

新北市國教輔導團自然科學領域公開觀課活動

元素與化合物教案設計

一、設計理念

本堂課的學習內容為國中階段，「主題-物質的組成與特性 (A)、次主題-物質組成與元素的週期性 (Aa)」中的「Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物」。有鑑於目前現行版課本文本內容，多為直接描述元素與化合物的定義，直接以講述法告訴學生定義，僅希望其能進行元素與化合物的區別。新課綱自然領綱在「附錄四學習內容說明」中，明白表示本學習內容可以從「水電解」的實驗，說明元素與化合物的差異。故本堂課基於這樣的說明進行設計，避免單一直接講述的教學，希望學生可以利用簡單實驗(水的電解)，引導學生觀察、蒐集證據，進行「水是否為元素」科學思辨、論述或論證，進而概念化元素的定義，體會並能分辨科學知識的確定性和持久性，可能會因科學研究的時空背景不同而有所變化。展現的相關核心素養如下。

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	領域核心素養具體內涵	主要教學內容
A 自主行動	A2 系統思考與解決問題	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。	以一連串的提問，搭配水的電解實驗，找到水可再被分解的證據，引導學生進行「水是否為元素」科學思辨、論述或論證，從中了解元素與化合物的區別。

二、活動設計

領域/科目	自然領域 / 理化科	設計者	江逸傑	
實施年級	八年級	總節數	共 1 節，45 分鐘	
單元名稱	元素與化合物			
設計依據				
學習重點	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確性。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。	核心素養	A2 系統思考與解決問題 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。
	學習內容	Aa-IV-3純物質包括元素與化合物		
議題融	議題/學習主題	無		
	實質內涵	無		

入								
與其他領域/科目的連結	國中七年級自然(生物)光合作用-光反應							
教材來源	現行版本教科書八年級自然科學領域第三冊第六章第 1 節							
學習目標								
<div>1. 能將「元素是物質的基本組成」這樣的定義，連結到「水的電解」實驗所觀察到的現象與結果，探索「水是否可被分解」的證據，思辨並回應「水是否為元素」主張的正確性。</div> <div>2. 了解純物質可依「是否能經普通的化學方法分解」，分為元素與化合物兩大類。</div> <div>3. 從課堂中體會與分辨「水是元素」的確定性和持久性，可能會因科學研究的時空背景不同而有所變化，並能思考以前科學家提出的理論因科學進步而被修正或改變，這樣的過程可提供的價值與意義。</div> <div>本案例學習目標呼應的學習表現與學習內容雙向細目情形如下：</div> <table><tr><td><div>學習表現</div><div>學習內容</div></td><td>tr-IV-1</td><td>an-IV-2</td></tr><tr><td>Aa-IV-3</td><td>1、2</td><td>3</td></tr></table>			<div>學習表現</div> <div>學習內容</div>	tr-IV-1	an-IV-2	Aa-IV-3	1、2	3
<div>學習表現</div> <div>學習內容</div>	tr-IV-1	an-IV-2						
Aa-IV-3	1、2	3						
學習活動設計								
學習引導內容及實施方式	學習評量 (含教師指導說明與預期學習情況)	備註						
<div>1. 說明本節課主要目標是認識元素。先進行提問：同學是否有聽過「元素」這個名詞？這個世界的物質是由多少種元素所組成的呢？如何判斷一個物質是不是「元素」？</div>	<div>1. 口頭回應與表達。本題目的在將學生引入學習情境，預期可能有補習的同學(還不少)已經背過元素符號，但還不懂元素的定義，及如何區別元素。</div>	3min						
<div>2. 講述：<u>甚麼是「元素」</u>？以代表「蘭嶼」的四張圖片飛魚、拼板舟、達悟族、丁字褲，讓學生推測這是哪個地點？知道生活中「元素」的定義，就是事物的組成要素。</div> <div>3. 講述：<u>如何找到事物組成的要素</u>？以積木玩具為例，就是拆解它，拆解到不能再拆解的情況，就是積木玩具的組成要素(一個小積木)。</div>	<div>2. 請學生將<u>元素的意義</u>寫在學習單(A4 雙面學習單)上。</div> <div>3. 可拿實際的積木玩具進行展示說明，並請學生將<u>元素的判斷方法</u>寫在學習單上。</div>	5min						
<div>4. 講述：來學科學家拆解物質，找到元素。複習舊經驗，之前也學過拆解物質，例如食鹽水加熱蒸發結晶法，可將水與食鹽分離，所以物質可以分為純物質與混合物，混合物可以經過分離，成為純物質。</div> <div>5. 講述：食鹽水經加熱後，可以分離為食鹽與水，食鹽與水具有一定的特性，是純物質，那食鹽與水就是元素嗎？我們來看看以前的哲學家怎麼想的。</div> <div>6. 講述：元素科學史。希臘哲學家泰利斯：「水是萬物之本原」(Water is the arche)、亞里斯多德：「四元素說」，也就是「地、水、火、氣」、以及中國的五行學說：「水、火、木、金、土」的「五行學說」，「五行」是構成萬物的根本。提問：</div>	<div>4. 以提問方式進行舊經驗複習。例如；還記得前面我們學過將食鹽水分離的實驗嗎？可由學生簡述內容。</div> <div>5. 可以讓學生舉手表達想法。</div> <div>6. 希望可以回答出，他們都有認為水是構成萬物的基本組成。</div>	10min						

