

# 程式人《十分鐘系列》



## 十分鐘化學史（一）

### 《拉瓦錫之前的那些事兒》

陳鍾誠

2016 年 11 月 15 日

# 還記得國中的時候

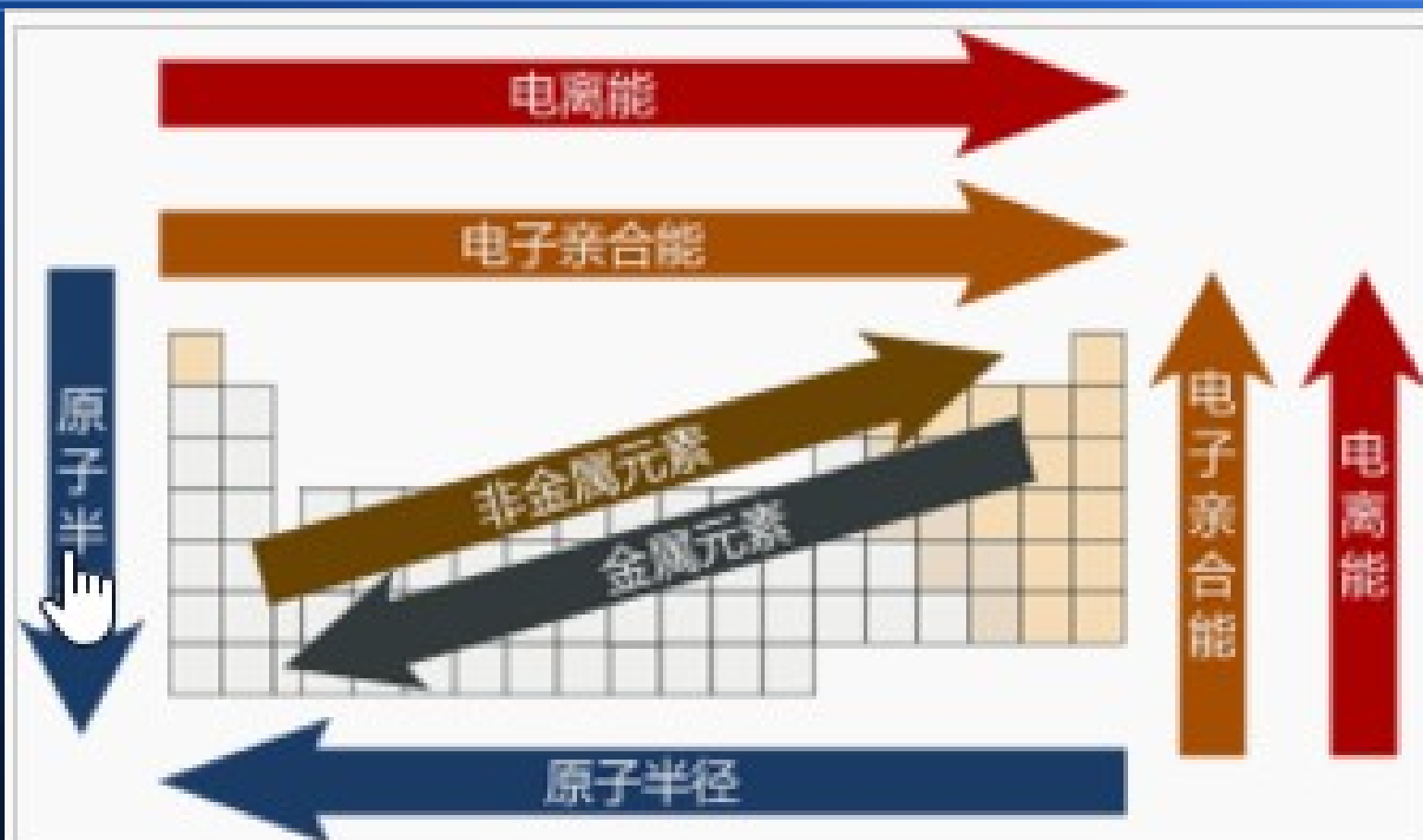
- 我的理化成績還可以！

# 物理的力學我可以接受

- 但是化學對我來說總是怪怪的！

哪裡怪？

# 從週期表開始



週期表中的一些趨勢



# 直到原子模型的那些理論

- 我都覺得很怪！

支殼層	s	f	d	p
週期				
1	1s			
2	2s			2p
3	3s			3p
4	4s		3d	4p
5	5s		4d	5p
6	6s	4f	5d	6p
7	7s	5f	6d	7p

# 老師講課的時候

- 好像這些都是理所當然

# 理所當然到

- 我如果問這個問題的話，可能會被當作白癡！



# 所以那時候的我

- 沒有問甚麼

就只是記下來！

# 記久了

- 雖然會算題目

但是心裡卻很虛 ...

# 直到最近

- 我開始看科學史的書...

心裡才開始慢慢踏實下來

# 我知道

- 這個問題很難、非常難 ...

有多難呢？

如果真的要形容的話

# 我會說

- 超過三十座諾貝爾獎的難度
- 未來或許會超過一百座諾貝爾獎...



# 對於化學這門學問

# 只不過是一堆原子的排列

- 看起還好像不那麼難...

# 但是如果你知道

- 《拉瓦錫》之前的化學世界

# 那麼就會知道

- 化學能進化到現在這個情況，  
其實是非常困難的事情...

# 舉例而言

- 物理學在牛頓時代，理論就已經非常漂亮，而且很多事情都可以預測了...

# 但是花牛頓最多時間的

- 並不是物理
