

中華民國二十二年十月廿二日

理化雜誌

PHYSICAL-CHEMICAL MAGAZINE

第二卷 第一號

要目

| | | |
|--------------------------|-------|---------|
| 昔日的原子說和今日的原子說 | ..... | 文元模 |
| 基本工業 | ..... | 王星拱 |
| 從 Piperonal 製 Vanillin 法 | ..... | 張貽侗 |
| 物與運動 | ..... | 胡朝佐 |
| 解釋水在攝氏表四度時密度最大之假說 | ..... | 張致和 |
| 阿莫尼亞性肥料揮發與化學平衡之關係 | ..... | 劉景昆 |
| 理論化學之起原 | ..... | 段炎離 |
| 原子分解之理論與射光性原質 | ..... | 劉孝基 |
| 似膠體 | ..... | 張達 |
| 苛性曹達工業 | ..... | 陳富馨 |
| 近代化學大家克羅克斯傳 | ..... | 王育黎 |
| 物之分析 | ..... | 胡朝佐 潘祖武 |

※北京高師理化學會編輯※

中華書局發行

Thomas Chang

※中華郵局掛號認為新聞紙類※

國立北平圖書館藏

中華書局出版

教育叢書

教育心理學大意

定價八角五分 廖世承譯

是書原名 Human Behavior (譯言人們動作) 爲哥爾文斐葛蘭兩君合著，經廖世承博士譯成中文，曾用爲南高教育科講義。內容新穎明暢，以談科學之作而富有文學色彩，爲研究教育心理學者極適用之書。全書參用四五兩號字排印，高初兩級師範，均可用作教本。

德育問題

邵爽秋王克仁合譯
定價一角五分

此書暢論德育問題，可與杜威德育原理參看。譯筆不尙直譯，力求明顯。

德育原理

元尚仁譯
定價一角五分

此書暢論學校對德育問題應取之態度，排斥直接的道德訓練 (Direct Moral Instruction)，於吾國充滿「修身」校訓、「訓話」等等的教育界，可資攻錯。

兒童論

余家菊譯
定價一角五分

此書爲 Dr. Miller 所著 Education for the needs of Life 之一章，譯者認師範生有備具兒童學常識的必要，曾用此爲開封第一師範教本，說理明暢，最適研究。

小學地理教學法

薛鍾泰著
定價一角五分

此書分目的論、材料論、程序論、參考論、五章，論地、理、教、法、中，種、理、方、法、常、所、用、對、於、尋、常、教、育、發、注、入、法、例、發、法、，、理、法、，、等、法、，、逐、一、逐、一、以、理、評、之、，、最、新、之、說、理、，、最、實、之、例、，、多、條、法、，、最、合、用、。

學校與社會

劉衡如譯
定價三角

此書論學校生活與社會應有密切之關係，爲杜威教育學說之基本觀念，與先生講演參看，更覺此書條理細密。

中華書局出版

心理學

第一卷一號 定價三角

第二期 定價二角五分

目 要

歷史·心理學史……陸志韋 吳定良
 兒童心理·研究兒童的知識之方法……陳鶴琴
 變態心理·分析心理學 余天休
 智力測驗·智力測驗的歷史……廖世承
 教育測驗·識字試驗……張耀翔

目 要

通論·再論學者之精神……劉伯明 評今人提倡學術之方
 法……梅光迪 文學研究法……吳宓
 述學·國學摭談……馬承堃 許書述微……張文瀾 四書所
 啟示之人生觀……繆鳳林 馬克思學說及其批評……
 蕭純錦
 文苑·詩錄 鈕康氏家傳……吳宓譯
 雜綴·無盡藏齋詩話……邵祖平 浙江採集植物游記 胡
 先驥
 書評·梁氏佛教史評……柳詒徵 評嘗試集……胡先驥

各種字典詞典

實用大字典

精裝一冊
三元六角

本書供普通檢閱之需政學商界無不適用

中華中字典

精裝一冊
三元

本書以中華大字典為藍本編訂完備檢查便利附有插圖以資參證

博物詞典

精裝一冊
三元

本書凡動物學植物學生理學礦物學各科名詞無不搜羅完備解釋詳明並附學名中西對照表檢查極便

新式理化辭典

精裝一冊
一元八角

凡理化上名詞術語無不完備圖表詳明尤適應用

英華雙解字典

精裝一冊
一元

本編凡通用之字編寫之文無不完備英漢雙解明白易解

新式英華雙解詞典

精裝一冊
三元六角

新式英華詞典

精裝一冊
二元

右二種以章白司德大字典為藍本字數約四萬釋義明晰極適應用

新式英華學生字典

精裝一冊
七角五分

應用之字應有盡有釋義明確簡而不繁

英華雙解法文辭典

布面一冊
二元

本書選字二萬餘凡發音重音文法類別科學名詞以及應用新字無不完備

德華字典

精裝一冊
五元

書為馬君武先生編通用之詞應有盡有詳解詳確符號明晰習德文者手此一編可以事半功倍

中華書局出版

教育部審定 世界改造大地圖

彩色精印一大幅 一圓六角
根據凡爾塞條約。凡戰後各國疆域之變更。悉為調查繪列詳明。附圖四幅。說明三篇。

三版訂正 世界改造分國地圖

甲種二圓 乙種六角
是圖據最近調查詳加訂正。如歐戰後改造各國之新邊界。割地。新立國等。繪列甚明。瞭如指掌。(甲種)五彩精印。附地誌地名表一冊。(乙種)兩色精印。附說明多種。

世界分國新地圖

彩印一冊 定價六角
是圖於世界形勢。分國彩印。凡歐戰各國疆域之變遷。如新興之國。新割之地。悉據最近調查。分別編製。內容簡要明顯。適合高等小學之用。

中華民國大地圖

彩色精印全一大幅 一圓二角
是圖係據最近調查。最詳善本。佐以公私各家之著述。審慎精核。資料最新。

最新 中華民國分省地圖

彩印一冊 定價一圓六角
本圖各省區劃。均據最近公布地方制度。如特別區域。新增道區。新改縣治。新開商埠。羅列甚詳。他如鑛產。鐵道。邊防。各勝以及國恥所在之地。尤為注意。後附說明多篇。以為佐證。

中國分省新地圖

洋裝一冊 定價六角
是圖於中國行省區域。分圖彩印。各省更分道區。重要縣名。皆為列入。他如商埠。鐵路。均據最近調查。取材詳略適宜。足供高小地理教科之用。

目 錄

| | Page |
|--------------------------|---------------------|
| 昔日的原子說和今日的原子說 | 文元模 .....1— 4 |
| 基本工業 | 王星拱 .....1— 3 |
| 從 Piperonal 製 Vanillin 法 | 張貽侗 .....1— 4 |
| 物與運運 | 胡朝佐 .....1— 9 |
| 解釋水在攝氏表四度時密度最大之假說 | 張致和 .....1— 3 |
| 阿真尼亞性肥料揮發與化學平衡之關係 | 劉景昆 .....1— 2 |
| 運動物理學的基礎 | 潘祖武 .....1— 4 |
| 大氣中之有機物 | 劉世楷 .....1— 4 |
| 理論化學之起原 | 段炎離 .....1— 5 |
| 原子分解之理論與射光性原質 | 劉孝基 .....1—10 |
| 似膠體 | 張 達 .....1— 4 |
| 物質普通構造的概念 | 常耀文 .....1— 3 |
| 消化聖藥 | 劉世楷 .....1— 4 |
| 消除各面污點之方法 | 胡朝佐 .....1— 6 |
| 一般洗滌藥品及其性質 | 胡朝佐 .....1— 6 |
| Litmus 代替品 | 謝寵澤 .....1— 2 |
| 養氣發現之歷史 | 王紹松 .....1— 6 |
| 苛性曹達工業 | 陳富馨 .....1— 3 |
| 烹飪時所起化學變化之淺說 | M.C. Lee, .....1— 2 |
| 酸類之普通製造法 | 張致和 .....1— 2 |
| 近代化學大家克羅克斯傳 | 王育黎 .....1— 4 |
| 物之分析(羅素講演) | 胡朝佐潘祖武筆記 .....1— 7 |
| 民國十年北京高等專門以上學校新生入學試驗理化問題 | 1— 6 |
| 本會記事 | 1— 5 |

昔日的原子說和今日的原子說

文 元 模

介紹晚近原子說的文章，各種學術的與非學術的雜誌上，好像也載過一兩篇；但是都只一部分。所以我想把最近研究的結果，試搜集起來看看。但是晚近關於原子說的研究很多，我的這個目的，不是幾千字的論文可以敘述得了的。本篇也不過是個概略罷了。

原子說不是今日纔有的；若問原子說起於何時，簡直可以回答說：人類懂得觀察自然現象的時代，人類的心中，就早已有了原子的思想。但是這思想到了二千多年前希臘哲學家德謨克里突斯(Democritus)的腦裏，孕育許久，生產出來，纔成一眉目分明的學說。德謨克里突斯以為宇宙間一切現象，都是機械的變化；事物所以一個和一個不同，不過是因為構成這些事物的原子，不是一般模樣，一般大小。後來這學說雖是經過亞里士多德(Aristoteles)的反對，到紀元前約三百年，愛鄙苦羅斯(Epicurus)又繼承起來，一直經過中世紀，傳到學藝新生(Renaissance)時代，自然科學家也採用了。開創科學研究門徑的始祖鳴利略(Galileo Galilei)主張世界的變化，都是原子的運動，他們運動的關係就是自然定律。這種機械的自然觀，即是根據原子說來的。

但是昔日的原子說和今日的原子說，名目雖同，實質却異。昔日的原子說不過是心理的，神學的，不是實驗的，科學的。亞里士多德主張物質連續無間，和德謨克里突斯主張物質不是連續無間，都是一樣的空論。為甚麼呢？第一因為他們的主張沒有實在的根據；第二因為從他們的主張，得不出甚麼數量的關係來。我們只能說：德謨克里突斯等主張原子說的功，不在闡明物質的組織，是在啓發後世研究科學的方法；因為鳴利略從這個思想，纔想到用力學的原理，把繁複的自然現象，化成簡單的自然現象來說明，由此建設機械的自然觀，引起近二百年來物理學的進步。至於原子說，雖經過了二千多年，沒有甚麼發展。



13203

昔日的原子說所以沒有發展的原因，第一是因為這學說的形式雖是一個物理的學說，但是和實際的物理現象沒有一點關係；第二是因為從這學說推出來的結果，沒有甚麼可以由實驗證明的。簡單一句話說：昔日的原子說不是經驗的學說，他的是非無從判斷，因此也就沒有生產。由這一例，我們可以知道一個學說發達，必要思想和事實相輔；物理學上有價值的學說，不但是受得住物理現象的試驗，還能挑起物理現象的試驗。

自然科學家首先採用原子的思想的是噶利略，上文已說過了。後來牛頓 (Newton) 更進一步，主張物質的團結力 (Cohesion) 和化學的和親力 (Chemical affinity) 即是原子與原子互相施受的力，原子說的氣勢於是比前更盛。但是那時的學者都不過是借這學說做推理的遁逃藪；凡是想到無可如何的時候，就把原子說拉出來了，至於原子的思想，依然是渺渺茫茫的。倭耳特爾 (Voltaire) 說：“外面看去最堅實的物體，其實有無數看不見的小孔，和篩子一樣。這些小孔即是原子和原子中間的空隙；原子是不能分割的，是不生不滅的。”十七八世紀的學者關於原子的思想，不過就是這幾句話。這個思想傳到達耳頓 (Dalton)，纔在科學的發明史上活動起來，但是這已是一八〇一年以後的事了。

達耳頓以為元素各有各的原子，各元素的原子不但性質不同，重量也不同，一種元素的一個或數個原子，和他種元素的一個或數個原子結合，就成一種化合物。所以化合物中的各種元素的重量的比是一定的。他又以輕氣的原子量做單位，測定了二十餘種物質的相對的原子量。於是化合的現象得了明確的解釋，而且有了數量的關係，原子說由此纔脫去神學的外衣，現出科學的本相。我們現在不說德謨克里突斯的原子說，常說達耳頓的原子說，就是因為這個緣故。達耳頓原子說的特徵，即是原子量。自達耳頓以後，原子量便成了解釋一切化學現象不可須臾離的東西。但是元素的原子從一種化合物移到他種化合物去的時候，除了原子量面外，原子的本性大概都隱而不顯。例如輕氣可以燃燒，養氣可以助燃燒，而輕氣和養氣化合成水的時候，便沒有這樣性質；又例如鐵和大多數鐵的鹽類都有強磁性，但是其中也有全無磁性的，也有反磁性的。這樣的現象，很可以令我們對於原子說懷疑。所以自從十八世紀初年，

達爾頓發表他的原子說以後，百餘年間，原子的研究依然是沒有顯著的成績。

但是到了十九世紀的後半期，克老已斯 (Clausius)，馬克思威爾 (Maxwell)，波耳茲滿 (Boltzmann)，局爾 (Joule)，克爾文 (Kelvin)，吉布士 (Gibbs) 等建設氣體運動說，假定氣體是無數疾動不息的微粒的集合，借力學的原理，由這個假定，推出許多氣體的性質，都和實驗相符。原子說到了這時代，算是又進一步了。但是這些學者的研究，大概是關於羣集的原子的性質，不是孤獨的原子的性質；孤獨原子的本來面目究竟是怎樣，還是不認得。

綜觀以上所述，原子的思想，萌芽於自然科學初生的時代，經德謨克里突斯提倡，引起了囑利略的機械的自然觀，再經達耳頓改造，開出了近代化學研究的新路；又經克老已斯等的探索，建設了物理學的一大分科。昔日的原子說對於物理學和化學的貢獻也不能說少了。只是我們可以證明原子存在的證據都是間接的，不是直接的；可以使專門家信，不能使門外漢信。就是專門家也還有硬不相信的；即如阿斯特瓦耳德 (Ostwald) 就是對於原子說非常懷疑的化學家；還有佛蘭志·瓦耳德 (Franz Wald) 也曾於十七年前主張廢原子說，另用一種從能的理論推出來的學說，做原子說的替代。由此可知昔日的原子說，雖是經過了幾次改革，建立了許多功績，還是沒有得着鞏固的地盤，幸而有這種種昭然的事實，做他間接的保障，所以纔沒有受人排斥，不然，早已不能立足了。

原子在這二千餘年間，雖是遭逢不偶，無人能識；但是到了近三十年來，漸漸露出頭角來了。自從馬克思威爾的理論和黑爾志的實驗，證明光是電磁的現象以後，真空放電的研究受了他們的啟發，忽然在黑暗中放出光明來。於是蒲侶克爾 (Plucker) 先發見負極線，再經希脫爾夫 (Hittorf)，歌爾德斯坦 (Goldstein)，克魯克斯 (Crookes) 等的研鑽，由此引出樂琴 (Röntgen) 發見的 X 線；更由 X 線引出白克勒爾 (Becquerel) 發見的放射作用，接着居利 (Curie) 夫妻又發見新元素鐳 (Radium)。從此原子的研究一日千里，從前無可奈何的現象，都渙然冰釋了；從前以為永久不變的元素到現在都知道是大謬不然的了；從前假設的原子現在都成了實在的原子了。

原子說的新生涯，是從發見放射能的時代始。本篇所謂昔日的原子說就是指

發見放射能以前的原子說；所謂今日的原子說，就是指發見放射能以後的原子說。昔日的原子說的變遷，上文已略述過了，於今且說今日物理學者關於原子的觀念。

(未完)

東南大學 工學叢刊

(第一期要目)

發刊辭

| | |
|-----------------|--------------------|
| 中國工業與工業教育..... | 楊杏佛 |
| 工廠烟塵問題..... | 王季梁 |
| 防水問題..... | 涂羽卿 |
| 工程師與工程事業..... | 孫昌克 |
| 橋梁工程..... | 美國華淡候博士 Dr. Wadill |
| 英國實業教育之一斑..... | 李拔峨 |
| 美國工業研究所述略..... | 孫昌克 |
| 美國工業教育..... | 胡爾康 萬頤祥 |
| 德國工業教育..... | 慶善騷 |
| 日本實業教育發達史略..... | 商文明 宋品彙 |
| 中國工業教育之概況..... | 葛正權 |
| 參觀南京造幣廠報告..... | 張濟翔 |

定價 每冊大洋二角五分 郵費 每冊三分

編輯兼發行 東南大學 工學研究會
南京高師

基 本 工 業

王 星 拱

現在一般政客，都說：根本的救濟中國的方法，不外乎提倡教育，振興實業。至於教育如何提倡，實業如何振興，他們並沒有什麼具體的計畫。教育如何提倡，不是本篇文字內所討論的問題；我們現在祇就振興實業一層，簡單的申說一點。

我曾經遇見一位某甲先生說：若要使中國富足，祇要小項工業發達就夠了。試看近來我們所用的牙粉，肥皂，那一件不是自日本來的。若是我們能夠製造這些東西，中國就會富足了。我又曾經遇見一位某乙先生說：近來中國工業，比從前發展得多了；即就北京而論，前門外的小鐵工舖增加得非常底多，他們都會從事於小項五金工業，豈不是大進步嗎？（這兩位先生我姑不舉其名省得打無味的筆墨官司）這兩位先生的眼光，自然是比一班普通政客高了，然而還是說不上探本窮源。我們固然必須能夠製造牙粉，肥皂，但是牙粉肥皂不是從石頭直接製造出來的，他們背後，另外還有基本的東西。若是我們沒有這些基本的東西，那麼，我們須得從外國去買藥品來製造牙粉，從外國去買鹼來製造肥皂，其結果仍然是要比舶來貨貴得多，終久是敵不過的。至於北京工人，已能從事於小項五金工業，自然是進步的狀況；然而我們試看看：他們所用的五金——螺絲釘，鉛版，機械附件是從那裏來的？都是從外國的機器廠裏出來的。這些工人，不過替外國機器廠多消一些出產物，對於全國的經濟，並沒有什麼直接的裨益。這些小項五金工業的背後，也另外還有基本的東西。

我們中國若要振興實業，我們必須先有兩類基本的東西：第一是材料上基本的東西；第二是方法上基本的東西。

材 料 上 基 本 的 東 西

從常識的方面看來，中國物產豐富，幾乎是什麼材料都有了，但是我們要知道：工業裏所需的原料有兩種：第一是天然的原料，第二是人為的原料。天然的原料

，是中國所有的，人爲的原料，是中國所沒有的，——就是我所說的材料上的基本東西。這個材料上的基本東西是什麼呢？就是硫酸和鹼。

我們試看看：造硝酸要用硫酸，造鹽酸要用硫酸，（依普通製造法而言）而硫酸，鹽酸，硝酸，又都是製造他物的原料。（例如顏料，火藥，漂白粉，冶金等工業）我們再看看：造紙要用鹼，造肥料要用鹼；造玻璃要用鹼，冶金要用鹼。……我們實在可以說：硫酸和鹼，是各種工業的祖宗。硫酸是從硫或硫化鐵製造出來的；硫化鐵，中國出產很多。（以山西爲最）至於鹽，中國出產自然也是很多的，但是因爲稅重，比甚麼地方都貴。若要製鹼，必得用無稅的鹽。若是中國有這類基本的東西，那些小項工業家，用不着到外國去買人爲的原料，經濟一方面站得穩，那就漸漸發達起來了。

方法上基本的東西

依現在工業狀況而言，手工製造，決敵不過機器製造。手工製造的出產，既少而且粗糙；機器製造的出產，既多而且精美，（例如肥皂，紡紗）而且有許多東西，須用機器發生特別情境（如高溫度高壓力之類）去製造，簡直不是手工所能做到的。那麼，我們振興工業，勢不能不採用機器了。現在我們中國一個機器製造廠（Founding and Forging Works）都沒有，設若有個公司要購買機器，必定要到外國去定，或是經由代辦（Agent）去定。於是規訂（Specification）不能符合，搬運費保險費（Freight and Insurance）又大，安置修理（Instalment and Repair）又費事，種種困難都發生了。若是資本大的公司，還可以經受這樣的磨折，若是資本小的公司，就要一蹶不振了。在這樣狀況之下，小項工業如何能夠發展呢？我們必定要有幾個規模極大的機器製造廠，分設在國內幾個交通便利的中心點，然後各處的小項工業，有所取給，纔能夠發展起來。

世界工業發展的國家，至少也有四五十年的歷史，在這些國家裏，這些基本工業，是和別項工業互相底發展起來的，現在都已經站在穩固的地步。我們中國若要在極短的時期裏，求極速的進步，祇有一個方法，——把這兩類的基本工業，先行建設起來。但是這些工業，不是像旁的工業今日開張，明日就可以賺錢的。因爲他們不是製造我們日用的東西，是製造「製造我們日用的東西」的東西。我們社會方面，個人

方面，無論資本如何雄厚，決不能製造許多許多硫酸和鹼和機器，等待那些開工場的來購買。這種基本工業，是應該政府去創設的；政府創設之後，私人小項工業，自然漸漸起來；縱然沒有私人小項工業起來，政府還可以自設小項工業，用他自己所製造的人為的原料，——硫酸，鹼，機器，——去製造可以消售於商場的日用品；祇要不以目前的利益為標準，仍然是賺錢的；況且政府以國利民福為前提，所舉辦的工業，更應該有提倡的意義。

試問現在這樣的政府，能够談得上這些話嗎？

科 學 與 教 育

第 一 期 目 次

| | |
|--------------------------|-------------------|
| 科學與教育..... | 范子遂 |
| 人生科學與教育..... | 李榮錦 |
| 中等學校博物學科之急宜革新及其教授方法..... | 劉炳煒 |
| 民族運動中的兩個中心人物..... | 郝蘊璞 |
| 一個有趣的教育實驗..... | 少平譯 |
| 國語問答..... | 劉汝蒲 |
| 中等學校校長應當怎樣呢？..... | 李榮錦 |
| 我這回考察教育最注意的幾個問題..... | 劉炳煒 |
| 化學上細微物質所生之影響..... | 劉希璞 |
| 濟南附近產植物調查..... | 吳鴻鈺 |
| 學校衛生談..... | 張鑄和 |
| 教師職業之現在..... | 杜威博士講演 郝家驊 初 語 筆記 |
| 初級師範學校國文教授法草案..... | 劉汝蒲 |
| 附本社簡章 | |

通訊處 北京高等師範學校 李榮錦君

山東省立第一中學校 劉炳煒君

價 目 每冊一角五分 郵費二分

中華書局出版

教育部審定 世界改造大地圖

彩色精印 一大幅 一圓六角
根據凡爾塞條約。凡戰後各國疆域之變更。悉為調查。繪列詳明。附圖四幅。說明三篇。

三版訂正 世界改造分國地圖

甲種一圓 乙種六角

是圖據最近調查。詳加訂正。如歐戰後改造各國之新壤。舊界。割地。新立國等。繪列甚明。瞭如指掌。(甲種)五彩精印。附地誌地各表一冊。(乙種)兩色精印。附說明多種。

世界分國新地圖

彩印一冊 定價六角

是圖於世界形勢。分國彩印。凡歐戰各國疆域之變遷。如新興之國。新割之地。悉據最近調查。分別編製。內容簡要明顯。適合高等小學之用。

中華民國大地圖

彩色精印 全一大幅 一圓二角
是圖係據最近調查。最詳善本。佐以公私各家之著述。審慎精核。資料最新。

最新 中華民國分省地圖

彩印一冊 定價一圓六角

本圖各省區劃。均據最近公布地方制度。如特別區域。新增道區。新政縣治。新開商埠。羅列甚詳。他如鑛產。鐵道。邊防。名勝。以及國恥所在之地。尤為注意。後附說明多篇。以為佐證。

中國分省新地圖

洋裝一冊 定價六角

是圖於中國行省區域。分圖彩印。各省更分道區。重要縣各。皆為列入。他如商埠。鐵路。均據最近調查。取材詳略適宜。足供高小地理教科之用。

從 Piperonal 製 Vanillin 法

張 貽 侗

Vanillin 爲一種有機物品。其構造式爲 $\text{CHO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3$ 。若以式中之 Benzaldehyde 爲基。則 Hydroxy group 對於 Aldehyde group 佔 Para 之位置。而 Methoxy group 則佔 Meta 之位置。故 Vanillin 又可依其構造式而名爲 M-Methoxy-P-hydroxybenzaldehyde。其天然來源。係由美洲熱帶蘭類植物 Vanilla 莢。蒸發凝結而得。其色純白。其熔點爲攝氏八十度。故於尋常溫度爲固體。其味香美可餐。故歐美用爲食物香料。如糕餅如 Ice Cream 內多用之。其消售極廣。然天然物常有時不足以供社會之需。故必有人造者以濟其不足。歐戰以前。多製造於德國。其製法約言之可分爲二種。

(一)由丁香油即 Oil of cloves 內之 Eugenol $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3$ 。經酸化而成 Vanillin $\text{CHO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_3$ 。

(二)由 Coal tar 內之石炭酸 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ 經 Nitration 而得 O-Nitrophenol $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{NO}_2$ 。又經 Reduction 而成 O-Aminophenol $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{NH}_2$ 。又經 Diazotisation 而成 Catechol $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$ 。又經 Methylation 而得 Guaiacol $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})-\text{OCH}_3$ 。然後用 Reimer's 或其他 Reaction。引入 Aldehyde group 而得 vanillin。

以上兩種製法。其第一種仍係由天然物之丁香油變化而得。其第二種則實爲 Synthesis 之法。雖其手續較繁。然石炭酸之爲原料也甚賤。故若製造有法。商業上亦不難獲利。德人之人造 Vanillin。多由此法。著者曾於一千九百十七年。研究製 Vanillin 之各種方法於倫敦邱里亞克博士研究所。除以上兩種外。又得一種製法。其所用之原料。則爲產於亞東之 Piperonal。除其具有化學上之興趣不計外。而因地取材。不更適宜於吾國之製造乎。茲姑擇其梗概而錄之。

Piperonal。又名 Heliotropin。與樟腦並生。故爲取樟腦時之 Byproduct。歐美所用之 Heliotrope 香料。即含有此物。其構造式爲 $\text{CHO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2$ 。故與 Vanillin 相近。然其改變手續。則有以下兩種。

(一)先須將 Piperonal CHO-C6H4-O-CH=CH2 製成 Protocatecivic aldehyde CHO-C6H3(OH)2.

(二)然後 Methylating protocatecivic aldehyde 使成 vanillin.

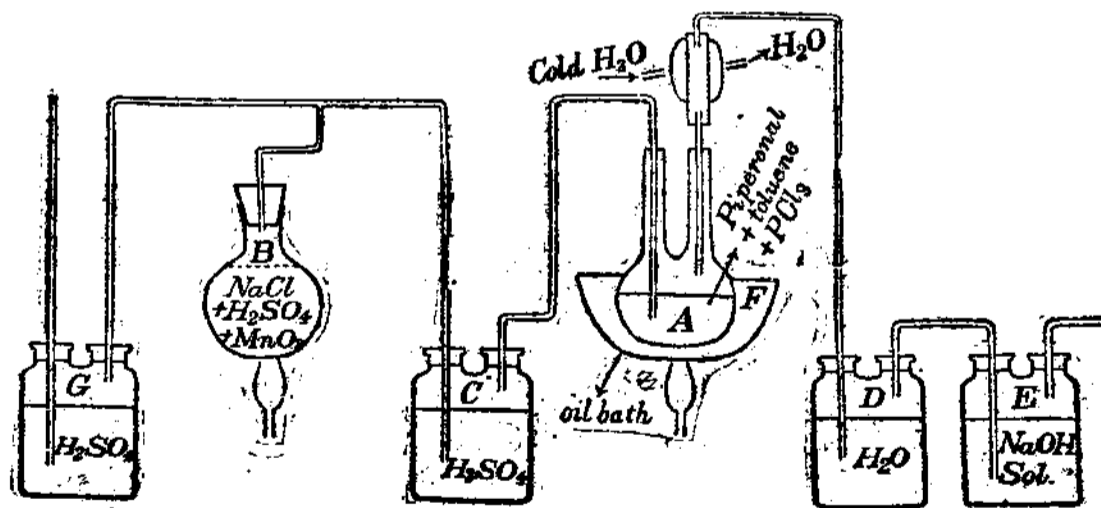
其第一種手續。又分爲三項。

(a)使 Piperonal 純淨法。因 Piperonal。常帶有有機酸類。故必先使之純淨。其淨之之法。則爲將其置於稀輕養化鈉溶液內。溫之約至四十度。則 Piperonal 將溶於此液中。因其熔點乃三十七度也。然後冷之使之凝結。用漏斗濾過。清水洗之。置真空處使之乾燥。

(b)變 Piperonal CHO-C6H4-O-CH=CH2 爲 CHO-C6H4-O-CH=CH-Cl 法。此即所謂輕綠交換法。然欲交換。必須有綠氣煤觸物。其可用者甚多。有如下列種種。

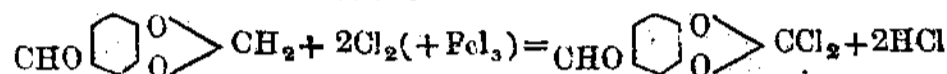
- (α) SO_2Cl_2
- (β) $\text{S} + \text{Cl}_2$
- (γ) $\text{Al}(\text{fcl}) + \text{Cl}_2$
- (δ) PCl_5
- (λ) $\text{PCl}_5 + \text{Cl}_2$

以上各種。依實驗之結果。以(λ)爲最佳。其法先將純淨而乾燥之 Piperonal。溶化於 Toluene 內。置於雙頸燒瓶 A 中。再加入 PCl_5 。裝置如圖。



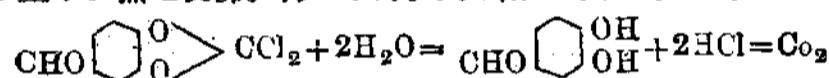
F 爲油鍋。所以燒 A 瓶之液體使之常沸者。B 瓶爲取綠氣之用。C 及 D 及 E 瓶皆爲

Wash bottle. 綠氣經 C 而入 A 瓶。其發生之 HCl 氣。則入於 D 瓶。其 E 瓶則預備吸收未經化合之綠氣者。而 G 瓶則為驗綠氣發生之強弱。且兼有保險作用。使綠氣之入 A 瓶者。不至過於激烈。其化合時間。約需半日至一日之久。俟 D 瓶變深黃色。則知 A 瓶不再須綠氣。而化合之事畢矣。其方程式如下。



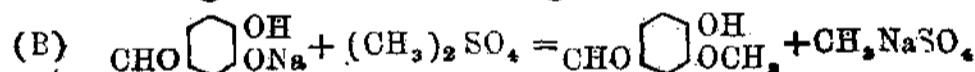
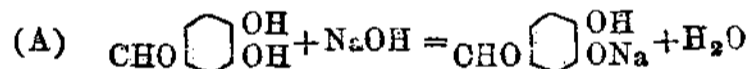
其 Pcl_3 之作用。則為 $\text{Pcl}_3 + \text{Cl}_2 = \text{Pcl}_5$ 。而 Pcl_5 又傳達其 Cl_2 於 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} \text{CH}_2$ 。復成 Pcl_3 。故 Pcl_3 無須加多。有循環之作用焉。再 Pcl_3 為液體。而 Pcl_5 為白色固體。故當化合之初。 Pcl_5 隨發生而隨分解。化合將畢。 Pcl_5 漸多。即見白色固體漸積水面。然所以不直接用 Pcl_5 者。因 Pcl_5 氣不宜多吸。故製取時危險耳。

