

# 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](mailto: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) 20th anniversary of IUPAC

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  $\alpha$

30 75 25 40 2~3 4 3

150 1861 1868

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

1869年，元素周期表被提出。1875年，镓 (Ga) 元素被发现，由 P. E. L. de Boisbaudran 命名。

1871年，元素周期表被完善。1907年，镭 (Ra) 元素被发现，由 Glenn T. Seaborg 命名。1955年，元素周期表扩展到101号元素。1963年，元素周期表扩展到118号元素 (Md)。

元素周期表是化学家研究元素性质的重要工具。

德布罗意 (de Broglie) 于1924年提出物质波理论。1927年，他证明了电子具有波动性。其公式为  $\lambda = \frac{h}{mv}$ ，其中  $\lambda$  是波长， $h$  是普朗克常数， $m$  是质量， $v$  是速度。

元素周期表中的元素按照原子序数排列。1s 轨道包含两个电子，2s, 3s, ... 轨道包含两个电子，p 轨道包含三个电子，d 轨道包含五个电子，f 轨道包含七个电子。

元素周期表中的元素按照原子序数排列。1s 轨道包含两个电子，1s 轨道包含两个电子，3s 轨道包含两个电子，2p 轨道包含三个电子，3s 轨道包含两个电子。

1895年，居里夫妇发现了放射性元素钋 (Po) 和镭 (Ra)。1903年，居里夫妇发现了放射性现象 (Radioactivity)。

居里夫妇在1907年发现了钋 (Po) 和镭 (Ra) 元素。1911年，居里夫妇获得了诺贝尔物理学奖。

1930年，居里夫妇发现了钋 (Po) 和镭 (Ra) 元素。居里夫人 (Irene Joliot-Curie) 和居里 (Jean Frederic Joliot) 发现了人工放射性现象——核嬗变 (Nuclear transmutation)。1938年，居里夫妇发现了235号元素，即钚 (Pu)。

居里夫人 (Irene Joliot-Curie) 和居里 (Jean Frederic Joliot) 发现了人工放射性现象。

Periodic table of elements

**Transuranium elements** . Glenn T. Seaborg  
1937 (transuranium elements) 92

E. Lawrence

1940  
(neptunium) 94 -239(plutonium-239)  
(Americium) (Curium) (berkelium) (californium)  
(einsteinium) (seaborgium)-  
E. McMillan 1951

118

**Radioactive elements**-18  
1888 (Lord Rayleigh)

1893

1895 1898  
(Frederick Soddy)  
1904

Periodic table of elements

**Radioactive elements** 8  
17

8000  
6000 270  
200

Periodic table of elements

1998  
3C

150  
1650

(Sir Isaac Newton)  
20  
26

1. <https://youtu.be/kDP6rCRyeyI>
2. <https://youtu.be/c0JUC12pFs8>
3. <https://youtu.be/mhtYKneJNcw>
4. [https://youtu.be/\\_T0m1Hp9iuI](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



中國化學教育學會  
 / 國際

2015 年 7 月 25 日

2015

2015

2015

ccchou62@tea.ntue.edu.tw

n 2

國際化學教育網路研討會 (International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators (NICE)) 是亞洲化學教育界最重要的國際性學術研討會，旨在促進亞洲各國化學教育者之間的交流與合作。NICE 研討會由亞洲化學教育協會 (IAC) 主辦，每兩年舉行一次。NICE 研討會的內容包括：化學教育研究、教學法、課程設計、師資培訓等。NICE 研討會是亞洲化學教育者展示研究成果、交流教學經驗的重要平台。

屆次	日期	地點	主辦人
第 1 屆*	2006/8/14-16	泰國曼谷	Prof. Choon H. Do
第 2 屆	2007/30~8/1	泰國曼谷	泰國曼谷
第 3 屆	2009/7/29-31	泰國曼谷	Prof. Masahiro Kamata
第 4 屆	2011/7/26-28	泰國曼谷	Prof. Choon H. Do
第 5 屆	2013/7/25-27	泰國曼谷	泰國曼谷
第 6 屆	2015/7/25-27	泰國曼谷	Prof. Masahiro Kamata











圖 參觀展覽

### (四) 參觀展覽

參加展覽活動，同學可以親身了解NICE的運作，並與NICE的工作人員交流，聽取他們的意見和建議。此外，同學還可以從展覽中了解到NICE的最新發展和未來展望，以及NICE在社會服務方面的貢獻和影響力。NICE是2017年NICE的成員之一，也是NICE的成員之一，也是NICE的成員之一，也是NICE的成員之一，也是NICE的成員之一。





□ □□□□□□□□□





□□□□□□□□□□□□

( ) 2019

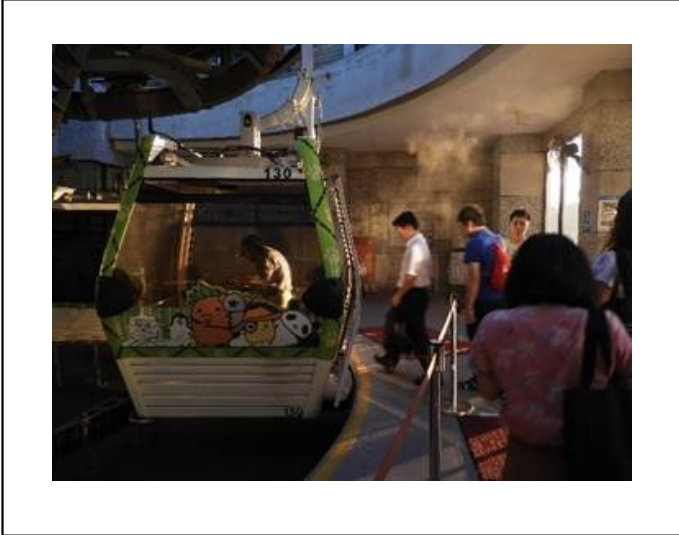
150 (2019IYPT) NICE



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、化學在日常生活中的應用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 2019 將於7月30日至8月1日在國立臺灣師範大學舉行。詳情請洽主辦單位。