<p>三種說法的共同點在哪裡？</p> <p>7. 以亞里斯多德舉例，科學家在談主張時，一定會有證據與理由，證據不是憑空想像的。提問：你認為「水是元素嗎？」</p> <p>8. 分享，請 1-2 位不同想法的同學進行分享。</p>	<p>7. 希望學生可以依據以前學過甚麼？看過甚麼？做過甚麼(實驗)？得到甚麼結果？不能用想像的、猜測的。寫下證據(理由)，再寫他們的主張。</p> <p>8. 目的是了解學生的想法，有可能同意，也有可能不同意。預期同意的可能根據文本，提出當時代哲學家沒有辦法將水分解。不同意者可能回答，可能還有方法將水分解，需進一步確認。</p>	
<p>9. 提問：水是元素嗎？要如何證明(找證據與理由)？水真的無法再被分解嗎？是否還有其他方法可以將水分解？以前學過加熱、照光，都是提供能量，將物質分解。請學生說說還有其他方法嗎？</p> <p>10. 實驗：水的電解。利用通電的方式，看到在電極附近產生了氣體。5 分鐘後並以點燃的火柴檢驗「負極」產生的氣體，發現這氣體與火柴在空氣中燃燒的狀況不同。(有報鳴聲)</p> <p>11. 提問： (1)水通電後會產生的氣體，用點燃的火柴檢驗負極產生的氣體，發生了甚麼事？代表這種氣體的性質與空氣有何不同？ (2)水通電後產生了氣體，請你推測一下氣體是如何產生的？ (3)請利用本節課所學到的，與剛剛水通電實驗的觀察與氣體檢驗，你認為水是元素嗎？並寫出你的證據(理由)。</p>	<p>9. 若無人回答通電，就引導或是教師自己提出。</p> <p>10. 檢驗負極產生的氣體(氫氣)，會發生爆鳴聲，這點跟一般火柴在空氣中的燃燒情況很不一樣，可以確認水通電產生了新物質。</p> <p>11. 小組學習單(A3 單面)作答。 問題(1)可能回答有爆鳴聲，可以燃燒，火柴在空氣中燃燒不會爆炸。 問題(2)預期學生可能回答是<u>水分解來的</u>、是<u>水與電極產生的化學變化</u>、是<u>溶解在水中的空氣</u>。如果回答是<u>水與電極產生的化學變化</u>，可以請學生觀察一下電極有沒有變化。如果回答是<u>溶解在水中的空氣</u>，教師可進一步詢問，這氣體為何平常不會跑出，通電才會跑出。若是溶解的空氣，加熱就可以了(舊經驗)，且電解產生的氣體與空氣性質不太相同。 問題(3)期望可以回答，因為水通電可被分解，所以水不是元素。</p>	20min
<p>12. 講述：統整與結論，純物質可依「是否能經普通的化學方法分解」，分為元素與化合物兩大類。</p> <p>13. 提問：根據前面的活動，我們會發現，以前的哲學家與科學家提出的理論，到了現今的時代都可能需要修正。既然這些理論需要修正，對你來說，知道這些理論有甚麼價值與意義呢？</p>	<p>12. 可以補充普通的化學方法包含加熱、通電與照光，例如光合作用的光反應就是照光讓水分解的過程。</p> <p>13. 個人學習單撰寫，請 1-2 位同學發表。給予個人獎勵。</p>	5min
<p>教學設備/資源：</p>		
<p>電腦、單槍、螢幕、滑鼠、彩色筆、小組學習單、個人學習單、水的蒸發與水的電解實驗器材等。</p>		
<p>參考資料：略</p>		
<p>附錄：略</p>		

單元：元素與化合物(個人學習單)

Class:

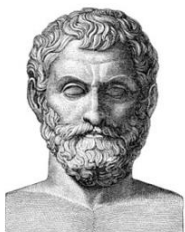
number:

name:

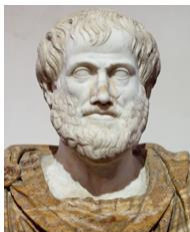
1、甚麼是「元素」？

2、如何找到事物組成的要素(如何找到「元素」)？

3、「元素」(事物組成的要素)科學史



泰利斯



亞里斯多德

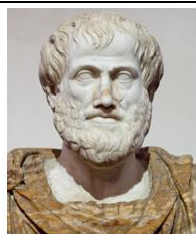


五行學說

「水是萬物之本原」(Water is the arche)

「四元素說」,也就是「地、水、火、氣」。「元素」指的是,「一種內在事物,且不能被分解為其他類東西的基本物質或現象。」

「水、火、木、金、土」的「五行學說」,「五行」是構成萬物的根本。



亞里斯多德

證據(理由)

把樹枝拿去燒,流出來的汁就是水,燒出來的就是火,冒出來的煙是氣,剩下的灰就是土。

主張

萬物是由「地、水、火、氣」四種元素所構成。

想一想：

(1)「泰利斯、亞里斯多德、中國五行學說」三種說法都是在說明他們認為的「萬物的組成是甚麼」,三種說法有甚麼共同點?

(2)你同意「水是元素」這樣的說法嗎?請寫出你的理由。

證據(理由)

主張

☐ 水是元素

☐ 水不是元素

4、根據前面的活動，我們會發現，以前的哲學家與科學家提出的理論，到了現今的時代都可能需要修正。既然這些理論需要修正，對你來說，知道這些理論有甚麼價值與意義呢？

5、今日的心得、感想、建議、或是想說的話。

單元：元素與化合物-水的電解(小組學習單)

組別： 小組成員：

1、水通電後會產生的氣體，用點燃的火柴檢驗負極產生的氣體，發生了甚麼事？代表這種氣體的性質與空氣有何不同？

2、水通電後產生了氣體，你認為氣體是如何產生的？

3、經過剛剛的觀察與推論的過程，你們認為水是元素嗎？並寫出你的理由。

證據(理由)	主張
	<input type="checkbox"/> 水是元素 <input type="checkbox"/> 水不是元素

