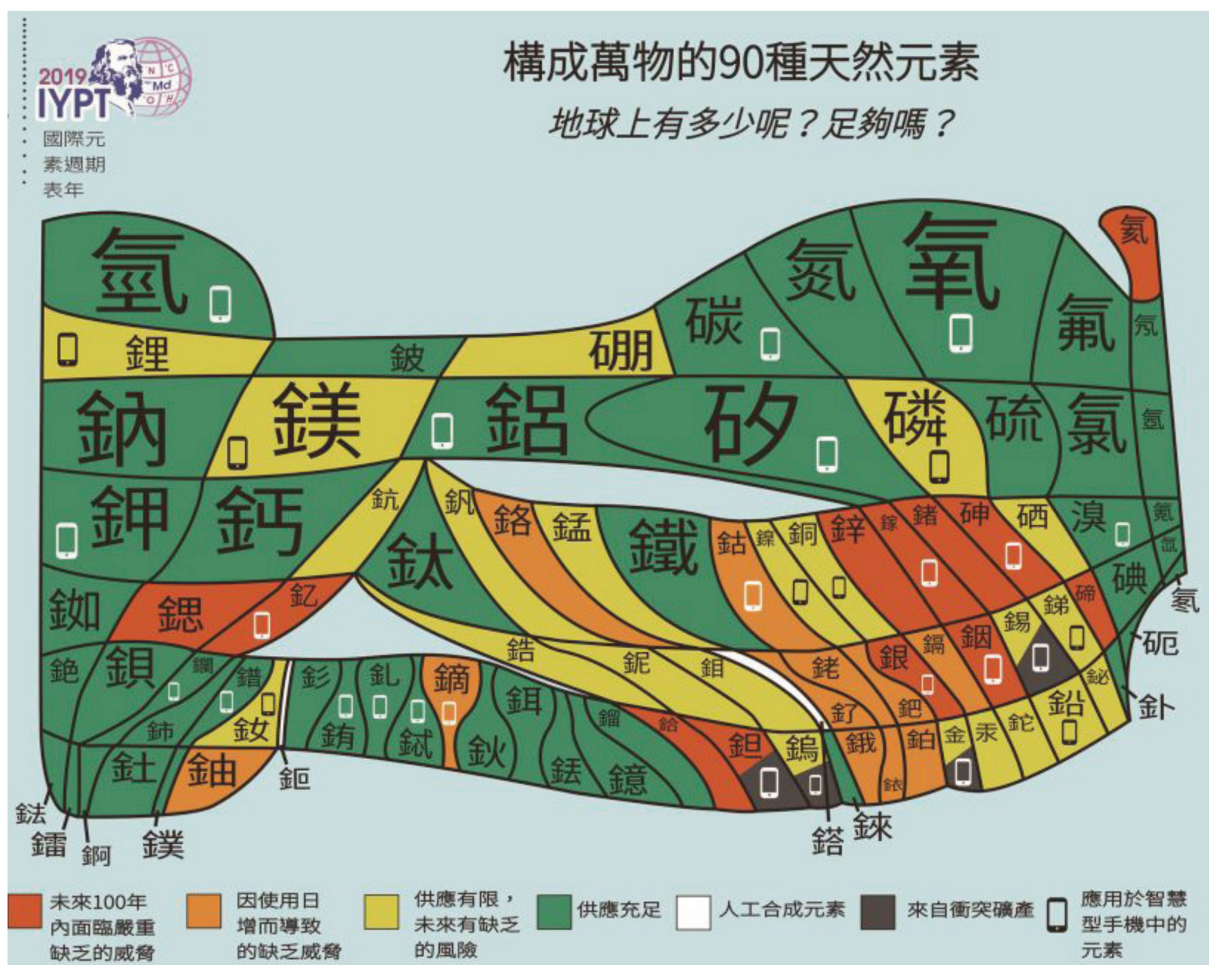
林宇軒/2019-06-03/科學月刊第 594 期

今(2019)年《蘋果日報》的調查報導指出，大量的資源回收物被當一般垃圾掩埋在偏鄉或郊區，引起輿論大力譴責無良回收商。從該事件可以看出大眾對資源回收重視的程度，不過，比起多數人關心塑膠垃圾是否回收減量，其實，提煉自礦物的元素資源是否能永續利用，可能才是更迫切需要大眾關注的議題。這些元素並非取之不盡、用之不竭，如果處理不當，只會更加稀少，甚至有用完的一天。

歐洲化學學會 (European Chemical Society) 在今年初製作了一張扭曲週期表 (下圖) 昭告大眾，其實有很多的元素都已經瀕臨耗盡邊緣，如果不節約或回收，未來要取得這些元素所需要的成本就會提高，更糟的是，當有一天地球上再也找不到這些元素，那問題可就麻煩了。