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

電子郵件地址

[jwlin@mail.ntue.edu.tw](mailto:jwlin@mail.ntue.edu.tw)

n 頁

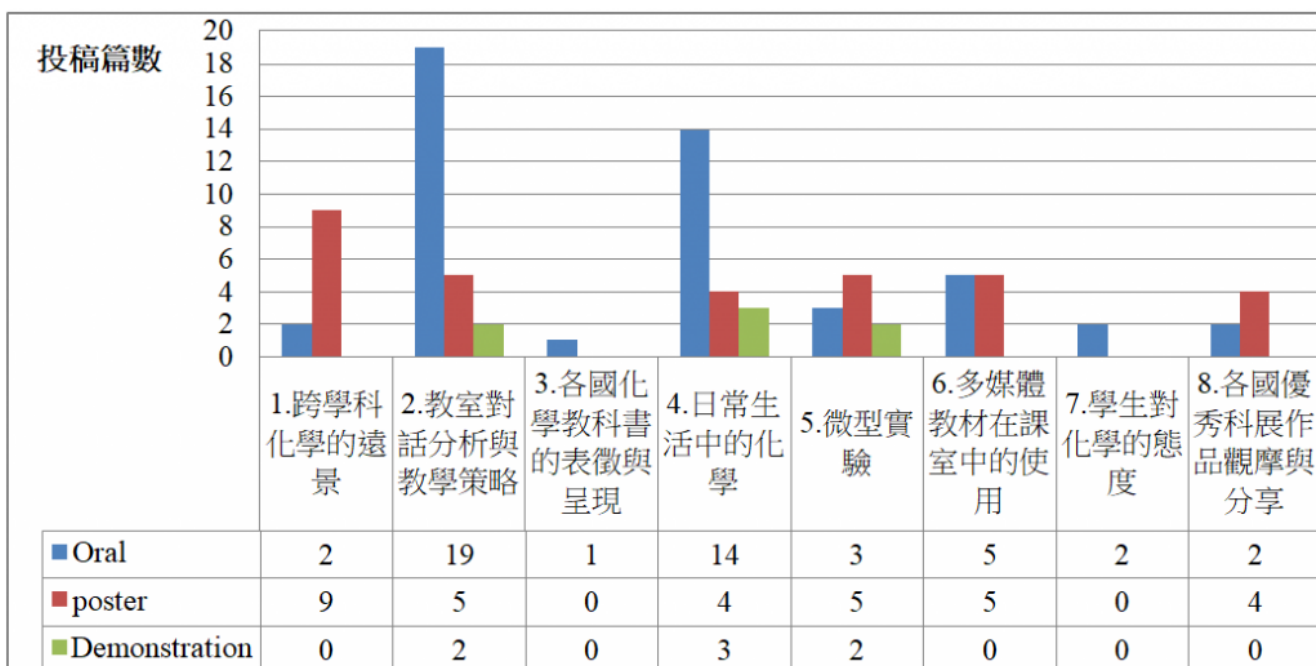
The 8th International Conference on Network for Inter-Asian Chemistry Educators 2019 7月30日-8月1日。研討會將邀請來自世界各地的專家學者，就化學教育中的跨領域合作、課堂對話與教學策略、教科書的呈現、化學在日常生活中的應用以及微尺度化學等議題進行深入探討。研討會將以英語進行，歡迎全球化學教育者踴躍參加。詳情請洽主辦單位。

研討會主題

1. 跨領域化學的視野 (Vision of inter-disciplinary chemistry)
2. 課堂對話與教學策略的分析 (Analysis of classroom discourse and instructional strategies)
3. 教科書的呈現 (Representation of textbooks)
4. 日常生活中的化學 (Chemistry in daily life)
5. 微尺度化學 (Micro-scale chemistry)

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 (Oral) 作品，佔 68.75%；26 篇 (n=26, 29.55%) 為海報 (poster) 作品，佔 54.17%；2 篇 (n=2, 2.27%) 為展示 (Demonstration) 作品，佔 4.17%；1 篇 (n=1, 1.14%) 為其他類型的作品。

在各類型的作品中，2. 教室對話分析與教學策略 (n=19, 39.58%) 為最受歡迎的題目，其次是 4. 日常生活中的化學 (n=14, 29.17%) 和 1. 跨學科化學的遠景 (n=9, 27.27%)。此外，6. 多媒體教材在課堂中的使用 (n=5, 15.15%) 和 8. 各國優秀科展作品觀摩與分享 (n=5, 15.15%) 也各有 5 篇作品。4. 日常生活中的化學 (n=3, 42.86%) 則有 3 篇展示類型的作品。

