

100th Anniversary of IUPAC (IYPT in Taiwan) 21st Case Study

IUPAC 100th Anniversary (IYPT in Taiwan)

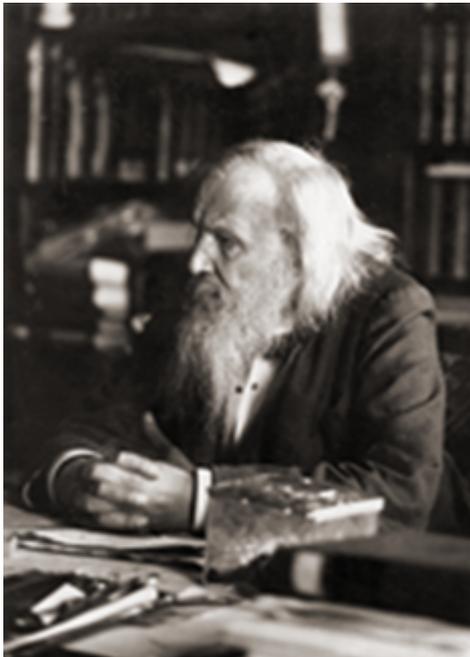
21st Case Study

Case

Organizer: Prof. J. T. Chen

jtchen@ntu.edu.tw

1869 (Dmitri Ivanovich Mendeleev, 1834-1907) 1st periodic table of elements 20th anniversary of IUPAC 100th anniversary of IUPAC 150th anniversary of IUPAC (UNESCO) International Year of Periodic Table of Chemical Elements 2019 IYPT



ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.
ОСНОВАННОЙ НА ВЪЗЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

	Ti=50	Zr=90	7=180.		
	V=51	Nb=94	Ta=182.		
	Cr=52	Mo=96	W=186.		
	Mn=55	Rh=104,4	Pt=197,4		
	Fe=56	Ru=104,4	Ir=198.		
	Ni=Co=59	Pd=106,4	O=199.		
H=1	Cu=63,4	Ag=108	Hg=200.		
Be=9,4	Mg=24	Zn=65,4	Cd=112		
B=11	Al=27,4	?=68	U=116	Au=197?	
C=12	Si=28	?=70	Sn=118		
N=14	P=31	As=75	Sb=122	Bi=210?	
O=16	S=32	Se=79,4	Te=128?		
F=19	Cl=35,4	Br=80	I=127		
Li=7	Na=23	K=39	Rb=85,4	Cs=133	Tl=204.
	Ca=40	Sr=87,4	Ba=137	Pb=207.	
	?=45	Ce=92			
	Y=56	La=94			
	?Yt=60	Di=95			
	U=75,4	Th=118?			

D. Mendeleev

1st periodic table (Dmitri Ivanovich Mendeleev, 1834-1907) 21st case study

Chemical Society Located in Taipei, CS (2019IYPT in Taiwan) (CASE) 2019 21 150 3 16 6 15 9

3 17 18 1790

(Humphry Davy); (Jöns Jacob Berzelius) (Robert Bunsen) (Gustav Robert Kirshhoff); (William Ramsay) (John Strutt, Lord Rayleigh) 19

1803 (Stanislao Cannizzaro) 1860 1869 20 118

400 (Democritus) 18

X 1908-1913 α

30 75 25 40 2~3 4 3

150 1861 1868

(J. W. Dobereiner) (telluric helix) (Law of Octaves)

1869年，德米特里·门捷列夫（Dmitri Mendeleev）提出了元素周期表。1875年，法国化学家布瓦布德朗（P. E. L. de Boisbaudran）发现了镓（Ga）。

1871年，德米特里·门捷列夫进一步完善了他的元素周期表。1907年，美国化学家格伦·T·西博格（Glenn T. Seaborg）发现了钚（Pu）。1955年，西博格等人发现了101号元素镅（Am）。1963年，西博格等人发现了101号元素镆（Md）。

德布罗意（de Broglie）提出了物质波理论，认为粒子具有波动性。

德布罗意（de Broglie）在1924年提出了物质波理论。1927年，戴维森和革末进行了电子衍射实验，证实了德布罗意的理论。量子数 $n=1, 2, \dots$ 描述了电子在原子中的能级。

原子轨道由主量子数 n 、角量子数 l 和磁量子数 m 描述。轨道形状包括 $1s, 2s, 3s, \dots$ 以及 p, d, f 轨道。

原子轨道的填充顺序遵循能量最低原理。1s 轨道首先填充，然后是 2s 和 2p，接着是 3s 和 3p。

1895年，居里夫妇（Marie and Pierre Curie）发现了放射性元素钋（Po）和镭（Ra）。1903年，居里夫妇和贝克勒尔（Henri Becquerel）共同获得了诺贝尔物理学奖。