(c) 分解所取得之 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} \text{CCl}_2$ 使成 Protocatevic aldehyde 法。
 既得 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} \text{CCl}_2$ 後。須將所用為溶媒 (Solvent) 之 Toluene。由蒸溜取回。然後徐加多量水。煮之使沸。約一小時。其分解之方程式如下。

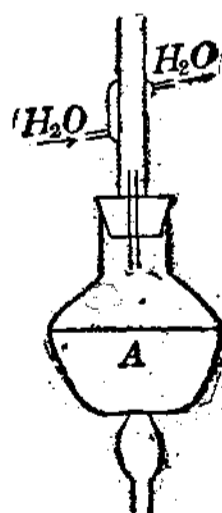


於是用 Ether 將液內之 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{OH} \end{array}$ 提出。再用熱水結晶法。使之純淨。

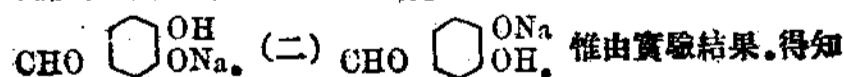
既得 Protocatevic aldehyde。尚須 Methylating。其法有如以下二式。



如圖。將分子數目相同之 Protocatevic aldehyde。及稀 NaOH 溶液。混合於 A 瓶內。再加 Dimethyl Sulphate。熱之使沸。約數小時。俟 Reflux Condenser 內。不見有多數油珠凝結滴回 A 瓶。則其 Methylating 之作用已畢。然後用 Chloroform 將 Vanillin 提出。再製取 Dimethyl Sulphate。於當日研究時。亦另有簡便新法。當另述之。



但依表面觀之。上文之 A 式作用。其結果似應有二種。(一)



(4) $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{OH(1)} \\ \text{OH(2)} \end{array}$ 之性質。其居(2)位置之 OH group 其酸性較強於居(1)位置者。故如以一 Molecule 之 NaOH。加於一 Molecule 之 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{OH} \end{array}$ 。則 NaOH 不敷分配。勢必兩 OH group。爭奪一 Na ion。故酸性強者佔優勝。勢所必然。故所得之 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{ONa} \end{array}$ 佔大部份。而由(B)式所得之 Vanillin 亦必佔大部份。至於其同分異體之 $\text{CHO} \begin{array}{c} \text{OCH}_3 \\ \text{OH} \end{array}$ 自居少數。可無慮也。只需求適宜之溶媒。用屢次結晶法。可以得純淨之 Vanillin。其最佳之溶媒有二種。即 Chloroform 與 Higroin。不然。用真空蒸溜法。亦可提出純淨 Vanillin。

完

北京高等師範學校數理雜誌

第三卷第二號目錄

| | |
|---------------|-----|
| 牛頓力學之基礎..... | 文元模 |
| 非歐几里得幾何學..... | 傅種孫 |
| 數論(續前)..... | 傅求學 |
| 展開法..... | 魏懷謙 |
| 立體作球..... | 魏懷謙 |
| 數之方向..... | 靳榮祿 |
| 功用與能力..... | 楊人炳 |
| 三等分任意角..... | 張永榮 |
| 開平方之又一法..... | 丁景熾 |

價目 二角五分

物 與 運 動(Matter and Motion)

J. Clerk Maxwell 原 著

胡 朝 佐 譯

第 一 章 引 言 (Introduction)

§ 1. 物理學之本質 (Nature of Physical Science)

物理學乃智識之一分科，專以考究自然之秩序為目的，換言之：即專論一事起後常有何事相繼而起之科學也。

雖然，物理學之名詞，亦略有限制，即只研究極簡單，極抽象之現象，而對於複雜之現象，如生物之研究等，則不屬其範圍。

所謂極簡單之現象者，乃指一事或一現象可視作某種物體配列 (Arrangement) 之一種變化論之者也，如言明月對於地球之位置，依何順序變化，則月之運動，即可由此而定，是即一例。

有時吾人只知物體配列當有變化，而不能確定其變化為何。

如水當凍結時，吾人已知其分子（或最小部份）之配列與冰及水大異；吾人又知冰內部之配列，為一種對稱之形狀，因冰之外形，是對稱的結晶體故也。但對於冰之分子實際配列之情形，吾人尙未能明瞭。雖然，吾人能完全記錄其配列之變化時，吾人即得一種知識，且足以表明所處之現象；惟與之類似之事，須在何種必要條件之下，始能發生，尙費研究耳。

故物理學之首部，在研究各物體相對之位置及運動。

§ 2. 物質系統之定義 (Def. of a Material system)

研究科學首宜注意者，即在指出一定之界限或主題，以定吾人研究之範圍，由此拋棄其餘一部份，而專從事於所欲研究之問題，乃克抵於成，研究物理學亦然。

第一步即在確定物質系統之意義，因其為吾人之論題故也。但此種系統，其組合之程度，亦不一定，可為一簡單之質點 (Material particle)；可為若干之物體；又可擴充之，包括一切物質的宇宙 (Material universe) 之全體。

§ 3. '內 (Internal)' 及 '外 (External)' 之定義

系統內部之一部份，與他一部份間所有之關係及作用，謂之內的關係或作用。

系統之全部或一部，與系統以外之物體所有之關係及作用，則謂之外的關係或作用，吾人研究時，只就其系統本身之關係或作用而言，至對於外部物體所生之效果，則暫置不論；又二物體間所有之關係及作用，若不同屬於一系統內者，亦置之不問。故欲考究其他物體時，尚須將吾人所設之系統，再行擴張，以包括是等物體始可。

§ 4. 形勢 (Configuration) 之定義

一物質系統；若就其各部份之相對位置思之，則此等相對位置之集合體，即謂之該系統之形勢 (Configuration)。

所謂某一時刻系統之形勢者，乃包括系統之各點在此時刻對於其他各點之相對位置而言。

§ 5. 圖解 (Diagram)

物質系統之形勢，可以模型 (Models)，圖形 (Planes)，或圖解表示之，但模型及圖解，僅以表示其形狀，而不及其他。

一圖形或一地圖，只能於紙面上表示二次 (Two dimensions)，但實際上，則有三次，惟模型能完全表出之。

§ 6. 質點 (Material particle)

物體之極小者，為研究便利起見，假設其各部份之距離極小，可以略去不論，此種物體，特名之曰質點。

在天文學上，即衛星以至太陽，均可視為一質點，因此種物體其各部份作用之差異，不易惹起吾人之注意故也，但當考究其旋轉運動 (Rotation) 時，則又不能視

作一質點論之，即一原子 (Atom) 當吾之假設其能作旋轉運動時，亦必想像其內部含有若干之質點。

一質點之圖解，因其為一數學上之點，(Mathematical point) 故無形勢之可言。

§7. 二質點之相對位置 (Relative Position)

二質點之圖解，含有二點，設為 A, B; B 點對於 A 點之位置，可由 A 向 B 作一直線 \overrightarrow{AB} ，即以其大小方向表示之，若由 A 開始，沿 \overrightarrow{AB} 方向進行，達於與 \overrightarrow{AB} 長度相等之地位，則必恰至 B 點。此種方向及距離，可另以一相等之線代表之，如 \overrightarrow{ab} 是，此線與 \overrightarrow{AB} 平行且相等。至於 B 點之位置，同樣可以 \overrightarrow{BA} 之大小及方向表示之，即由 A 聯 B，或與 \overrightarrow{BA} 平行相等作一直線 \overrightarrow{ba} 表示之。

$$\text{因知 } \overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB} .$$

表示一線時，可取其兩端之文字 (Letters) 名之，其先後則依作線時之次序定之，

§8. 有向量 (Vector)

\overrightarrow{AB} 之意義，在幾何上僅以表示一線；但就其作法 (Operation) 言之，乃表示一運動點 (Tracing point) 向一定方向經一定距離所得之特別一直線，是以 \overrightarrow{AB} 特名之曰有向量，而其作法，因質點移動之方向及距離而定，開始之點，謂之有向量之原點 (Origin)，其位置不一定。

表明一有限直線時，除方向與長度之外，又須說明其原點之位置，數有向量，若互相平行，且向同一方向，而大小亦相等時，則可視為全等。

無論何種量 (Quantity)，如一速度或一力，均有一定之方向及大小，可視作一有向量，並可以一直線之圖解其方向與有向量平行者表示之，而其長度 (Length)，即代表有向量之大小。(可以尺量之)

§9. 三質點之系統 (System of three particles)

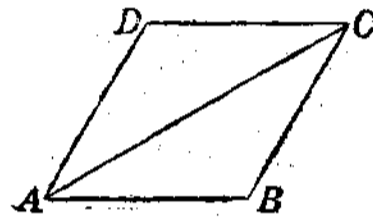
再就三質點之系統考究之；其形勢可以三點之圖解表示之。

B 點對於 A 點之位置，以有向量 \overline{AB} 表示之，C 點對於 B 點之位置，以 \overline{BC} 表之。

因知若 A 點之位置定時，即可由之決定 B, C 二點之位置，而三點之形勢，因之全定。

C 點對於 A 點之位置，以有向量 \overline{AC} 表之；至於 \overline{AC} 之值，可由 \overline{AB} 與 \overline{BC} 誘導得之。

第一圖



由作圖法： \overline{AC} 可以一動點由 A 移動至 C 以得之；但若使該動點首先由 A 移至 B，再由 B 移至 C，其結果仍同，故 \overline{AC} 等於 \overline{AB} 與 \overline{BC} 之和。

§10. 有向量之加法 (Addition of vectors)

關於有向量相加之規則，可述之如下：

以一點為原點，由此依次作若干有向量，使每一有向量之首端，緊接於前一有向量之末端，最後由原點聯結末一有向量之末端所得之有向量，即表示全體有向量之和。

加之次序，無關緊要，若寫為 $\overline{BC} + \overline{AB}$ ，則作圖時，可先作 \overline{AD} 與 \overline{BC} 平行且相等，又連結 DC，則 DC 與 \overline{AB} 平行且相等；(由 Euclid, I, 33,) 由此兩種作圖法，結果均達到 C 點，即無論加之次序如何，C 點之位置，乃一定不變者也。

此外任意若干有向量，無論依何種次序加之，結果全同。

§11. 有向量之減法 (Subtraction of the vector from another)

C 點對於 B 點之位置，可以 B, C 二點對於 A 點之位置表之，蓋由 B 至 C，可直接由 BC 線經過，或由 B 先到 A，再由 A 到 C 亦可。

$$\begin{aligned}
 \text{即 } \overline{BC} &= \overline{BA} + \overline{AC} \\
 &= \overline{AC} + \overline{BA} \dots\dots\dots \text{因加之次序可以任意} \\
 &= \overline{AC} - \overline{AB} \dots\dots\dots \text{因 } \overline{BA} \text{ 等於 } -\overline{AB}
 \end{aligned}$$

即有向量 \overline{BC} (C 點對於 B 點之位置), 等於 C 點之有向量減去 B 點之有向量, 此二有向量, 乃表示 B, C 二點對於共通點 A 之位置。

§ 12. 有向量之原點 (Origin of Vectors)

同屬於一物質系統內若干質點之位置, 可以自一定點向各質點所作之有向量表之, 此一定點, 謂之有向量之原點, 或簡名之曰原點。

由此有向量之系統, 可以決定全系統之形勢, 因吾人欲知任一點 B 對於他一點 A 之位置時, 必先知 \overline{OA} 與 \overline{OB} 之有向量, 而可由下式求之:

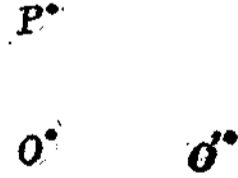
$$\overline{AB} = \overline{OB} - \overline{OA} .$$

最初雖必選定一點為原點, 至於選定何點, 始較他點為便, 現在尚無法說明之, 此系統之形勢, ——即其各部份相互關係之位置——無論所選之原點如何, 結果一致; 但有時有因所選之原點適當, 而使研究之方法變為簡易者。

§ 13. 二系統之相對位置

設有相異二系統之形勢, 每系統各有其原點, 若欲以一大系統包括此二系統, ——使所取之原點與第一系統之原點同——則須確定第二系統之原點對於第一系統原點之位置, 又須於第二系統內作數線, 使與在第一系統內者平行。

由 § 9, 第二系統內之 P 點, 對於第一原點 O 之位置, 可以該點 P 對於第二原點 O' 之有向量 $\overline{O'P}$, 與第二原點 O' 對於第一原點 O 之有向量 $\overline{OO'}$ 之和表之。



§ 14. 比較二系統時所需要之三要件

今舉一兼併二個或二個以上之小系統而成之一大系統之例如下：如有兩鄰國，各測量其疆土，畫成二地圖後，相約聯合作一地圖，將兩國包括在內，則不可不研究者有三事：——

1. 比較二國所選之原點。
2. 比較二國所用關係之方向。
3. 比較二國所用長度之單位。

(1) 在文明國，其緯度常以赤道為標準測定之，至於經度則由變點 (Arbitrary point) 測定，如 Greenwich 或 Paris 是。故欲使 Britain 之地圖適合於法國，則必先測定 Greenwich 及 Paris 觀象台所測經度之差。

(2) 測量時若不使用天文器械，則關係方向之測定，須借用磁石羅盤 (Magnetic compass)，昔人測量東印度島時，大概即用此法；其測量之結果，雖能明示該島地方之形勢，但不適合於普通世界地圖，至其後始有人將當時所得磁石對於真正北極之差誤改正之。

(3) 比較法及英所測之結果，須比較法國所用長度單位米 (Metre)，與英國之長度單位碼 (Yard)。

米之單位，為法國政府所定 (1799)，即以一白金棒 (為 Borda 所製) 當溫度為冰點時，其兩端之長定為一米，由 (Captain Clarke) 之計算，一米等於 39.77043 英寸。

§ 15. 空間之觀念 (The idea of space)

關於一物質系統之形勢所當注意之事，已詳論之矣，惟對於此問題之形而上學 (Metaphysics)，尚有數點未及研究，在物理學中亦為極重要之問題。

連合數形勢為一系統之方法，前已詳述，吾人即可以足可步行而至，手不可伸攀而得之大區域 (Region)，加於伸手即達之小區域；又可以更進而將他人報告之區域，及僅由計算始能得知之區域，加於其上。如是推而廣之；吾人將見一地對於其他各地，均有一定之位置，無論吾人能親至其地與否。

由地面上之測量，可以推得地心對於已知物體之關係位置；並可計算地球之

容積爲若干立方米。無論假設地心與吾人能直接探索之薄層地殼下有何物存在，均與吾人之推算毫無關係。

§ 16. Descarts 之謬想

由是言之，一物體對於他物體間之距離，與其間所存在之實物體無關明矣。然 Descarts 則公然主張曰：“若將凹器內所有之實物體 (Material thing) 取出，同時又無他物以填補之，則器之側壁，因其間無物，將自行接觸，”(Princip. Phil. II 18) 是蓋由於 Descarts 誤以構成空間之長，廣，厚，爲物質之固有性故也。

Descarts 之言曰：“所謂物之性者，非謂其堅若何；其重若何；其色若何也，實謂其廣，厚之擴張。”(Princip. II 4) 彼既將物之性與空間之性混而爲一，由是推論，自然不得不主張與凹器中之物體一去，器內空間，亦同時化爲烏有；Descarts 假定一切空間，常有物質充滿於其內，實由於此。

余所以引 Descarts 之意見爲言者，蓋欲使學者知初等力學中之穩健見解何等重要故也。物質之主性，Descarts 亦曾在其所著之“自然之第一定律 First law of Nature”(Princip. II 37)中明白言之，其言曰：“各單獨物體，苟不與他物體相涉，常保持其動或靜之形態。”

吾人將來學牛頓動律時，即知 Descarts 之“苟不與他物相涉”一語，若解釋得宜，即能由此發現物質之真定義，與其量之真測法。然 Descarts 不能完全了解自己之言，反拘泥於其最初之思想，混物質與空間爲一，竟謂空間爲物質之惟一形態，而一切物質，無非空間之性情。此種錯誤，在 Descarts 之大著中，隨處散見，並由此造成 Spinoza 之重要基礎。此思想如何變遷至於近代，予今亦不暇述矣，惟予有一言奉告，即研究形而上學之系統，須將其關於物理觀念之一部份詳細考究之是也。

牛頓以空間時間之觀念，至少在思想上與物質系統之觀念判然不同，時間與空間，不過表明物質系統間之關係之座標，此思想在科學之進步上，裨益實非淺鮮，吾人後當見之。

§ 17. 時間之觀念 (The idea of time)

時間之觀念，在最初之形式，不過為吾人知覺之先後認識，若記憶十分完全，則能將自己所經驗之事實，以年代的次序記出之。然欲比較一對事象之間隔(Interval)，與他一對事象之間隔，甚屬困難，例如吾人現在作事不覺疲倦之時間，與以前作事不覺疲倦之時間，孰大孰小，不能確定之也。必吾人與人相接，或觀察均勻中節的自然現象，吾人始能組織一年代的系統，使各種事物，無論對於我，對於人，均能在此系統中各占一適當之位置。如在北極白光中之星之擾亂，能影響於其色景(Spectrum)，Huggins 曾於 1866 年五月十六日以分光法驗之，是為一事；又如 Adams 與 Leverrier 初思及海王星之存在，卒於 1846 年九月二十三日為 Galle 所發見，是又為一事，星光擾亂之時，與思及海王星存在之時，必有一先一後，不然則當為同時也。

絕對的(Absolute)，真實的(True)，及數學的(Mathematical)時間，乃均等流，不因實物體運動之遲速而有差異，此為牛頓所想像者，又謂之時間之長(Duration)。至於相對的(Relative)，皮相的(Apparent)，及通常的(Common)時間之長，則以物體之運動計之，如以日(Day)月(Months)，年(Years)等計之是。此種時間之測定法，可視為暫時的，因天文學之進步，吾人已知日，月，年之時間之長不等故也。故吾人不得不將皮相的時間(Apparent time)，改為均等之長，是謂之平均日時(Mean solar time)。

§ 18. 絕對的空間(Absolute Space)

靜止不動，常住不變之空間，即為吾人所想像之絕對空間，故空間各部之次序，不能改移，亦猶時間各部之次序，不能改移；若以空間各部為能移動，是無異謂一地能離其自身而去，非吾人之所能思議者也。

然時間之二部份，若無二事物寄托其中，實無法區別之；空間中之二部份，若不知實物體相對之位置時，亦無從辨別之，是以一事物若不言其對於他事物之關係則不能表明其時間；一物體若不言其對於他物體之關係時，亦不能表明其位置，因在吾人智識中，空間及時間，均為相對的也。如有一人能聯字為辭，初不思索其辭所指者為何事，則其人亦不難於此相對的智識與所謂絕對的智識之間造一對偶，且可指出吾人不知一點之絕對位置，實為吾人智能有限之一例；然苟少沈思彼能知一點之絕對

位置者之心理狀態爲何，則終亦不得不以吾人之相對的智識自足矣。

§ 19. 物理學中普通格言之解釋

有一格言，常被人引用，即“同樣之原因常生同樣之結果。”

欲明此格言，須先說明同樣原因及同樣結果之意義；吾人早知一種事情，不能發生二次，故原因結果，不能全同，是言之意，蓋謂除絕對空間而外，原因若別無不同之點，其結果亦同。

以下所述，與上格言相等，對於空間時間之觀念，有極精密明白之說明，即在特別情形時，亦能應用。

“一事情與他一事情之差別，不在其所佔時間空間之不同，而僅在其性質，形勢，或物體關係運動之不同。”

由此可以假設一事情發生於一定之時間及空間，又能同樣的發生於他一時間及空間也。

此外又有一格言不宜與上述者相混淆，即謂“相似之原因生相似之結果，”

此說明當最初狀態生極小變化，因而使最後狀態亦生極小變化時，始爲正確，而在大多數之物理現象，此條件頗能適用；但有時最初只生極小變化，而最後乃發生極大之變化者，則不能應用，如因點之變位 (Displacement)，能使一火車離其正路而走入歧路是也。

(未完)

中華書局出版

民國十一年出版雜誌一覽

| 名稱 | 每冊定價 | 每年期數 | 何處編輯 | 備註 |
|---------|------|-------------------|------------------|--------------------------------|
| ▲中華教育界 | 一角五分 | 十二期 | 本局編輯所 | (注) 各雜誌郵寄費每冊照定價加一成計算郵票代價照九五折計算 |
| ▲教育叢刊 | 一角五分 | 八期 | 北京高師 | |
| ▲教育叢刊 | 二角五分 | 二期 | 南京高師教育研究會 | |
| ▲中等教育 | 二角 | 四期 | 東南大學附屬中學 南京高師 | |
| ▲心理學 | 三角 | 四期 | 中華心理學會 | |
| ▲學衡 | 二角五分 | 十二期 | 南京學衡雜誌社 | |
| ▲改造 | 二角五分 | 十二期 | 北京新學會 | |
| ▲中華英文週報 | 五分 | 五十二期 | 本局編輯所 | |
| ▲數理雜誌 | 二角五分 | 四期(一、四、七、十、四個月出版) | 北京高師 | |
| ▲理化雜誌 | 二角五分 | 四期(一、四、七、十、四個月出版) | 北京高師 | |
| ▲博物雜誌 | 二角五分 | 二期(一、七兩月) | 北京高師 | |
| ▲詩 | 一角 | 十二期 | 中國新詩社 | |

解釋水在攝氏表四度時密度最大之假說(Hypothesis)

張致和

大凡物質之體積，均隨溫度而變化；溫度高，則體積脹大，溫度低，則體積縮小，即「物質之體積與其溫度為正比例」至論水之性質，則略有特殊之點；在攝氏表四度（4°C下同）以上，雖亦服從此定律，但在4°C與0°C之間，則恰與此律相反，溫度愈低，體積反愈大，即水之體積，在4°C為最小，換言之，即水之密度，在4°C為最大，（因密度為單位體積內含有之質量，故密度與體積為反比例： $D = \frac{M}{V} \therefore D \propto \frac{1}{V}$ ）。


此種水之特異性質，誠堪引起化學家之注意。據各化學家研究之結果，均設立下述之假說，以解釋此種特異之現象。其說謂「水之分子式 (Formula)，非係 H_2O ，而應為 $(H_2O)_n$ ，其 n 可為 1，2 或 3。即謂水之分子有 H_2O ， H_4O_2 ， H_6O_3 種種，（理由詳下）。其 H_4O_2 及 H_6O_3 等，謂之聯分子。(Associated molecules)，而 H_2O 即名之曰單分子。(Single molecule)』復假定 H_4O_2 一聯分子之體積，較 H_2O 兩個單分子之體積為大，而 H_6O_3 一聯分子之體積，較三個單分子 H_2O 之體積為大。（理由詳下）。平常水之分子，雖有 H_2O ， H_4O_2 及 H_6O_3 種種，然其各種分子之量數，則隨溫度而有不同。在 4°C 之溫度以上之水，其成分中 H_4O_2 及 H_6O_3 等之聯分子最多，而 H_2O 之單分子甚少，在 4°C 以下之水，其成分亦復如是，聯分子之量多，而單分子之量少。惟恰在 4°C 時，水之分子，幾盡變為 H_2O 之單分子，而聯分子之量極少，即水之分子，在 4°C 以上或以下，均發生聯結之現象。恰在 4°C 時，則全破析而成單分子，因聯分子所占之體積，較其破成單分子後所占之體積為大，故 H_4O_2 破析成 2 H_2O 後，其體積即形縮小，亦即其密度即形增大。同樣 H_6O_3 破析成 3 H_2O 後，其密度亦即增大。此所以惟在 4°C 時，水之密度最大，而在 4°C 以上或以下，其密度均變小也。

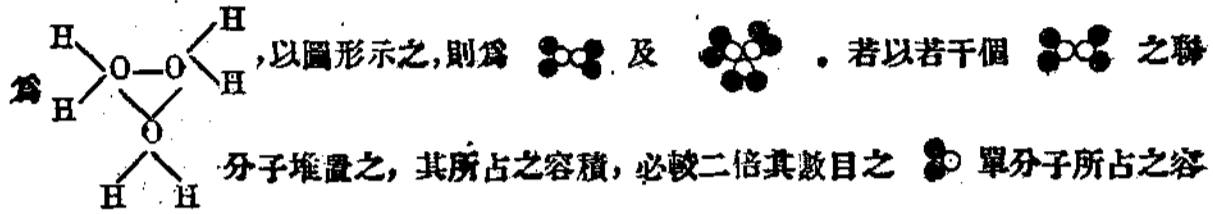
上述分子聯結說 (Hypothesis of association of molecules) 之由來，並非毫無根據，蓋由藉蒸氣密度 (Vapour density) 以測分子量 (Molecular weight) 之法，測得水之分子量，不符於 H_2O 式，而知其分子式應為 $(H_2O)_n$ ，其 n 之值，可為 1, 2 或 3。茲述其說如下：




凡簡單化合物 (Simple Compounds) 之凝固點 (Freezing point) 及沸騰點 (Boiling point) 恒為其成分中各原質之函數。其成分中各原質之沸點凝點高，則此化合物之沸點凝點亦不應甚低。若其成分中各原質之沸點凝點低，則此化合物之沸點凝點，大概亦不甚高，即簡單化合物之沸點，約為其成分中各原質沸點之平均值，其凝點亦約為其各凝點之平均值。今試就硫 (Sulphur) 與養 (Oxygen) 而比較之。硫與養在週期表中，本為同族之原質，其與輕 (Hydrogen) 之化合物，有硫化輕 (Hydrogen Sulphide H_2S) 及養化輕 (Hydrogen Oxide H_2O 即水)；硫於平常溫度為固體，而 H_2S 之冰點為零下 $83^\circ C$ ，沸點為零下 $61^\circ C$ 。反觀養，則於平常溫度為氣體。若水之分子式確為 H_2O ，則水之凝點，當在 H_2S 之凝點 ($-83^\circ C$) 以下，其沸點亦當在 H_2S 之沸點 ($-61^\circ C$) 以下。今水之凝點為 $0^\circ C$ ，沸點為 $100^\circ C$ ，不惟不在 H_2S 之凝點沸點之下。反在其上遠甚。故水之分子式必非似 H_2S 之簡單，成 H_2O 之組織，可知。

又就亞養化淡 (Nitrous Oxide N_2O)，與水而比較之。輕與淡 (Nitrogen)，在平常溫度，固同為氣體，而淡較輕為易於液化 (Condensing to liquid)，易於凝結 (Solidifying to Solid)。查亞養化淡 (N_2O) 之凝結點為零下 $103^\circ C$ ，沸點為零下 $90^\circ C$ 。水之分子，若果為單分子 H_2O 之組織，則又不宜有如此高之冰點及沸點。—— $0^\circ C$ ， $100^\circ C$ ——。若假定水之分子，有 H_2O ， H_4O_2 及 H_6O_3 數種，則上述疑問，無從而生，而在 $4^\circ C$ 時，水所以有最大密度之理由，亦可應刃而解矣。

按此假說，在現在頗得大多數化學家之默認。至其聯分子所占之體積，恒較其破裂成數個單分子後所占之體積為大之理由，則尙未明白說出，茲附數語以補足之：

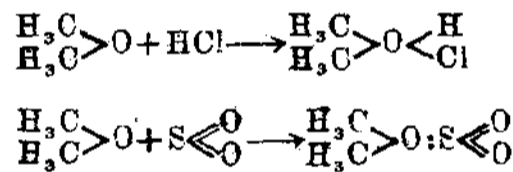
此種聯分子單分子體積之關係，甚難具體解出。現就各種分子之構造式，為具體之說法，有當與否，尙望閱者指放。水之單分子 H_2O 之構造式為 $H_2O \cdot H$ ，以圖形示之，則為 。水之聯分子 H_4O_2 之構造式為 $\overset{H}{\curvearrowright} O \rightleftharpoons O \leftarrow \overset{H}{\curvearrowleft}$ ， H_6O_3 之構造式



分子堆置之，其所占之容積，必較二倍其數目之  單分子所占之容積為大。同樣，以若干個  之聯分子堆置之，必較三倍其數目之  單分子所占之容積為大，質言之，聯分子與聯分子間之空隙，較單分子與單分子間之空隙為大，此理至易明瞭，無須多贅。

[附] (1) 水在零度 0°C 以下，(即冰)其體積與溫度之關係，亦服從一般之定律，——溫度高體積大，低則體積小。

(2) 氧之原子價普通為二，然有時亦可為四，例如 Methyloether $\begin{matrix} \text{H}_3\text{C} \\ \text{H}_3\text{C} \end{matrix} > \text{O}$ 可與綠化氫(HCl Hydrogen Chloride)或二養化硫(SO_2 Sulphur dioxide)直接結合，生成加成物(Additional product)，如：



完

北 京 師 範 大 學 平 民 教 育

第 三 十 八 期 目 錄

| | |
|------------------|-----|
| 實現平民教育之根本計劃..... | 黃公覺 |
| 將來教育改造趨勢之觀察..... | 常乃直 |
| 學習作用之分析..... | 薛鴻志 |
| 教育哲學..... | 常道直 |
| 教育界應有的覺悟..... | 郭威白 |
| 參觀教育後的感想..... | 曹配言 |

中華書局出版

新文化叢書

- ▲ 達爾文物種原始 全四冊 一元八角
- ▲ 赫克爾一元哲學 全三冊 一元二角
- ▲ 女性論 全一冊 四角
- ▲ 政治理想 全一冊 三角
- ▲ 人生之意義與價值 全一冊 四角
- ▲ 歐洲政治思想小史 全一冊 五角
- ▲ 社會問題概觀 全一冊 八角
- ▲ 遺產之廢除 全一冊 八角
- ▲ 思維術 全一冊 七角
- ▲ 農業政策 全一冊 八角
- ▲ 社會問題總覽 全三冊 一元二角
- ▲ 唯物史觀解說 全一冊 四角
- ▲ 近代西洋哲學史大綱 全一冊 三角半

哲學叢書

亞里士多德主義 一冊 四角二分 一冊 五角五分

阿莫尼亞性肥料揮發與化學平衡之關係

劉景昆

此編乃應用化學平衡之理。以解明阿莫尼亞性肥料之揮發。讀者苟富於肥料學之知識。一切問題。自易明瞭。若未曾讀過肥料學者。得看作碳酸銨 (Ammonium Carbonate) 之揮發。與化學平衡之關係可也。 編者識

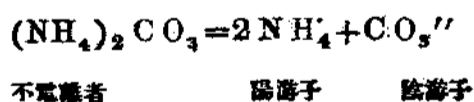
普通農家所用之阿莫尼亞性肥料。以人糞尿為主。人糞尿之新鮮者。其淡質 (Nitrogen) 恒為有機態存在。如尿素。蛋白質之類是也。及其腐敗之後。則有機態之淡質概變為碳酸銨鹽類。碳酸銨為揮發性之固體。其揮發之多少。直接影響於肥料之品質。此物雖溶於水中。而仍不失其揮發性。不過溶液愈稀薄。其揮發愈少耳。今按化學平衡之理。說明其揮發作用如下。