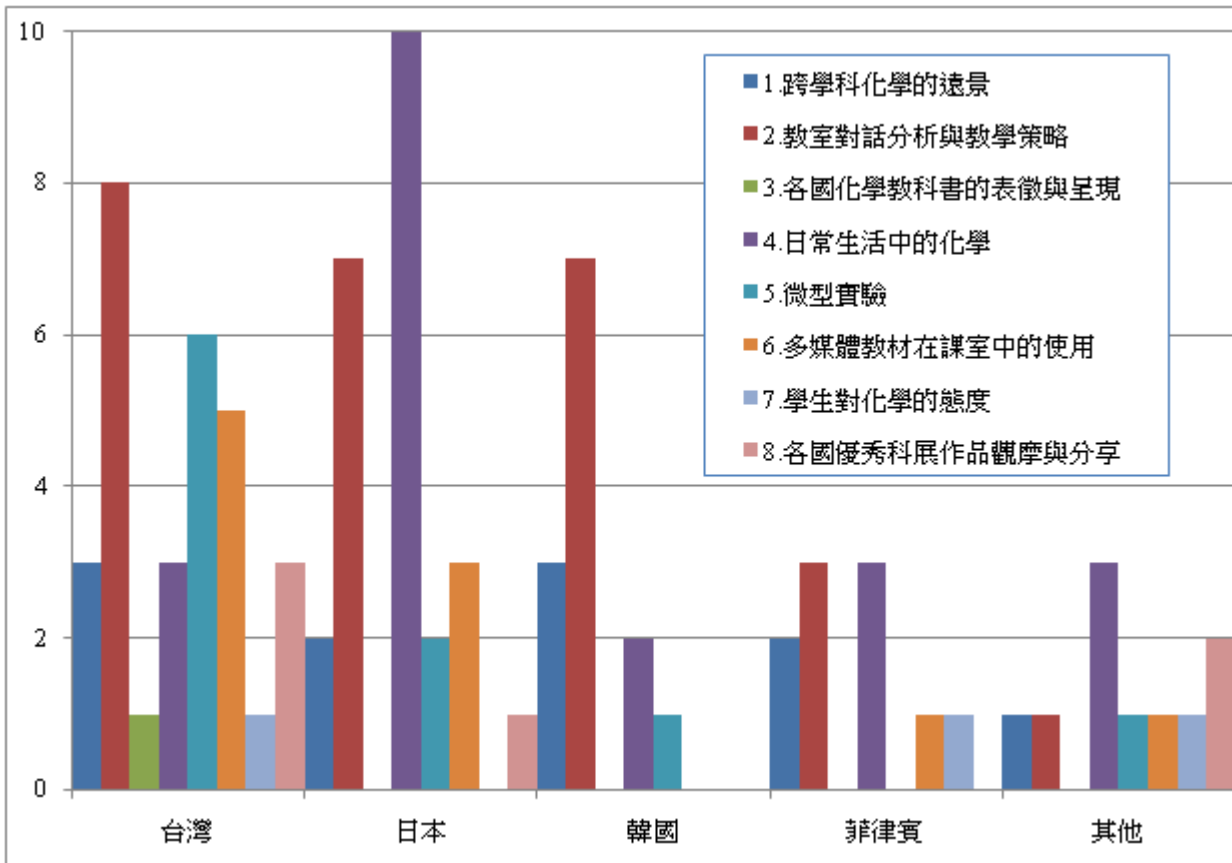


### 科學展覽作品觀摩與分享

科學展覽作品觀摩與分享

共有 88 篇作品 (n=30) 參與了科學展覽作品觀摩與分享活動，其中 25 篇 (n=25) 為口述 (Oral) 作品，佔 28.41%；10 篇 (n=10) 為海報 (poster) 作品，佔 11.36%；8 篇 (n=8, 26.67%) 為展示 (Demonstration) 作品，佔 9.09%；3 篇 (n=3, 3.33%) 為其他類型的作品，佔 3.33%。此外，5. 微型實驗 (n=5, 20.00%) 和 6. 多媒體教材在課堂中的使用 (n=5, 16.67%) 各有 5 篇作品。3. 各國化學教科書的表徵與呈現 (n=7, 28%) 和 7. 學生對化學的態度 (n=7, 28%) 各有 7 篇作品，佔 7.95% 和 7.95%。4. 日常生活中的化學 (n=10, 40%) 共有 10 篇作品，佔 11.36%。2. 教室對話分析與教學策略 (n=7, 53.85%) 共有 7 篇作品，佔 7.95%。1. 跨學科化學的遠景 (n=3, 30.00%) 共有 3 篇作品，佔 3.33%。STEAM 類型的作品共有 7 篇 (n=1) 作品，佔 1.14%。

圖表 4. 各國優秀科展作品觀摩與分享 (n=3, 30%)



圖表 4. 各國優秀科展作品觀摩與分享

圖表 4. 各國優秀科展作品觀摩與分享

圖表 4. 各國優秀科展作品觀摩與分享 (n=7) 圖表 (n=17) 圖表 (n=35) 圖表 (n=11) 圖表 (n=3) 圖表 3 圖表 (n=3) 圖表 (n=12) 圖表 (39.77%) 圖表 (3.41%) 圖表 (7.95%) 圖表 2. 圖表 (n=9, 25.71%) 圖表 4. 圖表 (n=7, 20.00%) 圖表 8. 圖表 (n=6, 17.14%)