1907年，居里夫妇发现了钋（Po）。1911年，居里夫妇再次获得了诺贝尔物理学奖。

1930年，居里夫妇的女儿伊伦·约里奥-居里（Irene Joliot-Curie）和丈夫弗雷德里克·约里奥（Jean Frederic Joliot）发现了人工放射性。他们通过用 α 粒子轰击铝（Al）产生了磷（P）的同位素。这一过程被称为核嬗变（Nuclear transmutation）。1938年，奥托·哈恩（Otto Hahn）和莉泽·迈特纳（Lise Meitner）等人发现了核裂变。

居里夫妇的女儿伊伦·约里奥-居里（Irene Joliot-Curie）和丈夫弗雷德里克·约里奥（Jean Frederic Joliot）共同获得了1935年的诺贝尔物理学奖。

1998年3月

150年

(Sir Isaac Newton) 20年

1. <https://youtu.be/kDP6rCRyeyI>
2. <https://youtu.be/c0JUC12pFs8>
3. <https://youtu.be/mhtYKneJNcw>
4. https://youtu.be/_T0m1Hp9iuI
5. <https://youtu.be/KAtPV0NxTjk>
6. <https://youtu.be/rLXKPlogRvc>
7. <https://youtu.be/9aznrFgap10>
8. <https://youtu.be/jTVUYZuGr2s>
9. <https://youtu.be/0ZLe7mzvErk>
10. <https://case.ntu.edu.tw/blog/?cat=4204>

/

ccchou62@tea.ntuie.edu.tw





圖 參觀活動

(一) 參觀活動

參觀活動是本校學生參與社會服務的重要途徑，NICE 透過舉辦各類參觀活動，讓學生了解社會運作，增進對不同行業的認識，並培養學生的團隊合作精神及溝通技巧。此外，參觀活動亦能激發學生的學習興趣，提高他們的學習動機。NICE 將於 2017 年舉辦 NICE 參觀活動，為學生提供一個學習及成長的平台。歡迎學生踴躍參加，共同參與這項有意義的活動。





□ □□□□□□□□□



□□□□□□□□□□□□

() 2019

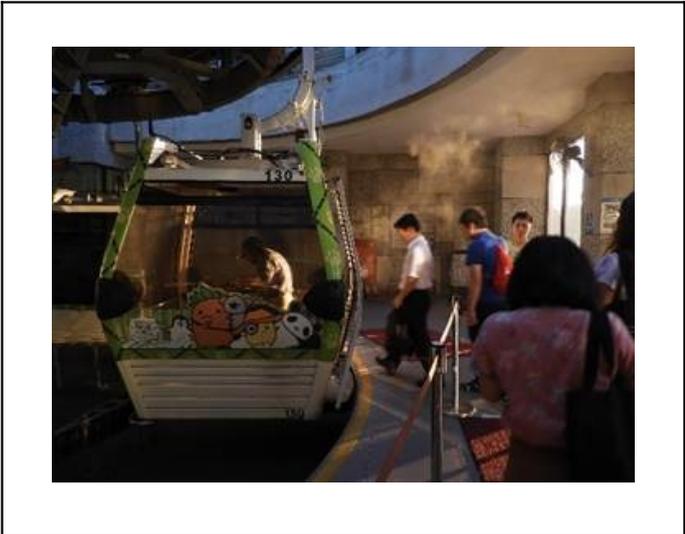
150 (2019IYPT) NICE

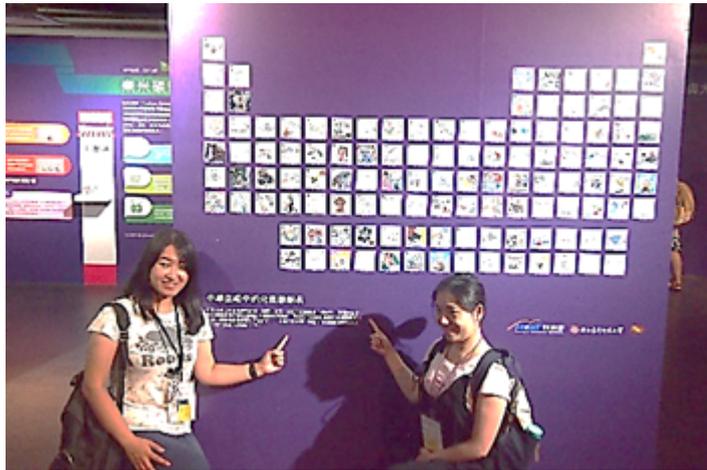


2019

()