據萬厚福之定律 (Law of Van't Hoff) 曰。[同樣分子量之某物質。分配於溶液及氣體兩界。若在平衡之時。其蒸氣壓力與溶液之濃度為正比例。]就此定律而論。碳酸銨之存於人糞尿中。可視為碳酸銨之水溶液。而其蒸氣與溶液濃度之關係如次。

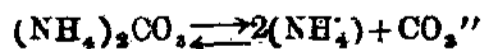
$$\begin{aligned} \text{設 } P &= \text{碳酸銨蒸氣壓,} & C &= \text{碳酸銨之濃度,} \\ K &= \text{常數,} & \text{則 } P &\propto C & \therefore \frac{P}{C} &= K. \end{aligned}$$

K 既為常數。故 C 之數增大。P 之數亦隨之增大。換言之。則碳酸銨之濃度愈大。其蒸氣存於空中亦愈多。故揮發量隨其濃度而增加也。

但碳酸銨液於水中。尚有電離作用。既起電離作用之碳酸銨。則與其蒸氣之壓力無關。其與蒸氣壓力有關者。僅不起電離者耳。茲更將電離之作用述如下。



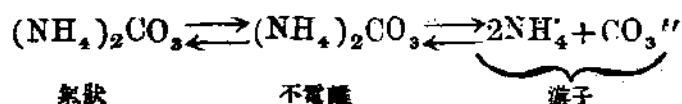
碳酸銨電離後。生成之陽游子 (Cation) 與陰游子 (Anion) 若就質量作用之定律 (Law of mass action) 而論。必達一定之程度而平衡。(溫度不變)。



今以[]符號表示濃度。

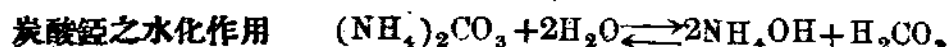
$$\text{則 } \frac{[\text{NH}_4']^2 \times [\text{CO}_3'']}{[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]} = K, \quad K \text{ 爲常數(以下仿此)}.$$

是故不解離碳酸銨之濃度增加。則 NH_4' 與 CO_3'' 之濃度亦隨之而增加。反言之。若有一種陽游子或陰游子增加。或陰陽二種游子同時增加時。則不電離之碳酸銨亦必增加也。不過游子僅能存於溶液中。若欲使之成蒸氣而飛散於空中。則必須先使之變爲不電離之碳酸銨。由是論之。自游子而變爲氣體碳酸銨。其間含有兩種平衡。不電離之碳酸銨與游子之平衡。名曰同性平衡 (Homogeneous equilibrium)。其不電離之碳酸銨與氣狀碳酸銨之平衡。名曰異性平衡 (Heterogeneous equilibrium)。今總示之如下。



今就電離一般之定例論之。溶液愈濃者。電離之度愈小。故曰碳酸銨之濃度大。則電離度小。其揮發量自然增加也。

以上所述之揮發作用。僅就其鹽類而論也。至於此銨鹽在水溶液中之水化作用 (Hydrolysis)。及其對於鹼性物質之關係。尙有影響於揮發作用者。更述於下。



其水化後生成之 NH_4OH 。及 H_2CO_3 。再起電離作用。

$$\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4' + \text{OH}' \quad \therefore \frac{[\text{NH}_4'] \times [\text{OH}']}{[\text{NH}_4\text{OH}]} = K.$$

$$\text{又 } \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}' + \text{CO}_3'' \quad \therefore \frac{[\text{H}']^2 \times [\text{CO}_3'']}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = K.$$

由水化生成之 NH_4OH 。一部電離。一部呈 NH_3 之狀態飛散空中。而與不電離之 NH_4OH 呈異性平衡。若據一般之電離現象論之。凡弱酸或弱鹽基之電離度。均不及其鹽類之強。即 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 之電離度。大於 NH_4OH 也。 NH_4OH 之電離度既小。則不電離之 NH_4OH 量必多。故其揮發作用較 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 爲強。特由水化生成之 NH_4OH 量極少。故影響於揮發作用亦甚小。然一旦遇石灰或其他鹼性物質。則大部之 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 變爲 NH_4OH 。此物質。既不易電離。其揮發量較 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 必然增加。不待言矣。

完

運動物理學的基礎

The Foundations Of Dynamical Physics

Whitehead 著

潘祖武譯

1 奈端的運動定律 (Newton's Laws of Motion)。 哲理上的相對原理，應用到科學上，理論上雖有許多困難，實用的科學家，常不暇注意。他們由一種有用的假設出發，以為世界是在一個歐几里得的空間裏，在如此空間的永久點，沒有個性的特徵，可為我們所認識的。我們要認識他，必須他被可認識的物質所佔，或要指明他與如此認識得的點的空間關係。依這目的，可把地球當作靜止，也可把其他由太陽系及各恆星並由奈端運動定律演出力學的觀念的幫助定出一種天球軸，看作靜止。

奈端的運動定律豫先假定了質和力的觀念，質量起於物體‘不活動性的’ (Passive) 概念，同旁的物質沒有關係的。力的觀念起於使物體的物理事實起變化的動因 (Agency)，如使物體間的空間關係起變化等，質量和力的觀念確是調停物體的不動性和能動性的結果，雖再一反省就可破壞這種簡單的見解，然他們最初所以入科學裏，確是為此。質和力是可量的量，他們的數目是因所揀單位而定的。凡是‘原有的’ (Selfidentical) 物質組成的物體，其質量是一定的，速度和加速度是有向量 (Vector)，即有方向，且有大小。凡由任意原點作出的直線，都可代表他們這些運動定律是科學的基礎的一種，所以我們改變他，只能使他在僅少例外的事實上生影響才好。但是我們如果要詳究他們的意義，可就同科學上別的例子一樣，發生了許多混亂。

第一，我們可把小困難丟在一邊再說。我們的經驗：一個一定質量的物體是據有體積，不是據有一點。那麼這些定律必須用積分的算式把他表出來，所以許多地方，不能不用很繁的言詞敘述他。這種論法是普通力學所常用的(用些簡單的說明)。

第二，因為物質的分子性和熱的運動性，羅倫茲 (Lorentz) 顯方程式 (Macroscopic equations) 和微方程式 (Microscopic equation) 的分別，立刻自逼到我們這裏

來。一個物體表面上看去好像是連續的物質，以其幾不可變的內部幾何關係所組成，但他實在是急動的分子組成的。工程師和天文家用的這種物體的運動方程式，照羅氏的命名，叫作顯方程式：在這些方程式裏就是我們微分上所用的體積極微的小部分，也看作他含的分子甚多，可把各分子不同的運動平均抵消，他所不能抵消的剩餘運動，就是平常所能觀察的這物體的運動。

微方程式是用於各個分子的。如此的統系可以作成一串，連續不已，是很明顯的。每兩個相鄰的統系，比較起來，都有微和顯的關係。現在舉一例：我們可以把物體的分子分為組成他的陰電子(Electrons)和陽電核(Core)，得出一種‘後分子方程式’(Infra-molecular equations)。這個純粹是個有無觀察出的現象，可以用他們說明得的問題。

奈端運動方程式可以成立的歸納的證據，在實驗的精密範圍內，在工程師和天文家用的顯方程式上較在分子的微方程式上強的多，較在電子的‘後微方程式’上更強的多，是不可說的，但就是‘後微方程式’，在第一步的近似範圍內，仍能適用奈端的定律證據不少，不過當速度近似光的時候，這就發生錯誤了。

關於質和力，我們知道了甚麼呢？我們由關於質的理論，得到力的知識；由關於力的理論，得到質的知識。我們的關於質量的些理論，使我們在一定事實以內，指定這些物體包含的質量數目的比；這時候，這些物體被觀出的運動，使我們記出其所具的力的方向和大小(用奈端的運動定律)，然後構成關於處理力的產生的定律更為擴充的理論。我們的關於力的方向及比較的大小的理論，和觀察出物體的運動，可以記出質量比較的大小。其最終的結果，我們可以在工程師的袖珍書，物理學家的物理常數表和天文表裏尋出來。這種證實是：異樣的實驗得相符的結果。這些理論的主要部分是在許多的不同的情形下，同質量和力的同大小的假設的事實，沒有發生過矛盾的衝突。質言之，就是這些理論是以我們所認識事實為根據的。

通常都把力定為質量和加速度的相乘積。對於這定義的困難是：初等力學裏常見的方程式 $mf=P$ ，現在變成了 $mf=mf$ 。怎麼一個緊要的科學，發生於如此的論端(Premises)，是很不易明了的。並且重量和絲的張力平衡，也得了不真的意義。同

理，我們可把力的理論作基礎，定質量為力被除於速度，我們又得一個把力學公式變為： $P/f=P/f$ 的危險。那麼一根鐵棒的重量，也得了個不真的意義。

(未完)

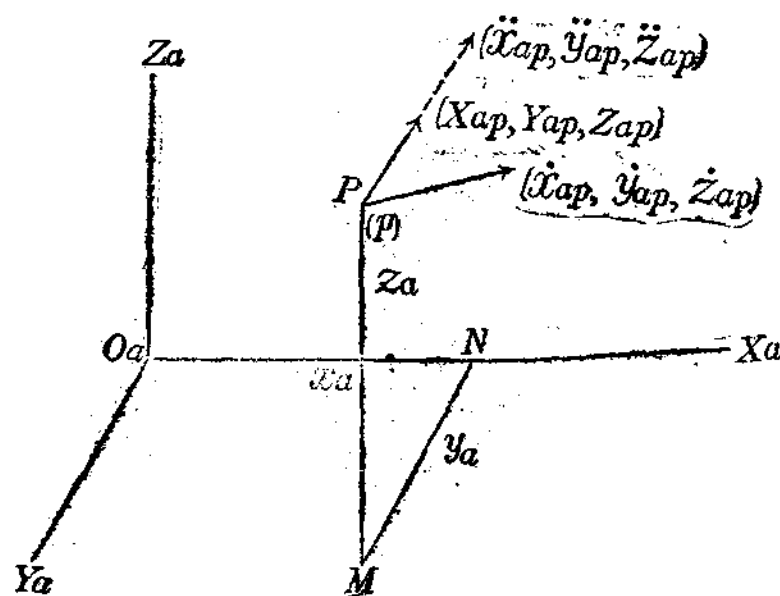
1 的附錄

奈端的運動三定律

設下圖的 (Oa, Xa, Ya, Za) 是靜止的直軸； $(\dot{X}_{ap}, \dot{Y}_{ap}, \dot{Z}_{ap})$ 是在 (Xa, Ya, Za) 的 p 質點的速度，而 $(\ddot{X}_{ap}, \ddot{Y}_{ap}, \ddot{Z}_{ap})$ 是同質點的加速度。又設 (X_{ap}, Y_{ap}, Z_{ap}) 是加於 p 質點上的力。那麼奈端的開頭兩個定律可以變成下式：

$$\begin{aligned} M\ddot{X}_{ap} &= X_{ap}, \\ M\ddot{Y}_{ap} &= Y_{ap}, \quad M\ddot{Z}_{ap} = \\ &Z_{ap}, \dots \dots (1) \end{aligned}$$

第三運動定律是論力的基本特性的，並且是基於下述確實的原理：一切的動因不外



在究竟‘予料’(Data)的實體間的關係。這定律為作用同反作用，大小相等而方向相反。這個意思是說必有 $p, 'p, ''p$ 等質點，是動因 (X_{ap}, Y_{ap}, Z_{ap}) 的主動者。可以寫為下式：

$$\left. \begin{aligned} X_{ap} &= X_{app'} + X_{app''} + X_{app'''} + \dots \\ Y_{ap} &= Y_{app'} + Y_{app''} + Y_{app'''} + \dots \\ Z_{ap} &= Z_{app'} + Z_{app''} + Z_{app'''} + \dots \end{aligned} \right\} (2)$$

這裏 $(X_{app'}, Y_{app'}, Z_{app'})$ 是單獨歸於 p' 的， $(X_{app''}, Y_{app''}, Z_{app''})$ 是單獨歸於

p'' 的，以下類推。

再命質點 p' 是在於 (Xa', Ya', Za') 而 $(\ddot{X}_{ap'}, \ddot{Y}_{ap'}, \ddot{Z}_{ap'})$ 是 p' 的加速度，又命 $(X_{ap'}, Y_{ap'}, Z_{ap'})$ 是加於 p' 上的力；設 $X_{p'p}, Y_{p'p}$ 等對於 p' 的意義和 $X_{app'}, Y_{app'}$ 等對於 p 的相似。那末依第三定律，這二力 $(X_{app'}, Y_{app'}, Z_{app'})$ 和 $(X_{ap'p}, Y_{ap'p}, Z_{ap'p})$ 是相等而相反的，即他們的大小相等，方向相反，而沿 p, p' 的聯線的。這些要點發生於兩組方程式

$$X_{app'} + X_{ap'p} = 0, Y_{app'} + Y_{ap'p} = 0, Z_{app'} + Z_{ap'p} = 0. \text{---(3)和}$$

$$(y_a Z_{app'} - z_a Y_{app'}) + (y_{a'} Z_{ap'p} - z_{a'} Y_{ap'p}) = 0, \dots\dots\dots \text{---(4)}$$

與兩個類似的方程式。

這兩個作用於 p 和 p' 上，因他們互為動因所生的相等而相反的力，即 $(X_{app'}, Y_{app'}, Z_{app'})$ 和 $(X_{ap'p}, Y_{ap'p}, Z_{ap'p})$ 共組成 p, p' 間的對力。

所以第三定律變成三條分，用三種方程式 (2), (3) 和 (4) 表明出來。(2) 表明物質上的一切力，是歸於此質和他物質間的對力的；(3) 和 (4) 表明對力的兩種基本特性。我們不必止於深究這公律簡單的說明，能否論理的表明這三個性質，這是關於組成這定律上下文，細微的解釋。

大氣中之有機物 (The Atmospheric Organic Matter)

劉 世 楷

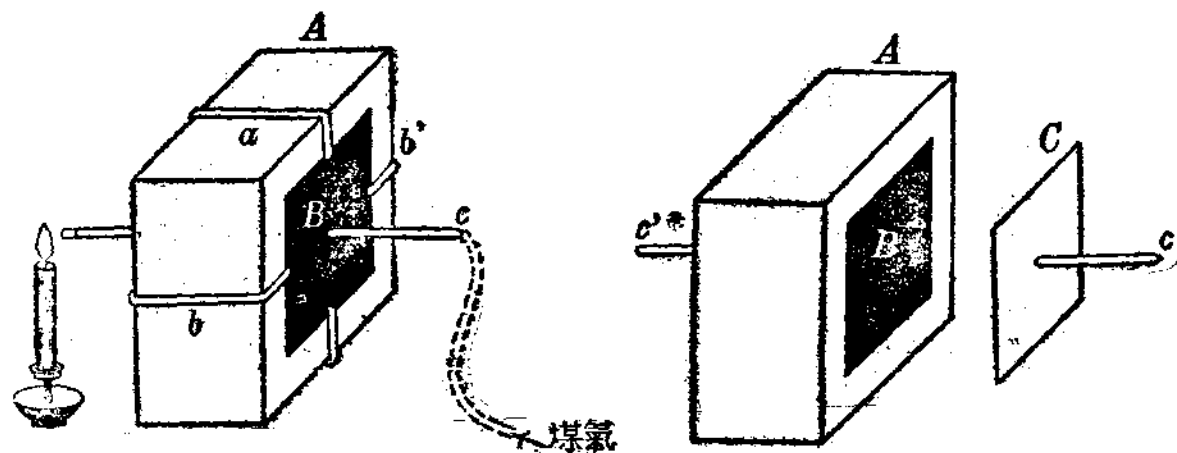
空氣除養淡等氣外尚含有有機體腐爛所生之氣體物質。此種物質多不久存於空氣中，而養化甚速。隙透日光，每見有無數微塵跳躍其中，是等微塵非全屬無機物，而有機物實占有不少。Bechi 氏於 1870 年十一月雨水分析結果一千立特 (Litre) 雨水 (降於 Florence 花園者) 含固體物質 4.123 克。此固體物質半為有機體及銨鹽，更四分之一為石膏及食鹽，而有機體中常有動植物之細菌雜存其間。發酵腐敗等作用即以是類細菌為媒介。如使空氣經過棉花或海綿，又或灼熱及靜澄之，以除去此等細菌，則該項空氣總與尿乳，肉汁等液體相接觸頗久，亦不能使之腐敗或發酵。凡空氣經過此種處理除盡微塵者稱光的清潔 (Optically pure)，因通過光綫於是種空氣內時，視之僅空若無物，不若尋常空氣之呈亂反射也。

空氣中之有機淡素大約含於菌芽體中，Angus Smith 曾測定其分量，而視為以 NH_3 形式存在者，其結果如次：

| 地名 | 1 立空氣含有機淡素之量(作為 NH_3 計算者) |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Innellan (Firth of Clyde) | 0.11 克 |
| 倫敦 | 0.12 ,, |
| Glasgow | 0.24 ,, |
| Manchester | 0.20 ,, |
| 糞堆附近地方 | 0.31 ,, |

由腐敗所生之揮發性有機物空氣中亦有之，於卑濕沼澤之區含量尤多，潮濕地方不宜於衛生者，蓋由於此。從曠野清潔地方入羣衆閉處之區，常覺怪臭刺鼻，亦因有機的腐敗體存在之故，若久留該處更感壓抑悶倦之苦，是雖由於養氣供給不足，或碳酸氣存在過多，而其總原因要歸於有機物的魔力。講衛生者為減少空氣中有機物質之故，力求室內空氣之流通，於是開窗戶，設風斗，不一而足。實則牆壁縫隙

亦為天然通氣之所。近更有人提倡牆壁建築須用多孔物，冀氣體經牆壁而擴散，俾室內外空氣之交換十分便利。新建房屋，潮濕住宅，以及鋼鐵古室之有損健康者，大半即因牆壁不能與氣體以自由擴散之路耳。尋常乾磚或砂石，易容氣體通過，次試驗即其確證。



取高 82 c.m. 寬 40 c. m. 厚 13 c.m 之火磚或砂石一塊，兩面各以矩形鐵板 c 固定之。全磚外面塗以黑煤油使不透氣。c 板中央開小孔一，插以試驗管 c 及 c'。置蠟燭一於磚之一面前，使燭焰恰對 c' 管口。若於磚之他面對 c 管口而吹氣，則燭焰可滅。又用橡皮管連 c 管口於發生煤氣處，則數秒以後煤氣經 c 管透過火磚而逃出於 c' 管口，若點 c' 管以火，可立見其燃燒。次以水浸透火磚，則燭焰既難吹息，c' 管口亦難點燃。

空氣中之細菌多屬於霉菌酵母菌等類，平均一立特空氣約含四個至五個。未經濾過之河水 1 c. c. 約含細菌 6000 至 20000 個，未經耕翻之土壤 1 c. c. 約含 100000 個細菌。故空氣比較含細菌少，且得之土壤者占多數。菌之在空氣中，較菌及酵母之孢子為少，且多屬於球狀菌，其特徵為於營養物上產生顏料，以外尚有桿狀菌 (Bacilli) 及 Coeci 菌，乃腐物寄生菌，並非病原菌，唯亦聞有例外如 Puss Cocci 病原菌是也。霉菌孢子甚輕，遊離者能漂浮於空中。菌則否，無遊離存在於空氣中者，常聚成小團，或附着塵埃上。故灰塵不啻菌之舟車載以遨遊於太空，而菌遂亦占空氣中塵埃重量之一部。試擾動室內塵土而測當時空氣之成分，即

可發見多量之黴菌。次俟塵土靜沈，再測空氣之成分，則見黴菌失去大部，僅遺較輕之遊離的孢子。

黴菌不由濕面或水面以傳入空氣。溝渠內中空氣含菌數較溝外空氣少。凡潮濕牆壁及溝渠穢濁雖多積黴菌，而難被風力吹移，必含菌面乾燥後，風力始克挾灰塵及黴菌以遠颺。故黴菌傳播之要件為土壤乾燥及風力。而阻碍其出現之要件則為土壤之潤濕及空氣的靜止。由是空氣之情況不同，含菌之量亦隨之而異。久雨後之空氣含黴菌數最少，久晴或暑熱天氣則黴菌最多。至霉菌孢子則適得其反，因濕氣為其生成之源，故潤濕天氣含之特多。

空氣含塵土之量愈少則黴菌之數愈少，反之含黴菌多之空氣必塵埃亦多。故城市空氣含黴菌數多於鄉間空氣，而海面及高山之空氣含黴菌尤少，甚至於完全無有。室外空氣含黴菌數約十至二十倍於黴菌，反之幽閉空間及深院住宅含黴菌之數較室外空氣為多。

由上所述，可知太空中危險分子不屬於空氣，亦鮮屬於由污穢物發生之氣體，實以附着有細菌之微塵為元凶。故住宅灰塵，為傳染病之大源頭。而曾接近病人之衣物，尤為承受「輸運病菌之微塵」的適宜品。此所以消毒隔居為傳染病預防良法也。然吾人習慣，每因欲几案衣物之清潔，不惜大拂大拍以送揚此可憎可畏之微塵於空氣中。夫為暫時計，誠可使衣物几案清淨無塵，而實際此塵埃且挾種種細菌以遊嬉於吾人口鼻之側，一有機會且可深入吾人內臟，否則倦遊思歸，歷若干時而終一一墜返於原處。然則此危險分子之一起一落，究與吾人清潔之旨相符合乎。故吾謂几案灰塵祇宜用濕布拭除，室內揚塵之舉總以省去為佳。

死物寄生菌中嘗有為發酵腐敗之源者，是曰酵母。研究酵母之性質與功用，乃工藝製造上重要事項，茲不贅述。存於空氣中之酵母的多寡因地方天時而有差異，室外空氣較住宅少，冷天比熱天多。Pasteur 氏及 Homsen 氏(英人)先後測出室外空氣含糖酵母之數，比較皆少於室內空氣。唯酒精酵母於菓實外面已有之，非來自空氣者。

至試驗空氣中細菌方法，其關於定性定量的精密測定，醫學衛生學上皆有詳

細記載，茲僅示其大意於次：

- I. 露膠片(動物膠)於空氣中，經若干時後計其細菌生殖之量。
 - II. 取 Koch 氏法則所製之膠片(蓋有滋養料)置已知容積之玻璃器中，引空氣經過膠面而入於 Hess 氏試管(或使濾過砂糖等物)，或水內，或肉湯內。然後計算膠片濾物上之細菌數，即得一定容積空氣所含細菌數。
-
-

理論化學的起源

段炎離譯

物理學 Physics 及化學 Chemistry，均為自然科學 Natural Philosophy 之分支，互有密切之關係。蓋物理學研究各種能力 Energy 對於物質所生之變化；化學研究物質本體之變化，是以二者關係密切，不可分離。昔時哲學家 Philosophers 對於物理化學無明瞭之區分，均渾於自然科學中而研究之，嗣後有多數學者如波以耳 Boyle，布拉克 Black，開文笛喜 Cavendish，拉外萱 Lavoisier，陶爾頓 Dalton，法拉兌 Faraday，蓋漢穆 Graham，本生 Bensen，等等始由自然科學中分為二類。學者早知物理學中多數定理均係由專門化學家發明，又從事化學者如 Chamis 等。陶爾頓 Dalton, Regnault Uagnus 等均從事物理的測量，又如布拉克 Black, 法拉兌 Faraday 蓋漢穆 Graham 等亦竭力研究物理的問題 Problems，物理學中多數定理及問題，對於化學的進步有極大之影響，是以吾等對於此種，不能不追述其原而研究對於化學理論之發展有何關係也。

熱 Heat 於化學現象 Chemical Phenomena 有極密切之關係，早就有人注意。至其後視作一種量 Quantitative 的研究始稍稍公認於世，熱量之計算當然係用寒暑表 Thermometer。寒暑計首為英人所創造，後復時加改良，漸漸易臻完善。此種最有名者，首推牛頓 Newton，及薛開博 Shackburgh，二人，此外如布哥 Brooke 及太洛 Taylor 在 1723 年時亦有特別之研究，彼藉水銀寒暑表以測溫度之變化，換言之即欲考察水氣漲縮之差度，是否與熱度之增減有一定之關係。因之借水銀寒暑表可測得水之沸點 Boiling point 及冰點 Freezing point 間溫度之變化。此種實驗其後復經開文笛喜 Cavendish 從事研究，至布蘭克 Black 時然後成立。

1760 年以前，布蘭克發明隱熱 (Latent heat) 的現象，在科學史上頗有價值，自此種現象發明後，始知物質組合時，必發生熱量，(如水結冰必發生熱)故欲使物質暫變其形，必施以一定熱量，因之能力與工作 (Energy & Work) 之量 Quantitative

之大小，可借此以測之。

比熱 Specific heat 之理布氏 Black 在 Glasgow 地方亦演講數次 (1760—1765) 後又經伊文氏 Irvine 在 1765 至 1770 之間觀察實驗與克洛發 Crawford (1779 之實際研究。至其研究之程序曾經 Willeke 披露於 Swedish 中學出版物上 (1781年) 比熱初名比克洛林 Specific Caloric。凡物質增加一定之溫度時，共須增加熱量若干，曾有多數學者從事研究，拉外蓋 Lavoisier 及拉布拉士 Laplace 二人復將測量計大加改良，因之彼等所測各種物質之比熱，十分精確。至今猶沿用之，彼等研究之結果對於熱力化學 Thermo-chemistry 有極大之影響，因用此法足以測量比熱也。其後二氏復測算物質燃燒時，應存熱若干放熱若干 (1782—1783。西歷 1819 年的時候有學者 Dulong 及 Petit，二氏測得多數金屬物質的比熱，與其原子量 Atomic weight 成反比，換言之即物質比熱與原子量之相乘積恒為一常數其關係可視下列之表而自明。

| 原質 Element | At. Wt. 原子量 | Spec. heat 比熱 | At. heat 原子熱 |
|---------------|-------------|---------------|--------------|
| Bismuth | 208 | 0.0288 | 6.0 |
| Lead..... | 207 | 0.0293 | 6.0 |
| Gold..... | 197 | 0.0298 | 5.8 |
| Platinum..... | 195 | 0.0314 | 6.1 |
| Silver | 108 | 0.0570 | 6.1 |
| Copper | 63 | 0.0952 | 6.0 |
| Iron | 56 | 0.1138 | 6.4 |

就上表觀之，各物質之原子熱大都相差不遠，其平均值約為 6.2

由此可證明 Dulong & Petit 二氏所論“簡單物質之原子有相等之熱容量”其言為不謬也，至於有與常數 6.2 不符之數，雖可歸於試驗手續之不精確，然其特別之原因，其比較各物質熱量時，情形有所不同，如所用之溫度與物質之熔點 Melting point 相差之數有不同時所得之結果亦異。由此實驗，而知物質升高一定之某段溫度內所需之熱量，恒視溫度加高而愈大，所以測算比熱時，其值恒因溫度之不同而生差異，

此種情形尤以非金屬 Metalloids 爲最。例如炭 Carbon 因有種種變形，其比熱之值因之而異。鑽石之比熱爲 0.143 無定形之比熱爲 0.174，大概原子量較低之原質，其比熱之值因溫度不同而比熱特異，因之同一物質使其升高溫度一定時所需之熱量，往往隨其溫度而異，溫度愈高比熱愈大，如 Diamond 之比熱在零度時，比熱爲 0.095，在百度時則爲 0.19，在 985°C. 時爲 0.459

Dulong & Petit 發明此理不久即公認於世，因物質之比熱，即可利用以測其原子量也，前經 Ber. 所測分子量之數在此處僅爲二分之一，故二氏之法則，曾經許多學者證明，不能如其計算之簡單，但實有極大之效用，即以決定二倍原子量是也。

Dulong (1785 生於 Rouen 地方) 初在巴黎高等學校修化學物理後，即被任爲該校化學物理教授，1830 年被舉爲該校教務長。(Director of Studies) 1832 年又爲科學門之 Permanent Secretary 永久之參事，少時曾與 Ber. 共作實驗首先發明水之重量之組成。1811 年又發現綠化淡，Nitrogen chloride 此物極易爆發爲最危險之物，彼作此實驗時，傷一眼及數指，氏卒於 1838 年，與伊同作實驗之人，厥惟 Petit。(氏生於 1791 年卒於 1820 年適時正充 Lycee Bonaparte 地方中學物理教授)

尤滿 Neumann 雖擴充 Dulong 與 Petit 的定理能應用於化合物，但未能成功，且於液體比熱(Specific heat of liquids)之理亦無精確之說明，當 Dulong & Petit 定理成立時，有學者 Mitscherlich 發明彼云“相同化學成分之物質常有相同之晶形”。在十七世紀中葉時，學者波以耳 Boyle 即以鑑識結晶體內部組織的情形爲必要。Rome'de l'Isle & Haüy 二氏並指出多數有相同結晶體之異類物質，如鉀明礬 Potash alum 繼續結晶，且能保持其一定之形於銨明礬 Ammonia alum 溶液中，其他許多礬類亦有同樣之現象。Wollaston 發明折光角度表 Reflecting goniometer 即可利用實驗此種現象。Mitscherlich 即發現磷酸鹽及砒酸鹽有相似成分者，生相同之結晶形。簡言之所謂異質同形(Isomorphous)是也。他如硫酸鹽與硝酸鹽及鎂鋅之氧化物亦呈此種現象，(異質同形之關係) 可借以判別原質之分類。測定鹽類之組織，其有重要之價值，早經 Berzelius 承認，至其徒 Mitscherlich 復認此種現象於化學比例上，有重要之關係，彼乃就各種化合物中相似原質之分量測算其中原子量，隨時都可用作推測原子量的標準，故以

後實驗家亦多依據其說，於是異質同形之現象在原質的 genitic 關係上遂占重要的地位。

Mitscherlich 之子 1794 年生於 New Ende 地方，初在 Hiedelberg 地方研究言語學 Philology 及東方言語 Oriental language，後至巴黎及 Gottingen 有自然科學 Natural Science 嗣於 1818 年至柏林首先實驗 Arseniate 與 Phosphates 二物，即發現有同樣之結晶形，其友人 Gustav Rose 乃地質學家教以結晶之學，因借角度表測量，以證實其理論；1821 年又在 Stockholm 地方，研究結晶形，與化學成分之關係。因結識一人名貝雷 Bery，復依貝雷之主張取異質同形 Isomorphy 之名詞以說明原子構造同一自然結果之關係，後被任為 Klaproth's Successor 者。卒於 1863 年。

Mitscherlich 又於錳酸鹽 Manganates 過錳酸鹽 Permanganate。硒酸 Silenic acid $H_2Se_2O_4$ 輪質 Benzen 及輪質之誘導體 Derivation of Benzen 人造矽石 Artificial production of minerals 等均有種種實驗。各種之氣體既知其物理現象，即可推測其內部之性質。（此即 1660 年波以耳 Boyle 氣體壓力之定理。）但此種理論，波以耳借用之以說明空氣之現象。後經 Mitscherlich 則以之推廣，查理斯 Charles 波以耳並蓋羅利克 Gaylussac 等學者，則謂氣體膨脹度大都相等，無甚差異。至於氣體內部由質點組合運動且在一定範圍之說始於 Greeks。其謂氣體運動之速率與密度平方根成反比，同時於氣體內部之構成，作種種實驗。但其先如 Priestly Dobereiner 及 Saussure 等學者亦曾有同樣之推測，至於密度之不同與物質之散布各種氣體內部之分子常運動氣體密度不同與物質散布之現象無關。Graham 曾有證明。彼以二試驗管一入淡氣一入養化炭二物之密度相等。待置幾時後二氣互相散布混合均勻。（但二管兩口相接十分嚴密方可）此種事實如氣體分子之理論之實事，將於下文言之。