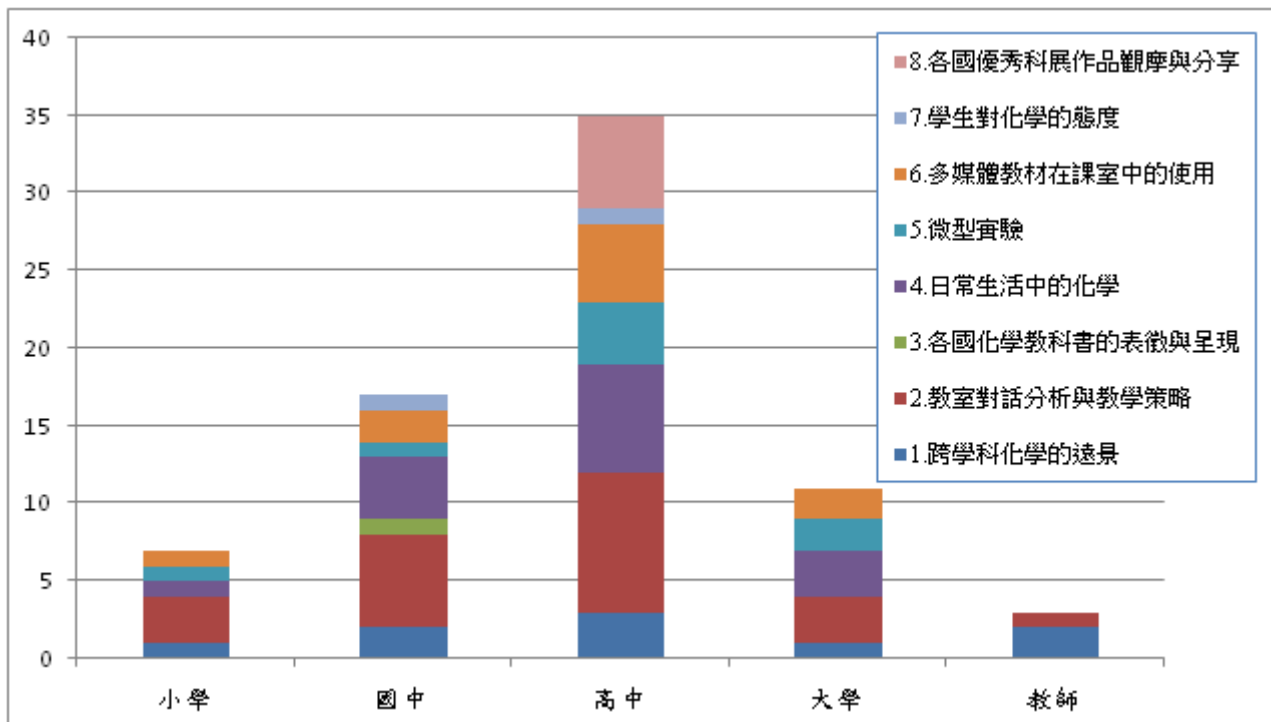


圖 1 各國優秀科展作品觀摩與分享

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，並將其與「Transpacific Traveler 1-6」的航程相結合，展現了化學在生活中的應用。Yeh (2019) 則利用 Excel 軟體進行化學數據分析，提高了教學效率。此外，Lu (2019) 介紹了 chembox 平台，為化學實驗提供了新的視角。這些研究不僅豐富了化學教育的內容，也為教學策略的創新提供了參考。

2019 年國際化學元素週年紀念

2019 年國際化學元素週年紀念 (International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, IYPT 2019) 是為了紀念 Dmitri I. Mendeleev 於 1869 年 15 日提出 IYPT 的創立。IYPT 的創立者 Nagao 等人 (Nagao, Kobayashi & Sakamoto, 2019) 表示，IYPT 的創立是為了促進化學教育的國際交流與合作。Chiu (2019) 則探討了 IYPT 對化學教育的影響，認為 IYPT 的創立不僅豐富了化學教育的內容，也為教學策略的創新提供了參考。IYPT 的創立是化學教育發展的一個重要里程碑，也是化學教育界的一件大事！

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*

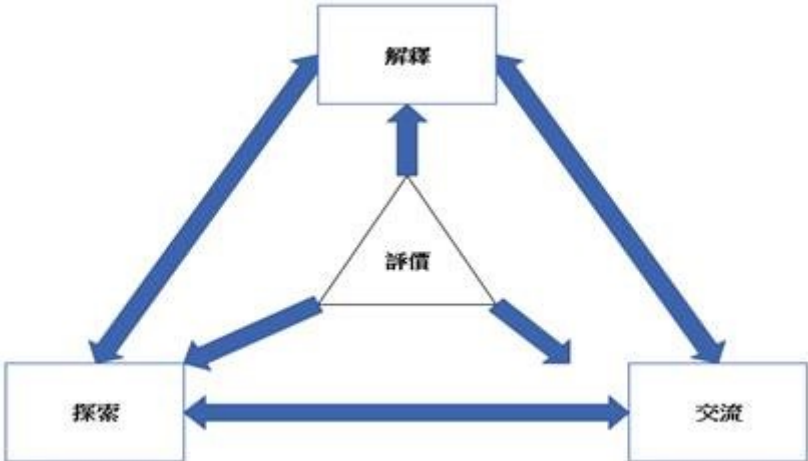


□□□

□□□

□□□

□□□



□□□□□□□□□□ (CIM)

□□□  
 □□□  
 □□□  
 □□□  
 □□□  
 □□□  
 □□□

主向 ◦	新奇(novelty) ◦	問題解決(problem solving) ◦	精緻與整合(sophistication & integration) ◦
子向 ◦	驚奇 (surprised)、原創性(original) ◦	邏輯性(logical)、可行性(feasible)、有價值性(valuable) ◦	有組織(organized)、精緻化(well crafted)、設計優雅(elegant) ◦

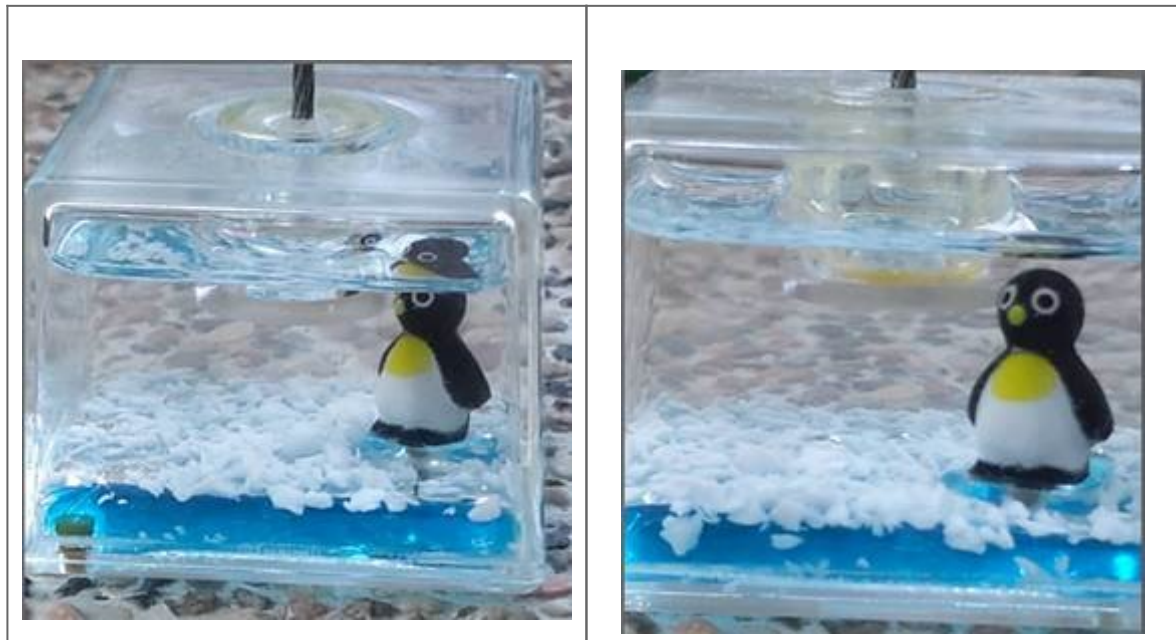
□□□ (Lin & Chin, 2018; Lin, Tuan, & Chin, 2017 )