7/31





國立臺灣師範大學2019年國際學術研討會

n 頁

本研討會由國立臺灣師範大學化學系主辦，旨在促進亞洲各國化學教育者之間的交流與合作。研討會將邀請來自世界各地的專家學者，就化學教育中的跨領域合作、課堂對話與教學策略、教科書的呈現、化學在日常生活以及微尺度化學等議題進行深入探討。研討會將以英語進行，歡迎全球化學教育者踴躍參加。NICE 國際學術研討會系列活動，旨在為亞洲化學教育者提供一個高品質的學術交流平台。

國立臺灣師範大學 / 化學系
主辦

國立臺灣師範大學

電話*號碼

電子郵件信箱

jwlin@mail.ntue.edu.tw

n 頁

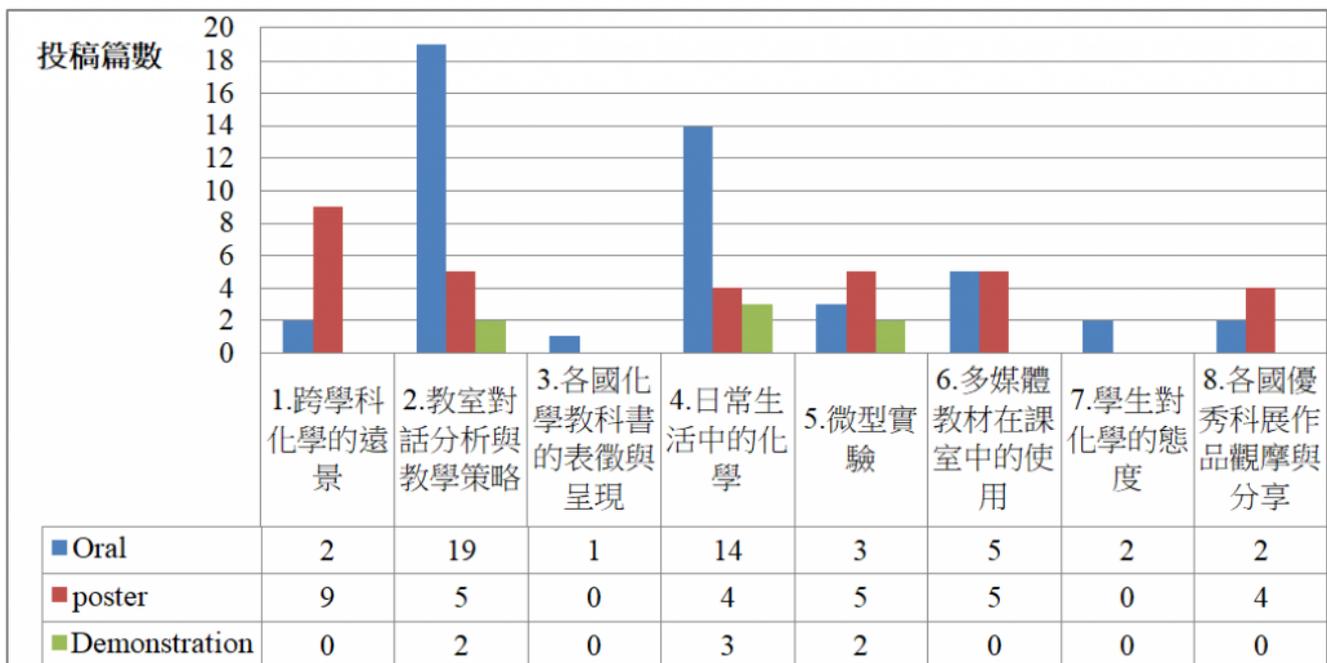
The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators 2019 7月30日 8月1日 206 11 133 28 15 13 5 4 2 2 2 1 1 研討會將邀請來自世界各地的專家學者，就化學教育中的跨領域合作、課堂對話與教學策略、教科書的呈現、化學在日常生活以及微尺度化學等議題進行深入探討。研討會將以英語進行，歡迎全球化學教育者踴躍參加。