十九世紀末葉各種物質變化之狀態已多有所發明。同一物質有三種變態者以水最為顯著。即在科學未發達時代，如蒸汽 Steam 露 Dew 雨 Rain 雪 Snow 霰 Hail 冰 Ice 等均為常人所熟知且知為一種物質之變形 Modifaction 其後人智益進，並知他種物質亦當與水同。有三種變形體 Physical states 於是假定此種現象為一般物質之通性。General attribute。

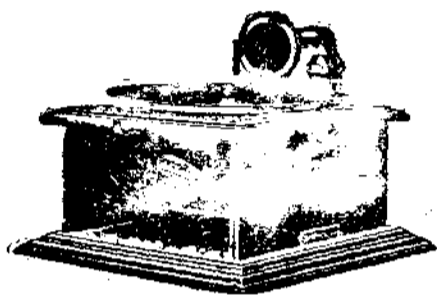
十九世紀之初已有人證明極單簡之蒸汽可使化液由液而凝結，如 Monge 與 Clonet 在 1800 年前使二養化硫 Sulphur dioxides 化液，1805 年學者 Narthmor 研究綠氣變為液體，迨至 Faraday 出 (1823) 始完成其事，又有學者 Davy 將鹽酸氣變為液體，隨後 Faraday 又試驗輕二硫 H_2S 二養化炭 CO_2 養綠氣 $Cl+ClO_2$ 養化淡 NO_2 青素 CN 及阿摩尼亞 NH_3 等氣體均能變成液體。

另有學者 Thilorir 與 Natter 利用機械方法，使碳酸氣及二養化淡氣變成液體，以作寒劑之用。又有幾種氣體如輕氣 Hydrogen 養氣 Oxygen 淡氣 Nitrogen 養化淡氣 Nitric oxide 無水炭酸氣 Carbonic oxide 等均阻止化液，所以將氣體分為二類，一為永久氣體一為非永久氣體。全恃氣體能否化液而定，但此種分類法在當時亦覺不妥，為甚麼二養化炭與亞養化淡能變液體，又為什麼無水炭酸氣與養化淡氣阻止化液，變其本來之形狀，難以將理想與實事聯合而論之，然真實之原因，在十九世紀後半期的時候纔發現，永久氣體與非永久氣體之界限，甚為牽強，乃棄却其說，嗣後 Gay Lussac 氏找出氣體結合之定律並 Ampere 與 Avogadro 二氏相信氣體或蒸汽之密度與其原子量之間有一定之關係，測定極純氣體與蒸汽的重量的方法因之大為進步，Gay Lussac & Dumas 二氏用各種方法以決定蒸汽密度，風行於十九世紀之末，因此物質之分子量與其解離 Dissociation 之現象，已迎刃而解矣。

十九世紀初年，陶爾頓 Dalton 與亨利 Henry 找出單簡之定律氣體之溶解度 Solubility 及壓力在任何種溶劑 Solvent 中無特別變化。陶氏後擴充此定律，即凡混合氣體之溶解度同壓力亦合此律。又有學者 Schroder & Kopp 曾找出單位體積之液體與單位體積之固體並他們的化學作用其間有一定之關係，經試驗後僅有一部分成功，大多數仍難解決，因其確定狀態之比較甚難找出故也。嗣後又考究各種液體沸點時之比重，Kopp 氏繼續按常例決定各種液體之比容，似乎亦無大謬。復寫出各種液體之沸點與其沸點時溫度及其化合物之化學性質中間定有相互之關係。

以上所論物理與化學之關係，雖不十分明瞭，然已成為一種學科，晚近之世，學問稍稍進步，逐漸改良，物理化學已成一種科學，獨樹一幟，推其來因，實由於十九世紀之末，一般化學家極力研究，格外改良有以致之耳。

片機聲留音國華中



教育部審定 教育部特派王璞讀音

●注音字母頒布後 各學校都要用國語了 ●國語教授的困難 在讀音不準確 國語教授的困難 在語法語調的不明白 ●本局於民國九年秋決定製造國音留聲機片 經過了許多困難方才成功 ●這個留聲機片是教育部特派王璞來上海發音 又派黎錦熙來審查 ●王先生於注音和會話極有研究 現任北京讀音統一籌備會會員 注音字母傳習所所長 國語講習所和北京高師女高師教員 ●黎先生是音韻學大家現任教育部編審員 國語統一籌備會會員 國語講習所教員 ●這機片共六片計十二面分十二課 國音六課 凡字母拼音五聲都完全的 國語六課普通語法大概都有了 另附課本一冊全是正文 可以對着片子聽 說明書一冊把發音語法等詳細說明 學的人只要肯用心研究 國音國語儘可在幾個月裏畢業 ●這機器是用百代公司寶石針的 無論用多少時候不會壞的 如果已經有百代公司唱戲機的 可以只買國音片 不必買機器 ●來函請寄上海棋盤街中華書局總店國音留聲機部

(價值)機片六枚計十二面連機器實售七十四元。只買機片，實價四十元。機器不單賣。

特價一次繳清，照實價九折。

分期繳款，不折不扣，先繳半價，即可將機片取去，餘款一年內繳清，但須機關蓋印，經手人簽名蓋章。

(發售地點)上海中華書局各省分局及各地書坊

中華書局謹啓

原子分解之理論與射光性原質

The Theory of disintegration of atoms and radioactive elements

劉孝基

(1) 導言 Introduction

十九世紀之末，物理學化學兩方面都呈奇異的變化，發見研究之新大陸，舊時物理學化學中之幾個重要觀念至是遂根本動搖。發見此新大陸的探險家為 Crookes, Thomson, Röntgen, Becquerel, Curie …諸人。此處關於物理學方面暫按下不提；單說化學方面之奇特變化。當射光性原質 Radio-active elements 未發見以前，化學家公認已發見之數十種原質彼此各個獨立，好像上帝創造世界分配此數十種原質於世界上，無論經何種變化，總不露他們彼此互相變化孳生之痕迹出來，所以古代點金化學家不知冤受了多少嗤笑譏諷呵！他們又公認原子 Atom 為組成物質之單位 Unit，按照德頓氏的原子學說 Dalton's atomic Theory：一種原質之原子，質量與大小均相同，相異二種原質之原子則彼此各異，而一切之化學反應均為原子之互相作用反應。那麼，若有人說：原子非為組成物質之單位，有比普通原子之質量少數千倍或至萬倍之東西為組成物質之單位，他們必示為謬妄為不可思議之事。雖然，科學之所以能進步與科學上各種新理論之所以能成立，在有各種新事實之發見與新試驗之證明；當此新理論未經試驗證明以前，總不能取信於人，且時常受當世之指摘與疵議；一旦的的確確得有事實與試驗的根據與證明，則居然能嶄露頭角，使大家拜倒下風，披靡一時！此種事例在科學史上實不勝枚舉，現在為經濟時間與篇幅起見，就以本題之例來說罷。自千八百九十五年隆根氏 Röntgen 發見自發磷光的苛羅克試驗管 Phosphorescing crookes' tubes 放射出來奇異的 X-ray 後，跟着 Becquerel 想找出發射透進性頗強的光線之性質與磷光之關係，做了許多試驗，其試驗之結果為：“發射磷光之鈾鹽，射出特別之光線，此光線能透過對於平常光線不透明的物質，能感照相的乾片之銀鹽，通過空氣能使空氣變為導電體，並且不能用平常方法將此光線屈折。”此種光線驟視之頗與 X-ray

相同。吾們現今叫他做 Becquerel rays. Becquerel rays 非純一的 Not Homogeneous, 實為三種光線所合成。(1) α -rays, (2) β -rays, (3) γ -rays. 其性質之差異甚大, 可概括述之如次: (I) α -rays:— (1) α 線帶正電, 與平常原子同大; (2) α 線為氦 Helium 原質之原子失去二個電子 Electron 而成, 故帶 9.4×10^{-10} E.S.U. 正電量; (3) α 線最易被物質吸收, 雖 $\frac{1}{10}$ m. m. 厚之鋁片或數 Centimeter 之空氣 (在平常氣壓時) 能完全停止其進行; (4) α 線通過氣體, 氣體之電離度較大; (5) α 線進行之速度與放射之物質有關係, 但其性質對於任何放射原質均相同. (II) β -rays:— (1) β 線帶負電; (2) β 線穿進物質之力量較 α 線為大, 就令通過 1 Cm. 厚之鋁片亦能發生效力; (3) 電離氣體之力量較 α 線為小; (4) β 線之性質與陰極線 Cathod rays 完全相同, β 線亦為許多電子所組成, 不過其進行之速度較陰極線為大. (III) γ -rays:— (1) γ 線穿透力最大, 由鐳 Radium 原質發出來的 γ 線, 雖通過 20 或 30 Cms. 厚之鐵片其效力猶顯著; (2) γ 線電離氣體之力甚小; (3) γ 線是以太 Ether 中波長最短之振動, 雖 X 線亦為以太中之振動, 其波長 Wave length 尚大, 約為 10^{-8} Cm., γ 線與 X 線均居電磁波等級 Electro-magnetic wave Scale 之極端. 凡能放射 Becquerel rays 之原質均叫做射光性原質 Radioactive elements. 與原質之射光性質相伴而起之現象, 其顯著且奇異者有二: (1) 射光性原質放射 Becquerel rays 經過一定時間後, 往往變成另一種新原質, 其性質完全與母原質不同. (2) 射光性原質當放射 Becquerel rays 時常常放出大熱量. 如 1 Gr. 鐳 Radium 每小時內能放出約 118 g.-Cal. 因此, 鐳鹽之溫度常較其四周之溫度為高. 此外放之熱量與他種化學反應時所生之熱量比較相差頗大. 例如假定 1 Gr 鐳原質完全分解, 所放出之熱量為 10^6 g.-Cal, 但是輕養二氣化合得 1 Gr. 水, 共放熱量為 4×10^3 Cal, 而前者為後者之 250,000 倍. 總上所論, 自射光性原質發見後, 原質為各自獨立之物質不能互相變換之舊說固已完全推翻; 而原子為組成物質之單位之臆說亦根本動搖, 致使一般化學家不能不張皇失措, 承認舊信念之破產, 必須窮思極慮建立新假說新理論, 以解釋新現象, 於是化學界之局面因之一新. 原子分解理論者亦此時產生之一重要理論, 用以解釋射光現象者也. 本篇之主旨即在述此理論的大意, 並射光性原質的統系, 以供初學者之參考.

(2) 分解理論 Disintegration theory.

嘗射光性原質發見之初，其表現於外面的怪異性質為前此所未曾見聞者，似可由兩途解釋之：其一純用物理學之觀點，謂鐳 Radium 先從其環境吸收能力 Energy，然後將此種能力變形而放出之。正如螢光物質 Fluorescent substance 吸收某種光之某種波長，以後即由如此所得之能力變形放射為特別的螢光，但此種假說吾們現在已證明其不確實。其二則謂鐳為不安定之物質 Unstable material，經自發的分解作用。當此種分解作用進行時，有物質與能力放出，這就叫做原質分解理論。

原質分解理論謂原質經自發的分解作用時，放出 Becquerel ray，此原質之原子即變為新原子，其性質完全與母原子不同；且此新原質亦可有射光性，亦可變成第二種新原質，此新原質與前二者又均不相同。例如鐳原質放出 α 線變為釷 Niton，釷又放出 α 線變為鐳—A，且由鐳—A 放射 α 線之結果，即得鐳—B，而鐳—B 放射 β 線，變為鐳—C 等等。

此等理論可由與下例性質相同之試驗證明能成立。假定此處有一射光性原質 A，此原質經放射的變化，變為另一種原質 B。因此，A, B 二原質總時常混在一處。今又假定 A, B 二原質可用化學的方法 Chemical means 將其分開。那末，設吾們能用適當之法從 A, B 混合物中全量提出 B 原質，而所遺留者當為純粹的 A 原質。但是因 B 由 A 分解而來，則純粹之 A 原質靜置片時，當被 B 原質沾染，又復變為 A, B 之混合物。實際試驗，證其果然。

從前 Becquerel 把鈾鹽與鎂鹽之溶液混合後，使鎂成為硫酸鹽沈澱分出。Becquerel 找出鎂得有射光性，同時鈾遂失去射光性。然過一年以後再觀察之，Becquerel 復找出鎂已失去射光性，而鈾之射光性之大有如一年前試驗時之顯著。由此試驗吾們所能得的一個結論，即是：“鈾原質之射光性為原於由鈾分解放出來的某種物質。”且 Rutherford 與 Soddy 二人於鈷 Thorium 例中亦找出相類似之現象，他們復繼續就分量上研究鈷—X thorium—X 失去射光性之速率。其方法為用無射光性的鈷原質有 X 射光性的鈷—X 一同靜置之；經過四日，測得鈷即恢復其原射光性之一半，而鈷—X 則失去其原射光性之一半。此種失去與恢復之速可用指數方程式表示之：

鈷-X 之失去射光性

$$I_t = I_0 \times e^{-\lambda t}$$

鈷之恢復射光性

$$I_t = I_0(1 - e^{-\lambda t})$$

此處 I_0 代表鈷或鈷-X 的最初射光性, I_t 代表經過 t 時後之射光性, e 為納氏對數的底數 The base of Napierian logarithms, 由測算之結果, λ 之值對於射光性之失去與恢復都是一樣的。相同之結果亦可從鈷與鈷-X 得出, 不過鈷-X 失去其射光性一半的期限較長, 約為二十二日罷了!

最奇怪的, 對於這種射光性失去與恢復的現象, 就是完全不受外界溫度之影響, 雖在白熱時 White heat, 亦不顯若何加速的勢力 Accelerating influence。此種現象實與普通化學反應完全不同, 因為普通化學反應多少總要受外界溫度的影響。尤有進者, 一射光性原質的鹽類之放射濃度與該鹽內所含射光性原質之分量成正比例, 而與該鹽分子內的酸基無關係。例如鎂化鏷之放射自與碳酸鏷不同, 此二化合物之放射濃度全視各該化合物內鏷原質所居之百分數而異。

就以上研究之各項, 吾們可得幾個結論:

1. 因為射光性原質居化合物內之百分數, 即為該化合物放射濃度之量度, 故可證明射光性質 Radioactivity 為原子的性質, 非分子的 Molecular 性質,
2. 因為射光性質之變遷不受外界溫度之影響, 故可證明吾們所研究的放射現象非平常分子的分解 Molecular decomposition 現象。
3. 因為 Becquerel rays 內之 α 線為細微的物質質點, 故可證明放射現象為某物質系 Material system 之破裂現象, 但由上面二層結論, 吾們可知道此種破裂為原子系的破裂, 而非分子系的破裂。

此處須附帶敘述者尚有二項: (1) 放射之平衡 Radioactive equilibrium (2) 倍分解 Multiple disintegration

放射之平衡 假定吾們有三個放射原質 X, Y, Z 其分解相生之次序如上所示。最初吾們有某量之純淨 X 原質, 不久當然有一部分 Y 原質出現, 倘若 Y 原質再不生別種變化, 則 Y 原質的分量當然逐漸加增, 其實 Y 原質亦漸次分裂變為 Z 原質; 那末, 必能達到一個時候當此時候 X 生成 Y 之速率, 與 Y 分解為 Z 之速率相等, 以後此混合物

內 X, Y 二原質之分量之比永為一定。吾們就叫 X, Y 是在放射平衡狀態之下。

估分解 在前節中已經說過，射光性原質放射之 α 線為帶正電的氦原子， β 線為電子流 Streams of electrons。那末一種原質放射 α 線變成新原質後；其原子量當比母原質之原子量少四；倘若放射 β 線，僅為電量的變化，非物質的變化，故所成之新原質之原子量與母原質相同。準此而論，設有一原質同時放射 α , β 線，其結果當然發生兩種不同的新原質，其一之原子量與其母原質相同，而他之一原子量比母原質少四，這就叫做原質受倍分解作用。此等例子在射光性原質中是常見的，可是往往兩種變遷之強度不同，一種較強而他一種較弱。

(3) 分解理論與礦石年齡 The disintegration theory and the age of minerals

設有質量 m 之鈾原質固閉於器中，令生分解作用，則此器內所積聚之氦原質之量或鉛原質之量，可藉以測算鈾原質被封閉於管內之時間。由計算之結果 1 Gr 鈾原質與其所有分解物 Disintegration products. 在放射平衡狀態時，應生成約 11×10^{-5} Cubic Millimetres 氦原質。吾們可從氦原質之量與未分解之鈾原質之量之比，推算鈾原質分解進行之時間，同理藉鈾原質與鉛原質之比可做同樣之事。

因為許多礦石中有鈾原質存在，假定礦石內的鈾原質漸次分解發出氦原質貯藏於該礦石內，那末吾們打破礦石，計算其中氦原質之分量，並與尚未變化之鈾原質比較，則鈾原質固閉於此礦石內之期間大概可以估定，換言之即礦石在何時結成，大略可由此推算而得。Strutt 曾經研究此理，並應用於地質學上關於地質時代之延長 The duration of the geological periods 的測定。可是一宗，吾們必須時常記憶的，即如此算得之數實為最小值，因為所有之氦原質常保藏於礦石中不外漏，實為絕對不可能之事。

藉礦石中鈾鉛二原質之比測算地質之年齡殊多可管議之處。現在計算出來，1 Gr. 鈾在 7500,000,000 年內生 1 Gr 鉛，此為一個最不精確的近似值。且吾們所用的方法基於一種假定，即假定在此時期內，沒有些微的鉛從外界攢入礦石，就吾們常識判斷，此種假定是很難必定能成立的。

由是言之，上述之二法僅能給吾們利用得到逼近真實的近似值。可是如此所得之近似值對於比較吾們從他方面推算所得的數值，是有相當價值的。茲列一表以顯測算之結果。表內數目代表地層積成之歲月(以百萬年為單位)，He/U 行下代表由氦鈾二原質之比推算的結果，Pb/U 行下代表由鉛鈾二原質之比推算的結果，上面已經說過巖石真實之年齡，當比此處所表示者大得多呢！

| Strata | He/U | Pb/U |
|-----------------------|---------|----------|
| Miocene 近生界之新生系 | 6.3 | 30 |
| Eocene 近生界之始新系 | 31 | 70 |
| Carboniferous 古生界之石炭系 | 146 | 330 |
| Devonian 古生界之泥盆系 | 145 | 390? |
| Archaean 太古界 | 405—715 | 940—1580 |

觀上表兩種計算所得之數相差頗大，吾們所根據的理論不完全已可概見。可是此種方法已給吾們對於計算地層積成之年月比從前各種計算較近真實之值，故尚有保留討論之價值。

(4) 放射系 Radioactive Series

論到射光性原質，前面曾經說過，放射 Becquere rays 變成另一種射光性原質，此新生成原質又能放射 Becquerel rays，生成新原質，如此推演下去至所成之新原質比較安定為止。那末，所有射光性原質，吾們可找出互相孳生的關係出來。換言之，即可找出其血統的關係。凡有血統關係的射光性原質，吾們叫做放射系 Radioactive series。舊時關於射光性原質之研究，把射光性原質分為三系，以其始祖原質名其系，曰鈾系 Uranium series，釷系 Thorium series，錒系 Actinium series。可是現在吾們知道錒系是鈾系之一分支，所以把所有射光性原質分為兩大系：(一)鈾系，(二)釷系。因釷系頗簡單，先論釷系，次論鈾系，指出鈾系與錒系之關係。

關於釷系原質的變遷，原子量，平均年壽，放射線，及屬週期表內第幾類，可簡單列表指出來，較為明顯。可是一件須特別注意的，即由釷原質變到釷 Th^{232} 原質，發生倍分解作用，生成兩種新原質，一名釷 Th^{230} ，是受 β 線變遷之結果，其原子

量與鈷 -C 同為 212。其他名鈷 -D，是受 α 線變遷的結果，其原子量比鈷 -C 少四為 208。100 分鈷 -C 分解，有 65% 鈷 -C 變為鈷 -C'，35% 鈷 -C 變為鈷 -D。

鈷 系

| 原 質 | 原子量 | 平均年壽 | 放射線 | 類 |
|---------------------|-----|------------------------|--------------------|-------|
| 鈷 Thorium | 232 | 2.6×10^{10} 年 | α | 第四類 a |
| ↓ Mesothorium-1 | 228 | 7.9 年 | β | 第二類 a |
| ↓ Mesothorium-2 | 228 | 8.9 小時 | β | 第三類 a |
| ↓ Radiothorium | 228 | 2.91 年 | α | 第四類 a |
| ↓ 鈷-X Thorium-X | 224 | 5.25 日 | α | 第二類 a |
| ↓ Thorium emanation | 220 | 78 秒 | α | 第 0 類 |
| ↓ 鈷-A Thorium-A | 216 | 0.2 秒 | α | 第六類 b |
| ↓ 鈷-B Thorium-B | 212 | 15.4 小時 | β | 第四類 b |
| ↓ 鈷-C Thorium-C | 212 | 87 分 | α 與 β | 第五類 b |

由鈷 -C 分裂的結果，得鈷 -C' 與鈷 -D。此兩種原質復各自分裂變成不放射的新原質，其原子量為 208，鈷 -C'，鈷 -D 與其生成原質之各常數可列表示之如下：

| 原 質 | 原子量 | 平均年壽 | 放射線 | 類 |
|---------------------|-----|--------------|----------|-------|
| 鈷 - C' Thorium - C' | 212 | 10^{-11} 秒 | α | 第六類 b |
| 鈷 - D Thorium - D | 208 | 4.5 分 | β | 第三類 b |
| 新原質 End-products | 208 | — | — | 第四類 b |

吾們現在轉論到鈷系，將鈷系與鈷系之關係暫按下不提，先述鈷原質依次變遷到鈷原質系的大概，略如下表所示：

鈷 系

| 原 質 | 原子量 | 平均年壽 | 放射線 | 類 |
|-----|-----|------|-----|---|
|-----|-----|------|-----|---|

| | | | | | |
|------------------|------------------------|-----|----------------------|--------------------|-------|
| 鈾-1 | Uranium-1 | 238 | 8×10^9 年 | α | 第六類 a |
| ↓ | | | | | |
| 鈾-X ₁ | Uranium-X ₁ | 234 | 35.5 日 | β | 第四類 a |
| ↓ | | | | | |
| 鈾-X ₂ | Uranium-X ₂ | 234 | 1.65 分 | β | 第五類 a |
| ↓ | | | | | |
| 鈾-2 | Uranium-2 | 234 | 3×10^6 年(?) | α | 第六類 a |
| ↓ | | | | | |
| | Ionium | 230 | 2×10^5 年(?) | α | 第四類 a |
| ↓ | | | | | |
| | Radium | 226 | 2440 年 | α | 第二類 a |
| ↓ | | | | | |
| | Niton | 222 | 5.55 日 | α | 第 0 類 |
| ↓ | | | | | |
| 鐳-A | Radium-A | 218 | 4.3 分 | α | 第六類 b |
| ↓ | | | | | |
| 鐳-B | Radium-B | 214 | 38.5 分 | β | 第四類 b |
| ↓ | | | | | |
| 鐳-C | Radium-C | 214 | 28.1 分 | α 與 β | 第五類 b |

由鐳 - C 再往下變遷，亦如鈾 - C 例，同時生成兩種新原質，一名鐳 - C'，一名鐳 - C₂，而鐳 - C' 與鐳 - C₂ 又能往下變遷，如下表所示！

第 一 表

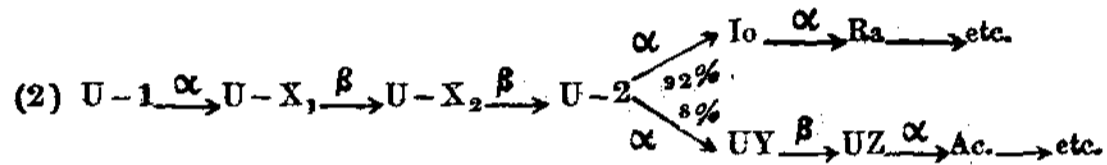
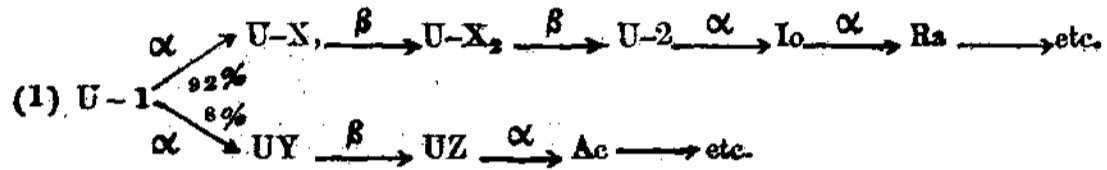
| 原 質 | 原子量 | 平均年壽 | 放射線 | 類 |
|--------------------|-----|-------------|----------|-------|
| 鐳 - C' Radium - C' | 214 | 10^{-6} 秒 | α | 第六類 b |
| ↓ | | | | |
| 鐳 - D Radium - D | 210 | 24 年(?) | β | 第四類 b |
| ↓ | | | | |
| 鐳 - E Radium - E | 210 | 7.20 日 | β | 第五類 b |
| ↓ | | | | |
| 鐳 - F Radium - F | 210 | 196 日 | α | 第六類 b |
| ↓ | | | | |
| 最後生成的物質 | 206 | - | - | 第四類 b |

第 二 表

| 原 質 | 原子量 | 平均年壽 | 放射線 | 類 |
|--|-----|-------|---------|-------|
| 鐳 - C ₂ Radium - C ₂ | 210 | 1.9 分 | β | 第三類 b |
| ↓ | | | | |
| 最後生成的原質 | 210 | - | - | 第四類 b |

上面鈾 - 鐳系表中曾指示鈾原質一面之變遷；其實鈾 - 1 原質經倍分解作

用，而另一支之變遷，包含錒系原質之生成，此處當補行敘述。可惜對於此問題，迄至 1920 年，尙是疑雲密布，暗黑無光，須待日後化學進步時之解決。現在我們對於錒系之分解程序，可有兩法表示之：



據化學家蘇達氏 Soddy 之意見，用第一法表示較為確當。但前兩系中錒原質之母原質均為錒 - Z，此錒 - Z 在週期表上佔 Eka-tantalum 之位置。

錒系原質之各種常數亦可作表明示之，但因錒 - Y 之原子量尙未決定(230或 234)，其他原質之原子量亦因之不能決定。原子量一項即好略去，以待日後之填補。

| 原 質 | 平 均 年 壽 | 放 射 線 | 類 |
|---------------------------------|---------|----------|-------|
| 錒 - Y Uranium - Y | 2.2 日 | β | 第四類 a |
| 錒 - Z Uranium - Z(Eka-tantalum) | ? | α | 第五類 a |
| 錒 Actinium | 5000 年 | β | 第三類 a |
| Radioactinium | 28.1 月 | α | 第四類 a |
| 錒 - X Actinium - X | 16.4 日 | α | 第二類 a |
| 錒之放射氣 Actiniumoemanation | 5.6 秒 | α | 第 0 類 |
| 錒 - A Actinium - A | 0.003 秒 | α | 第六類 b |
| 錒 - B Actinium - B | 52.1 分 | β | 第四類 b |
| 錒 - C Actinium - C | 3.1 分 | α | 第五類 b |
| 錒 - D Actinium - D | 6.83 分 | β | 第三類 b |
| 最後生成的原質 | - | - | 第四類 b |

上面所述的射光性原質，有一極可注意之點，即其原子量頗大。所以許多化學家承認射光性原質之原子量之大，為其自發的破裂之原因。蓋其內部物質系甚為複雜，不易平衡，各個體運動衝撞之結果遂至破裂。雖然許多常見之原質如 Potassium 鉀與 Rubidium 鉷，其原子量並不甚大，現今研究之結果，亦有射光之能力。然則射光性並不限於數種不常見與原子量頗大之原質，而“所有原質均有放射能力，不過其力甚微，未被吾們覺察”之假說，實有研究討論之價值矣！

(The end)

似 膠 體 Colloid

張 達

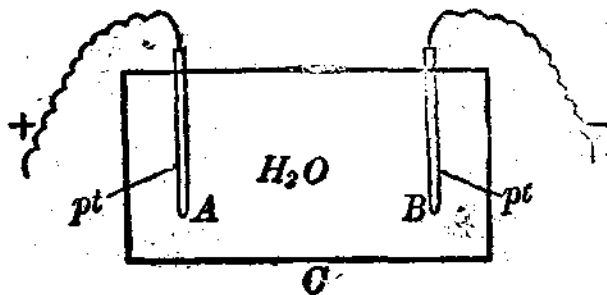
似膠體可分兩類：一名液體之似膠體，一名固體之似膠體；皆應用最廣，對於工業醫藥上之應用尤著，如照相術所用之溴化銀，綠化銀即屬液體似膠體。又紅色之玻璃及吾人所衣之衣，係羊毛等所作成，以各種色染之，即為固體似膠體。對於礦物學上之應用亦大。星學家藉此說以說明雲之所由生。製磁製胰及鞣皮等皆用此理。故膠液化學 (Colloid Chemistry) 為近日化學家極注意的一種科學也。

A. 似膠體之製法：

各種液體惟須不溶化某物質者，皆可為製似膠體之用。如食鹽在水中不能成似膠體，在本素 Benzene 中可製成似膠體。故製造似膠體時，必選一種液體不溶化某物質者始可奏效。

水中可溶種種物質而製各種似膠體。如以膠質加於水中，或蛋白質等加於水中，均可變成似膠體。此種狀態實非溶化，不過膨脹而已。

用電力製造白金似膠體：如下圖所示，取 C 盆盛水，置 A, B 兩粗大白金條於 C 水槽內相距極近，使白金條兩端之間，成一電弧，則見白金之極細顆粒，自末端入於水中，成褐色白金似膠體。蓋兩電極在空間放電時則發生火花，在水中則其阻力極大，衝突結果，將電極之末端破成極細之顆粒，並非他種作用。由此所得之似膠體極安定，任如何濾過而不變其狀態及其性質。此等似膠體尚存有接觸作用。可知此時之白金，並非成一種化合物溶於水中，實係固有之白金也。



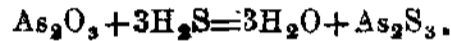
用金類化合物還原法：取玻璃杯一個，盛以清水，加綠化金少許，然

後通電此溶液中，則金還原成一種極細之顆粒而入於水中，變成金似膠體。又綠化鉛藉發生機還原而成鉛似膠體，



用過度紫青色光作用法：取玻璃盆一個，內盛清水，置銀片於盆中，再以過度紫青色光射入，則變成銀似膠體。

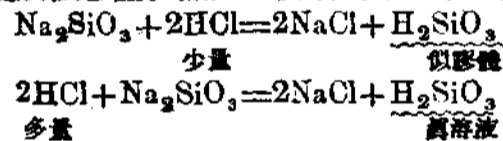
用化學方法：凡某二物質經化學反應不含有電離子(Unionised substance)存在，則反應後所成之物成似膠體。如以硫化輕通入三養化砷之水溶液中，則不生 As_2S_3 之沉澱物，而生黃色之液，中蓄 As_2S_3 之似膠體，