分數	評量根據
0分	無法提出任何方法
1分	提出一種方法;無論是否合理
2分	至少提出一種方法，是合理的可用的
3分	至少提出兩種方法，是合理可用的
4分	提出一種新穎的且具體的方法是合理性的；可用性的方法
5分	提出兩種（或兩種以上）新穎的且具體的方法是合理性的；可用性的方法

**CIM**

...CIM...  
...



...  
...95%...

**1 2 3**

- 1
- 2
- 3

**1 2 3**

- 1

**1 2 3**

- 1
- 2
- 3

**( )**

1. 研究目的
2. 研究動機

研究目的

本研究以 CIM 為研究對象，探討其在製造業之應用。本研究之研究動機在於 CIM 之普及率仍低，且其應用範圍有限。本研究之研究目的在於探討 CIM 之普及率及應用範圍之影響因素。本研究之研究範圍為 108 家製造業。

研究動機

- Lin (2019) 探討了 CIM 在製造業中之應用，並指出 CIM 之普及率仍低，且其應用範圍有限。本研究之研究動機在於 CIM 之普及率仍低，且其應用範圍有限。本研究之研究目的在於探討 CIM 之普及率及應用範圍之影響因素。本研究之研究範圍為 108 家製造業。
- Lin (2003) 探討了 CIM 在製造業中之應用，並指出 CIM 之普及率仍低，且其應用範圍有限。本研究之研究動機在於 CIM 之普及率仍低，且其應用範圍有限。本研究之研究目的在於探討 CIM 之普及率及應用範圍之影響因素。本研究之研究範圍為 108 家製造業。
- 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., & 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.
- 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.

研究範圍

研究目的	研究動機
研究目的 研究動機 1. 研究目的 2. 研究動機	研究動機 研究目的 1. 研究動機 2. 研究目的 3. 研究動機



108 2018

n

( )

- 1. 1 2. 1 3. 1 M 4. 1 M 5. 0.01
- 6. 1 7. 8 8. 1 25

1 1  
 2 3 4 5 5 3 mL 1  
 3  
 4 0.4%



1

( )

- 1. 10
- 2. 1



1. 準備一個玻璃杯，並在杯口蓋上一個空杯子。

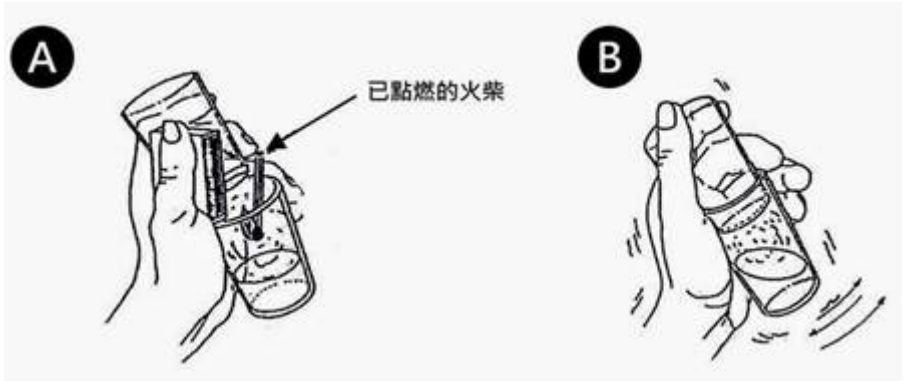
3. 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。 (2A)

4. 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。 (2B)

5. 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。 (3) (4)

6. 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。

7. 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。



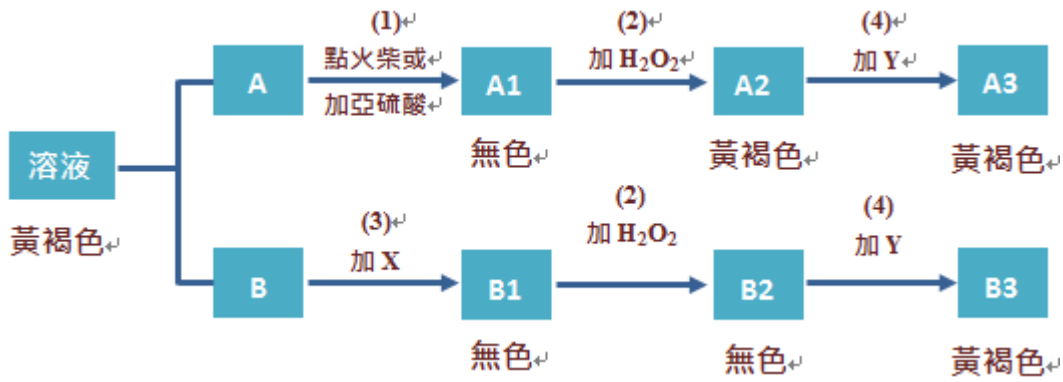
2. (A) 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。 (B) 將玻璃杯倒置，使杯口朝下。