研討會系列活動

1. 跨領域合作 (Vision of inter-disciplinary chemistry)
2. 課堂對話與教學策略 (Analysis of classroom discourse and instructional strategies)
3. 教科書的呈現 (Representation of textbooks)
4. 化學在日常生活 (Chemistry in daily life)
5. 微尺度 (Micro-scale)

experiments) 6. 多媒體在課堂中的使用 (Use of multimedia as instruments in classrooms) 7. 對化學的態 (Attitude toward chemistry) 8. 科學展覽作品觀摩與分享 (Sharing / demonstration of chemistry projects for science fairs) 共計 48 篇，其中 33 篇為口述 (n=26, 29.55%) 4. 生活中的化學 (n=21, 23.86%) 7. 學生對化學的態 (n=2, 2.27%) 3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (n=1, 1.14%)

2. 教室對話分析與教學策略 (n=19, 39.58%) 4. 生活中的化學 (n=14, 29.17%) 1. 各國化學教科書的表徵與呈現 (n=9, 27.27%) 2. 多媒體教材在課堂中的使用 (n=5, 15.15%) 5. 微型實驗 (n=5, 15.15%) 6. 多媒體教材在課堂中的使用 (n=3, 42.86%)



口述發表

共計 88 篇，其中 30 篇 (n=30) 為口述 (n=25) 13 篇 (n=13) 10 篇 (n=10) 10 篇 (n=10) 10 篇 (n=10) 2. 教室對話分析與教學策略 (n=8, 26.67%) 3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (3.33%) 5. 微型實驗 (20.00%) 6. 多媒體教材在課堂中的使用 (16.67%) 7. 學生對化學的態 (n=10, 40%) 8. 各國優秀科展作品觀摩與分享 (n=7, 28%) 2. 教室對話分析與教學策略 (n=7, 53.85%) 3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (n=3, 30.00%) 1. 各國化學教科書的表徵與呈現 (23.07%) STEAM 7. 學生對化學的態 (n=1)

共計 88 篇，其中 30 篇 (n=30) 為口述 (n=25) 13 篇 (n=13) 10 篇 (n=10) 10 篇 (n=10) 10 篇 (n=10) 2. 教室對話分析與教學策略 (n=8, 26.67%) 3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (3.33%) 5. 微型實驗 (20.00%) 6. 多媒體教材在課堂中的使用 (16.67%) 7. 學生對化學的態 (n=10, 40%) 8. 各國優秀科展作品觀摩與分享 (n=7, 28%) 2. 教室對話分析與教學策略 (n=7, 53.85%) 3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (n=3, 30.00%) 1. 各國化學教科書的表徵與呈現 (23.07%) STEAM 7. 學生對化學的態 (n=1)