扭曲週期表和即將耗盡的元素

也許讀者會好奇，這些元素消失，對人類生活的影響有多嚴重？看看桌上的手機、平板和電腦，這些生活中離不開的電子產品，晶片裡的半導體元件就是由多種稀缺元素製作而成。也就是說，失去了稀缺元素，3C 產品可能完全做不出來。你能想像一個沒有手機、平板和電腦的世界嗎？為了說明到底哪些元素很稀有，扭曲週期表利用各元素所佔有的面積大小呈現元素的稀缺程度，面積越大塊就代表含量越豐富，而顏色越偏紅，就代表在元素缺乏的危機越大。另外，稀缺元素



大多數集中在右下角區域，包含許多過度元素及 13~16 族（又稱 3A、4A、5A、6A 族）第四到六週期的元素。或許讀者對這些元素不熟，甚至連聽都沒聽過，但前面提到的各種電子產品當中，就必須使用不少稀缺元素進行製造。

閱讀完文章後，請回答以上問題：

- ◇ 你覺得如果要了解這張扭曲週期表的含意，可以從文章中的哪句話？（請畫線標示）

- ◇ 想一想如果一整天不使用這些 3C 產品，你的感覺如何？

- ◇ 這些元素並非取之不盡、用之不竭，如果處理不當，只會更加稀少，甚至有用完的一天，你應該如何做才能讓這些元素的消耗速率變慢？（請舉出兩項）

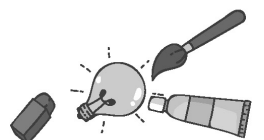
①

②

回家作業

「小優說如果可以成為一個元素，她想要當 He，因為能夠乘著氣球自由自在地於空中飄浮；小愉說她想成為 Au，因為是一位金光閃閃的億萬富翁；小方說她想要成為 O，因為能夠成為氧氣造福各種生物，使他們生存於地球中。」

那你呢？



8th Grade

生活中的元素

Elements of Life

TABLE OF CONTENTS

01 元素在哪裡？ Where are elements?	02 元素知多少？ How many elements do you know?
03 元素的殆盡 Exhaustion of elements	04 你想成為哪種元素？ What kind of element do you want to be?

01

元素在哪裡？

Where are elements?

元素在哪裡？

平板上搜尋Kahoot

↓

輸入PIN碼

↓

輸入姓名

Kahoot QR code

元素在哪裡？

$\begin{matrix} 6 \\ \text{C} \end{matrix}$ 鉛筆筆芯	不鏽鋼餐具 $\begin{matrix} 26 \\ \text{Fe} \end{matrix}$
--	---

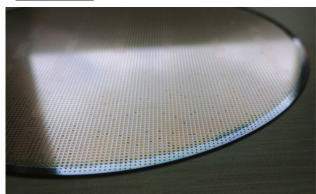
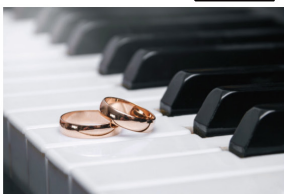
元素在哪裡？

$\begin{matrix} 20 \\ \text{Ca} \end{matrix}$ 骨骼	硫磺火山口 $\begin{matrix} 16 \\ \text{S} \end{matrix}$
--	--



元素在哪裡？

14
Si 矽晶圓 79
Au 18K金戒指

元素在哪裡？

29
Cu 漆包線 26
Fe 50
Sn 食品罐頭




元素在哪裡？

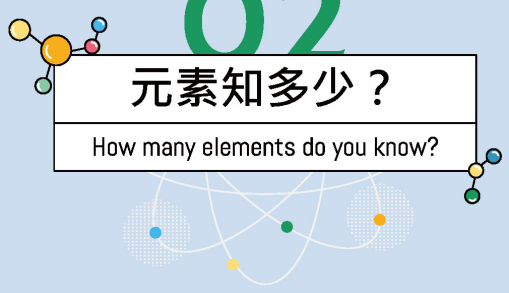
13
Al 22
Ti 飛機 29
Cu 30
Zn 薩克斯風




02

元素知多少？

How many elements do you know?



元素知多少？


延展性最好的
金屬元素？




元素知多少？

79
Au K金
黃金質地較軟，通常會加入銅、銀、鋅等其他元素增加其硬度。

K金成色計算方法：
成色 = K值 × 4.166%





元素知多少？



導電性最佳的
金屬元素？

元素知多少？

47
Ag




為什麼古代銀器
遇到砒霜變黑？

銀針變黑了...