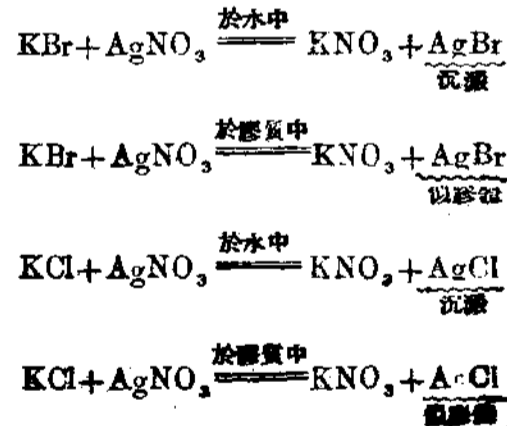
又以硫化輕通入衰化汞之溶液中，不生 HgS 之沉澱物，而成 HgS 之似膠體，



加鹽酸於水玻璃溶液中則變成似膠體。然加水玻璃於鹽酸中則成真溶液。



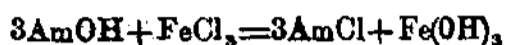
用保護似膠體作用法：許多物質不易變成似膠體，然藉保護似膠體之作用可使變成似膠體，如溴化鉀或綠化鉀與硝酸銀在水中相和則不成似膠體，在膠質溶液中相和則成似膠體。



顯相術所用之溴化銀及綠化銀即由上法製成。

用隔膜分離法：如輕養化鐵在礫性液體則成真溶液，在中性液體中則成

似膠體，故用隔膜分開。



此二反應中之綠化銨與鹽酸皆為真溶液，故能穿隔膜而透出，惟輕養化鐵為似膠體故不能透出也。

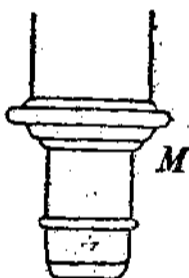
固體似膠體甚多，然除紅色玻璃等可由人工製造外，大多屬於有機物，蓋動植物之成分大都似膠體也。

B. 似膠體之性質：

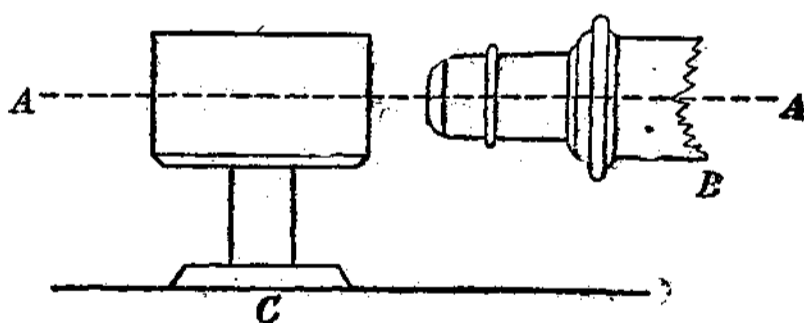
似膠體可分為兩種：一名似乳體，一名似播散體。似乳體如洋菜膠質等是也，雖濃度極小而有黏著力，若濃度大時放冷之後則成硬膠質，再入於水中復成似乳體。其蒸氣壓力，擴散能力，及傳導性，皆與水無甚差池。播散體則不然，濃度不甚大時，極其活動。

白金於水中所成之似膠體，因其單純，故可為研究播散體之良標本。其顆粒

之大小可用過度顯微鏡測之。須一條極強之光線水平穿過白金似膠體。若以尋常之光則其極細之顆粒不能由鏡中測見。然當極強光線通過時，顆粒



反射始可由鏡中看見。其理與星相同，當晚間則由星反射光線，見衆星羅列天空，日間若無星一樣。所以非一種極強之光，則白金顆粒不能看見。如第一圖所示，



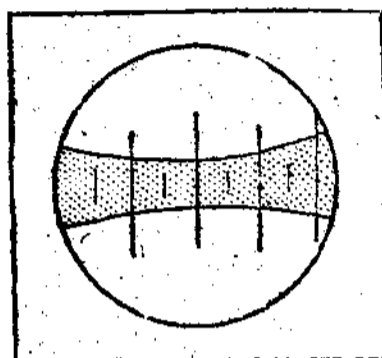
AA 光線水平經過 C 瓶中

第一圖

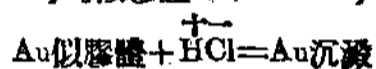
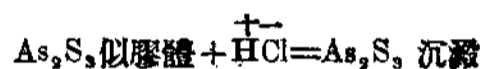
似膠體，B 為使光線加濃之器具，M 為過度顯微鏡。所測得之狀態如第二圖所示，圖表在鏡中所能測得 C 瓶內之部份，若 C 瓶中為清水或真溶液時則不能測見此種狀態。

因無反射光線故也。C 瓶為似膠體則現出活動之微點，用顯微尺可以計算在一定容量內之顆粒。知其濃度可以定其顆粒之重量。若顆粒之密度 (Density) 與金塊密度同時，可以算出顆粒之容量及其直徑。研究結果，知白金似膠體顆粒直徑約為 45×10^{-6} mm 密里米突。

似膠體加電離物 (Ionised substance) 之後，多可以沉澱不復為膠體，如硫化砷或金各種似膠體加鹽酸之後則沉澱而失其膠液狀態。



第 二 圖



兩種似膠體混合之後，亦得沉澱而不復呈膠質狀態。



天然的水，多係極淡之似膠體。故吾欲用清水時，則宜置 $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ 於水中。因 $\overset{+}{\text{Al}}(\overset{-}{\text{S}}\text{O}_4)_3$ 為帶電離子物 (Ionised substance) 故也。又鞣皮術亦應用此理，蓋動物之皮其成分多係膠質及纖維質，膠質遇水時則膨脹，乾燥則堅固如角，不適於用，故須將動物皮置於單寧酸 (或譯木酸) $\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_9 \cdot 2\text{H}$ 中，則膠質凝固。再加防水劑少許則成熟皮。適於應用，且歷久不腐矣。

物質普通構造的概念

常 耀 文

古人對於物質的構造，毫無研究，以為物質者塊然一物而已。及至近代物理家與化學家，竭力研究，始知物質非塊然一物，如古人之所云然者。茲將其研究之結果關於普通概念者，略述於下，以供初學者之參考。

1. 物質係由分子組成的——近世理化家，皆承認物質為甚小的質點集合而成者。無論氣體，液體，固體無不如斯，且一物體中此種甚小的質點，其數無窮。化學家命之曰分子。然物質中之分子因物質之種類不同。故其分子亦各殊異。例如硫黃的分子與水的分子不同，亞鉛的分子與醇的分子亦不同。所以硫黃與亞鉛的化學性質，是硫黃的分子與亞鉛的分子之特殊性質；水的分子與醇的分子的集合性質，是水與醇的分子的特殊性質。然則物質既為分子的集合體，其每個分子的大小，究係如何？曰分子既係甚小之質點，所以對於計算上極為困難。因此其真正大小之量，現今尚未確定。按學者的推想，分子大小之量，無論如何，不能大於光的一個波長之半，（藍色光的波長 $G=0.0004311$ Millemetre 或 0.0000169 Inch）。又按開耳文（Lord Kelvin）之推測言之；如將一滴水放大至地球之大，則水的分子亦隨之放大，如斯一個水的分子，雖小於臺球，然大於小彈丸矣。由斯觀之，物質非混圓一塊的，更可明矣。

2. 分子係動的——以上既言物質係由質點（即分子）集成者，其分子之間，必有空隙在焉。雖有空隙，其分子何以能動歟？蓋分子彼此之間，有互相吸引與互相排斥之力，若其互相吸引之力大，可將分子聚集一處，且更密着；若其互相排斥之力大，可將分子離散，且更稀疏。故物質的固體，液體，氣體三態，因斯而生焉。分子既有二力的作用，故不得不生運動也。且分子雖由引力與斥力的關係生出固體，液體，氣體三態，然分子在此三態中，亦係運動的。而其運動又係振動的形狀。分子在此三態中，雖皆係振動的形狀，然尚稍有不同。蓋固體的物質，其分子彼此之空隙甚小，故

其振動亦甚微；氣體的物質，其中分子彼此之間的空隙較大，故其振動亦較自由；而液體分子的振動，因其分子彼此的空隙係界乎以上二者之間者，故其分子振動的情狀，亦係界乎二者之間者。

3. 分子——分子者，物質的甚小質點，其重量亦甚小。其性質與該物質原有之性質相同。且係小團體(觀下文可知)。

4. 分子係由原子組成的——化學家，嘗信『凡分子皆由組合而成者』，換言之，分子非單獨的，不可分的。蓋分子之組成，實由於更小(較分子小)之質點結合而成者。此種更小質點，名之曰原子(Atom)。分子因其所含原子之數不同，故可分為許多種：即一原子的分子 (Mono-atomic molecule)；二原子的分子，(Di-atomic molecule)；三原子的分子，(Tri-atomic molecule)；四原子的分子，(Tetr-atomic molecule)；以下依此類推。例如氦 (Helium) 氬 (Argon) 等當其為氣體時，其中分子的原子之數，只為一；食鹽 (Salt) 其中分子的原子之數為二；水 (Water) 其中分子的原子之數為三；砷與磷 (Arsenic & Phosphorus) 其中分子的原子之數為四等等。然則分子係小團體也明矣。然此小團體，必有一種力以凝結之，此種力，化學家名之曰愛力 (Affinity)。

5. 原子係動的——當分子運動時，原子亦隨之而運動，即係一團體的運動，且其運動之狀態，不過旋轉運動而已。此種運動亦猶太陽系之運動。太陽系之各行星，各自運動，同時太陽系之全體亦循一定之軌道而運動也。

6. 原子——原子者，分子的小質點也。能起化學的變化，其性質與該分子原有之性質不同。且亦係小團體(觀下文可知)。

7. 原子係由電子組成的——從前以為原子為不可再分的最小質點。迨自研究放射作用的現象以來，始知原子為可分的，且亦係一小團體。組成此小團體之更小質點，名之曰電子 (Electron)。原子中的電子，可分為正電子與負電子。正電子在中間，負電子圍繞於其四周，成為一個團體。按電學家的推測，每個電子之質量僅有輕原子的一千七百分之一。其流行的速度，每秒鐘約有幾千萬哩之快。由此觀之，原子係一小團體，且為可分的，可以知之矣。

8. 電子係動的——上既言負電子圍繞於正電子的四周，然當負電子圍繞時，並非靜而不動。據電學家的研究，負電子時時旋轉運動，其形狀，儼若太陽系之行星，繞太陽而運動也。

關於電子之學理，尙有更深者，本篇爲初學者而述，故從略。

完

國語月刊 創刊號 定於十一年二月二十日發行

……公共機關或學校索閱請蓋章函致上海靜安寺路中華書局推廣部當即寄上……

內 容

- 一 關於研究學理的，有研討，評論，解釋，譯述……等材料。
- 二 關於教授和學習的，有教學法，講義，筆記……等材料。
- 三 關於一般宣傳的，有報告，記載，建議……等材料。
- 四 關於欣賞的，有新文藝，兒童文學……等材料。
- 五 關於通俗的，有民間文學，通俗文藝……等材料。

一方面可以求得國語的高等知識，一方面又可以明白教學國語的精確方法，一方面又可以輔助國語教育的普及，茲將要目列下：

- 發刊詞……本會同人 國語的應用……蔡元培
- 國語神聖……王 璞 我所希望的一件事……黎錦熙
- 國音字母辦法的教學法……黎錦熙 標點符號用法指南……馬國英
- 國語遊戲……陸衣言 兒童文學通俗文藝 黎錦暉

還有紀錄，消息，通訊……等細目不及備載。

編輯者 中華民國國語研究會上海支部 印行者 中華書局

月出一冊 每冊一角 半年五角半 全年一元 郵費每冊一分

消 化 聖 藥

劉 世 楷

自 Eberle 氏證明食物於胃中消化之故不因凝膜之機械作用，及酸質之溶化能力，而實賴胃液中有種無生機的酵素。1836 年 Schwann 氏遂發明此種新酵素，依希臘字消化 ($\pi's\phi\lambda\delta$) 之意而名曰白布聖 (Pepsin)。

白布聖乃埋附於胃內壁組織之某種腺的生成物；筋，肉，尿，腦及五臟黏膜等內亦曾發現。真正之白布聖似不常存於胃中，別有一種物質稱 Pepsinogen 者，經鹽酸及綠化物之作用始發生之。取胃黏膜用 0.2% 鹽酸或 1% 食鹽溶液處理後，以甘油提出白布聖之量，常較未經是種手續所得者多，足為前說之證。此物得用為藥物，實賴法國官醫 Dr. Corvisart (拿破崙第三時代) 之推譽，商賣品亦於是時大為改良。至今製造法則益精，商賣品消化力亦奇著，遂為歐美盛行之良藥矣。

美國製造白布聖之法有二，出品因亦有二種，即沈澱白布聖與鱗狀白布聖 (Precipitated Pepsin & Scale Pepsin) 是也。前者製法乃 Scheffer 氏於 1872 年美國藥學雜誌所發表者。大要加飽和食鹽溶液於豬胃黏膜之冷酸浸出液中，使生沈澱。再溶此沈澱於含酸水液中，復加食鹽沈澱之，即得清潔之白布聖。最後置沈澱於 40°C (104°F) 左右乾燥之，即可貯藏待用。鱗狀白布聖亦稱胃液化蛋白質的白布聖 (Peptone pepsin)，製出額較多，消化力亦強，但其純潔度殊不一致。製法：洗淨動物胃之黏膜後另用機械切碎，浸於含鹽酸之水中，聽其自行消化，至成調勻透明之蛋白狀液體而止，其先後溫度須常保持 38°—45°C。再加迷蒙精 (Chloroform) 或亞硫酸少許以防腐敗。並可免白布聖効力剝削之弊。然後靜置過夜，聽其冷卻沈澱，其溶液又十分濾清，移真空器中使濃凝成糖漿狀物體。展此物於玻璃板上，製成相當之片塊，即可入瓶備用。但由此法所得之白布聖常雜有黏液質 (附於筋肉者)，胃液化蛋白質及 Syntonin 等物。沈澱白布聖則雜有食鹽及凝滯之蛋白質物體。1891 年英美始有合併上述二法則之新法公

布(經政府特許專利),其要點如次:

胃黏膜十分洗淨後,切碎,投含有酸質之水中,使消化而成溶液。再加亞硫酸,然後澄清之,取澄清液另置而沈澱之。沈澱法於高溫度加硫酸鈉於液內,使達飽和度,則白布聖沈澱,而遺胃液化蛋白質於溶液內。次取此沈澱白布聖溶鹽酸中,用隔膜分析法(Dialysis)除去硫酸鈉及雜有之胃液化蛋白質。最後將所得溶液於低溫度濃厚之,傾玻璃板上使乾燥,即成佳品。此法所用硫酸鈉可由含胃液化蛋白質之溶液中反覆結晶而析出,故消耗甚少。

美國藥方錄(U.S. Pharmacopoeia)謂由豬胃腺層所得之白布聖,能於 52°C (125.6°F)溫度 $2\frac{1}{2}$ 小時內消化300倍同重(與白布聖同重)之方被凝固及壞爛的雞蛋白。英國藥方錄亦稱從豬,羊,小牛等胃所得白布聖一分,能於 40.5°C (105°F)溫度六小時內溶化2500分之煮硬的雞蛋白。故白布聖之消化能力實出人意料外也。

法國白布聖多由羊胃製得。有所謂Boudault製法者其出品常雜沈澱粉質,有時且雜夾乳酸。德國藥方錄不載白布聖之原料及製法,唯一般此物者多用豬及小牛之胃,其受公家驗審之白布聖,以在 45°C (113°F)溫度一小時內溶化百倍同重(同白布聖用量之重)之煮硬的雞蛋白為標準。

白布聖若未含過分之胃液化蛋白質時,雖置玻璃板上曝露於潮濕天氣至數小時久,亦不成膠黏狀。若未雜有黏膜液,則加入50分蒸溜水,即成透明之溶液,更加醋酸於此液亦不生溷濁。(大半用Scheffer氏法則製得之白布聖不能與水成完全透明溶液,因雜有Syntonin或酸性蛋白質故也。)若未雜有澱粉質及糊精,則滴碘酒於白布聖溶液內不生藍色或紫紅色。若雜有易腐物質時每有惡臭或阿母尼亞臭氣,宜即除去。白布聖含胃液化蛋白質愈多,則在空氣中吸收水汽愈速。含黏膜液愈少,則不快滋味愈微,其水溶液亦愈見透明。(水中加有醋酸時此性益顯然)食鹽或酒精含之稍多,每損白布聖之功效。白布聖之水溶液能於短時間內自行分解,若加鹽酸,亦可保持其溶液之清白,唯消化蛋白質之力則漸弱耳。反之,甘油能保持白布聖之功效。單寧,碳酸鈉,碳酸鉀,重碳酸鈉及重碳酸鉀等物能調節白布聖分解蛋白質之功用。乾燥之白布聖雖熱至 100°C (212°F)亦不失其効力,唯其水溶液則在 70°C (158°F)以上溫度即大

損厥効。

按消化不良爲吾國學生界通行病之一，婦女老弱亦多患之。故助消化之藥粉及藥餅層見疊出，然皆幾乎千方一律，以白布聖爲調劑主幹。爲用既廣，價值遂昂，製法亦精益求精，最近良法非區區所能道其秘密矣。茲錄市售消化藥粉及消化藥餅之成分數種，爲本篇之結束。

消化藥粉之成分

| | | | |
|------|----------|-------|-------------|
| I. | 重碳酸鈉 | ..... | 93 分(Parts) |
| | 綠礆鈉 | ..... | 4 ” |
| | 炭酸鈉 | ..... | 3 ” |
| | 白布聖 | ..... | 5 ” |
| | 炭酸銻 | ..... | 1 ” |
| II. | 綠礆鈉 | ..... | 5 ” |
| | 重碳酸鈉 | ..... | 120 ” |
| | 滋養鹽(註一) | ..... | 4 ” |
| | 炭酸鎂 | ..... | 10 ” |
| III. | 白布聖糖(註二) | ..... | 10 Drachms |
| | 胰液精 | ..... | 10 ” |
| | 澱粉酵質 | ..... | 50 ” |
| | 乳酸 | ..... | 40 滴 |
| | 糖乳 | ..... | 40 ” |

消化藥餅之成分

| | | | |
|--|---|-------|--------------|
| | 精製白糖 | ..... | 300 分(Parts) |
| | 硝酸鉍養(B.O)NO ₃ + H ₂ O | ..... | 60 ” |
| | 白布聖糖 | ..... | 45 ” |
| | 胰液精 | ..... | 45 ” |
| | 植物黏液 | ..... | 35 ” |

| | | | |
|--|-------|----------------|-----------|
| 薑 | ..... | 30 | ” |
| (註一)滋養鹽 (Nutritive salt) 亦稱生理鹽 (Salt physiologic) 其成分如次: | | | |
| 磷酸鈣 | ..... | 40 | 分 (Parts) |
| 硫酸鉀 | ..... | 2 | ” |
| 磷酸鈉 | ..... | 20 | ” |
| 綠酸鈉 | ..... | 60 | ” |
| 磷酸鎂 | ..... | 5 | ” |
| 人工製成之 Carlsbad 鹽 | ..... | 60 | ” |
| 矽酸 | ..... | 10 | ” |
| 弗化鈣 | ..... | $2\frac{1}{2}$ | ” |

(註二)白布聖糖亦稱糖酸白布聖 (Saccharated Pepsin)，乃以一分白布聖與九分糖乳
 勻和而成，為小兒最通用之消化藥。

消除各種污點之方法

胡朝佐

衣物等常因種種原因，於着用或保存中，發生各種污點，其污點有可以普通洗濯法（即潤濕洗濯）消除之者，亦有不能以普通洗濯法消除之者，今所言污點，乃指後一項而言；唯消除之法，須以不傷害衣類之纖維，而能保存其固有之顏色者，始為相宜，故必應用化學之方法焉。

發生污點之原因頗多，最普通者有以下數種，但實際上，亦有由數種混合，而非單獨起於一種原因者，故有時必須應用數種消除法，乃得完全之結果；又污點附着之時間，不可使之過久，過久則消除之結果亦不良。

（一） 澱水(Ink)之污點

澱水普通有黑色，青黑色，及赤，青，紫色各種，前者係以單甯(Tannin)酸鐵，或沒食子酸鐵為主成分製成者；後者係以鹼性色素或酸性色素製成者，因之消除其污點之法，亦不能不異。

白色衣類，若附着黑澱水或青黑澱水之污點時，可先以碳酸鈉之溫溶液（1:10）洗之，此時單甯酸鐵或沒食子酸鐵之黑色，即變為白茶色之水酸化鐵 $Fe(OH)_3$ ，再以浸入蔞酸，枸橼酸，或酒石酸之溫液（1:50）內數分鐘，則水酸化鐵即被溶解，可直接以水洗之即得。此方法若以用於絹，綿，毛等各種白色織物，殆無脆化纖維之虞。

若附着者為有色澱水之污點，則因其為生色精(Aniline)等色素混合而成，故須先以石鹼之溫液（1:20）洗之，使消除其色素之一部份；若為木綿類，則再浸於漂白粉溶液內約十分乃至二十分鐘，通以稀硫酸水，復以水洗之，至此一般色素之污點，大約已可消除淨盡而為白色矣；唯在絹，羊毛等之動物性纖維，因不受漂白粉之養化作用，故以石鹼處理後，須以水洗其部份，除去多餘之石鹼，再以筆或毛刷蘸過錳酸

鉀 (1Gr.) 水 (200c.c.) 及濃硫酸 (3c.c.) 之混合液塗於其上，放置數分鐘；此時所有色素，即因過錳酸鉀之氧化作用而失色，同時過錳酸鉀，即還元而為含水之二養化錳，即布面殘留之褐色物質是也，此時以水沖洗，再以稀酸液 (1:50) 或酸性亞硫酸鈉液塗於其上，而加水洗之，則含水之二養化錳，即被溶解而得純白之物。此法不僅可用於絹，羊毛之白色物類，即木綿纖維之白色物類，亦可應用之而得良好之結果。

有時因構成有色澱水之色素不同，而不能使用以上方法者亦有之，此時若為絹，綿，羊毛等之纖維質，則須應用以下之還元劑方能有效；即以 Rongalite C. 一克溶於水百呎中，先以石鹼液處理之，使消去澱水之一部份，再以此液塗於其上，並以置於火爐上而待其乾，則由熱之作用，而使還元力增加，故能消失色素，若一回不足，可連行數次，末後以水洗之即得。若不用 Rongalite C 時，可以 Hydrosulphite (輕硫化物)，Hyraldite，及 Decroline $\{(ZnO)H_2SO_4 + HCOH\}$ 等代之，亦得同樣之結果；又或使用由亞鉛末與稀薄酸性亞硫酸鈉所得之溶液亦可。

以上方法只能用以消除附着白色物類之澱水污點，而不能使用於染色之物類，因用上法，能消失物類上之染色，殊於外觀有碍，今有一法：若附着者為黑色澱水，可以石鹼十克溶於水五十呎之溫液內，再混合同量之 Glycerine $\{C_3H_7(OH)_3\}$ ，使成一種稠濃液，以此液塗於物上，放置約二三時間，再水洗之即得。若為有色澱水之污點，則以水千呎，石鹼八克至十克，及阿莫尼亞四呎之混合液注意洗滌之即得，(無論為絹綿羊毛等之物類均可用此法)

(二) 墨汁之污點

此種污點，以石鹼之溫液洗之，大抵已可消除，若無良好之結果時，則更可以米粉或生麩粉入水中煮沸之，使為濃厚之糊，將此糊塗於布之兩面，以手揉搓之，如此反覆行之數次，末後再以水洗之即得。又或以飯粒塗於污處，放置數時間，再以溫液洗去飯粒，則污點即被飯粒吸盡。

(三) 血液之污點

此種污點，當最初附着時，若即以冷水或含有少量食鹽之冷溶液洗之，甚易除去，若經過時間過久，則必須以布糊之濃溶液，或石鹼之冷溶液洗之。唯有宜注意

者，即洗滌血痕，不宜用熱水，因熱水能使血液中之蛋白質凝固，因之除去頗難，通常洗滌血液，所以多失敗者，即以此故。

(四) 醬油之污點

衣物等常因附着醬油之污點，頗不美觀，在最初附着時，雖可以石鹼液洗除之，但日間過久，則不易洗除淨盡，故必須先以過錳酸鉀溶液塗於其上，次以水洗之，此時布上留有褐色之含水二養化錳，可以蘇酸或酸性亞硫酸鈉液洗除之即得，其手續與消除有色澱水之法同。

(五) 酸類之污點

羊毛等動物性之纖維質，其抵抗酸類之力雖強，但如木綿等植物性之纖維質，則無抵抗酸類之力，故此類衣物，一旦受酸類附着，若不從速處理之，不但能使衣類褪色，並能傷害其本質；處理之法：乃以稀薄阿莫尼亞之水溶液塗於其上，使之中和，再以水洗之即得。此法不但可以保護衣類之本質，並可恢復因酸類消失之顏色。

(六) 果類之污點

果物液汁附着衣類，亦能發生污點，其中所含，大抵為林檎酸，枸橼酸，及酒石酸等之酸類，均能使衣類變色，處理之法，亦如前項，先以阿莫尼亞之水溶液，或硼砂之溶液(1:200)洗之，次再以水洗之即得。

(七) 梅干之污點

此類污點，因其含有酸類，能使衣類變色，故宜如果物污點消除法，以稀阿莫尼亞或硼砂之水溶液洗之即得。若物類為白色者，因其有淡青色之殘留物，故又宜以少量之石鹼液洗之，或如前法；對於木綿物用漂白粉處理之；對於絹羊毛等物，則用酸性亞硫酸鈉與硫酸處理之，均得良好之結果。

(八) 茶之污點

此種污點消除法，完全可應用消除果物污點之方法，茲不再述。

(九) 酒類之污點

此亦與果物污點之消除法同，即以阿莫尼亞液或硼砂液洗之即得。若為白色木綿物類，可用漂白粉處理之；白絹布，白毛布等，可用酸性亞硫酸鈉與稀硫酸處理

之。

(十) 人乳及牛乳之污點

人乳及牛乳，其中所含成分，大半為脂肪質，故可以海綿或布片蘸 Benzene (C_6H_6)，Ether ($C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$) 揮發油等塗於污部，再以綿布一方覆於其上，而以稍熱之火斗熨之，即可消除其污點，因此等揮發油，能溶解脂肪質，遇熱即一同發散故也。

(十一) 鐵鏽之污點

衣物等常因掛於鐵釘上，發生鐵鏽之污點，欲除去之，可浸於醋酸，酒石酸，或枸橼酸之溫液(1:50)中約數分鐘，再水洗之即得；因此時鐵鏽能被此等藥劑溶去故也。唯此種方法，只能應用於絹，綿，毛各種之纖維白色物類，至於有色物類，宜使用極稀薄之溶液，始不至脫其色彩，或照染色布除去澱水污點之方法行之亦可。

(十二) 黴之污點

此種污點，乃用脂肪，糊料，垢污等，附着於衣類過久，因濕氣之作用而發生者也；若不設法處理之，則久後消除困難，不但能變壞顏色，且易脆化布質，其法先以曝於日光，使黴乾燥，而以毛刷拭擦之，次以極稀薄之阿莫尼亞水(1:1000)輕拭污部，待其乾燥即得。又新衣類，常發現一種星點黴樣之物質，亦可以此法除去之，若以阿莫尼亞水加熱，使其蒸氣觸於其上，結果尤良。

(十三) 油類之污點

通常所用機械油，如擦車輪用者，偶不加意，即易觸污衣類，消除之法，以 Benzene 揮發油等溶解之，至為簡便，其操作法如次：即以海綿或布片蘸 Benzene 揮發油等塗於污部，稍隔片時，以吸墨紙覆之，使吸取多量之 Benzene 或揮發油，次以綿布覆之，而以稍熱之火斗熨於其上，則 Benzene 揮發油等即被發散，污點亦隨之消失，此法雖可用於絹綿毛等之各種纖維質，但對於絹織物，有時於污點之部份，現環狀之殘跡，殊不美觀，故宜再以 Benzol. magnisium ($C_6H_5CO.Mg$) 處理之；此物為 Benzene 與 magnisium 加煉而成，為一種丸形，用時即以之塗於污部，放置片時，則 Benzene 即揮發以去，僅殘留養化鎂在後，再以毛刷拭擦之即得。

(十四) 汗之污點

汗之發生，乃由皮膚分泌一種有機物脂肪酸及鹽類而成，其所生污點，可以稀薄之阿莫尼亞水(1:1000)洗之即得，若經過之時間太久，則可使用溫熱之溶液，此時已可得良好之結果，若不然，可更以 Benzene 或揮發油處理之。

(十五) 顏料及黑煤油 (Coal tar) 之污點

顏料雖有白，赤，黃，青，綠，紫，橙等種種，但均由亞麻仁油或荏油等之乾性油製煉而成；欲除去其污點，亦應用 Benzene 或揮發油，與前項油之污點消去法同，若不用 Benzene 及揮發油，則可以 Chloroform (CHCl_3)，或 Chloroform 與 Terpin ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}(\text{OH})_2$) 之等量混合液代之亦可。

黑煤油之污點，可以 Chloroform 與 Ether 之混合液，如除去油類污點之方法行之；至於 Benzene, Terpin, 及揮發油，雖亦可用，但其結果，不如用 Chloroform 及 Terpin 混合液之完美，若在白色物，則以前法處理後，可更以石鹼之稀薄溶液洗之。

(十六) 雨漏之污點

此種污點，乃因天井屋脊內之塵埃與雨水混合黏於衣類上而成，(乃機械的附着)欲除去之，可浸於冷水或溫水內洗滌之即得。若加以稀薄之石鹼溶液，結果尤良。

(十七) 原因不明之污點

污點之屬於此類者頗多；欲除去之，最初可不必使用複雜之方法，而宜擇極簡單之方法試之，若不生良好之結果時，然後漸次使用較複雜之方法，今略述其手續如下：

(A) 先以毛刷拭擦之，若不能使之脫落，則使用下法：

(B) 以食麪包之新切面摩擦之，次更拭以毛刷，若污點乃由塵埃所致，則大部份已可除去，若無效果，可用下法：

(C) 以 Benzene, 揮發油, Ether, Terpin, 或 Chloroform, 照油類污點消除法處理之，若無效果，再用下法：

(D) 以稀薄阿莫尼亞水 (1:1000) 照汗之污點消除法處理之，若無效果，再用下法：

(E) 以水千呷，石鹼五克乃至十克，及阿莫尼亞水五呷之熱溶液洗之，末後再以水洗滌數次。施用以上之方法後，大約一般之污點，已可除去，唯白色物類，有時使用上述方法後，尚不能使之變為純白，可再用下法處理之。

(F) 以萘酸之溶液照消除鐵銹之方法處理之。

(G) 視纖維之種類，而使用漂白粉，硫脲化物，過錳酸鉀等酸化性或還元性之消色劑；而其手續，則與有色澱水污點之除去法同。

一般洗滌藥品及其性質

胡朝佐

洗滌各種物體時，須依其性質，種類，而施以各種不同之方法；普通所用之方法有三，即：(1) 直接磨擦；(2) 使之溶解；(3) 使起化學變化，以上三種方法，單獨使用一種者甚少，大都同時使用二種以上，今略述之如下：