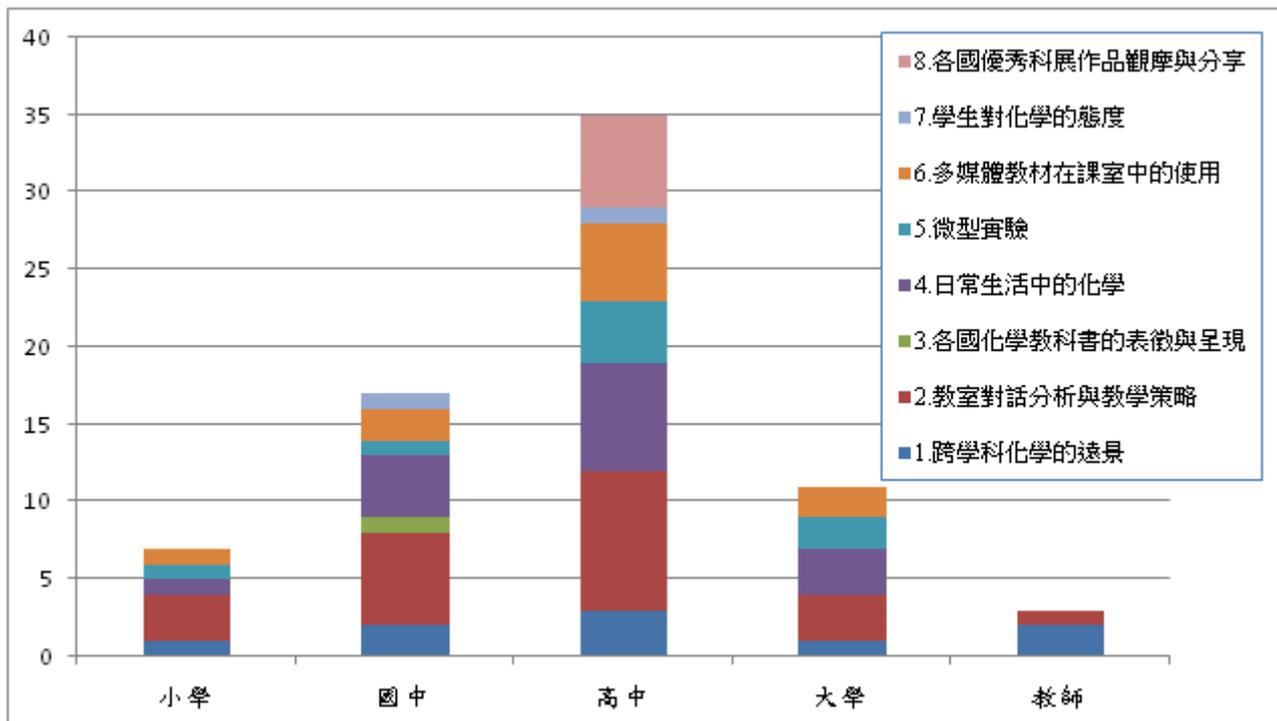


圖 1 各國優秀科展作品觀摩與分享

摘要

關鍵字

近年來，隨著科學教育改革的推動，化學教育也朝向跨學科、生活化、探究式學習的方向發展。Koga 等人 (Koga & Kodani, 2019; Koga, Kodani, & Yamamoto, 2019) 探討了「Heat Pack」的製作過程，涉及 CaO 與 Al 的反應，並結合了「Transpacific Traveler 1-6」的跨國旅行主題。Yeh (2019) 則利用 Excel 軟體進行化學數據分析。此外，Lu (2019) 介紹了 chembox 在化學教育中的應用。這些研究都強調了化學與生活、科技及跨國文化的結合。

2019 年國際化學元素年

2019 年國際化學元素年 (International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, IYPT 2019) 是為了紀念 Dmitri I. Mendeleev 於 1869 年 15 日發表元素週期表。IYPT 2019 的舉辦地點是 Nagao (Nagao, Kobayashi & Sakamoto, 2019)。這項活動旨在提高公眾對化學的認識，並促進化學教育與研究的發展。Chiu (2019) 探討了 IYPT 2019 對化學教育的影響，並指出這是一項具有里程碑意義的國際性活動。

Lee, Tsai, & Lin, 2019) IYPT (n.d.)

1. (n.d.) :2019 9 22 <http://pstrain.colife.org.tw/>

2. Chiu, M.H. (2019, July). *Celebration of the 2019 international year of the periodic table of chemical elements*. Paper presented at The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators. Taipei, Taiwan.

3. Lee, Y.Y., Tsai, J.Y., & Lin, J.W. (2019, July). *Jigsaw of chemical elements*. Paper presented at The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators. Taipei, Taiwan.

4. Lu, T. C. (2019, July). *Application of chembox in chemistry exploration experiment*. Paper presented at The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators. Taipei, Taiwan.

5. Nagao, A., Kobayashi, K. & Sakamoto, Y. (2019, July). *Playground equipments for children to be familiar with the periodic table*. Paper presented at The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators. Taipei, Taiwan.

6. Koga, N., & Kodani, S. (2019, July). *Thermochemistry of daily-use heating agent: A stepwise inquiry in high school laboratory*. Paper presented at The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators. Taipei, Taiwan.

7. Koga, N., Kodani, S., & Yamamoto, Y. (2019, July). *Classroom activity on chemical kinetics using a series of games: Transpacific*

1. 研究目的
2. 研究背景

研究目的

CIM 研究背景

研究背景

Lin, F. J., & Chin, E.T. (2018). The assessment of students' scientific creativity by the analysis of grey structure modeling-In the case of green energy. *Journal of Grey System*, 21, 1-12.

Hung, J. F., & Ko, C. H. (2017). The effectiveness of creative inquiry model on experimental teaching. *US-China Education Review*, 7(8), 353-365.

Lin, F. J., Tuan, H.L., & Chin, E.T. (2017). The assessment of students' scientific creativity in the ICBOI teaching module by the grey relational analysis-A case study investigation. *International Journal of Kansei Information*, 8(4), 115-127.