- 而是化學！

# 問題是

- 沒聽過牛頓在化學上的貢獻阿 ...

# 是的

- 因為牛頓在化學上，  
沒有太多貢獻 ...



# 但是牛頓

- 花在燒瓶試管上的時間，可能比物理多很多倍 ...

# 而且晚年時

- 還因為《汞中毒》產生一些  
怪異行徑 ...

# 這是因為

- 牛頓一輩子都在進行煉金術...

# 而那些煉丹與煉金的人

- 很多都因《汞中毒》而生病或死亡...

# 1970 年代

- 有人將牛頓的毛髮拿去進行分析，發現水銀含量比正常值超出 50 多倍

# 這很可能就是因為

- 牛頓進行煉金術所導致的結果 …

# 水銀

- 也就是汞

害死了非常多人！

# 而且

- 幾乎不分東方或西方...



而這一切

- 都和早期的化學家有關...

# 現在、就讓我們看看

- 早期的化學史吧！

# 話說很久很久以前

- 不論是西洋還是中國，都有人喜歡玩火 …

# 用火來煮飯、烤肉

- 還有燒東西 ...

# 問題是

- 沒有鍋子可以裝 ...

# 所以你應該知道

- 原住民為何會用石板烤肉了吧！

# 要裝水裝飯呢？

- 就用竹筒吧！



# 烤著烤著

- 有人發現某些土在火上，會愈烤愈硬。



# 於是出現了陶器



東京國立博物館中一個在前10,000年-前8,000年繩文時代早期，由碎片重建的陶製容器。

# 在中國

- 陶器後來發展為更細緻的瓷器
- 而且世界聞名！
- 所以中國才會被稱為 China，也就是瓷器的意思。

# 中國瓷器產業的發達

- 當然是件好事！
- 但是每件好事背後都會伴隨著壞事 ...

# 那件壞事就是

- 中國的玻璃工業，因此而不  
怎麼發達 ...