(1) 直接磨擦 此方法最效力者，乃以一種硬度較被污物體大之細粉，塗於表面，而磨擦之，即易消去其污點，此即通常所用之各種磨粉是也。

玻璃亦可用作磨粉，但無甚效力，最好者係用水晶及金剛石，因其硬度頗大故也。又所用磨粉之粗細，常因被磨物體表面之粗滑而異。

(2) 溶解 溶解之意，係謂二種以上之物質，因相合而構成一種新物質，其性質與原物質大異，有如次所云者，

(a) 溶解後呈均一之狀態，不能以肉眼認識其各成分；又不能以機械的方法而分析之；

(b) 各種物質，其合成之比例，於一定之範圍內有變化時，其所生新物質之性質，亦因之不同。

今試舉一例以說明之，如入食鹽於水內而振盪之，則得全體均一之液體，無論以如何細密之篩篩之，亦不能使水與食鹽分離，而所得食鹽水之性質，乃因食鹽與水配和之量不同而微有差異，由其味之濃淡，或其沸騰點之上昇，凝固點之下降，及其他所有之性質，即可辨別之。至於何者為溶質，何者為被溶質，則須比較其成分之多少而區別之，如以酒十研與水十研，混合時，則因二者之比例相等，不能確定其何者為溶質，何者為被溶質是也。

溶解之意義，已如上所述，至於溶解之現象，不限於固體與液體，凡液體與液體，固體與固體，或固，液，氣，三體之相互間，均可呈同一之現象，惟氣體與氣體，不問其種類如何，常有溶解之現象；液體與液體則不盡然，如水銀與水相合，殆

全不溶解，水與 Ether (醇精)，則僅有一部份溶解；固體與固體之溶解，如各種玻璃及合金是也，此種現象，大都起於性質相近似之各種固體，其例甚多。

今略述用以溶解各種污點液體之性質如下：

水 水能溶解之物質甚多，故可以機械的方法消除各種物體上之污點，為洗滌上必不可少之物，其性質人所共知，茲不具述。

揮發油 (Gasoline) 揮發油為低級之炭化水素，富於揮發性，能溶解脂肪及油，故洗濯上常利用之，蓋普通衣類附着污點時，只有脂氣不易使之消除，若能設法消除其脂氣，則其他附着物，儘可以機械的方法處理之，所謂乾燥洗滌法，即本此意以揮發油 Benzine 等先溶去其脂氣，而後應用機械的方法，除去其殘餘之污點；此種方法，較之普通洗滌法，價值頗高，唯不傷布料，不損色彩，故多用以處理貴重之物品；又此物富於揮發性，極易引火，故用時宜慎。

與揮發油同類之石油，亦富於溶解脂氣之性質，故亦常用之，唯用時較之揮發油不易乾，且有惡臭，是其缺點。

Benzine (擬輪質) 此物為蒸溜煤黑油 (Coal tar) 時所得無色之液體，易於揮發，不溶於水，又較水輕，於 80° 時沸騰，能溶解脂肪，油，樹脂，硫黃，磷，及其他許多之有機物質，故最適於洗滌物品之用，其用法與揮發油全同，又易於引火，故用時亦宜注意。

揮發油及 Benzine，用以消除各種污點時，可返復使用數次，唯對於油之溶解力，漸次減殺，竟至與脂油分離，不起作用，此時可置於適當之裝置內熱之，則又可得揮發油及 Benzine 之大部份。

Benzine 在有機化學中，佔極重要之位置，其分子中有含六個炭原子為一團者，至於含有一個或二個以上之炭原子者，其例甚多，大概佔全有機物之半數以上，統名之曰 Benzine 屬有機物。又此類中，有一部份有芳香之特性者，謂之芳香屬有機物。

Terpenes (松油精) 剖開松柏科植物之幹而放置之，則有半流動之黏體由內部流出；其組成頗複雜，種類亦甚多，總稱之為 Terebenthene，此物當新製時，均為

透明體，但有經時即變濁者，及始終為透明者二種。以 Terebenthene 或含此物之材料如松柏科植物之幹，葉，根等，與水共蒸溜之，則得揮發性之油，此即 Terethene 油，一名 Terpenes，其主要成分為 $C_{10}H_{16}$ ，為無色透明易流動之液體，有特別之香氣及辛辣味，又能屈折光線頗強，不溶於水，能溶解於純酒精，Ether Benzine Chloroform (迷蒙精) 等，其比重為 0.85 乃至 0.89；沸點為 180° 至 190° 者，能溶解脂肪，油，硫黃，磷，樹脂等。

酒精 (Alcohol) 此物為普通以澱粉製造砂糖時所必需之材料，其主要之性質，為無色透明之液體，有愉快之香氣及辣味，在十五度時，比重為 0.794，與水可以任意之量混合，加水益多，比重益大，故欲測定酒精中含有水之多少，可以比重表試驗之。其沸點為七十七八度，但至零度下百十度，仍不至凝固，能溶解各種物質，大凡水不能溶解之物質，而酒精能溶解之者甚多，例如碘，臭，脂肪，樹脂，及多數之染料是也。

一炭醇 (Methyl alcohol) 此物為以木材乾溜於不通空氣處所得之一種酒精也，其性質與酒精相類似，即為無色流動之液體，沸點為 66 度，有快香，燃時生弱光之焰，能與水任意混合，又能溶解樹脂，及脂肪等物質。

Ether (醇精) 加適當之硫酸於酒精中，以一定之溫度蒸溜之，即得此物，其分子式為 $(C_2H_5)_2O$ ，酒精之分子式，則為 C_2H_5OH ，故此時之化學變化，簡單考之有如下式，即： $2C_2H_5OH - H_2O = (C_2H_5)_2O$ 。欲除去一分子之水，可使用硫酸，Ether 為無色透明極易流動之液體，流動時能發出聲響，又易揮發有特殊之香氣；若與水混合，仍與酒精不同，即 Ether 在上層，水在下層，其界限異常明瞭，此時水約以九對於一之比溶解 Ether 而 Ether，則以三十六對於一之比溶解水，對於酒精，則以任意之比例亦能溶解；又對於脂肪，樹脂，碘，臭等，為極良好之溶媒，其比重為 0.74，沸點為 35° ，於常溫時，發散亦頗盛，故近於火，極其危險，若吸入其蒸氣過多，則呈麻醉之現象，故以前外科醫常用作麻醉劑，及至 Chloroform 發明後，始不使用。有機化學中，與 Ether 有類似之分子式及性質者頗多，總稱之為 Ether，上述之 Ether，為此類中極重要者，可名之曰正 Ether (Ethyl ether)。

二硫化炭 強熱木炭時，若於其上通以硫薰之蒸氣，則得一種無色油狀之液體，其分子式為 CS_2 ，即二硫化炭也。純粹者殆無臭，普通者多帶惡臭，較水重，不甚溶解於水，故注入水中，則沈於下層，對於脂肪油樹脂等，亦為極良好之溶媒，沸點為四十七度，於常溫度時，亦能發散頗盛，故極易引火。

(3) 使起化學變化 以化學方法取去污點時所用之藥品，必須溶於水而呈鹼性，如輕養化鈉，輕養化鉀，碳酸鈉，碳酸鉀，石鹼，阿莫尼亞，硼砂等是也。但此等物質，其所以有除去污點之效力者，不在其能誘起化學的變化，而在其有一種特殊之作用，將於石鹼性質一節中略述之。

碳酸鉀 木灰中含有 20% 之鉀鹽，即含有碳酸鉀綠化鉀也，而其中最主要之成分，則為碳酸鉀，故採取灰汁之上澄液而蒸發之，則得上述之鉀鹽化合物，若在蒸發中使經一度之冷卻，則得溶解度較小之綠化鉀，硫酸鉀等，先結晶而出，而殘餘碳酸鉀在後，就此液蒸發之，即分離而得較多之碳酸鉀，此物在最初多用作洗滌藥品，至碳酸鈉多量製出後，用之者乃驟減。

碳酸鈉 此物不但可供洗滌用，各種工業上，亦多使用之。故在各種鈉鹽中，除食鹽外，以此物最為重要；昔時由海草中製出之，價值甚貴，今日則以食鹽為原料，價值頗廉，碳酸鈉及碳酸鉀，均有較強之鹼性。

石鹼 以牛脂，豚脂等動物性脂肪，或以椰子油植物性脂肪，又或以此等之混合物，與輕養化鈉混合煮沸之，則徐起化學變化，而生石鹼與 Glycerine，此二物乃為溶液存在，若以食鹽投入其中，則因石鹼有不溶於濃食鹽水之性質，故浮於液面，設法分離之，並微溫之，使入於模型內徐徐凝固，則得通常所用之石鹼。

石鹼亦有不用熱及食鹽製出者，即取椰子油與百分之二或三之輕養化鈉液，先微熱椰子油，使完全溶解，而以輕養化鈉徐徐注入其中，放置多時即得。其中含有 Glycerine 及百分之五十至六十之水分，普通化粧用之石鹼，多屬於此類。若不用輕養化鈉而用輕養化鉀，則得一種軟石鹼，雖加入食鹽，亦不能使之分離，故混有若干之 Glycerine 易溶於水，故當使用多量石鹼時，常利用之。又若混入少量之輕養化鈉於輕養化鉀中，則得鉀石鹼與鈉石鹼之混合物，亦為一種石鹼，常有人販賣，唯此種

鹼，異常堅硬，使用時須費多量之水，外觀雖似良好，實無便利可言。

石鹼不溶解於揮發油及 Ether，而溶解於水及酒精，溶於水時，呈鹼性；溶於酒精，則呈中性。

以硬水使用石鹼，頗不相宜，此因鈉鹽之石鹼，遇鈣電離子及鎂電離子，則生鈣鹽及鎂鹽，不溶於水而生白濁，因之徒消耗石鹼，而無利益可言也。

加酸於石鹼之水溶液，則有弱酸性之脂肪遊離而浮於液面，取出之而加以適當之輕養化鈉，並微溫之，則再得石鹼。故在練絹之工場中，使用多量之石鹼時，每由其用過之水中再製得石鹼以供應用。

石鹼可供洗滌之理由，普通有下二種：

- (a) 因其富於鹼性，對於各種污點，稍加溫度，能起化學變化。
- (b) 能與脂肪油化合成爲乳狀小球，因之易於洗滌。

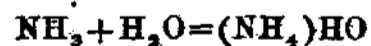
石鹼之良否，須由其使用之目的而定，普通所謂上等之石鹼，乃指有適當之水分，而不含脂肪酸鈉以外之物質者而言，若混有其他之雜質，則品雜必劣。

此外有一種石鹼，名洗濯石鹼，爲黃色或暗褐色，乃以樹脂混合脂肪或油等製造而成，例如以椰子油加少量之樹脂，則得黃色之石鹼，若混入多量之樹脂，則得暗褐色之石鹼；此等樹脂酸鈉，有類似於普通石鹼之性質，唯用於絹類之物質，能損害其光澤。

阿莫尼亞(NH₃) 工業上所用之 NH₃，乃爲製造石炭氣時所得之副產物，因石炭約含有百分之一至二之淡氣，若乾溜之，則其中所有之淡氣，即生成 NH₃，或他種 NH₃ 之鹽類，以之溶於水，即得所謂阿莫尼亞水溶液。

當溫度在攝氏零度，壓力爲一氣壓時，單位體積之水，能溶千倍體積以上之 NH₃，若在十八度時，能溶七百五十倍許，水中所溶之 NH₃ 益多，其比重益減小。

NH₃ 溶於水時，依下式反應而生水酸化阿莫尼亞。



其液呈鹼性，但此鹼性，在極弱之冷溶液中，殆不傷害動物性之纖維。熱阿莫尼亞水至一百度時，水酸化阿莫尼亞悉被分解，而阿莫尼亞仍變爲氣體散去，所殘餘者，仍爲

通常之水。

硼砂 其分子式為 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，有天然產生者，又以硼酸 (B_3OH_3) 及碳酸鈉溶於水中亦得之，其水溶液中，因硼酸呈弱酸性，故起加水分解而呈弱鹼性，其溶解力較水強甚，能溶解各種有機物，如脂肪酸，油，及樹脂等。

以硼砂加熱，則失去其中之結晶水，熔融而成玻璃狀之物質，此物有溶解各種金屬氧化物之性質，而所呈之色，則因各種金屬而異，故分析術上，常利用之以鑑別各種金屬。

硼砂及硼酸，在消毒方面，應用亦頗廣。

水玻璃 以無水硅酸與碳酸鈉混合強熱之，則得無色透明極似玻璃之物質，唯易碎，又易熔於火，溶於水，及侵蝕酸類，大都由各種硅酸鈉鹽製造而成，其濃溶液，因呈水鈣之狀態，故名之曰水玻璃。

此物之水溶液，因呈弱鹼性，故洗濯及染業上常用之，因硅酸鈉鹽之水溶液呈鹼性，硅酸則呈弱酸性，又鈉為強鹼性故也。

立 特 馬 斯 (Litmus) 代 替 品

謝 寵 澤

◎桑椹

◎價值甚廉

◎製取容易

(一)發現之程序：余暑假返里，偶窺果園，適黑色桑椹成熟，摘而食之，手指盡染藍色。蓋椹中有一種藍色質也。已而步至杏下，時杏已半熟，摘而嘗之，其味甚酸，(中含果酸甚多)此時再視手指上之藍色，盡呈紅矣，予不禁驚訝，於是引起予之研究心焉。

(二)研究之結果：予想化學實驗所用之立特馬斯 (Litmus) 紙，(或液)遇酸變紅，遇鹼變藍，今此現象，正與立特馬斯遇酸之反應相同。予遂摘數枚桑椹歸，加以詳細考究如下：—

將椹搗亂，而榨其汁，得藍色之液體，即以此汁染成藍色紙，試之以酸性物，則變紅，再將此變紅者，試之以鹼性物，復變藍。由是可斷定椹汁之性質，確與立特馬斯相同，正可為立特馬斯之代替品也。予試驗至此，不禁大喜，蓋因吾國所用之立特馬斯，多係舶來品，其價甚昂，今有此物以代之，足以抵制之也。

(三)椹之說明： 椹有二種：—

(1) 青白色，俗稱曰白桑椹。

(2) 黑色， 俗稱曰黑桑椹。

兩種皆於夏初成熟，吾輩可以利用以代立特馬斯者，即為黑色椹，茲詳說明黑色椹於下：—

黑色椹初生為青色，漸長成紅色，熟即變成黑紫，極熟即成黑色，此黑色

實非黑色，即甚濃厚之藍色液也。

就其成長之變色，亦可證明與立特馬斯有相同之性質。當其未熟時為紅色，予想其為紅色之原因，必係果中(椹中)含有酸性物，使其呈紅色，因摘一未熟者(紅色)嘗之，果呈酸味。至其呈紫黑色之原因，必係一種鹼性物，由根吸入椹中，與酸性中和，而使椹變紫，故黑紫色之椹甚甜，而酸味極微，迨至呈純藍色時，必係其中酸性完全消失，予曾嘗之，極熟之椹，甚甜而無酸味。

(四)價值與立特馬斯比較：

立特馬斯。 1 OZ. 值 \$ 1.00

立特馬斯紙。 1 小箱，值 \$ 0.18

立特馬斯液。 1 OZ. 值 \$ 0.58

(以上價目，錄自商務印書館書目中。)

觀以上價目，其價之昂可知。湛汁甚富，百餘枚可榨出汁液一茶杯，價值不過銅圓一二枚耳。所榨之汁，若用以塗紙，一杯汁當不僅塗一小箱也。

(五)結論： 吾國產桑之地甚多，倘能利用其椹，於化學實驗中便宜實多，又可為吾國漏卮之小補也。

(六)「附說」 某雜誌中，載有以牽牛花代立特馬斯者，此法予亦實驗之，確呈鹼性及鹼性之反應，惟一花之汁甚少，製取多量以實用之，則甚難也。

(完)

養氣 Oxygen 發現之歷史

王紹松

導言

養氣之研究約始於 1630 年，終於 1789 年。其間經百餘年複雜之研究而後告成功。其進行之步驟可類分為四步：

1. 金類燃燒之研究
2. 火質 Phlogiston 學說之流行
3. 燃燒學說之主張
4. Priestley 與 Scheele 之成功

此四步非絕然分離，實相連而下，皆有啟後承前之勢。今分為四步而後逐條分述者，一以提清眉目，一以見古人研究之精神，而明此原質之發現非出於偶然也。

1. 金類燃燒之研究

金類燃燒於空氣中，除金銀數物質外，其燃燒後多成爲各種顏色之粉末。此粉末名爲金類之“餘燼” Calx。此種事實人皆知之，惟其中有一種重要現象，爲從來人之所忽者，即燃燒後所得之“餘燼”較原金類爲重是也。

至 1630 年始有人發現凡金類之餘燼較被燃燒之金類爲重。此現象似甚奇特，而與尋常之憶想相反。故自此以後，即引起一般人研究之注意。

其時法國醫學博士 Rey 甚注意於此。其所著書中載有一段歷史，謂昔有製藥家 Brun，曾熱錫於爐中，測得其餘燼之重量加增而異之，於是反復推求其故。彼曾疑爲由於水或煤煙之凝聚其中，或爐之某部燬壞而與之同化之所致。

然 Rey 不甚滿意於其說，彼以爲金類既在空氣中燃燒必與空氣有密切之關係。當燃燒時，空氣或受影響，而凝結，而發生黏力，乃與金類相結合，由是其餘燼之重量加增。正如砂土之中注之以水，則所得之泥其量自必加重耳。且彼更引一事實

以證其說，彼謂昔有 Poppus 者，置錫於大理石之上，用火鏡熱之。結果得其餘燼較重於錫。由此實驗觀之，其加重之故與爐及煤煙水汽等毫無關。其所關者，在於其周圍之空氣而已。

雖然 Rey 之為此說不過出於理想，並未作何等實驗以證明之。迨 43 年後 Boyle 出，乃作種種之實驗。其法以各種金類密閉於坩鍋(Crucible)或玻璃瓶中，然後納於鍊金爐內，熱之。經數時後取出，量之。測得各種金類之餘燼皆較原金類為重，而且其增加之重均有一定。是此實驗之結果恰與 Rey 之見解相符合，良足為 Rey 之一助。

惟 Boyle 所得之結果雖同於 Rey 之所言，而其對於此理之解釋則與 Rey 大異。因彼曾置硫，火藥，及雷酸金 Pulminating gold 等於真空之瓶中而熱之。覺其燃燒雖不甚十分活潑，而究能燃。彼遂扭於此成見謂金類之燃燒與空氣毫無關係。至餘燼重量之所以加增，則謂為當燃燒之時，金類必吸收多量之火而始變為餘燼，故餘燼之重較原金為大也。

2. 火質學說之流行

Boyle 既假定火有重量，後數年火質學說即根此而興。火質學說者，德國哲學家 Becher 與 Stahl 之所倡也。彼等謂燃料之中均存有火質。燃料被焚，則火質次第放散，放散盡，則燃燒之作用息，而灰燼存焉。常見煙泉燃後僅餘些須灰燼，可知煙泉之中即存有多量之火質。由此推知，當鑛砂提煉之際必吸有多量之火質，始成金類，當金類融化之際，必又放出其所吸之火質而成餘燼。是故“餘燼”(Calx)一物明係單素之物體，金類明係火質與餘燼之化合物也。

$$\text{餘燼} + \text{火質} = \text{金類}$$

$$\text{金類} - \text{火質} = \text{餘燼}$$

餘燼既為金類放出火質而成之物，據常理論，則餘燼當較金類為輕。然實際餘燼反較金類為重者何也。彼等又進一解曰，火質之重當為負量，金類中減去負量之火質，其餘燼當然較重於原金耳。

夫 Boyle 謂火有重量原指為正量。且以金類為單素之物體，餘燼為金類與火

之化合物，故餘燼重於原金類。而 Stahl 等之論乃如此，豈不奇哉。

惟 Boyle 原謂金類之燃燒與空氣無關，而 Stahl 等則以為空氣乃燃燒時所必須之物。其作用在吸出金類中之火質。凡空氣既飽和以火質者，Stahl 特別名之曰“火質空氣”(Phlogiston air.)。

其時又有 Hooke 者，倡言空氣乃燃燒物質之溶劑。其中含有一種活動之物質，其性質與硝相似。此物質不但於金類之燃燒有關，且於各種之燃燒亦靡不有關。彼所著之書中曾敘硝之作用與空氣作用相似之點，使人三致意焉。

同時 Mayow 提出燃燒之學說，其說即根據於 Hooke。彼曾試得火藥之燃可以不需空氣，(其法納火藥於管中，燃之而投於水，則可繼續燃燒。)與 Boyle 之所試者同。但彼謂火藥之所以不需空氣而能燃燒，實係硝中含有如空氣中所含之某種物質在。此含於空氣及硝中之物質究為何？Mayow 名之曰“Nitro Aerial Spirit”。

當此時之前，人於空氣尚無法集之以考查其性質者。Mayow 乃造排水取氣法，以捕集氣體作種種試驗，而察其體積之變化。此法一出與後人以研究氣體上無限之便利。彼即用其法證明蠟燭或樟腦燃於空氣瓶中，則空氣之體積減少。此所減少之體積必係空氣中所含與硝相似之氣體無疑。彼又試得鼠在空氣瓶中稍久，瓶內之氣亦減少。可見此活動而與硝性質相似之氣體，不但為燃燒所必需，亦必為呼吸所必要也。

3. 燃燒學說之主張

Mayow 雖提出燃燒之學說，惟當時因受火質學說之支配，其說遂不能確立。後百年法國化學大家 Lavoisier 出，用精密確切之實驗乃推翻當日流行之火質學說，而成立 Mayow 之燃燒學說。其時法人自豪之言曰“化學者，法蘭西之科學也。”於此一言，Lavoisier 之功可以想見矣。

Lavoisier 本 Mayow 之法，納鉛於玻璃瓶中而倒置於水或水銀上，用火鏡熱之，以察瓶中空氣體積之變化。測得鉛燒後瓶中之氣減少。餘燼所增之重幾等於其中氣體減少之重。可見瓶中一部分之氣體與鉛化合而成餘燼，餘燼之加增重量即由於此氣體也。

Lavoisier 又仿 Boyle 之法密閉金屬於玻璃瓶中而熱之。但此次之實驗較

Boyle 所爲者有價值。因 Lavoisier 用最精之天平能查重量至毫釐之微秒，故所得結果最正確而可靠。

Lavoisier 置 8 兩之錫於 43 立方寸容積之玻璃瓶中，權其全重若干。次加熱逐出其中一部分之空氣，封閉其口，而再權之。於是繼續加熱，經一時一刻之久，即得黑色之餘燼。乃將瓶破一孔，以入空氣，而權其全重若干。以後之全重量與最初之全重量比較，查出燃燒之後，其重量加增 3.13 兩。而瓶之重前後不變。此 3.13 兩之重即後來參入之空氣之重，亦即與錫化合之氣之重，彼權餘燼之重果增加 3.12 兩與 3.13 兩之數幾相符合。

Lavoisier 又作第二次之實驗。此次用 20 兩錫，250 立方寸容積之瓶，照上法行之。其結果得後入之空氣重 10.06 兩，餘燼所增之重 10.00 兩。10.06 與 10.00 之數幾又相等。其所以不恰相等者，實緣後入之氣與被錫吸收之氣不同故也。然後入之空氣實佔有與錫化合之氣體之地位，則此二氣之體積必相等。此二氣之體積既相等，而又各有 10.06 及 10.00 兩之重量，則此二氣體之密度幾相同可連帶而知也。

Lavoisier 經上之二次實驗，得立下之斷案：

1. 定量之錫能燃於定量之空氣中。
2. 定量之錫在大瓶中燃燒，與空氣化合之量，大於在小瓶中與空氣化合之量。
3. 燃燒之前後瓶之重量不變。是餘燼重量之加增，不由於火質，更不由於瓶外何物之關係。
4. 餘燼所增加之重幾等於後來參入之空氣之重，可知與錫化合之氣之密度幾與空氣相等。

故彼綜而言曰，“空氣乃由二部分組合而成。其一部分當燃燒時可與錫化合。其一部分當燃燒時則不顯作用。故與錫化合之某氣體有助燃燒之性質。”

彼曾用種種方法，欲使餘燼中之氣體仍復放出，而單獨聚之，以爲其燃燒學說之一證。然彼終未能如願以償也。

4. Priestley 與 Scheele 之成功

Priestley 英國人也。當 Lavoisier 研究燃燒之時，彼一面亦用種種金類餘燼而熱之，以偵其發生何種結果。1774 年 8 月 1 日 彼用一大玻璃瓶內盛水銀餘燼 (Mercurius calcinatus 即硃砂)，以火鏡熱之，得一種氣體放出。投燭及紅熱之木片於此氣中，則發大光，燃燒猛烈。以鼠投入，則覺其較在空氣中為快活。彼親自嗅之，則覺心胸爽快。繼熱鉛丹 (Red lead Pb_3O_4) 等，亦得同樣之氣體。不禁大悅。

是年十月 Priestley 赴巴黎告 Lavoisier 以所得。Lavoisier 以此種氣體必即 Hooke 所謂空氣中所含活動而似硝之氣體，亦即彼所欲求而未得之氣體。彼乃於是年十一月照 Priestley 所述者而實驗之。且著為報告，敘明金類燃燒後重量加增之理由，及此氣之性質，於明年春於巴黎科學院中宣布之。

在 1789 年 Lavoisier 著 *Elementary treatise on Chemistry* 一書，又詳陳其研究汞之燃燒，查得汞被熱之後則化為餘燼，餘燼復被熱則還原為汞。由是可知金類乃單素之物體，餘燼乃一種化合物，正如 Boyle 之言。

其時考得所發現之氣不但能助金類之燃燒，並能助柴薪之燃燒，及動植物之呼吸。惟在金類則成固體之化合物，在柴薪及呼吸則成氣體之化合物。更有進者，此氣亦能助硫磷之燃燒，而生成一種易溶於水而有酸性之溶液。故 Lavoisier 認此氣為一切酸 Acid 中之重要成分，故名之曰 Oxygen。Oxygen 之字導源於希臘，其義即謂“酸中不可少之物”或曰“酸之生產者，”但至今已發現酸中不必盡含有 Oxygen。惟相習已久，此 Oxygen 之名至今亦沿用也。

在 Priestley 發現養氣之時，瑞典化學家 Scheele 因研究火與空氣之結果，亦有此種發現。彼研究空氣係二種氣體所組成，其中之一可用法分開。如以溼鐵末入密閉之瓶中，不久則生鏽，乃以此瓶倒置水內而開其口，則見水上升瓶中。又置磷於其中而驗之，亦得同樣之結果，是瓶中失去一部分之氣體，而殘餘一部分之氣體也。若以燭入所餘之氣中，則燭立滅，故可知空氣為一種活潑之氣與一種不活潑之氣混合而成。此種活潑之氣彼曾由他種物質中設法取出，而考察其性質，與 Lavoisier 等所研究者無不相同。惜其時彼未披露其所得，至 1777 年而後宣布之。但已落 Priestley 之後。故人只知發現養氣者為 Priestley，而不知其中尚有 Scheele 在也。

附 言

費百餘年之功，而後養氣發現。參預斯役而為史所載者共十餘人。以現在之眼光觀之，自 Rey 至 Boyle 為一時期。此期內研究之趨勢，一帆風順，似將登彼岸矣。乃 Becher 與 Stahl 倡火質學說，一篙之力竟送彼舟於茫茫大海中，經百餘年無所歸宿。此又為一時期。及 Lavoisier 出，改弦更張，破除火質學說之成見，而另求新意。於是大放光明，真理斯見。繼之以 Priestley 與 Scheel 而其功乃大成矣。人多謂理化中之發現多出於偶然，由此觀之，豈偶然哉。

完

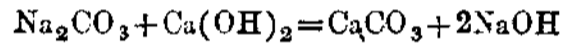
苛性曹達工業

陳富馨

苛性曹達，為製肥皂 Soap 主要之原料，即他種化學工業，亦莫不視之為重要藥品，故特述其工業大概，引起一般人對於工業之興趣。

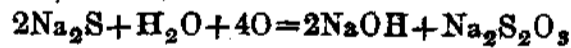
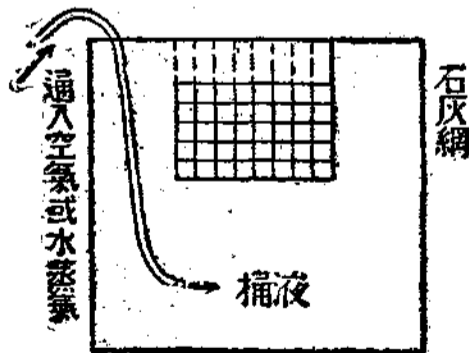
苛性曹達之製法，尋常所用者有二。一利用熟石灰及曹達製造法，二利用鐵酸鈉製造法。茲分述之於下：——

(I) 利用熟石灰及曹達製造苛性曹達法 自曹達灰或桶液 Tank liquor 直接加熟石灰，即可得苛性曹達，其反應式如下。



既得苛性曹達後，可將此反應所生之石灰石末 CaCO_3 用於作曹達灰工廠之爐中以代普通石灰石，其利甚大，因有一部分之苛性曹達存於其中，甚有助於曹達灰之生成也。

因以上反應所用之桶液，其濃度不可大過 20°Tw . (比重 1.10 Gr.) 過濃則反應不能完全也。尋常多以前次工作所用洗石灰泥之水，為稀薄桶液之用。稀薄妥善後，煮之至沸，傾入鐵桶中，再加熟石灰而攪拌之。攪拌之法，用長橡皮管通入大壓力之空氣或水蒸氣即可使之均勻。設其中以前係加 Weldon mud，空氣中養氣，可以養化硫化鈉，使變為次亞硫酸鈉及苛性曹達。

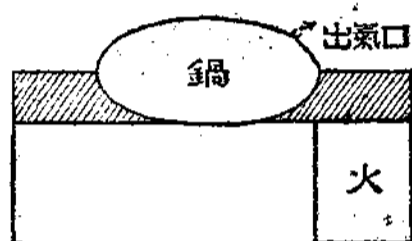


其中次亞硫酸鈉，復養化之，可使變為硫酸鈉，以為曹達工業之原料。

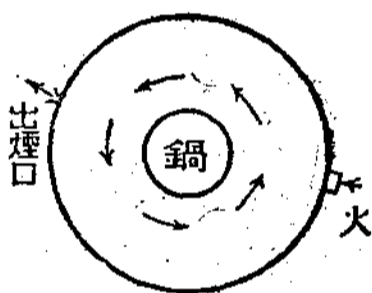
欲加石灰乳於桶液中時，須先將石灰置於石灰網內，乃浸之於桶液，則生石灰因之分解變為熟石灰，生石灰中之碳酸鈣小片不致混入液中。當