元素知多少？


47
Ag

砒霜（三氧化二砷）
古代生產技術較弱易伴隨雜質，導致銀器
碰到硫，而產生黑色的硫化銀。



銀針變黑了...

元素知多少？





為什麼要用銅
來作為電線？

元素知多少？

29
Cu

銅的導電性第二好且價格較銀便宜！






元素知多少？





29
Cu

銅的合金

- 青銅 — 銅 + 錫
- 黃銅 — 銅 + 鋅
- 白銅 — 銅 + 鎳



元素知多少？

種類	1元	5元	10元	50元
圖片				
成分	銅92% 鎳6% 鋁2%	銅75% 鎳25%	銅75% 鎳25%	銅92% 鎳6% 鋁2%


元素知多少？



暖暖包內的成分有哪些？

元素知多少？

26 Fe 暖暖包是利用**鐵粉氧化**放出的熱，裡面添加的**食鹽**則是用來**吸收水分**，以加速反應！



催化劑：活性碳
(還可用來除臭、除濕)

元素知多少？

26 Fe



為何有編號不同的不鏽鋼？

元素知多少？ 依照「鉻」、「鎳」比例區分編號

不鏽鋼

- 鐵 **26 Fe**
- 鉻 **24 Cr** 至少要含有11% 具有不易生鏽的特性
- 鎳 **28 Ni** 抗腐蝕的最佳材質

編號	201	304	316	430
成分	18%鉻 3.5%鎳 5.5%錳	18%鉻 8%鎳 2%錳	18%鉻 10%鎳 2%錳	18%鉻 0%鎳 1%錳
抗腐蝕	3★	4★	5★	3★
特點	工業級 易生鏽	食品級 用途最廣	醫療級 價格高	有磁性
用途	鐵窗鐵門	餐具家俱	外科手術	廚房用具



元素知多少？

		含碳量
鋼	碳鋼	高碳鋼 0.6~1.5%，用於外科手術
		中碳鋼 0.2~0.6%，用於鐵軌、鋼樑
		軟鋼 0.2%以下，用於鐵絲、鐵釘
合金鋼	不鏽鋼 加入鉻、鎳	
	耐酸鋼 加入矽，製成酸容器	
	高速鋼 加入鎢、鉻、鈳，高速切削	

元素知多少？



地殼中含量最豐富的金屬元素？

元素知多少？


13
Al



為什麼窗戶邊框要用鋁製作？

元素知多少？

13
Al



1. 鋁的密度小，開關更省力！
2. 氧化鋁會在外表形成一層緻密的氧化層，保護內部的鋁不再氧化。


元素知多少？

13
Al

筆電使用鋁鎂合金可以防鏽且强度高。



元素知多少？



人體內含量最豐富的金屬元素？



元素知多少？

粉筆：
 石膏：

骨骼：
 磷酸鈣

硫酸鈣（顆粒大）
 碳酸鈣（粉塵少、環保）

硫酸鈣





元素知多少？


為什麼火箭、太空船要用鈦來製作？



元素知多少？

宇宙金屬：
 密度小、堅固、抗腐蝕性、耐熱性

二氧化鈦（鈦白）
 可以吸收紫外線，用於防曬品中
 （其他用途：立可帶、白色色素）



元素知多少？

常溫常壓下，唯一的液態金屬是？




元素知多少？

俗稱：水銀，劇毒！！
 現在改用酒精溫度計代替水銀溫度計。


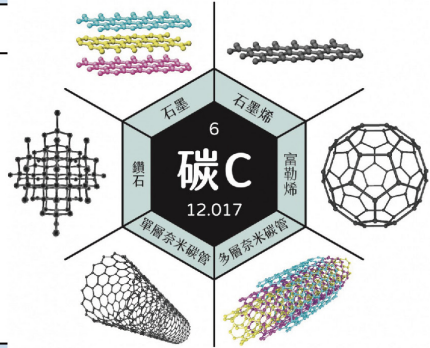



元素知多少？

為什麼石墨與鑽石長得不一樣？




元素知多少？

6
C
12.017

石墨 石墨烯 富勒烯
鑽石 碳
單層奈米碳管 多層奈米碳管

元素知多少？



同素異形體：同種元素以不同的結構方式組成的物質。



元素知多少？



碳鋅電池
石墨棒 (正極)




元素知多少？



碳化鎢可以用來作為鑽頭，因此它具有什麼特性？




元素知多少？




地殼中含量最高的元素是？

元素知多少？



大氣中約含有21%的氧氣！

缺氧：
空氣中氧含量未滿18%之狀態。





元素知多少？



切洋蔥為什麼會流眼淚？

元素知多少？

16 S



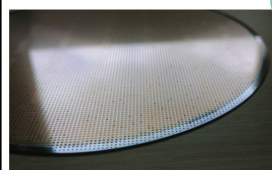
洋蔥裡面有一種含有「硫原子」的胺基酸，當洋蔥細胞遭破壞時，酵素會針對這種胺基酸分解，產生具揮發性的硫化合物，而刺激淚腺。