請注意：\*

請注意：請將玻璃杯倒置，使杯口朝下。請將玻璃杯倒置，使杯口朝下。

請注意：請將玻璃杯倒置，使杯口朝下。





□3□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□

(□)□□□□

A3 加什麼? → A4 可變為無色? (答: 加 H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, 這是演示碘的氧化還原反應)  
黃褐色

B3 加什麼? → B4 可變為無色? (答: 加 NaOH, 這是演示碘的自身氧化還原反應)  
黃褐色

(□)□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□

2. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

(□)□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

1. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

(1)□□□□□□□□ (2)□□□□□□□□□□□□□□□□

2. □□□□□□□□□□□□□□□□

(3)□□□□□ (4)□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□	I <sub>2</sub>	HCl	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	KI	NaOH
------	----------------	-----	------------------	-------------------------------	--------------------------------	----	------







( )

7 mL I<sub>2</sub>, KI, H<sub>2</sub>O, HCl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 0~9, 10, 3 mL 3

( )

2

( )

- 1. 1 1 2
- 2. 1 3
- 3. 1 4 1~4 (1) 1 2

(2) 18

4.

( )

- 1. 10
- 2.
- 3.

000

1

		0	
		-1 1 3 5 7	
		4	
		-1	





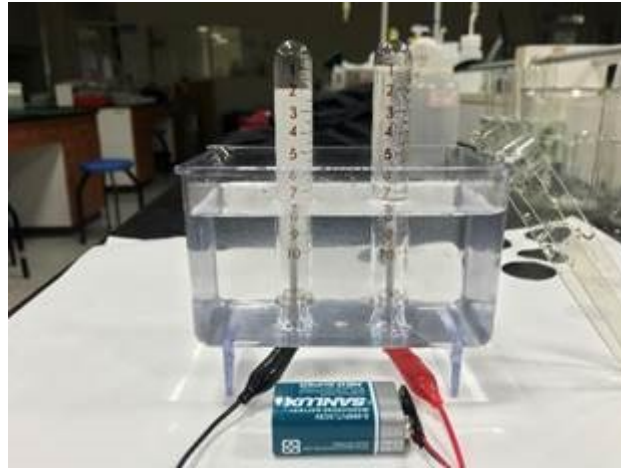
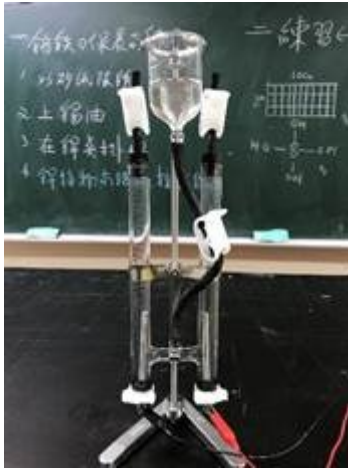








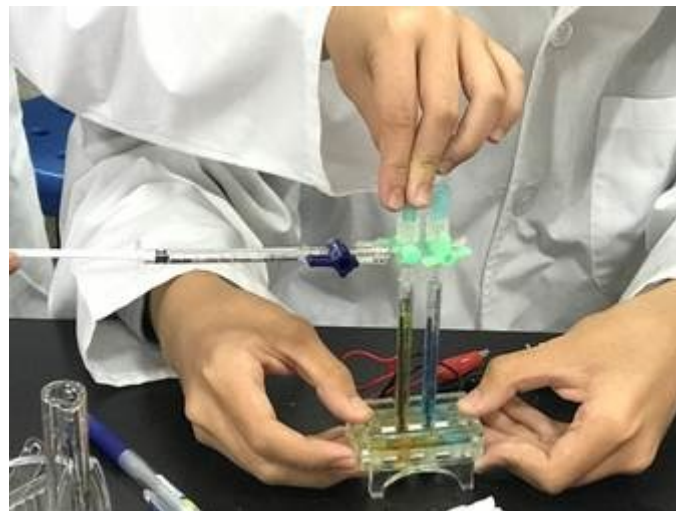




### 2. 實驗目的

本實驗旨在探討液體表面張力的測量方法，並比較不同液體的表面張力。實驗中將使用玻璃管、液體、電池及測量儀器，以觀察液體在管中的上升或下降現象。[2], [3]

表面張力是液體分子間相互吸引的力，使得液體表面積趨向於最小。[4] 在本實驗中，我們將利用玻璃管測量液體的上升高度，並根據 Jurin's Law 計算表面張力。實驗結果顯示，不同液體的上升高度不同，這反映了它們不同的表面張力。USB 數據採集器記錄了實驗數據，準確率達到 98%。



### 3. 實驗器材

實驗器材包括：玻璃管、液體、電池、測量儀器、USB 數據採集器、滴管、燒杯、量筒等。

- 實驗器材

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, CuSO<sub>4</sub> 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：電解質濃度不同，其電極電位亦不同。根據能斯特方程式，電極電位與電解質濃度之對數成線性關係。本實驗將利用此原理，探討電解質濃度對電極電位之影響。