生 $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ 之反應時，發生若干熱量，桶液可以利用之。

既造成苛性曹達之後，此工場若與造胰公司相鄰，則可用鐵管使苛性曹達液體直達於其家，一方省蒸發之力，一方又省溶解之工，一舉兩得，極為便利。但若不與造胰公司相鄰，則待苛性曹達澄清後，用複式蒸發器蒸發之，蒸發至 60°Tw 之濃度時，則綠化鈉及碳酸鈉等先結晶出，然後以苛性曹達之純淨液入鑄鐵鍋中，再直接



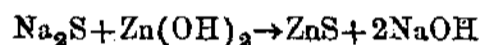
鑄鐵鍋之縱斷面



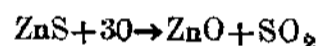
鑄鐵鍋之橫斷面

蒸發之，則得泥狀的苛性曹達，至此時若再有他種鹽類附其上，可以搜淨。

在小工場中，以複式蒸發器設備複雜，故不合用，僅以苛性曹達之稀溶液直接在鐵鍋中蒸發之，且常加輕養化鋅於其中，以除去桶液所帶之硫化鈉。



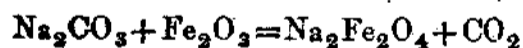
至於沉澱之硫化鋅，可煨之使為養化物。



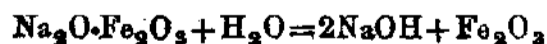
上所得之泥狀的苛性曹達，可直接裝於薄鐵桶中。裝入之後，待其既冷，則速封之，所以防濕氣之侵入也。

(II) 利用鐵酸製造苛性曹達法 (或洛微哥 Loewig 製造法)

此法之大略，即利用鐵酸鈉 $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$ 之生成及其為水所分解而生成苛性曹達者也。其詳細之手續，即先以曹達濃汁與第二養化鐵混合，混合之後，蒸發使乾，乃置於轉動爐中煨燒之，其爐中火力，須至紅熱程度 Red heat。當煨燒時，則碳酸鈉與第二養化鐵化合而發生鐵酸鈉於爐中。至所生之碳酸氣，則逃去焉。



鐵酸鈉不溶於冷水，故在爐中取出者，可以用冷水洗之，則其表面所附着之可溶物，如 NaCl 及 Na_2SO_4 等，均可以除去，然後以 90° 之水沖此純淨之鐵酸鈉，則苛性曹達可以生成，而所餘之第二養化鐵，可作第二次之用途，其反應式如下。



工場中所用之養化鐵最好用天然礦物，若礦內有矽砂及他礦物，則可用法完全除盡，即可適用。若由人工煅煉輕養化鐵所成之養化鐵， $(2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O})$ 不適用於用。因其易生不易溶解之雜質故也。

由此法所製之苛性曹達液，其濃度可直達 60°Tw ，(比重 1.31) 故較第一法可少用蒸發之力。蓋由第二法所得之濃度，僅及 $15^\circ\text{—}20^\circ\text{Tw}$ 之濃度故也。且無他種鹽類夾雜於中，出品尤為精良，此洛徹哥方法之優點也。但此法所用碳酸鈉之原料，不適用於 Leblanc 法所製之桶液。因 Leblanc 所製之碳酸鈉係液體不必十分純潔，而此處所需者，既為固體，復必純淨故也。故此處所需之碳酸鈉，宜用亞莫尼亞法所製之固體者。

用 Loewig 法所造之苛性曹達，貨品雖高，而貨價實貴。且其工場中機器複雜，設備繁難，所用之資本亦甚巨。故不若第一法之設備簡單，便於小資本家之適用也。且第一法用煤雖多，而此法煅煉時所用之煤亦為不少。雖然二法各有其長短，資本家斟酌其情勢而利用之，庶不致有誤。

中華書局發售預約

讀本 一部 一名

四部備要

聚珍 倣宋 版印

緣起

吾國學術統於四部然四庫著錄之書浩如烟海坊肆流傳之籍罕有亂絲承學之士別以濫羅善本價昂購置匪易本局同人有意鑒於此爰於前年擇吾人應讀之書求通行善本彙而集之顏曰四部備要提綱挈領取便研求廉價發行以廣傳佈惟是普通鉛字既欠美觀照相影印更難清晰適杭州丁氏創製聚珍倣宋版歸諸本局方形歐體古雅動人以之刊行古書當可與宋槧元刊媲美茲將第一集先付手民雖僅四百餘冊然經史子集最要之書略備矣張文襄嘗言讀書不知要領勞而無功知其善宜讀而不得善本事倍功半今有四部備要庶幾可免此大蔽矣

特色

- ① 選擇精審 非必需之書概不搜入
- ② 根據善本 根據何本詳載樣本中
- ③ 校對精審 無魯魚亥豕之訛
- ④ 版本適中 置之案頭或行篋均極便利
- ⑤ 字體適宜 視書之性質定字體之大小 讀者無傷目之虞
- ⑥ 用紙精良 中國上等賽宋精印既可耐久尤便批點

預約簡章

(詳章請閱樣本)

- ▲ 本書第一集計四百冊約三萬餘頁定價一百六十元預約一次繳清者八十元 四次繳者九十元先繳卅元給預約券 取第一次書時再繳廿元 取第二次書時再繳廿元 取第三次書時再繳廿元 第四次出書憑券取書
- ▲ 本書分四次出版民國十一年六月底為第一期 十一年十二月底為第二期 十二年六月底為第三期 十二年十二月底為第四期
- ▲ 預約以一千部為限滿截止
- ▲ 郵費國內共六元蒙古新疆及日本朝鮮等均十二元各國及香港等均廿四元須一次繳足

奉贈樣本函索即寄

經目

四書集注 易經古注

書經古注 詩經古注 春秋左氏

傳古注 禮記古注 說文解字真

本

史目

國語 國策 史記

漢書 後漢書 三國志 史通通

釋

子目

老子 莊子 管子

荀子 揚子法言 晏子春秋 商

君書 韓非子 呂氏春秋 淮南

子 墨子 列子 尹文子 鄧析

子 孫子 鷓冠子 子略

集目

楚辭補注 文選李善

注 經史百家雜鈔 古文辭類纂

文心雕龍 古詩選 今詩選

絕妙好詞 花間集 韓昌黎全集

柳河東全集 歐陽文忠全集 蘇

東坡全集 李太白詩集 杜工部

詩集 白香山詩集 劍南詩集

烹飪食物所起化學變化之淺說

M. C. Lee

烹飪食物之化學變化，多由水，熱，醱酵等作用而起，亦有時因用化學物品以發生者。吾人所需食物之中。其主要營養物為澱粉，蛋白質，脂肪。而此數物對於水，熱最易起變化。其他食物受熱後變動亦甚鉅。茲述大略如下。

1. 澱粉($C_6H_{10}O_5$)_x 浸於水而加熱之際。則一部分起加水分解作用。同時化學與物理作用亦並起。惟當製食物之時。澱粉並不起加水分解作用。以製麵包言之。僅一部分之澱粉變成溶體 (Soluble form) 而已。若熱在細胞組織所生之變化。則多物理作用。而少化學作用。實質大半壞爛。而在細胞之他部則起加水分解作用甚為激烈。但在尋常烹飪術。經化學變化時少。設與酸，礫，醱酵，等質聯合。則易起化學變化。而成化合物。

2. 蛋白質與水加熱。則起較他營養物甚複雜之變化。能溶之蛋白質固然凝固。即小球狀之蛋白質。亦一同凝固。設加熱甚強。則發生分子變化。即含蛋白質分子之物質。重新排列。而成一新分子。物理與化學性質均不相同。再蛋白質化合物蓄有脂肪酸基者。所起化學變化。因熱力之大小而有不同。

3. 脂肪受熱之時。僅微起養化作用。例如從麵包榨出之脂肪。其性質與原來之麥粉不同。色黑。而以化學手續試之。知其略經養化故也。肉食受熱。一部分之脂肪。變為液體。而暴露於空氣。繼起養化作用。同時蛋白質又起複分子之變化。

4. 穀類如燕麥粉(Oat-meal)熱之不久。則澱粉不起作用。——因為膠性蛋白質圍護澱粉分子之故。——若煮沸三四小時。則起分離作用。澱粉亦因之破裂。且受澱粉醱酵素 (Diastase) 之作用。而放出酵母。

5. 吾人平常烹調食物。用食鹽，礫，及其他化學物品者。使易於起化學變化故也。以鹼言之。鹼與食物之蛋白質化合物糾合。而成鹼性蛋白質。若加以酸。則成

酸性蛋白質。但平常製食物所生之物理變化較化學變化為多。例如煮馬鈴薯 (Potato) 加熱。先變細胞之物理性質，而不變更澱粉之溶度 (Solubility)。蛋白質遂以凝固。少數礦質化合物。與其他物體亦被逐出。

6. 烹調食物所生之化學變化與食物之消化度 (Digestibility) 大有關係。即澱粉質之消化度。因受熱大小而稍有變易。例如烘麵包之澱粉質。較之平常麵包之澱粉質則不易消化。但亦能被消化液 (Digestive fluids) 浸蝕。若繼續熱之。有增加蛋白質消化度之能。故吾人烹調含蛋白質之物質。萬勿煮烹過久。致使難於消化。有害身體。但多數物質。若未烹煮。即食之。對於身體為害殊大。因其中含有酵母 (Ferment) 及其他毒物如屍毒鹼 (Ptomaines) 是也。若煮烹之。則酵母屍毒鹼等質破壞分解。則無害於衛生矣。

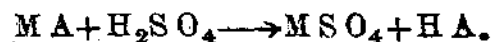
7. 總之各物烹調而後。則易於消化。有毒物藉此亦可減少消滅其毒性。烹飪術為平常日用最重要之知識。偶一不慎。即遭不測。吾人可不留意。上述數種。僅就普通者而言。即此亦可略知梗概矣。

完

酸類 (Acids) 之普通製造法

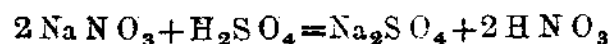
張致和

酸類之所以有酸性者，因其溶解於水內則分子電離 (ionized) 而生輕伊洪 (H^+)，換句話說，就是因為其分子中含有輕原質 (Hydrogen)，所以想製造一種酸，其原料內必含有 H 然後可。又酸類之分子中除 H 之外，其他成分 (Components) 就因各酸而不同，各酸有其各別之酸根 (Acid-radical 即電離後成陰伊洪者)。但是各種酸之沸點均較硫酸 (Sulphuric acid) 之沸點 (338°) 為低，利用此點就生出製造酸類 (除硫酸之外) 之普通方法：就是將該欲製取之酸之鹽 (Salt of the required acid) 加硫酸 (H_2SO_4) 而蒸溜之，即有該酸之氣體蒸出；再導至冷處而冷凝之，即得所欲製之酸之液體；或將其蒸氣溶於冷水 (熱水則不易溶) 中，即得所要之酸之溶液。其反應式如下：



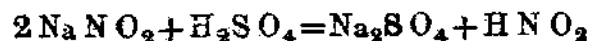
上式中 M 代表金屬 (Metal)， A 代表酸根 (Acid radical)，故 $M A$ 代表所要之酸之鹽， $H A$ 代表所要之酸，以下仿此。

(1) 譬如欲製造硝酸 (HNO_3 Nitric acid)，就用一種硝酸鹽 (Nitrate 如硝酸鈉 $NaNO_3$) 加硫酸，一同蒸溜，即生硝酸蒸氣：

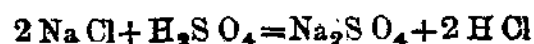


次將此 HNO_3 蒸氣冷凝之，即得硝酸。

(2) 欲製造亞硝酸 (HNO_2 Nitrous acid)，其法與上法完全相同，以亞硝酸鈉代硝酸鈉即得：

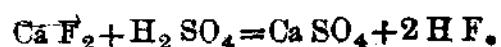
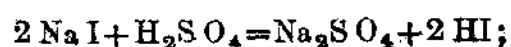
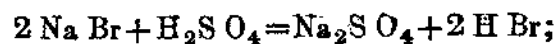


(3) 欲製造鹽酸 (HCl Hydrochloric acid)，就用一種鹽酸鹽 (即金屬之氯化物如氯化鈉 $NaCl$) 加硫酸，一同蒸溜即生鹽酸蒸氣：



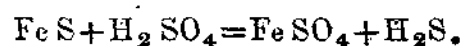
次將此 HCl 蒸氣溶解於冷水，即得通常所用之鹽酸。

(4) 欲製造 HBr 酸，HI 酸，HF 酸，均仿此。如：



(5) 欲製造磷酸(H_3PO_4 Phosphoric acid)，就用磷酸鹽 [Phosphate 如磷酸鈣 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$]，加硫酸則沈澱出硫酸鈣，濾之即得磷酸之溶液，蒸濃之即得磷酸之結晶。

(6) 欲製造硫化氫(H_2S Hydrogen Sulphide 按此物亦係酸，亦能令藍試紙變紅，故有名之為 Hydrosulphuric acid 者)，則取金屬之硫化物 (亦即該酸之鹽也，如硫化鐵 FeS) 加硫酸，熱之，即得硫化氫氣。如：



將此氣溶解於水，即得硫化氫溶液(俗名硫化氫水)。

此外各種酸類尚多，可以此法製造者不及備述。

完

近代大化學家克羅克斯傳

王育黎

近代之大化學家，其惟克羅克斯乎！年方髫齡，即於化學界中嶄然露頭角，終其身孜孜攻究，不少怠懈。故其發現發明，前無古人，後鮮來者，開化學界之新生物，開廿世紀之新紀元；至若其研究之殫精竭慮，雖微靡遺，應用之關心公益，造福胞與，以及其品格之高超，主張之澈底，均堪追蹤往昔，垂示來茲。令譽早已彌布寰宇，殊勳久爲人所推崇，固不待傳記而始彰也。雖然，知其一或昧於其二，詳於此亦或略於彼。苟欲窺其全豹，詳其終始，則傳記亦不容或緩也。故著者忘其譾陋，謹按氏之生平，旁徵博引，作爲略博。縱不能盡括兼賅，或亦聊勝於無也。

(一) 氏之家庭

氏英人；克羅克斯 (Crookes) 其姓；威廉 (William) 其名。生於千八百三十二年六月十七日，歿於千九百十九年四月四日，享年八旬有八。父約瑟夫 (Joseph) 本英格蘭北方一裁縫之子，方其抵倫敦時，固一貧兒也。業裁縫，竟終致豪富，其營業之昌既可想見，其才具絕倫亦可知矣。西曆千八百三十一年膠瀆司考特女士 (Mary Scott)，克羅克斯其首出也。容貌氣質酷肖其母，稟承有自，非偶然也。

達靈吞 (Darlington) 人漢弗雷女士 (Miss Ellen Humphrey)，氏從姊妹之校友也。過從既久，感情遂濃，而婚約以訂。千八百五十六年四月十日行結婚禮於米篤塞克司 (Middlesex) 之聖班庫刺司堂 (Parish Church of St. Pancras)，卜居於波朗堡吞 (Brompton)。千八百八十年徙於倫敦西北城之茅寧吞路 (Mornington Road) 二十號，後又移於肯興吞公園 (Kensington Park Gardens) 七號，終其生未再他遷。

(二) 氏之求學時代

氏幼時，即於英繼晷，孜孜不倦，雖行立間，所學亦未嘗去諸懷。初肄業於支本罕 (Chippenham) 一中學，得受良好之教育。其父本欲使其爲工程師。但氏家居

時，酷嗜實驗，及千八百四十八年入皇家化學大學 (Royal College of Chemistry) 親炙於大化學家郝夫曼 (Hofmann) 之門，終得償其宿志。於是刻苦愈甚。故其第一次論著於千八百五十一年見於德國三雜誌中，固由郝氏所傳達無疑，而氏之進步異常，亦可概見。其英文論著則化學會季刊 (Quarterly Journal of the Chemical Society) 曾刊之，題為『青化硒』 (Selenocyanides)，時氏正充皇家化學大學之助教也。氏任此職凡五載(自千八百五十年至千八百五十四年)，赴奧克司福 (Oxford)，充萊克里夫觀測所 (Radcliffe Observatory) 氣象部監督。未幾主化學講席於齊斯特師範大學 (Chester Training College)，時千八百五十五年也。

(三) 氏對於化學界之大貢獻

(1) 鉍原質之發明。初氏對於自然現象及光之感應多所研究。千八百五十三年至千八百五十七年間，迭發表關於攝影術之著作。未幾本生 (Bunsen) 及喀齊好夫 (Kirchhoff) 用三稜鏡以鑑別火焰中之揮發性物質，千八百六十年，本生復於杜克西 (Dürkheim) 泉水中，發現銻 (Rubidium) 及鐳 (Caesium)。數年前郝氏曾授以應用分光器於出自替爾喀漏 (Tilkerode) 地方硫酸廠含有銻之物質，氏製青化銻所用之銻亦曾仰賴之。至此，氏於其中察得一種新綠線，因而發現鉍。其發表此新原質之存在於化學新聞 (Chemical News) 也，時為千八百六十一年三月三十日。氏初以為與硫有關係，旋悟其非。千八百六十二年，陳於萬國博覽會中，且因而獲得獎章之樣本，則標名為鉍之新金屬原質也。此發見，於數方面觀之均甚有趣：(一) 分光器 (Spectroscope) 應用之珍奇因此而益彰；(二) 新原質之性質迥異尋常，其外形及比重本近乎鉛，而其鹽則有似鉛鹽及汞鹽者，其他諸鹽之溶解度及結晶關係，又完全與鹼金屬之鹽相似。氏藉此發現，頓享盛名。爰專究此新原質之體性，化性及在自然界中之來源。其所測定諸物理常數中最重要者為原子量。克刺克教授 (Prof. F. W. Clarke) 之自然的常數 (Constants of Nature) 中載之甚詳，今可引用於此：『千八百七十三年，鉍之發現家克羅克斯發表該原質原子量之最後測定。法用已衡重量之絕對純粹鉍，使之結合而成硝酸鉍。保險物質純粹必需之預防手續未少忽略；天秤乃特為研究而製者；其重量亦經精密之測定；而一切誤差又均確定；衡重時，半在空氣之內，半在真空之中，而皆

改爲絕對單位；且每試驗中皆用極多之鉛。誠可謂爲研究之模楷，而他化學家所當仿效者也。因而用前此考定淡與養之原子量及其蓋然的誤差， $Tl=203.715 \pm 0.0365$ 若 $O=16, Tl=204.183$ 。氏自己，用 61.889 爲 NO_3 基之分子量，得 $Tl=203.642$ 。在此系中，最低值爲 203.628 ，最高值爲 203.666 ，極限變量爲 0.038 。在如斯高之原子量，此實異常精確者。測定如氏，誠可歎觀止矣。』讀此數語，則可曉然於鼓舞氏全部工作之精神矣。

(2) 熱車之發現。氏之用真空天秤也，有偶然現象引其注意，多年未嘗去諸懷。千八百七十五年，卒有熱車(Radiometer)之發現。其詳見其千八百七十五年三月二十日達於皇家學會標題爲『放射熱所生之引力與斥力』之論著中。是歲週年紀念會贈氏以獎章。會長於贈氏獎章時，曾指一器，其器有一側塗黑之直立圓形直翼四，架於尖端之上，此形固吾人今日所習見者。彼又曰，『所以使此現象極爲重要者，正由其神秘也。』對此現象，試驗家興致濃厚者頗多，且試作種種之解釋焉。卒採用約翰斯頓司頓尼博士(Dr. G. Johnstone-Stoney)之假說。依其假說，則此斥力乃因殘餘氣體諸分子分別作用於活動圓形翼兩側所起之運動而生也。

(3) 過度氣體狀態之研究。氏在其一論著之詮註中，曾注意於極稀薄氣體之性質，其意以爲物質當有第四種狀態(在氣體液體固體三種狀態之外)存在，該狀態之迥異於氣體，亦猶氣體之迥異於液體也。氏之從事關於此現象之諸種實驗也，得技藝精巧之玻璃匠姬明罕(C. H. Gimmingham)氏之臂助不尠。在稀薄氣體中。放電所呈之現象，久已習見，且經普路開(Plücker)，錫拓夫(Hittorf)及其他物理學家之研究。則氏於考究極稀薄氣體之性質中，自必注意於經過此種媒質放電所呈之現象。且於其敘述關於此種現象之第一實驗之論著中，曾推及『物質的過度氣體狀態(Ultra-gaseous state of matter)]之理論。於此論著中，其實驗之主眼爲繞負極而發現之黑暗空間(Dark space)，且考得氣體排出之度愈高，則此空間愈擴大，而當磷光(Phosphorescence)射於管之玻璃壁上時，則減小，終且至於消滅。此繞負極之黑暗部分，人皆稱爲克羅克斯黑暗空間，或負極黑暗空間(Crookes or cathode dark space)。自負極所發之光線，用一鋁杯(Aluminium cup)可使之凝聚，而結果有綠色磷光斑點生於玻璃之上。此種光線

循直線進行，途中遇有障礙物，則投一強影。而當其濃厚時，且發大熱，可升至鉑之熔點(1755°C)。千八百八十年以還，氏仍繼續努力研究氣體在極稀薄狀態時所呈之現象，且於氣體在此種情境下之諸種性質中，特為研究其熱之傳導及黏性。復考究多種物質露於負極，在高度排氣管內，放電中所呈之磷光。且於千八百八十三年貝爾連講演(Bakerian Lecture)中，謂此種放電為射光質(Radiant matter)，氏以為自負極飛出之質點為合成分子之顆粒。但當千八百九十五年以後，經湯姆生(J. J. Thomson)之研究，始知自負極射出之質點較諸普通物質之任何已知的分子或原子均極小，實乃名為電子(Elcetron)之微體也。關於此點，氏於一標題為[輕氣之成層(Stratification of Hydrogen)]之論著中，發表以下之言論：『於二十五年中，雖一人學說所基之事實不變，而其學說可變。代表電氣之分離的單位，彷彿原子之與物質者，昔我名為[射光質]，而今已易為約翰斯頓司頓尼博士所造成之名詞[電子]矣。前此放射質說所迷恍未解者，今於電子說已正確顯明矣』且應用此說可以解釋輕氣之成層焉。

(未完)

物 之 分 析 (Analysis of matter)

第 四 次

胡 朝 佐 潘 祖 武 筆 記

諸君：上回講的是普通相對論，今天繼續著講，恐怕下回講的還是這個。普通相對論比特別相對論難的多，不是很簡單的幾句話可以完全說明的。有好些地方非用數學的術語是講不完全的。不過用了又怕沒學過這些專門名詞的不能了解，我想現在最好把普通的字眼來講。

現在先講事(Event)的定位法。新物理學的單位為一件事，且講他的地位怎麼定。普通數學裏的位標法是不能用的了，因為普通數學看直線非常重要，這裏不能用這個觀念。實際上物理裏並沒有幾何的直線，所以上回說宇宙裏沒有這個，即一線離直不遠的這句話也不能說。一人看去以為直，他人看去或者以為曲呢。不還是要看觀察者而定麼？上回說一張紙在黑板上運動，一根鉛筆同時沿紙邊運動，紙上的人看去是直線運動，外邊的人看去是曲線的運動了。因為鉛筆沿紙邊為直線運動，而紙又隨手為曲線的運動。所以宇宙中並沒有直線的存在，所謂直線，非直線全靠觀察者的情境而定。

依上邊說的，普通幾何學裏面的觀念不好用了。我們可以作一個設想的比喻。如鷄子面上有了生物，其面上的曲度當然各處不同。——尖頭的曲度大，當中的小一點，他一頭的更小。設這生物只有二度空間，不知道裏邊有東西，也不知道外邊尚有東西。他要量物長短的時候，因為表面不規則，所用的尺不能是直的。那麼他們到底要怎麼用尺呢？用的尺要彎曲一點，所以量這裏剛好，他處就不合了。所以鷄子面的生物要量東西是很複雜的，不似在平面上量的那麼容易。照相對論說起來，我們現在的宇宙不是如平常所想的那麼簡單，也如鷄子那麼複雜的。

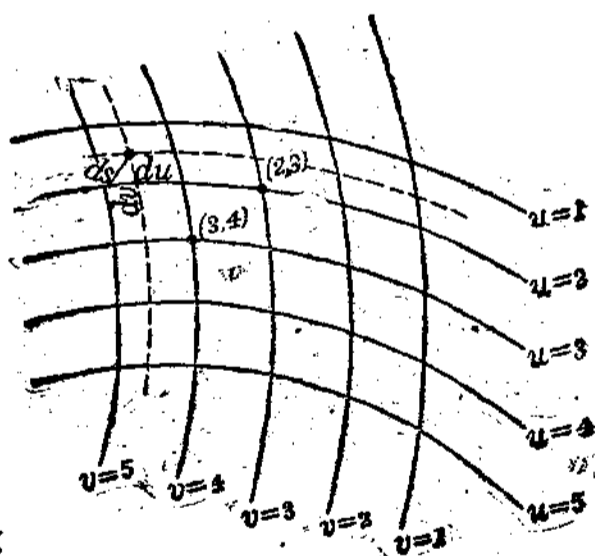
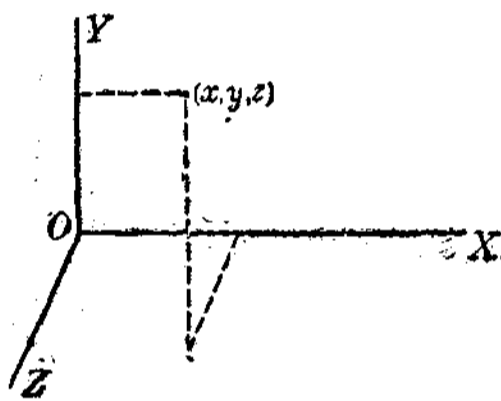
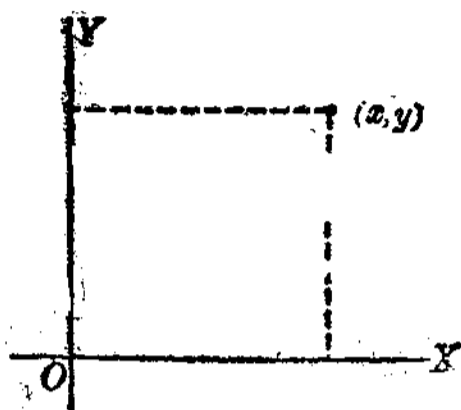
照普通解析幾何學內定位的法子是很簡單的。如在平面上要定一點的位置，

可由該點作一垂線與X軸相交，其間的距離命為 y ，由原點到垂線交X軸之點間的距離命為 x ，可以量 x 和 y 的長度而得該點的位置了。但這個不是用着直線的觀念了麼？現在既沒直線之可言，所以這個統系不能用了。

現在既無所謂直線，怎麼定位呢？即任用數目來代表時間和空間的位標。如在一很不規則的面上畫許多不相交的線，命為 u ，因為面是不規則的，當然是曲線了。（黑板上不能畫出，所以把弧線來代表）這許多線成了一組為 $u=1, u=2, u=3, u=4, \dots$ ，又各不相交的一組命為 v ：為 $v=1, v=2, v=3, v=4, \dots$ ；但每一個 u 和 v 是相交的。現在要說在那一點，如在 $u=2$ 與 $v=3$ 相交的一點就是 $(2,3)$ 了；如在 $u=3, v=4$ 相交的一點，就是 $(3,4)$ 了。照這樣法子也可以定任一點是甚麼地方。

這裏所謂 u, v 並沒什麼特別的意義，不過是編號的規則而已。如說紐約城內某街第幾橫街那一號，是那一家自然明白。因為要容易識別，所以每點必有一道 u 線經過，也必有一道 v 線經過，但沒有第二道。如 u, v 變了：如在 $v=4$ ，和 $v=5$ 中間，可尋出 $v=4.5$ 。變化愈大，相差愈甚；變化愈小，相差也愈小。但是數量的多少沒問題。

譬如兩點，可求由此至彼的路多少長。因為 u, v 都變， u 所變的叫做 du ， v 所變的叫做 dv ，知道 u, v 變多少。那末 s 怎樣呢？因為 v 為 dv, u 為 du 所以 s 也變為



ds 。求這個雖很不容易，究竟可以得一個普通的式子：

$$ds^2 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2.$$

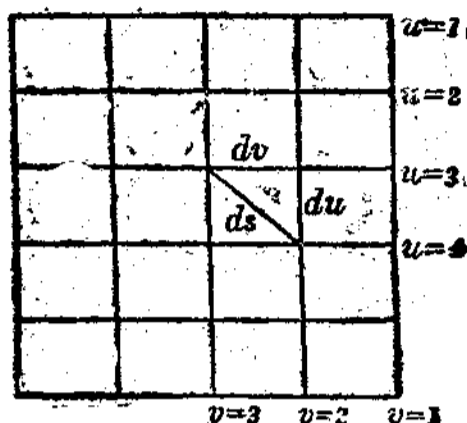
這裏 E , F , 和 G 是三個係數，完全靠曲面的性質而定的。

我們看去 u, v 不是很任意的麼？只須每點必能畫一 u 和一 v ，且僅能畫一 u 和一 v 通過他。所以在這曲面上有不同的畫法，畫法不同，則三個係數也必定不同。但有很富興趣的事情，如給我們一定的曲面，三個係數雖因畫法而不同，但他們的一個函數是不變的：一種畫法是這樣的數，換種畫法也是這樣的數。可見這三個係數雖變而其函數不變——祇要曲面不變。可見這函數不是任意的，乃表明這個一定的曲面。但一個函數只能表一種特別的曲面，另有一種曲面，則須另有一種函數表他。如拿一個球面來說，其曲度是不變的，因為曲度同半徑的自乘成反比例，所以半徑是 r ，曲度就是 $\frac{1}{r^2}$ 故半徑愈小，曲度愈大所以 $\frac{1}{r^2}$ 就是一定球面上一個不變的函數。球面上有這個函數，所以可看他即代表其曲面的。由此看來，鷄子面上也可求得一函數來代表他的曲面。（所謂曲度者，即如其尖頭上切一球面，只有一點最密），此函數求得後，無論怎麼畫法，都是不變的。關於這些，有德人 Gauss (1777—1855) 曾研究的，因為有這種不變的性質，叫做不變函。

以上講的，希望諸君不要看做題外的話，這個於普通相對論實有密切的關係，實可算是他的一部分。如鷄子面上的生物只有二度空間，使他有智慧能發明出一種同我們發明 Non—Euclid 的幾何似的，他可用式子來表示三度空間。但他平常的身體思想都是二度的，他雖能用數學的式子表出鷄子形，但卻想像不出來。我們人類在三度空間一聽見鷄子就可想像出他的形狀是怎樣的了。因他為雖有數學的知識而沒有心理的想像。我們可以把這個來推較我們的宇宙。鷄子面上二度的人可算出鷄子不是地球亦不是平面，但想像不出來，我們也可以用數學算出，我們的宇宙不能如 Euclid 式的，也許有很不規則的曲度。故研究普通相對論和 Non—Euclid 的幾何學者用數學的方法知道我們的宇宙不是 Euclid 的，但不能到四度，五度，……的空間去看，到底是什麼形狀。所以只能用數學解析的方法，不能靠意想所得的結果。