# 而在西洋的歷史上

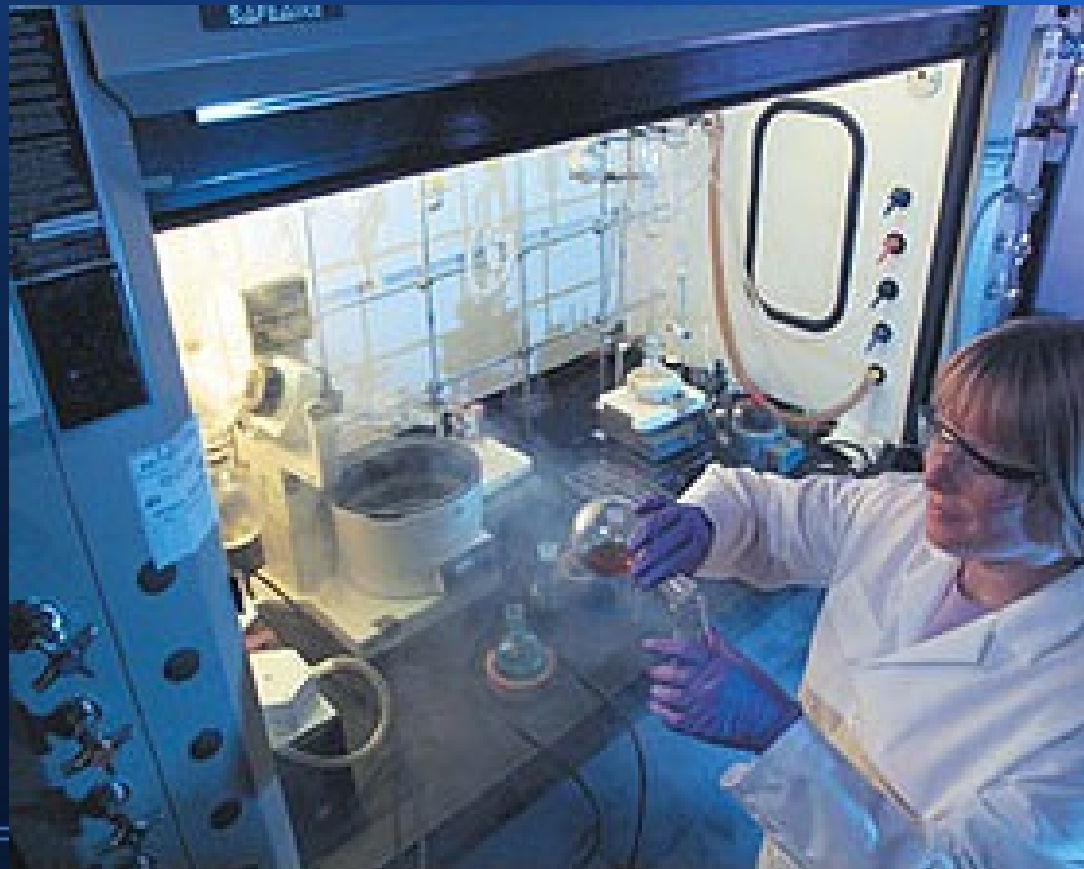
- 公元前 1370 年的埃及，在 Tell el-Amarna 就留下了一整座的玻璃工廠遺跡
- 亞述、印度、中國也都有琉璃的製造遺跡！

# 對於化學的發展而言

- 玻璃會比瓷器更好的工具

# 為甚麼呢？

- 因為看得到裡面阿！





# 所以實驗室裡有很多玻璃容器

- 就是這個道理 ...