元素知多少？

16 S 硫（硫磺）：黃色固體
景觀：火山口、硫磺溫泉



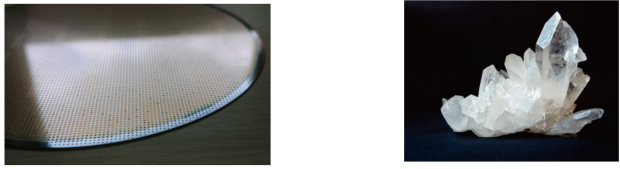
元素知多少？



地殼中含量第二高的元素是？

元素知多少？

14 Si 矽是類金屬，應用於半導體工業。
石英（二氧化矽）是玻璃的主成分。



牛刀小試：元素大考驗

同一族

鹼性

助燃性 可以

碳鋅電池的正極

C：能以不同的方式來組成不同的物質，例如石墨與鑽石，石墨可以做乾電池的負極，具有良好的導電能力。

O：在空氣中多以雙原子的形式存在，稱為氧氣，具有助燃性，難溶於水，所以在製備時，無法排水集氣法來收集。

Na：與 K 一樣是同一週期的元素，活性都很大，可與水起劇烈的反應，並使水溶液呈鹼性。一般多儲存於礦物油中，以隔絕氧氣。

Al：在地殼中含量豐富，多以礦物的形式存在，Al 與氧結合，生成的氧化物質地緊密，可阻絕空氣而保護內部不再繼續與氧反應。

15 16



元素週期表

03 元素的殆盡

Exhaustion of elements

元素的殆盡

文章閱讀 科學月刊第594期

我們還能享受便利生活多久？消失中的元素與現代生活

你覺得如果要了解這張扭曲週期表的含意，
可以從文章中的哪句話？（請畫線標示）

元素的殆盡

文章閱讀 科學月刊第594期

我們還能享受便利生活多久？消失中的元素與現代生活

想一想一整天不使用這些3C產品，你覺得如何？
這些元素並非取之不盡、用之不竭，如果處理不當，
只會更加稀少，甚至有用完的一天，你應該
如何做才能讓這些元素的消耗速率變慢？

構成萬物的90種天然元素


地球上有多少呢？足夠嗎？

一部iPhone手機包含46種元素





你想成為哪種元素？



<p>小優說我想成為 氦，乘著氣球在 天空中自由漂浮</p>	<p>小偷說我想成為 金，當個金光閃 閃的億萬富翁。</p>	<p>小方說我想成為 氧，造福生物生 存在地球中。</p>
--	--	---------------------------------------

RESOURCES

- PPT模板
<https://slidesgo.com>
- 圖片來源 (pixabay)
<https://pixabay.com>
- 寶石研究-K金成色計算方法
http://tcgl-lab.com/e_news.php?id=92
- 每日頭條-古代的銀器遇砒霜變黑，為何到了現代失效了
<https://kknews.cc/zh-tw/history/qg8l9y.html>
- 暖暖包越搓越短命、冷了別急丟！專家揭2神功讓你「用到夏天」
<https://dailyview.tw/Popular/Detail/4207>

RESOURCES

- 201、304、316、430不鏽鋼的差別在哪？破除你對不鏽鋼的5大迷思
<https://littleadult.org/the-difference-of-stainless-steel/>
- 科學Online-介紹常見合金 (Alloy) 之性質及其用途
<https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=18917>
- 台灣事實查核中心-[部分錯誤]網傳「省電燈泡的危險性...這隻腳的主人，換燈泡時摔破了燈泡...又不慎一腳踩上碎玻璃...因汞中毒，腳上的皮膚肌肉組織無法停止的壞死」？
<https://tfc-taiwan.org.tw/articles/6468>
- 財團法人善科教育基金會-科技大補帖-無處不在的碳原子，碳的同素異形體點點名
https://www.sancode.org.tw/activities_info.php?type=3&nid=188

RESOURCES

- 碳鋅電池剖面圖
<https://www.cool3c.com/article/151994>
- 切洋葱為什麼會流淚？
<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c0000008/detail?ID=468b13f2-e353-448b-92d9-7adda26e83df>
- 我們還能享受便利生活多久？消失中的元素與現代生活 (科學月刊第594期)
<https://www.scimonth.com.tw/tw/article/show.aspx?num=23>
- 一部iPhone手機包含46種元素
https://www.sohu.com/a/298052594_468649