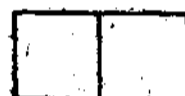
再拿個比例來說明方才所說的：如取一個平面，於其上畫直線——姑且以為

是直線——把他橫分為許多格，各線命為 $u=1, u=2, u=3, \dots$ ，又直分為許多格，各線命為 $v=1, v=2, v=3, \dots$ 。現在要求平面兩點的距離，命為 ds ， u 為 du ， v 為 dv ，照勾股弦的關係——即Pythagoras的定理——可得下邊的公式： $ds^2 = du^2 + dv^2$ ，但此公式僅能應用於平面上，把他同剛纔所講的普通公式比較一下，可見 $E=1, F=0, G=1$ 。他種面就未必是這樣，如球面就不然了。



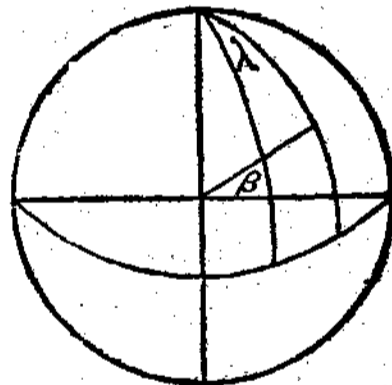
方才說的在平面上對，真的宇宙就未必對。但真宇宙究竟

怎麼樣呢？Einstrin 說：如有人在很光滑的桌面上，把同長の木棍



搭方形，大小要同桌適合，平常以為一方一方地搭去，結果可以恰滿，他以為也許不成功；現在搭起來剛好，他以為這個不過是僥倖而剛好的，但真宇宙的空間也許是不規則的，也許搭了不同，不過不同的極小，所以不覺的，其實仍是有不同的地方。

現在再舉一個例來說：地球上的經度為 λ (Long λ) 緯度為 β (Lat. β)。要量地面的兩點，只要量這二數就知道的。所以說在緯度第幾度，經度第幾度，就知道某地方了。以這個法子來求，可得下邊的公式： $ds^2 = d\beta^2 + \cos^2 \beta d\lambda^2$ 。如以經度為 v 緯度為 u 則得： $ds^2 = du^2 + \cos^2 u dv^2$ 。

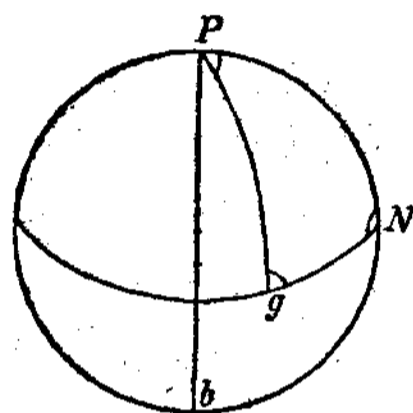


這個公式同平面的不一樣，所以不能拿來代表平面。說有個在二度空間的人，他的宇宙是平面的——不一定是平的平面，就圓錐形或圓筒式都可以——他拿來算兩點距離的公式是： $ds^2 = du^2 + dv^2$ 。這公式僅能適用於這些平面上，不能適用於球面上。球面另有一個公式，其性質和他不同。地球面上，若經緯度的畫法不同，公式也許兩樣，但決不會包含平面的一例。所以不同的面，就各有他的特性。

從此着想，就發生了 Non—Euclidean 幾何。他所謂空間，同普通的不一樣——他與 Euclidean 幾何的不同，正如球面鷄子面與平面的不同。不過 Non—Euclidean

幾何和 Euclidean 幾何是三度空間，錐子面和平面是二度空間罷了。我們說起普通的空間，覺得沒甚可怪的地方。但這個不是實在的空間，實在的空間是奇怪的。普通的空間——Euclid的——我們用三個位標表示他： $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$ 。這公式用在平面上雖是對的，實際上，無論怎樣揀位標，總不能得這個公式。由此我們可以說：空間是 Non-Euclid 的。究竟是不是呢？在普通相對論和物理學上的實驗，已足以證明他是這樣的了。

最早發明 Non-Euclidean 幾何學的是俄人 Lobachewsky，他於1826年就發明的。同時奧國有個 Bolyai 也發明這學說。他們說 Non-Euclidean 幾何和 Euclidean 幾何空間的不同，猶球面錐子面和平面的不同似的。仔細研究起來，也不覺有甚背理的地方。如三角形三內角之和可以不一定是 180° 。



如果把‘二度說明三度’推較起來，如由地球面上赤道，東經 0° 和 90° ，畫三道線相交，這三線都要為大圓弧的一部分，他們相交的三個角，每個等於 90° ；其和是 270° 了。照 Non-Euclidean 幾何，也許不止這些，或不及這些。這種奇怪的結果，他們早年研究的時候，以為很重要，但近來普通相對論發明，這個結果到沒大應用，因為所謂三角形還是本着直線的觀念，而普通相對論不用此觀念。所以普通相對論裏最緊要的還是上邊的幾個公式，其中各有不同的常數的，函數以表明空間的關係。

照近來研究的結果，大家都相信現在的宇宙是 Non-Euclid 的，不是 Euclid 的。並不是如此簡單的把球面對平面的關係推廣到三度空間去。現在的宇宙非但有三度空間，還有一度是時間——共四度，由宇宙全體看起來，固然是 Non-Euclid 的；因為在四度宇宙裏邊，有許多小的地方很不規則，那嗎宇宙小的地方，也就是 Non-Euclid 的了。如果一處有普通所謂物質的存在，他的空間時間就有 Non-Euclid 的性質。和物質愈近，就愈是 Non-Euclid 的，越到無窮的時候，或者是 Euclid 的，也未可知，但是不能決定下來：第一，因為我們不能到無窮遠處去實驗；第二，就離開物質很遠，也未見得就是 Euclid 的。照 Einstein 說起來，空間或者許是有窮同球

面似的，時間因有他種關係是無窮的。大體看起來，宇宙或者似球面，但總有些很小的地方是不規則的，正如海裏風浪一樣：風浪有大小，大的就似空間大的物質——如太陽等；小的就似空間小的物質——如地球等。可是大體看起來，浪是曲的。宇宙也許全體看起來，是球面的，但不能武斷的就下斷語。可是“物質在宇宙中，如一條長山”這句話，總可以說的。愈近物質，則去 Euclid 的性質愈遠；愈遠物質，就和 Euclid 性質愈近：這是實驗的結果。

上次講特別相對論時，曾說過時間和空間是不能分開的：空間會變為時間，時間會變作空間的。在這裏更覺混亂，就只空間也很複雜了。特別相對論表明分離是一個很簡單的公式。對於有所謂物質引力的地方，將就因可以用，可是很不精確。這不精確的地方，就應該受個相當的改變。要怎麼改變纔能合適呢？這個要看情形而定的。這個相當改變的法子，就是 Einstein 解釋萬有引力定律的式子。這個很長，今晚不能講，下回再講罷！

今天正式的演講算完了。諸君如有懂微分方程式的，能够解他的可稍留，不懂的可以先退，因為聽了不懂，也是很乾燥無味的。

附 錄

特別相對論裏表明分離的公式是：

$$ds^2 = dt^2 - (dx^2 + dy^2 + dz^2).$$

這裏應改為下式：

$$ds^2 = \sum_1^4 g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu.$$

這是相對論裏重要的一個公式。 x 為任意的位標， g 為係數，也是任意的。因為此式是代表四度宇宙的——一度時間，三度空間。所以 μ 各有四值——由1到4。此式即表示係數之和。

上回曾說過宇宙中有自然線。質點都沿此運動。這裏看去，這話又不對了。因為宇宙是四度的，所以許多事合起來成爲一線。精密點說，質點就是自然線。若分離的積分爲零，即

$\delta \int ds = 0$ 。亦即

$$\delta \int \sqrt{\sum g_{\mu\nu} dx_{\mu} dx_{\nu}} = 0。$$

上回諸自然線是最長的。分離為零，即最短線了，如果把時間變做零，則分離最長，這就分離的條件——這就是自然線的定義。

由 Calculus of Variations 裏，可得下式：

$$J = \int_{t_0}^{t_1} f(x, y, \dots, \frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt}, \dots) dt。$$

要求 $\delta \int J dt = 0$ ，則

$$\frac{dF}{dx} - \frac{d}{dt} \left(\frac{dF}{dx} \right) = 0。$$

分離的公式為：

$$ds^2 = \sum_4^1 g_{\mu\nu} dx_{\mu} dx_{\nu}。$$

把 s 代 t ，則自然線的公式是：

$$2 \frac{d}{ds} \left(\sum_4^1 g_{1\mu} \frac{dx_{\mu}}{ds} \right) = \sum \frac{sg_{\mu\nu}}{dx_1} \cdot \frac{dx_{\mu}}{ds} \cdot \frac{dx_{\nu}}{ds}。$$

這個說起來是很巧的。凡自然界的定律，不能因所揀的位標不同而變易。分離是無論甚麼位標都不變的，這可算是自然界的定律了。上回說質點是沿自然線運動的，用純粹的理論說起來，是否有此事呢？自然線究竟怎樣呢？他是否只有一種？幸而只有一種，並無旁的。但是也許和宇宙的事實不對呢？可是又和實驗的結果相符合！不是很巧的麼！怎麼把他應用到萬有引力定律上去，要用 Tensor 來講的。二位幾何學家，Riemann 和 Lobtchewsky 的 Non-Euclidean 幾何學，從前以為是純粹的數學理論。毫無用處的，近來 Einstein 應用到物理學上去，把他來解釋萬有引力。

中華書局出版

教 學 國 語 者 注 意

本局對於國
音國語所出
的圖書和教
具都是狠精
良，狠切實用
的，種類極多，
現在把他列
在下面：

▲教科用書

國音教本 一冊 一角
國音讀本 一冊 一角
王璞的國語會話 一冊 一角
語體文法大綱 一冊 三角
語體文法講義 一冊 三角
國語文法講義 一冊 三角
萬國語音學大意 一冊 三角
國語發音學大意 一冊 三角
國語常識會話交通 一冊 三角
國語課本 一冊 三角
中華國音留聲機片課本 一冊 五角

▲自修參考用書

中華國音留聲機片說明書 一冊 一元
新定國音發音法 一冊 二角
訂正國音易解 一冊 二角
訂正國音實習法 一冊 一角
注音字母教授法 一冊 三角
國語正音法 一冊 三角
黎錦熙的國語講壇 一冊 四角
國語獨習法 一冊 四角
國語小說文範 一冊 四角
白話學生尺牘 一冊 二角
白話商業尺牘 一冊 二角
通俗文類鈔 一冊 二角
白話唐人七絕百首 一冊 二角
兒童故事 一冊 七分
兒童故事 一冊 七分
兒童故事 一冊 七分

▲字典辭典

國音小字典 一冊 二角
國音小檢字 一冊 二角
國音熟字表 一冊 三角
中華國音新字典 一冊 四角
中華注音國語字典 一冊 四角
國音新辭林 一冊 四角
中華國音新檢字 一冊 四角
國音學生字典 一冊 四角
國語詞典 一冊 四角

▲教具

中華國音留聲機片 一冊 一元
●片子六枚計十二面連機器實售七十四元只買片子實價四十元機器不單買●特價一次繳清照實價九折●分期繳款不折不扣先繳半價即可將●機片取去餘款一年內繳清但須機關蓋印經手人簽名蓋章
彩色國音積木每匣八方 每匣一元二角
甲種六角 乙種九角 丙種一元二角
國音木牌 每組八十五枚 四角五分
國音拼音牌 每組四十六枚附拼音牌一方三角
國音色版 每組二十方二角
注音拼音練習盤 一組 一角
國音方字 一冊 四角

民國十年北京高等專門以上學校新生入學試驗理化問題

高等師範

物理 (1) 試述次列各語之意義

- (a) 力之能率 (Moment of force)
- (b) 線膨脹係數 (Coefficient of linear expansion)
- (c) 臨界溫度 (Critical temperature)
- (d) 共鳴 (Resonance)

(2) 記電流之諸作用，且簡單示及應用之例。

化學 (1) 試述定數比例之定律，倍數比例之定律，Avogadro之假設，並舉例以說明之。

(2) 何謂酸化何謂還原試舉例以說明之，今有1.3305克銅燒於氧氣中得1.6675克氧化第二銅試求銅之原子量。

解。 銅之原子量可求之如下

$$(1.6675 - 1.3305) : 1.3305 = 16 : x$$

$$\therefore x = \frac{1.3305 \times 16}{0.337} = 63.2$$

又覆試各省區選送新生試題

物理 (1) 試述 Newton (牛頓或譯奈端)運動之定律，並問設有一力施於一質量10磅之物體上，能使之得每秒15英尺之加速度，此力之大小為若干。

(2) 下列二題任答其一：

- (a) 關於表面張力詳舉所知。
- (b) 有一物體置於透鏡主軸上一點，問因物體位置之異，其所生像之性質及其位置若何。

化學 (1) 試詳細解釋當量 (Equivalent weight) 之意義；今有1.071克錫溶解於鹽酸，得二百 cc. 之輕氣，(在標準溫度及壓力時) 又有 1.661 克氧化錫還原以後，得 1.309 克錫，試從以上兩實驗之結果，求錫之當量；並比較所得之兩當量簡單示及吾人應有之結論。(1 litre 之輕氣之重為 0.09 克在標準溫度之下又輕氣之當量為 8 輕氣為 1)

解。 由前一實驗求錫之當量如下：

由方程式 $\text{Sn} + 2\text{HCl} = \text{SnCl}_2 + \text{H}_2$ 得比例式如下

$$1.071 : x = (0.09 \times \frac{1}{8}) : 2$$

$$\text{故錫之原子量 } x = \frac{1.071 \times 2}{0.018} = 119$$

$$\therefore \text{錫之當量} = \frac{119}{2} = 59.5$$

由後一實驗求錫之當量如下

由方程式 $\text{SnO}_2 + \text{C} = \text{C}_2 + \text{SnO}$ 得比例式如下

$$(1.661 - 1.309) : 32 = 1.309 : x$$

$$\text{故錫之原子量 } x = \frac{1.309 \times 32}{0.352} = 119$$

$$\therefore \text{錫之當量} = 119 \div 2 = 59.5$$

由兩實驗求得錫之當量相等，因知錫原質與一分輕原質相化合時，須錫 59.5 分也

(2) 關於電離現象詳舉所知。

北 京 大 學

物理 (1) 若無空氣阻力，一切物體，凡同自一點向下墮落者，無論其大小輕重，是否相同，其及地所需之時間，常相等，試以牛頓的運動定律解釋之。

(2) (a) 試述亞基默德 (Archimedes) 之原理。

(b) 問如何可以應用以上原理 測定普通金屬物體之比重。

- (3) 取溫度在冰點以下之雪若干，盛於一銅罐內。又置一寒暑表於雪中，今設以煖火熱此銅罐，直至水沸為止，試述寒暑表上所生之變化，並其理由。

解。 欲答此題，須明瞭固體融解及液體沸騰時所生之現象，即固體開始融解(雪至零度融解)時，必俟全體融解後，溫度始能上昇，故寒暑表所示溫度，至此暫為停止不動，又液體達於一定溫度時，則起沸騰現象，雖加大火力，溫度並不上昇，故寒暑表所示溫度，至此一定不變(水之沸點為 100°C .)

- (4) 自平面鏡面至一物體之距離，與至其影之距離相等，又連接物與影二者之直線，與鏡面垂直，問如何可以試驗證明之。

解。 此試驗可參看王象善本平面鏡反射一節

- (5) 有人坐井觀天，問其所能看見之大小與井內有水無水，有無關係。

解。 此題用屈折現象解釋，即知其比較所見之大小。

- (6) (a) 試述電流之作用。

(d) 問普通各種電流表構成之原理如何。

- 化學 (1) 加硝酸於銀元和銅元上，各有一種主要反應，試用方程式表之。
 (2) 從兩種化合物 (CO 和 CO_2) 我們知道什麼化合定律，這定律的意義如何。
 (3) 試述阿摩尼亞之各種試法。
 (4) 王水是什麼東西，何時必須用之。
 (5) 任舉一個還原劑，說明還原的作用。

農 業 專 門

- 物理 (1) 槓杆分為若干種，每種之效用若何，試分別作圖以表明支點力點重點之所在。
 (2) 光線從空氣射入透明液體中，其方向如何變易，設此光線通過液體復射入空氣中時，其方向又若何。
 (3) 試作虹吸管之圖，並說明液體所以能在管中流動之原理。
 (4) 任一固體浸入水內時，其重量因何減少，能依此理以求該物體之比重，試

列一式以表明之。

(5) 試說明下列各語之意義。

- (a) Work(工作) (b) Energy(能力)
(c) Volt (弗打) (d) Ampere(安培爾)

(6) 關於地球重力，試詳舉所知。

(7) 問平常所用之鏡，能照物成影之理。

化學 (1) 問何謂鮑合兒氏定律，何謂查理士定律。

今有空氣一百立方米的米達，其溫度為攝氏二十七度，壓力為七百六十米立米達，今倘燒至攝氏一百二十七度，其壓力減至七百米立米達，問其容積應為若干。

(2) 試述一製造純鋼之法。

(3) 試述一預備鹽酸之法，用反應式以表明之，今有食鹽一百格蘭姆，問可得鹽酸若干。(鈉原子重二十三 緣原子重三十五.五 輕原子重一)

(4) 何謂定數比例之定律，何謂倍數比例之定律，何謂週期制度。

北 洋 大 學

物理 (1) 2.34公升(升)合若干立方公分。(厘)

(2) 萬國權度通制(米制)中之三原單位(基礎單位)為何。

(3) 氣體相遇，即互相混合，其故何也。

(4) 試繪一水壓機圖，此機有何用處。

(5) 鐵一塊重一百公分(克)，在水中稱之，則重87公分(克)，求此鐵之密度。

(6) 何謂氣壓表，(晴雨表)有何實用。

(7) 試繪一抽水筒(唧筒)圖，并略述其運用之理。

(8) 何謂均等加速運動，并舉一實例以明之。

(9) 樂音何以有高低之別。

(10) 何謂光帶(光質影)。

燕 京 大 學

- 化學**
- (1) 阿摩尼亞能溶解於水中，設法證明。
 - (2) 十二克酸性碳酸鈉能製若干食鹽，並述明其製法。
 - (3) 述以下之界說：
 - (a) 密度。
 - (b) 過飽和溶液。
 - (c) 膠性溶液。
 - (d) 觸媒。
 - (e) 伊洪。
 - (4) 製備二養化硫，並論其性質。
 - (5) 論鉛室製造硫酸法。
 - (6) 論硫酸之體性。
 - (7) 論金類之 (a)緊要採取法；(b)各種界說；(c)公質性；(d)所在。
 - (8) 詳論油匠所用金類化合物之材料。
 - (9) 詳論預備鑄鐵。
 - (10) 述以下之方程式；
 - (i) 自碳酸鈉預備綠化鈉，(b) 溴對於輕養化鉀之作用，(c) 熱力對於綠酸鉀之作用，(d) 銀伊洪對於綠伊洪之作用，(e) 黑酸對於水內混懸之碘，(f) 綠對於銻之作用，(g) 二養化錳對於鹽酸之作用，(h) 熱力對於養化第二銻之作用，(i) 中和，(j) 養化，(k) 雙分解，(l) 替換。
- 物理**
- (1) 二瓶大小等，而一瓶能容硫酸九斤，他只能容硝酸七斤，請解其理。
 - (2) 冰之比重為0.92，設水一立方尺之重為64斤，問冰一立方尺宜重若干；今有冰一塊，長八寸，寬六寸，厚五寸，問體重若干。
 - (3) 某商其天秤之左臂長9.9寸，右臂長10寸，交易時如置物於左盤，置法碼於右盤，問何人受損。
 - (4) 一汽船因機力每點行十八哩，今南行遇西風，風力使船每點東行七哩，問於一點之後，其船共行之路，並繪圖以表明其方向。
 - (5) 城中水管中之壓力，每櫃為五呎，問於城外貯水處，水頭宜高若干。
 - (6) 述數種減少摩擦力之善法。
 - (7) 述霧，露，雲，雨，雹，雪結成之理由。

- (8) 某處之溫度終年相差 50° (百度表), 今設有鐵軌, 每條長30呎, 問於安設時, 兩軌繼續處, 應留空隙若干。
- (9) 於毛細管內液之升降, 有何定律。
- (10) 述百度水銀表構造法。
- (11) 用滑車之力, 以百磅力可起四百磅之重, 如力移動六呎, 重只起一呎, 問滑車之效力如何。
- (12) 何以不能製一機械, 使之永遠自行動作。

醫 學 專 門

- 物理 (1) 何謂比重, 固體及液體之比重, 各以何法求之。
- (2) 霜, 露, 雲, 霧, 雨, 雪, 霰, 雹, 各由何而成。
- 化學 (1) 試述淡(N)輕(H)養(O)三原質之性質。
- (2) 何謂原子量, 何謂原子價, 二者各用何法規定之。

高 等 工 業

- (1) A body loses 25 grams in water, 23 grams in oil, and 20 grams in alcohol, find the density of the oil and of the alcohol.
- (2) A body weighing 8 grams is shot vertically upward and rises 8 seconds, what is its kinetic energy at the end of 6 seconds?
- (3) Prove that if a candle is placed in front of a vertical plane mirror 25° about a vertical axis the image will move through an arc 50° .
- (4) If 4m. brass wire stretches 1 cm. with a force of 2 kgm., how much weight could be lifted by cooling this wire from 120°c to 0°c ?
linear coefficient of expansion of brass = 0.000018.

(未 完)

北京高等師範學校理化學會紀事

十年三月三十一號，本會曾於本月三十號上午九時，在理化第一教室，開特別講演會，請張少涵先生講演相對論，講演畢，即改選本屆職員，至十二時散會，茲將本屆當選職員姓名列下：

會長 孔德同
副會長 于國源
總編輯 胡朝佐
編輯幹事 王育黎 劉孝基 王之楨 陳富馨 段炎離 潘祖武
文書幹事 賀世昌 李芳
記錄幹事 林德曜 陳純德
會計幹事 李思慎 韓清廉
庶務幹事 杜希夷 梁登壇
經理幹事 尹鼎祚 王桂馥
發行幹事 馬映圖 陳開運

又本日下午七時半，在理化學會事務所，開新舊職員聯席會，交替本會一切事宜，八時餘散會。

四月一日，致國貨店一函，聲明退股。

四月五日，致本部五班函，通知請張少涵先生講演。

四月六日，致孔德同先生函，催速來校。

四月八日，致北大數理學會函，囑寄羅素講演稿，并開與商務書館交涉印刷的手續。

四月十三日，開職員會，議決事項如下：

(一)定於四月十五日，假第二食堂，歡送本年度畢業會員。

(二)議決與中華書局，或商務印書館，商酌代本會印行理化雜誌，由經理幹

事進行接洽，並訂定合同。

四月十五日，假本校第二食堂，開第二次歡送會，歡送本年度畢業會員，蒞會者，名譽會長張小涵先生，名譽幹事張少涵先生李莽先生等，畢業會員二十餘人，會員百餘人。首由主席孔德同君報告開會宗旨；次由劉孝基君致歡送詞；畢業會員代表傅瀛君，及陳彰祺君，先後贈言；名譽職員演說；末為修改會章，本會會章第十三條，增加 [8.事務幹事若干人，以每班為單位，票選一人，專理各該班全體會員與本會間之一切事項]又第十九條，凡本會……者聽，修改為[凡本會畢業會員，常年捐應納一元，於每年五月以前一次交，可用三分以內之郵票代款。在校會員應納常年捐六角，分三期交納，第一期為每年始業後兩月以內，第二期為年假後一月以內，第三期為春假後一月以內，其願一次交清者聽]付表決，均通過。

四月十五日修改之會章，臚列於下：

北京高等師範學校理化學會簡章

- 第一條 本會以研究物理化學增進學識聯絡感情為宗旨
- 第二條 本會定名為北京高等師範學校理化學會
- 第三條 本會以下列各項人員組織之
1. 本校理化部全體學生
 2. 本校理化部畢業生
 3. 本校校長
 4. 本校理化部主任
 5. 本校現任及前任理化教員
- 第四條 本校職教員及他部學生願入本會者須由本會會員二人介紹之
- 第五條 凡校外人員願加入本會得本會會員二人介紹經會員大多數通過者得為本會校外會員
- 第六條 本會研究之方法如下
1. 自由研究
 2. 指定研究

3.教授法研究

第七條 本會會員所研究之事項以下列方法發表之

- 1.講演
- 2.實驗
- 3.發刊雜誌

第八條 本會所設職員如下

- 1.名譽會長二人公推本校長及本部主任任之
- 2.名譽幹事無定額公推本校現任及前任理化教員任之
- 3.會長一人副會長一人幹事若干人均由在會員用記名投票法選舉之

第九條 本會名譽會長所任之事項如下

- 1.維持本會秩序
- 2.督促會務進行

第十條 本會名譽幹事所任之事項如下

- 1.指定研究之題目及人員
- 2.審定研究之內容
- 3.審閱雜誌之稿件

第十一條 本會會長所任之事項如下

- 1.總理全會事務
- 2.報告開會宗旨

第十二條 副會長所任之事項如下

- 1.輔助會長總理全會事務
- 2.會長遇有缺席時得代理其職務

第十三條 本會幹事分掌事項如下

- 1.文書幹事二人掌管會中文件保存登記起草繕寫事項
- 2.記錄幹事二人掌管會中一切記錄通告事項
- 3.編輯幹事七人掌管本會理化雜誌編輯徵稿審定校對事項

4. 經理幹事二人掌管本會理化雜誌印刷廣告及其他一切關於本雜誌應行經理事項
5. 發行幹事二人掌管本會理化雜誌貼送交換代派零售及其他一切關於本雜誌發行事項
6. 會計幹事二人掌管徵收會費編製預算及決算及其他一切關於收支事項
7. 庶務幹事二人掌管本會設備佈置會場及其他不屬別項幹事之一切事務
8. 事務幹事若干人以每班為單位票選一人專理各該班會員與本會間之一切事項

前項編輯幹事七人應互選一人為總編輯

第十四條 職員之任期如下

1. 名譽會長及名譽幹事無定期
2. 會長及幹事每年改選一次但得連任

第十五條 本會每兩月開講演會一次會期及會場於開會三日前通告各會員

第十六條 本會暫將全會職員分作下列二部

1. 總務部內分文書記錄會計庶務四股以正副會長及文書記錄會計庶務各幹事組織之
2. 出版部分編輯經理發行三股以總編輯及編輯經理發行各幹事組織之前項總務部之會議由會長召集之出版部及出版部編輯股之會議由總編輯召集之

第十七條 本會在校會員於開會時除因要事請假者外均須出席

第十八條 凡本會名譽職員及會員皆有捐納基金之義務前項基金特由名譽會長正副會長及會計幹事合組保基金委員會保管之非得大多數同意不得動用其保管細則另定之

第十九條 凡本會畢業會員應納常年捐一元於每年五月以前一次交清可用三分以內之郵票代款在校會員應納常年捐六角均作三期交納第一期限每學年始業後兩月以內交清第二期年假後一月以內交清第三期春假後一月以內交清

$1 + 12 = 13$
 $2 + 13 = 15$
 $2 + 12 = 13 = 6$

$11 = 15$
 $2 + 13 = 15$
 $6 + 15 = 21$

北京高等師範學校理化學會紀事

但願一次交清者聽

- 第二十條 本會遇有特別需款之處名譽職員及全體會員酌量捐助或請學校補助
- 第二十一條 本會得介紹名人來會講演
- 第二十二條 本會得與校外宗旨相同之各團體為學術上之聯絡
- 第二十三條 本會事務所設在校內
- 第二十四條 本會簡章有不適宜處得隨時修改之

$1 + 13 = 14$
 $12 + 13 = 25 = 11 - 12 = 12$
 $13 = 6 - 12$

學藝雜誌 第三卷 第六號 要目

十年十一月三十日出版

| | |
|------------------|-----|
| 習作 狂叫(插畫)..... | 孟克 |
| 地方自治..... | 馬洪煥 |
| 勞農俄國V..... | 胡霖 |
| 性擇(續)..... | 高銜 |
| 日本用語考..... | 楊遇夫 |
| 無機化學命名商榷..... | 梁國常 |
| 窪里埃腔壓方程..... | 鍾毓靈 |
| 結晶體解剖圖說略..... | 徐式莊 |
| 鹼土與種稻之關係(完)..... | 周建侯 |
| 夜深了麼?..... | 梁宗岱 |
| 雜詠..... | 曾琦 |
| 通訊 | |

定價 每冊二角 半年五冊九角五分 全年十冊一元八角
 郵費每冊二分

總代售處 上海商務印書館發行所及各省分館
 發行處 上海寶通路順泰里十八號丙辰學社

$6 + 12 = 18$
 $3 + 11 = 14$
 $4 + 10 = 14$

習 字 的 捷 徑

碑 帖 墨 蹟

分類習字帖

分類習字帖係輯宋元明精拓諸名家
法帖刪其剝蝕重複之字分類排比由
簡而繁初學易於臨摹

- 宋拓夫子廟堂碑分類習字帖 一册 一角半
- 宋拓九成宮分類習字帖 一册 一角半
- 宋拓多寶塔分類習字帖 一册 一角半
- 宋拓玄秘塔分類習字帖 一册 一角半
- 宋拓大麻姑仙壇記分類習字帖 一册 二角
- 明拓褚遂良教序分類習字帖 一册 一角半
- 唐斷本皇市君碑分類習字帖 一册 一角半
- 舊拓道教碑分類習字帖 一册 二角
- 舊拓蘇東坡司馬溫公碑分類習字帖 一册 二角

金版 名人真蹟

- 趙文敏蘇軾寺記楷書真蹟 一册 五角
- 文待詔滕王閣序真蹟 一册 二角
- 祝枝山赤壁賦真蹟 一册 三角半
- 孫雲居行楷真蹟 一册 二角半
- 王虛舟隸書千字文真蹟 一册 三角半
- 王虛舟隸書表真蹟 一册 六角
- 翁覃溪邱壑表真蹟 一册 二角
- 翁覃溪杏林雅集圖記真蹟 一册 二角
- 劉石庵行楷四種真蹟 一册 四角半
- 梁山舟祭弟文真蹟 一册 三角半
- 王夢樓顏氏壽序真蹟 一册 一元
- 錢南園正氣歌真蹟 一册 六角
- 陳曼生許大夫誌真蹟 一册 三角
- 王惕甫曹墨琴夫婦真蹟 一册 三角
- 包慎伯論書詩真蹟 一册 二角半
- 高爽泉楷書兩種真蹟 一册 三角半
- 戴文節百字箴真蹟 一册 二角半
- 戴文節行楷三種真蹟 一册 三角
- 吳清卿臨摹器款識真蹟 一册 六角半
- 楊濂理篆書詩經真蹟 一册 五角
- 趙馮叔家書漢魏歌真蹟 一册 二角半
- 趙馮叔家書南唐百六十六字真蹟 一册 三角半
- 翁松禪尺牘真蹟 十二册 六元
- 淡園合道君碑 片子四元 裱軸加一元八角
- 珂羅版印全碑 四册 十元
- 唐拓順陵碑孤本金版版印全碑 四册 四元
- 金版版印集字 一册 二元二角

精印 舊拓本

- 宋拓顏真卿多寶塔 一册 三角
- 唐拓顏真卿李元靖碑 一册 一元
- 精拓柳公權玄秘塔 一册 三角半
- 唐拓敦煌佛公權金剛經 一册 四角
- 精拓歐陽詢九成宮 一册 二角
- 唐拓九成宮醜泉銘 一册 二角