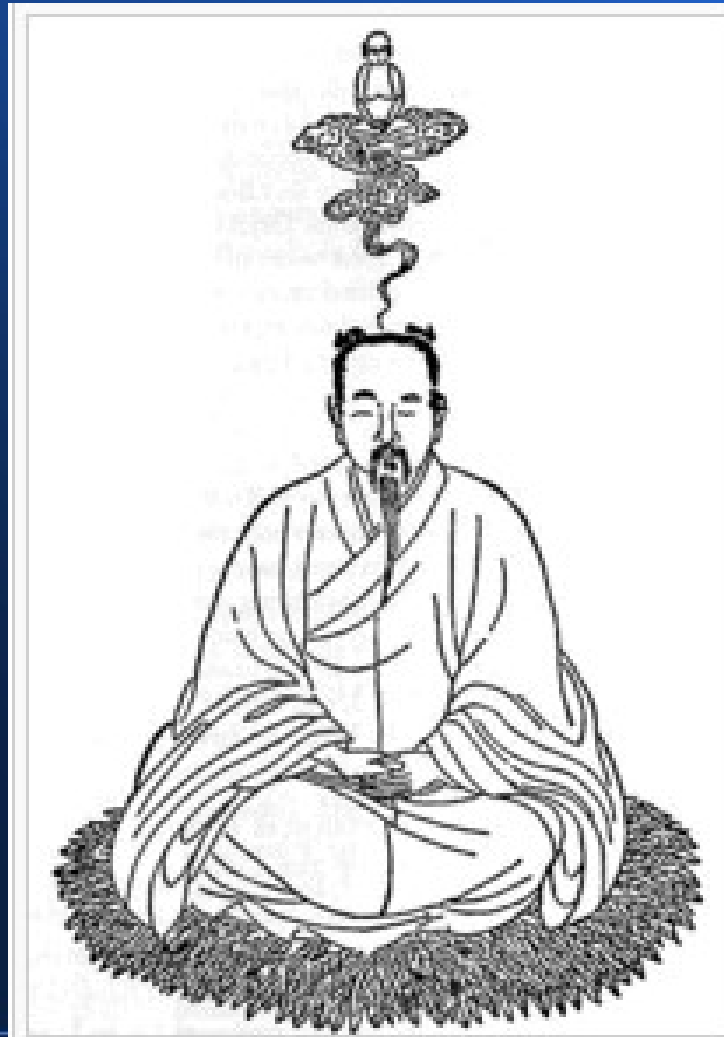


# 在中國和西洋

- 都有一些早期的化學家

只是那時我們不稱他們為化學家

# 古代中國的化學家長這樣



# 古代西洋的化學家長這樣



# 中國的化學家愛錢

# 西洋的化學家更愛錢

愛錢、是人的天性

# 問題是、誰會出錢

- 讓化學家們做研究呢？



有的

# 在中國

- 皇帝大官們，都很喜歡出錢  
養這些化學家 ...

# 像那個很厲害的秦始皇

- 追求長生不老藥，是我們都知道的事情！

# 但是你知道

- 中國有多少皇帝大臣死於  
《汞中毒》嗎？

# 我沒統計過

- 但數量肯定非常驚人！

# 因為他們會煉丹

**外丹術**或**煉丹術**是**中國**的**道教**的一種修煉方法，也是**化學**的雛形。同時它也對**中國傳統醫學**產生了很大的影響。

外丹術包括了**黃白術**，也就是**鍊金術**。最早是通過煉製**鉛**、**汞**等藥物來製作**長生不老**的丹藥。開始稱作**金丹**，後來為了與**內丹**相區別，而稱為**外丹**。相信外丹術的人認為，丹砂可以反覆變化，**黃金**可以永久，因此用他們製成的丹藥，吃了可以長生不老。

煉製外丹，是通過各種秘法，燒煉成丹藥，用來**服食**，或直接服食某些芝草，以點化自身陰質，使之化為陽氣。

另外，道家外丹也可指「虛空中清靈之氣」，近代**陳撄寧**先生云：「外界資助，當然不可少，卻是在虛空中尋求。」「修仙者，貴在收積虛空中清靈之氣於身中，然後將吾人之神與此氣配合而修養之，為時既久，則神氣打成一片，而大丹始成。」**李道純**云：「外陰陽往來，則外藥也。內坎離輻輳，乃內藥也。」《天仙正理》認為內藥、外藥皆原本先天祖氣，所謂外藥，是指「祖氣從生身時，雖隱藏於丹田，卻有向外發生之時，即取此發生於外者，復返還於內，是以雖從內生，卻從外來，故謂之外藥。」所謂內藥，是指采外藥煉成還丹大藥，「全不著於外，只動於發生之地，因其不離於內，故謂內藥。」。「外藥為生而後采，內藥為采而後生，實止此一氣而已。」