研究背景

研究目的	研究背景
研究目的 研究背景 1. 研究目的 研究背景 2. 研究目的	研究背景 研究背景 研究背景 1. 研究目的 研究背景 2. 研究目的 3. 研究目的



1. 準備一個空玻璃杯，並在杯口蓋上一個空杯子當作蓋子。

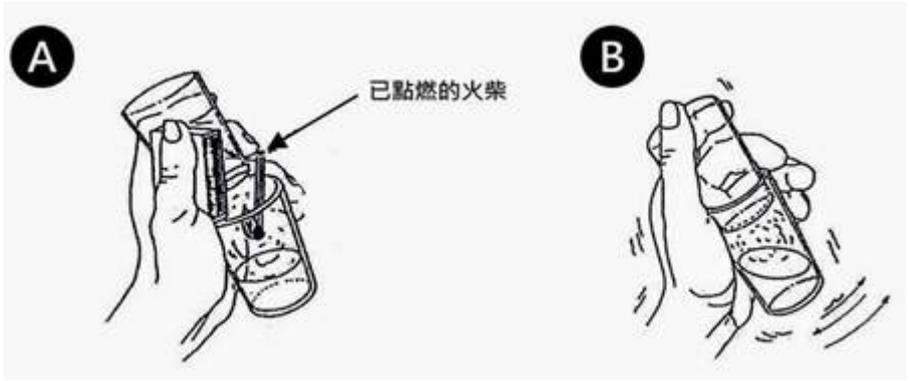
3. 將玻璃杯倒置，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。2A

4. 將玻璃杯正立，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。2B

5. 將玻璃杯倒置，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。3 4

6. 將玻璃杯正立，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。

7. 將玻璃杯倒置，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。

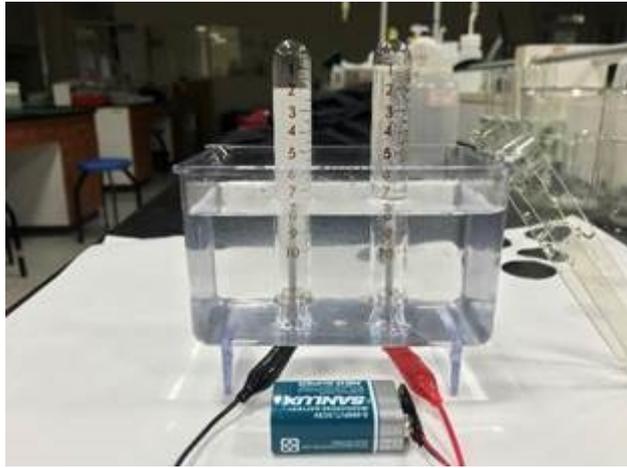
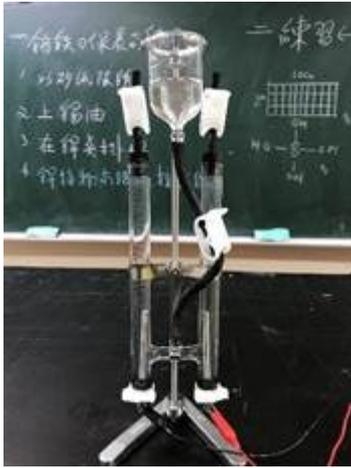


2. 將玻璃杯倒置，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。(A) 將玻璃杯正立，並輕輕搖動，使火柴盒內的火柴掉入杯中。

實驗目的：探究重力對物體運動的影響。^{*2}

實驗器材：空玻璃杯、空杯子、火柴盒、火柴。

實驗步驟：

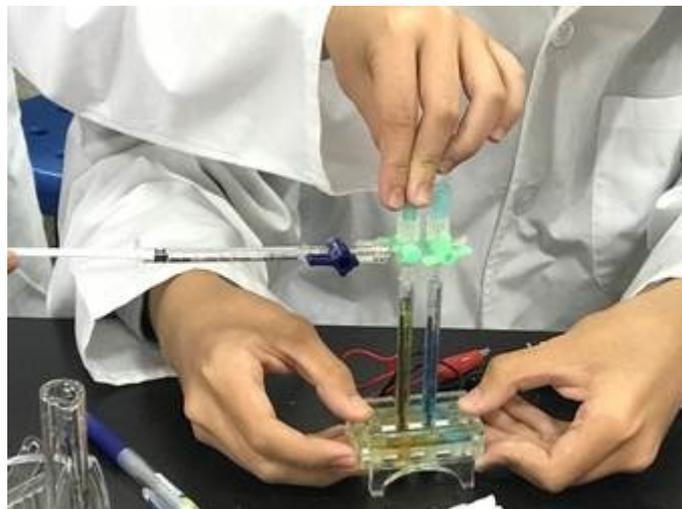


2. 表面張力的測量

表面張力的測量方法有很多種，其中一種是通過測量液體在玻璃管中上升的高度來進行測量。這種方法的原理是，液體在玻璃管中上升的高度與液體的表面張力成正比。通過測量液體在玻璃管中上升的高度，就可以計算出液體的表面張力。[2], [3]