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

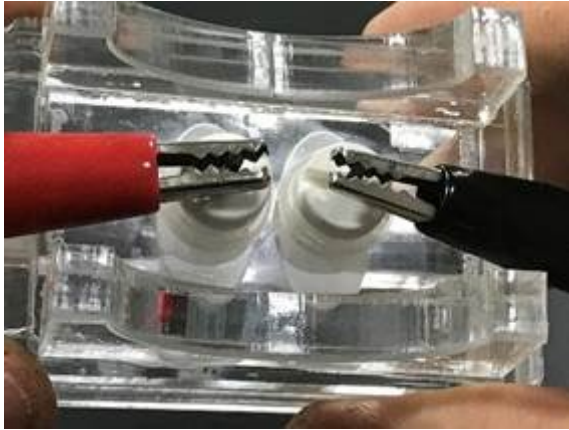
控制閥一個朝前，一個朝後

9

- 實驗器材

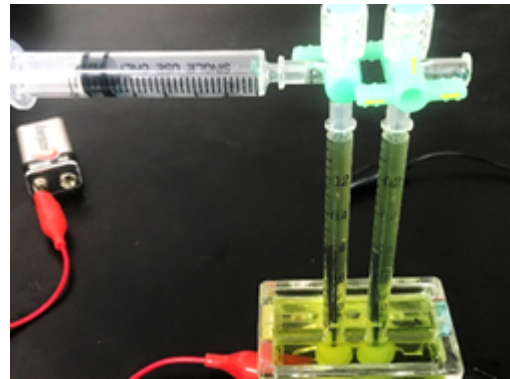
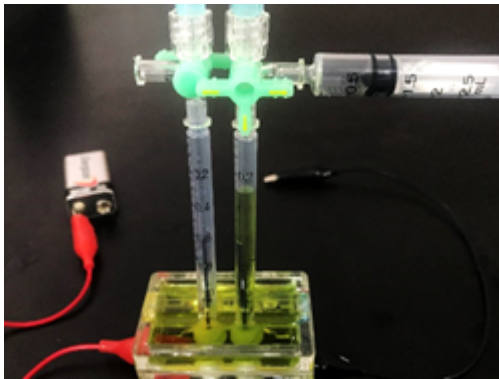
1. 0.5 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  電解液

(1) 將 (+) 極 (-) 極分別與電極室之電極相連 (約 10 分鐘後) 。



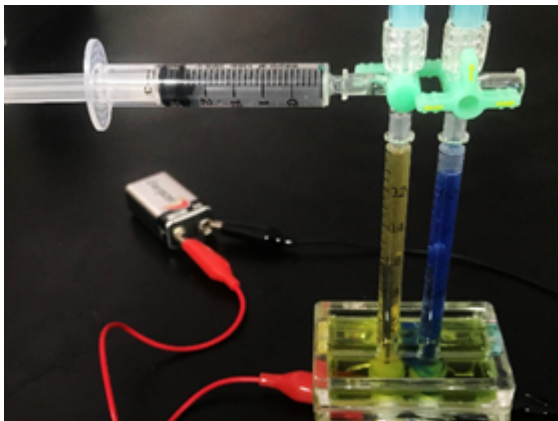
10

- (2) 5mL  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  5 BTB 5mL



11

- (3) 9 30 12



12 30

- (4) 3

2. 0.5 M  $\text{CuSO}_4$

- (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

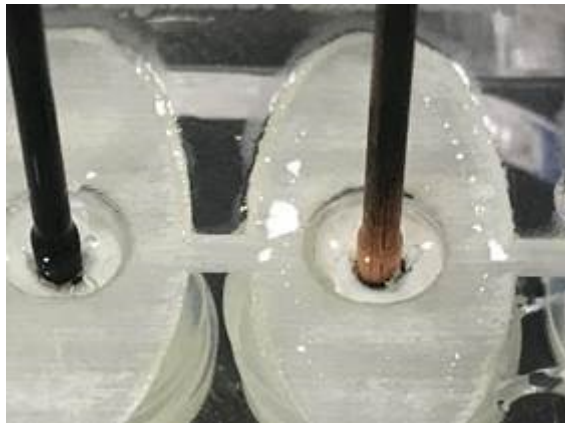


图 13 0.5 M KI 溶液 9 滴 加入 30 滴 BTB 指示剂

### 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 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



圖15 實驗結果 (左) 實驗結果 (右)

4. 實驗結果

- (1) 實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，
- (2) 3 分鐘後，1 分鐘後，
- (3) 實驗結果顯示，2.5 分鐘後，2 分鐘後，

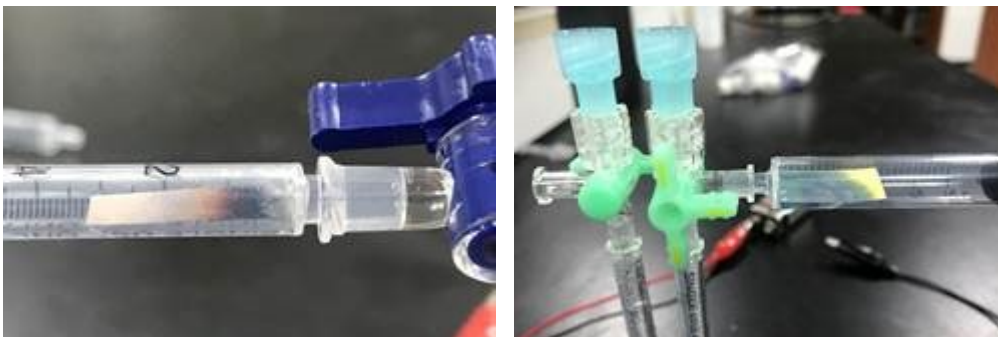


圖16 實驗結果 (左) 實驗結果 (右)

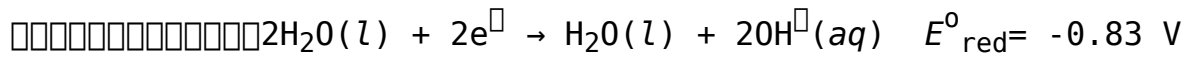
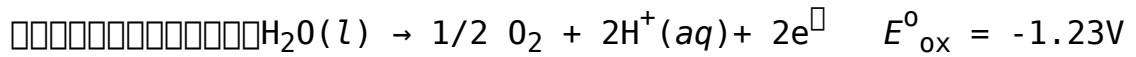
■ 實驗結果