外丹也可指道家法術如**符籙**、**雷法**等。

道教



入門

<a href="#">基本教義</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">道教人物</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">道教神仙</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">道教宗派</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">道教典籍</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">洞天福地</a>	<a href="#">顯示</a>
<a href="#">道教主題</a>	<a href="#">顯示</a>

閱 · 論 · 編

# 而這些丹藥，很多都以汞為主

在古代中國，汞被認為可以延長生命，治療骨折和保持健康，儘管人們現在已經知道汞會導致嚴重的健康損害。據史記記載，秦始皇的陵墓中以汞為水，流動在他統治的土地的模型中。秦始皇死於服用鍊金術士配製的汞和玉石粉末的混合物，汞和玉粉導致了肝衰竭，汞中毒和腦損害，而它們本來是為了讓秦始皇獲得永生的。中國古代婦女還曾經採用口服少量汞的方式進行避孕。

# 於是死了一個又一個

貞觀二十二年，唐太宗命天竺方士那羅邇娑婆寐在金闕門煉藥，次年，天竺藥物無效，久病罹患痢疾而亡。

唐高宗打算服食胡僧盧伽阿逸多之藥，後因大臣郝處俊切諫而作罷。

張果是唐朝的丹術家，開元年間玄宗召其進宮問以神仙之事。《新唐書·方技傳》：「張果者，晦鄉里世系以自神，隱中條山，往來汾、晉間，世傳數百歲人。」

李白有《草創大還贈柳官迪》詩：「天地為橐籥，周流行太易。造化合元符，交媾騰精魄。自然成妙用，孰知其指的。羅絡四季間，綿微無一隙。日月更出沒，雙光豈雲隻。姪女乘河車，黃金充轆轤。執樞相管轄，摧伏傷羽翮。朱鳥張炎威，白虎守本宅。相煎成苦老，消鑠凝津液。彷彿明窗塵，死灰同至寂。搗冶入赤色，十二周律歷。赫然稱大還，與道本無隔。白日可撫弄，清都在咫尺。」<sup>[2]</sup>

唐憲宗時，梅彪撰《石藥爾雅》。《舊唐書》卷一七一《裴潏傳》記載「憲宗季年銳於服餌，詔天下搜訪奇士」。元和十五年（820年）春，唐憲宗因「服餌過當，暴成狂燥之疾，以至棄代」。



# 光是在唐朝

- 《唐太宗》就因為食丹藥而暴卒
- 接著《憲宗、穆宗、武宗、英宗》也因丹毒掛點...

# 大文豪韓愈因為目睹

- 工部尚書《歸登》因為《服水銀得病，唾血數十年以斃》
- 大將軍李道古《食柳泌丹藥，五十死海上》

# 於是韓愈

- 寫文章責怪這些人為丹砂，  
水銀所惑，臨死乃悔！

# 問題是

- 韓愈自己後來也因為服丹藥而死！

# 白居易於是在《思舊》這首詩裡說

- 退之服硫磺，一病訖不痊。

微之煉秋石，未老身溘然。

杜子得丹訣，終日斷腥膻。

崔君誇藥力，經冬不衣綿。

或疾或暴夭，悉不過中年。

惟余不服食，老命反延遲。

# 有些人知道丹藥有問題

## ● 但最後卻還是吃下去了！

長慶三年（823年）正月，韓愈之兄婿李於（一作李干）因服丹中毒而死，韓愈為之撰此銘：

「初，於以進士為鄂州從事，遇方士柳泌，從受藥法，服之往往下血，比四年，病益急，乃死。其法以鉛滿一鼎，按中為空，實以水銀，蓋封四際，燒為丹砂雲。」<sup>[3]</sup>