表面張力的測量方法有很多種，其中一種是通過測量液體在玻璃管中上升的高度來進行測量。這種方法的原理是，液體在玻璃管中上升的高度與液體的表面張力成正比。通過測量液體在玻璃管中上升的高度，就可以計算出液體的表面張力。[4]

表面張力的測量方法有很多種，其中一種是通過測量液體在玻璃管中上升的高度來進行測量。這種方法的原理是，液體在玻璃管中上升的高度與液體的表面張力成正比。通過測量液體在玻璃管中上升的高度，就可以計算出液體的表面張力。1. 表面張力的測量方法有很多種，其中一種是通過測量液體在玻璃管中上升的高度來進行測量。這種方法的原理是，液體在玻璃管中上升的高度與液體的表面張力成正比。通過測量液體在玻璃管中上升的高度，就可以計算出液體的表面張力。USB [98%



3. 表面張力的測量

表面張力的測量方法有很多種，其中一種是通過測量液體在玻璃管中上升的高度來進行測量。這種方法的原理是，液體在玻璃管中上升的高度與液體的表面張力成正比。通過測量液體在玻璃管中上升的高度，就可以計算出液體的表面張力。

- 表面張力

1. 80W
2. 60cm × 40 cm 8mm 20
3. 1 5.0mm
4. 1 1.4mm
5. PP Φ 6mm 12mm
6. 5mm 10mm
7. 1 3 2.5 1
8. 2 1 3
- 9.
10. 2 () 1 Φ 1.5mm 6mm
11. 1
12. 0.5M BTB 0.5M Copper sulfate, CuSO₄ 0.5 M Potassium iodide, KI 10mL

▪

1.
 - (1)
 - (2)
 - (3)
 - (4)
 - (5)
2. Adobe CS3 Illustrator
 - (1)
 - (2) 8 mm
 - (3)
 - (4)



撕開離形紙

底座黏合壓克力框

壓緊組合電解槽



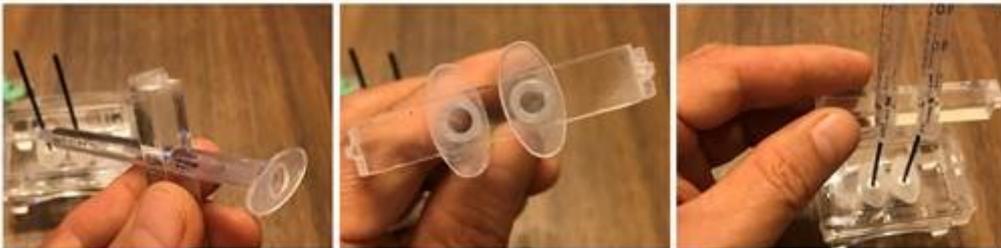
螺絲電極裝入墊片

螺絲順時針旋入螺孔

電極與電解槽底部組合

8

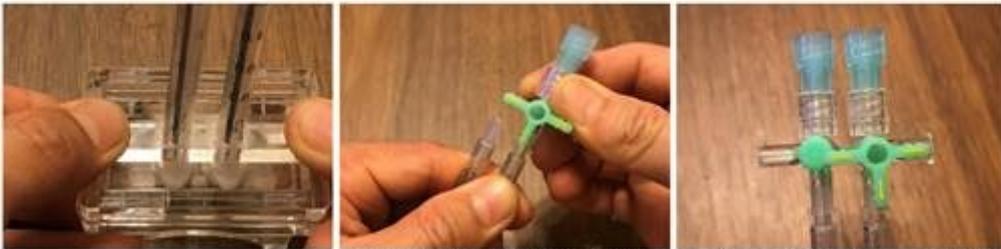
7. 實驗目的：探討電解質濃度對電極電位之影響。實驗原理：電極電位之產生與電解質濃度有關，根據能斯特方程式，電極電位與電解質濃度之對數成正比。實驗器材：電極、電解槽、電位計、0.5 M Na₂SO₄ 溶液、標準電極溶液。實驗步驟：1. 將電極與電解槽組裝完成。2. 將電極浸入電解質溶液中。3. 將電極浸入標準電極溶液中。4. 測量電極電位。5. 改變電解質濃度，重複步驟 3 及 4。6. 繪製電極電位與電解質濃度之對數之關係圖。7. 計算能斯特方程式之斜率，並與理論值比較。