實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，

1. 實驗結果

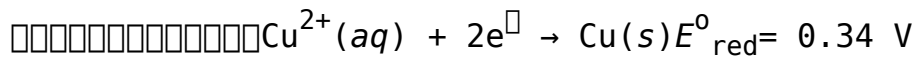
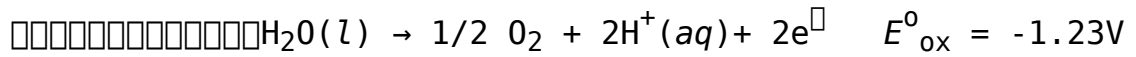
實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，<sup>[5]</sup> 實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，<sup>[6], [7]</sup> 實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，<sup>[8]</sup> 實驗結果顯示，在 90 分鐘後，30 分鐘後，



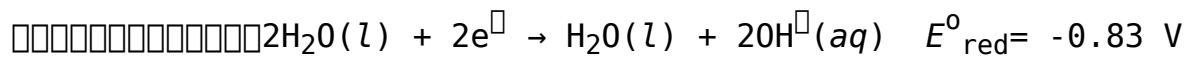
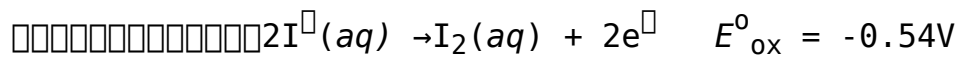


## 2. 問題

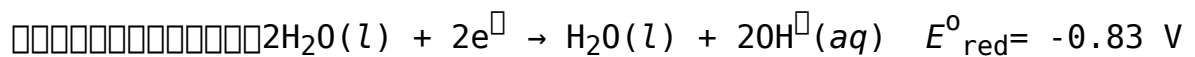
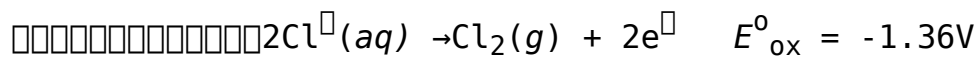
- (1)  $\text{Cu}^{2+}$  の還元電位が  $0.34\text{V}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{Cu}^{2+}$  が還元される反応が自発的に進行するかを判断せよ。



- (2)  $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$ 、 $\text{I}^-$  の酸化電位が  $-0.54\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{I}^-$  が酸化される反応が自発的に進行するかを判断せよ。



- (3)  $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$ 、 $\text{Cl}^-$  の酸化電位が  $-1.36\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{Cl}^-$  が酸化される反応が自発的に進行するかを判断せよ。



## 3. 問題

### 問題

- $\text{CO}_2$  の還元電位が  $-0.11\text{V}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{CO}_2$  が還元される反応が自発的に進行するかを判断せよ。
- $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  の酸化電位が  $-0.44\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{Fe}^{2+}$  が酸化される反応が自発的に進行するかを判断せよ。
- $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  の還元電位が  $0.76\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{Zn}^{2+}$  が還元される反応が自発的に進行するかを判断せよ。
- $\text{H}_2\text{O}$  の酸化電位が  $-0.83\text{V}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$  の酸化電位が  $-1.11\text{V}$  である。この条件下で、 $\text{H}_2\text{O}$  が酸化され、 $\text{Mn}^{2+}$  が酸化される反応が自発的に進行するかを判断せよ。



2. Electrolysis of Water, <http://www1.lsbu.ac.uk/water/electrolysis.html>
3. Koponen, Joonas (2015), Review of water electrolysis technologies and design of renewable hydrogen production systems. <https://goo.gl/jsWEur>
4. 2017年11月 No.56-11 頁 54-62
5. Daniel Symes, Connie Taylor-Cox, Leighton Holyfield, Bushra Al-Duri, Aman Dhir. Feasibility of an oxygen-getter with nickel electrodes in alkaline electrolysers. Mater Renew Sustain Energy (2014) 3: 27. <https://doi.org/10.1007/s40243-014-0027-4>
6. Carbon fibers, [https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_fibers](https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_fibers)
7. 2018年5月 頁 545-36-41
8. 2019年5月 [www.srido.org.tw/attach/3088324512.doc](http://www.srido.org.tw/attach/3088324512.doc)
9. Microchemuk, <https://microchemuk.weebly.com/>

國立中央大學 化學系 教授 謝志宏

通訊處：臺中市南區中興路101號

信箱

0000000000000000

[thc@mail.cnu.edu.tw](mailto:thc@mail.cnu.edu.tw)

■ 國際化

國際化 (Programme for International Student Assessment, PISA) 國際化 0ECD 國際化 0ECD 國際化 (OECD, 2007) 國際化 70% 國際化 (2010) 國際化 69.8 國際化 43.9 國際化 39% 國際化 1 國際化 37.1 國際化 45.5 國際化 1 2 國際化





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](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

籌備委員會

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/特刊)

n 期

本特刊將介紹 Antoine Lavoisier (1743-1794) 於 1780 年提出的質量守恆定律 (Law of Conservation of Mass) 以及 Carl Wilhelm Scheele (1742-1786) 和 Joseph Priestley (1733-1804) 對氧氣的發現。這些發現是 17-18 世紀化學革命的重要里程碑。



質量守恆定律 (phlogiston theory)<sup>2</sup> 的發現。

質量守恆定律<sup>1</sup>

本特刊將探討質量守恆定律的發現過程，以及它如何與質量守恆定律 (Law of Conservation of Mass) 相聯繫。這將是一個關於科學史和科學哲學的有趣故事。請參閱本特刊的完整內容。









5 [https://en.wikipedia.org/wiki/Rydberg\\_formula](https://en.wikipedia.org/wiki/Rydberg_formula)

6 [https://en.wikipedia.org/wiki/Moseley%27s\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Moseley%27s_law)

7 [https://en.wikipedia.org/wiki/Dmitri\\_Mendeleev](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](http://harrypotter.wikia.com/wiki/Room_of_Requirement)