韓愈雖指斥時人服餌丹藥，但後來自己又親修服食之事，白居易有詩「退之服硫磺，一病訖不痊。」<sup>[4]</sup>。韓愈、元稹、杜元穎、崔群、崔晦叔、鄭居中等都有參與服餌丹藥，白居易在詩中常痛陳友人受誤餌之禍。

唐穆宗即位時，命京兆府將柳泌、僧大通等處死，又黜皇甫鎛，不久又一反常態。《舊唐書·裴潏傳》載「穆宗雖誅柳泌，既而自惑，左右近習，稍稍復進方士」，「聽僧惟賢、道士趙歸真之說，亦餌金石」。

《舊唐書》卷十七〈敬宗本紀〉載敬宗即位不久便「遣中使往湖南、江南等道及天台山采藥。時有道士劉從政者，說以長生久視之道，請於天下求訪異人，冀獲靈藥。仍以從政為光祿少卿，號升玄先生」。

唐武宗亦好食鉛丹。《舊唐書·武宗本紀》載會昌六年三月，「上不豫，制改御名炎。帝重方士，頗服食修攝，親受法籙。至是藥躁，喜怒失常，疾既篤，旬日不能言。」

唐宣宗時，韋澳奏稱「方士殊不可聽，金石有毒，切不宜服食」。但宣宗不聽，「竟餌太醫李元伯所治長年藥，病渴且中燥，疽發背而崩」。

# 為何中國的化學家們

- 都喜歡用有毒的汞呢？

喔！

- 那是因為《永》有仙氣！



# 可以變來變去

- 是唯一的液體金屬，而且很漂亮！



氯化汞



氧化汞



白雲石上的硃砂

# 雖然死了很多人

- 但是這些中國化學家也不是沒有貢獻的！

# 像是葛洪在醫學上的貢獻

他一生的主要活動是從事煉丹和醫學，既是一位儒道合一的宗教理論家，又是一位從事煉丹和醫療活動的醫學家。葛洪敢於「疑古」，反對「貴遠賤今」，強調創新，認為「古書雖多，未必盡善」，並在實際的行醫、煉丹活動中，堅持貫徹重視實驗的思想，這對於他在醫學上的貢獻是十分重要的。葛洪閱讀大量醫書，並注重分析與研究，在行醫實踐中，總結治療心得並搜集民間醫療經驗，以此為基礎，完成了百卷著作《玉函方》。由於卷帙浩繁，難於攜帶檢索，便將其中有關臨床常見疾病、急病及其治療等摘要簡編而成《肘後救卒方》3卷，使醫者便於攜帶，以應臨床急救檢索之需，故此書堪稱中醫史上第一部臨床急救手冊。

他對以前的神仙思想進行了總結，證明神仙長生的實存性，在道教歷史上有極其重要的意義。

他發現了汞的氧化還原反應。他是第一個將狂犬的腦子敷在狂犬病人傷口上來醫治狂犬病的人[4]。

寧波靈峰寺有一座葛仙殿，葛仙殿供奉的是葛洪的塑像。東晉咸和二年（327年），葛洪來到這裡煉丹。在他隱居靈峰山的時候，瘟疫流行，葛洪廣采草藥，製藥布施，使眾多百姓起死回生。每年陰曆正月初一到初十是靈峰寺香火最旺的日子，因為傳說中初十是葛仙翁的生日，人們紛紛來到這裡紀念這位懸壺濟世的仙人。

# 在中國

- 煉丹術士之所以非常盛行 ...

# 因為

- 人總是會生病

一旦生病，就會相信各種偏方！

# 而且

- 佛教與道教合體的宗教信仰
- 讓人們相信道士們擁有神秘的能力...