針筒貫穿固定橫桿圓孔

針筒橢圓形壓柄平行

將橫桿嵌入電解槽側邊桿洞



針筒壓柄與電解槽的橢圓形凹陷處接合

將兩個三通閥緊密接在針筒的前端

控制閥一個朝前，一個朝後

9

- 實驗器材

1. 0.5 M Na₂SO₄ 溶液

(1) 將 (+) 極 (-) 極分別浸入電解質溶液中，並與電位計連接 (電位計 10 毫伏範圍)。

- (1) 0.5 M KI 溶液 9 滴 加入 30 滴 BTB 指示剂
- (2) 3 滴 加入 1~2 滴 BTB 指示剂

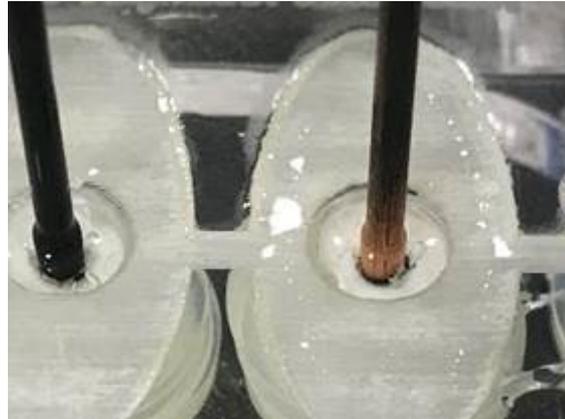


图 13 实验现象

3. 0.5 M KI 溶液

- (1) 0.5 M KI 溶液 9 滴 加入 30 滴 BTB 指示剂



图 14 实验现象

- (2) 3 滴 加入 1~2 滴 BTB 指示剂

2011-2010 2019 6 28

<http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5008245>

2013 12 2019 6 28

<https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5054089>

2019 2019 7 1

<https://stats.moe.gov.tw/high/default.aspx>

Hanrahan, M. (1998). The effect of learning environment factors on students' motivation and learning. *International Journal Science Education, 20*(6), 737-753.

Hadden, R.A., & Johnstone, A.H. (1983). Secondary school pupil's attitudes to science: the years of erosion. *European Journal of Science Education, 5*(3), 309-318.

Lee, O. , & Brophy, J. (1996). Motivational Patterns Observed in Sixth-Grade Science Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching, 33*(3), 303-318.

OECD (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world volume1: analysis*. Paris: OECD. 2019 6 28 https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2006_9789264040014-en

Talton, E.L., & Simpson, R.D. (1986). Relationships of attitudes toward self, family, and school with attitudes toward science among adolescents. *Science Education, 70*(4), 365-374.

Yager, R.E., & Penick, J.E. (1986). Perceptions of four age groups toward science classes, teachers, and the value of science. *Science Education, 70*(4), 355-363.

2019 (IYPT)

科學史與科學哲學

2019 國際青年物理教師研討會 (IYPT) 籌備委員會公告

公告

聯絡資訊

jtchen@ntu.edu.tw

(請參閱 <http://shs.ntu.edu.tw/shsblog/?p=32889>, 2017年3月16日)

(科學史與科學哲學 (Periodic Tales, The Curious Lives of the Elements) 系列文章)

n 期

安托萬拉瓦西葉 (Antoine Lavoisier, 1743-1794) 於 1780 年與蓋-呂薩克 (Gaspard-Michel Berthollet) 共同提出質量守恆定律，與卡爾維爾海姆施列 (Carl Wilhelm Scheele, 1742-1786) 與約瑟夫普里斯特利 (Joseph Priestley, 1733-1804) 共同發現氧氣 (Oxygen) 與二氧化碳 (Carbon Dioxide) 等氣體。17-18 世紀化學家對物質本質的探討，



燃燒 (phlogiston theory)² 與質量守恆定律

質量守恆定律¹

科學史與科學哲學系列文章 (I) 質量守恆定律與燃燒? 質量守恆定律與燃燒? 質量守恆定律與燃燒? 質量守恆定律與燃燒?

- 5 https://en.wikipedia.org/wiki/Rydberg_formula
- 6 https://en.wikipedia.org/wiki/Moseley%27s_law
- 7 https://en.wikipedia.org/wiki/Dmitri_Mendeleev
- 8 <https://chronicleflask.com/2016/06/09/no-element-octarine-but-nanny-will-be-pleased/>
- 9 http://harrypotter.wikia.com/wiki/Room_of_Requirement