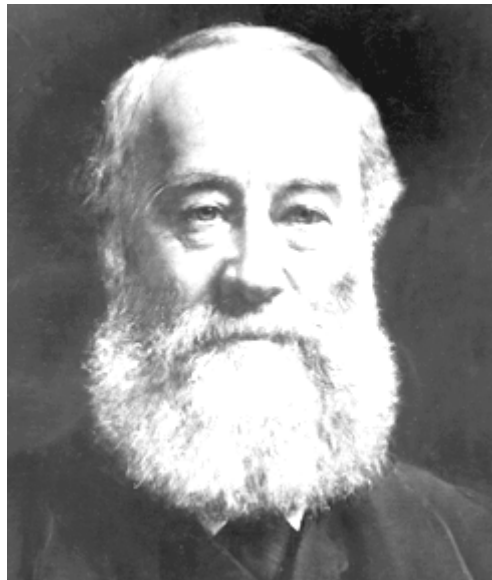


James Prescott Joule



系所：電通系

班級：一A

姓名：蔡心雨

學號：9630028

焦耳(James Prescott Joule,1818~1889)，英國物理學家。1849年6月21日焦耳將自己測定熱功當量的實驗論文提交給了皇家學會。從而第一個用實驗驗證了能量守恆與轉化定律。這個定律可敘述為：能量既不會憑空消失，也不會憑空產生，它只能從一種形式轉化成另一種形式，或者從一個物體轉移到另一個物體，而能的總量保持不變。



生平

1818年12月24日焦耳誕生於英國曼徹斯特附近索爾福德的一個啤酒廠廠主家庭。從童年時代時，焦耳就在家裡接受父母的啟蒙教育，後來一邊跟父親學習釀酒技術一邊自學。

1834年，父親把年破半百的著名化學家道爾頓請到家中，給16歲的焦耳當家庭教師，指導他學習初等數學、自然哲學和化學。從1837年開始，焦耳對物理學產生了濃厚的興趣，他先研究電學和磁學方面的問題確定一定的電流所產生的熱量。並於這一年發表了關於這一問題的論文，從而引起了人們的注意。

1839年，焦耳把釀酒廠的一間房子布置成實驗室，在裡面做了一系列物理實驗，取得了不少重要成果，為他建立熱的動力學說打下了堅實基礎。1840年12月，焦耳在英國皇定學會上宣讀了關於電流生熱的論文，提出電流通過導體產生熱量的定律，由於不久冷次也獨立地發現了同樣的定律，因而被稱為焦耳—冷次定律。

1842年之「能量不滅定律」(The Principle of Conservation of Energy)，每個學生都在教科書上讀過，依據這個定律，“能量在各種形式間轉換時，其總量不變”，但恐怕鮮少有人聽說過，焦耳當初提出這個理論前，投入過多少心血與時間反覆實驗，而且論文還曾經被多次退稿，直到當時的知名科學家法拉第(Michael Faraday, 1791~1867)為該理論背書，才有機會為世人所知。

1843年，焦耳在一位朋友的鼓勵下，前往蘇格蘭報考自然哲學教授，因他很少接受正規教育，沒有正式學歷，遭到拒絕，焦耳沒有氣餒，他繼續研究熱功關係。

1847年焦耳有幸會見了英國著名物理學家湯木生(開爾文勳爵)，他們之間建立了友誼，並合作進行能量守恆等問題的研究。他對蒸汽機的

發展做了不少有價值的工作，1848 年他發表了一篇關於氣體運動論的論文，文中他第一次計算了有關氣體分子的速度。

1852 年焦耳和湯木生 發現氣體自由膨脹時溫度下降的現象，被稱為焦耳—湯木生 效應。這效應在低溫和氣體液化方面有廣泛的應用。

1850 年，焦耳當選為英國皇家學會會員。1866 年，由於他在熱學、熱力學和電方面的貢獻，皇家學會授予他科普利獎章。1872~1887 年，焦耳任英國科學技術協會主席。

1889 年 10 月 11 日，焦耳在英格蘭紫郡的塞爾逝世，享年 71 歲。後人為了紀念他，把能量或功的單位命名為"焦耳"，簡稱"焦"；並且用焦耳的拉丁文拼法的第一個字母 J 來標記熱功當量。



貢獻

英國物理學家焦耳奠定了「能量守恆定律」，為熱力學的發展確立基礎，同時，其理論亦造就了冷凍系統的發展，改善了普羅大眾的生活素質。焦耳花了將近四十年的時間來證明功轉換成熱時，功和所產生熱的比是一個恆定的值，即熱功當量。他是第一位研究熱能、機械能與電能的互相關係的科學家。也是第一位發現氣體自由膨脹時四周溫度會隨之下降的科學家，促成了日後冷氣機與電冰箱的發明。

最令人稱頌的成就是：能量的測定與各種能量間相互轉換的研究。一八四八年，他透過實驗證明，當物體所含的力學能轉換成熱能時，整理能量會保持不變，能的形式可以互相轉變，但是總能量永遠不變。由這為基礎發展出「能量守恆定律」，這是物理學的基本定律之一，焦耳可說是主要的貢獻者。同時期的德國著名數學和物理學家赫姆霍滋也對能量守恆和轉換定律有重要貢獻，他亦將能量形式及守恆的概念做了一些整合。



理論

焦耳的第一篇論文「關於電磁的熱效應和熱的功值」，他將磁電機發出的電流通入導體以產生熱量，比較通路時轉動磁電機所作之功與斷路時所作之功的差和所得的熱量來決定熱功當量的數值。後來改變測量的方法，將壓縮某定量空氣所需要的功與壓縮時產生的熱量作比較，又根據水通過細管運動時放出的熱量來確定熱功當量。不久，改用轉動水輪推動流體以產生摩擦來測定熱功當量的新方法，焦耳的實驗裝置非常簡單，一個高度隔熱的圓筒水槽，水槽裡有二組轉槳，轉槳的上端接到一個旋轉的轉軸，轉軸上有一條鋼索纏繞，鋼索的一端經過一個滑輪，接上掛著一個已知重量的鋼錘，隔熱水槽裡插設一隻極為靈敏的溫度計。實驗的進行是，讓鋼錘自由落下，對旋轉的轉軸產生扭力，帶動轉槳。轉槳在水中與水磨擦產生的熱量，可由水溫的提高測得，將溫度的改變與水的比熱相乘後，焦耳發現單位機械做功所產生的熱量是一個定值，他稱之為「熱功當量」。不僅用水作實驗，還用鯨腦油進行實驗。儘管所用的方法、設備、材料各不相同，結果卻都相差不遠，並且隨著實驗精度的提高而趨近於一定的數值。最後他將多年的實驗結果寫成論文發表在英國皇家學會<<哲學學報>>1850 年第 140 卷上，其中闡明：

- I. 不論固體或液體，摩擦所產生的熱量總是與所耗之力的大小成比例
- II. 若欲產生使 1 磅水(在真空中稱量，其溫度在 50~60 華氏度之間)增加 1 華氏度的熱量，則需要耗用 772 磅的重物下降 1 英尺的機械功。

他精益求精，直到 1878 年還有測量結果的報告。他近 40 年的研究工作為熱運動與其他運動的相互轉換及運動守恒等問題提供了無可置疑的證據，焦耳因此成為能量守恒定律的發現者之一。