# 至於在西洋

- 雖人比較少人拿《汞》來吃...
- 但煉金術士還是非常迷戀汞...

# 所以

- 牛頓才會因為汞中毒而導致  
晚年的詭異行為...



# 很多人都知道

- 牛頓非常愛錢...

# 學術聲望非常高

- 但是講課卻沒有很多人聽

# 更精確地說

- 應該是根本沒有人聽...

# 1670 年

- 牛頓在劍橋大學三一學院擔任盧卡斯講座教授
- 上完第一次的光學課程後

# 第二次去上課時

- 沒有任何一位學生來聽
- 沒有任何一位學生來聽
- 沒有任何一位學生來聽
- ...

# 不但如此

- 在後來的整整十七年，  
幾乎都沒有學生來聽課。

# 於是牛頓整整十七年

- 面對著空蕩蕩的教室講課，讓回音在四壁迴盪。
- 然後、超快速地講完後，繼續回去搞實驗和煉金術...

# 十七年後

- 他索性不再假裝教書，  
只坐領薪水 . . . .



# 後來

- 牛頓當了英國的造幣局長
- 好不容易終於賺到了不少錢...

# 那時

- 專營英國與南美洲等地貿易的南海公司
- 向國會推出以南海股票換取國債的計劃

# 於是、南海公司的股價

- 由原本 1720 年年初約 120 英鎊
- 急升至同年 7 月的 1,000 鎊以上。

# 牛頓心想

- 我擔任造幣局長，消息這麼靈通

...

# 於是牛頓把畢生積蓄

- 通通拿去買了《南海公司》的股票

...

# 1720 年九月

- 南海公司股票跌回 190 英鎊
- 牛頓畢生積蓄縮水剩不到五分之一  
一 . . . .

# 南海公司的事件

- 導致英國托利黨一蹶不振
- 輝格黨取代托利黨成為主要政黨

# 不好意思

- 扯得太遠了！



# 還是讓我們把焦點拉回

- 化學史上面好了...

# 在拉瓦錫之前

- 化學基本上和煉金術時代沒兩樣

...

# 關於這點

- 只要看那時的《化學名稱》就知道了...
- 像是：煤灰、石土、油土、汞土 ...

# 那時盛行的貝歇爾理論認為

- 一切可以燃燒的物體含有硫質的、油性的「油土」，在燃燒過程中，它在與其他「土」結合時逃了出來；也就是說，燃燒是一種分解作用，物質燃燒後，留下的灰燼是成分更簡單的物質。

# 後來在 1703 年

- 德國哈雷大學的醫學與化學教授格奧爾格·恩斯特·斯塔爾把貝歇爾的「油土」重新命名為「燃素」
- 並把這個理論發展成更廣泛的理論體系，用以說明氧化、呼吸、燃燒、分解等很多化學現象。

# 燃素說的理論是

- 金屬是灰渣與燃素的化合物
- 加熱釋放了燃素而剩下灰渣。
- 當這些物體燃燒時，燃素便釋出，或則進入大氣中，或則進入一個可以與它化合的物質中如灰渣，從而形成金屬。

# 雖然波義耳在 1661 年

- 就在《懷疑派的化學家》中寫道：
- 「我說的元素... 是指某種原始的、簡單的、一點也沒有摻雜的物體。元素不能用任何其他物體造成，也不能彼此相互造成。元素是直接合成所謂完全混合物的成份，也是完全混合物最終分解成的要素。」

# 似乎已經有科學想法了

- 但卻沒有客觀的實驗支持化學的進一步發展...



# 而拉瓦錫的貢獻

- 則是透過《系統性的實驗》
- 與系統性的命名方式將《化學》逐漸轉變成一門科學

# 後續有機會

- 我們將會繼續撰寫化學史的續集

...

- 介紹拉瓦錫之後的化學發展...

# 這就是我們今天的

- 十分鐘系列！

我們下回見！

Bye Bye!