

課節五至六：誰是香港節能生活的救星？
工作紙四

科學探究：LED 燈優點 (一)

請完成以下各題：

資料一：3 款電燈膽在相同光度下的用電量比較

以下是一個實驗結果，實驗主要是測試在相同的光度下，三款電燈膽的用電量（瓦特）。

| 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED 燈 |
|---|--|---|
|  |  |  |

資料來源：《東方日報》13/8/2011

資料二：電燈膽用電量、年電費及年二氧化碳排放量對照表

燈膽的功率單位是 Watt (又稱瓦或瓦特)，它反映出燈膽的用電量。瓦特代表燈膽每小時使用的電力；而電力的單位是千瓦時(kWh)，俗稱「度」。

例子：

假設每家庭每日開燈 4.2 小時，一個 50W 燈膽一年的用電量：

$$50(\text{W}) \times 4.2(\text{小時}) \times 365(\text{天}) = 76650 \text{ 瓦特(W)}$$

假設香港的電費約為每度電 1 元(每度電 = 1000 瓦特小時用電量)，因此：

$$\text{年電費} = \$1 \times 76650/1000 = \$76.65$$

每生產 1 千瓦時電，會排放約 3.6 公斤的二氧化碳：

$$\text{年二氧化碳排放量} = 76.65 \text{ 千瓦時} \times 3.6 \text{ 公斤} = 275.94 \text{ 公斤}$$

資料來源：《東方日報》13/8/2011

1. 請描述資料一的實驗結果。**LED 燈用電量最少**
2. 承上題，試總結資料，利用資料二的方法計算 3 款燈膽的用電量、年電費及年二氧化碳排放量，並作比較。

| | 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED 燈 |
|----------|---------------|--------------|---------------|
| 用電量 | 83824.44 瓦特 | 16525.74 瓦特 | 14037.681 瓦特 |
| 年電費 | \$83.82444 | \$16.52574 | \$14.037681 |
| 年二氧化碳排放量 | 301.767984 公斤 | 59.492664 公斤 | 50.5356516 公斤 |

哪一款燈膽最環保？ LED 燈 為甚麼？ 因為 LED 燈用電量最少，且排放最少二氧化碳

課節五至六：誰是香港節能生活的救星？




工作紙四

科學探究：LED 燈優點 (二)

請完成以下各題：

資料一：3 款電燈膽在相同光度下的用電量比較

以下是一個實驗結果，實驗主要是測試在相同的光度下，三款電燈膽的用電量（瓦特）。

| 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED 燈 |
|---|--|---|
|  |  |  |

資料來源：《東方日報》13/8/2011

資料二：3 款電燈膽的特色比較表

| | 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED燈 |
|------------------------|--------|-----|-------|
| 發光效率 (相同的電能下可產生的光能) | 5-10% | 28% | 最高35% |
| 發熱效率 (相同的電能下可產生的熱能) | 90-95% | 72% | 最高65% |

資料來源：<http://tw.myblog.yahoo.com/jw!DYgoEPCCAhhjvVCkwsLcB1lopVw--/article?mid=128>

1. 請描述資料一的實驗結果。**LED 燈用電量最少**
2. 承上題，請利用資料二，從環保原則的角度分析達致實驗結果的原因。

LED 燈把電力轉化成光線的能力較高，相反其他的燈膽主要把電能化成熱力，發光效率較弱

課節五至六：誰是香港節能生活的救星？
工作紙四

圖表分析能力：LED 燈優點 (三)

請完成以下各題：

資料一：3 款電燈膽的特色比較表

| | 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED 燈 |
|-------------|---------------|----------------|-----------|
| 含水銀（汞） | X | ✓ | X |
| 放出紫外線、紅外線 | ✓ | ✓ | X |
| 壽命（小時） | 1,000 - 2,000 | 6,000 - 10,000 | 2.5 - 5 萬 |
| 能配合太陽能光伏板使用 | X | X | ✓ |
| 價錢（一個） | \$5 - \$10 | \$20 - \$40 | \$150 起 |

資料來源：<http://www2.mingpaoweekly.com/contents/?id=16357&page=3>

資料二：慳電膽對環境和人體有害

慳電膽使用電子撞擊燈管內的水銀，產生紫外線，當紫外線被燈管內的熒光質吸收，便發出可見的光。有研究指，慳電膽發出的藍光會干擾體內褪黑激素的分泌，增加女性患乳癌的機率。此外，它的光亦會產生輻射，可能導致偏頭痛、睡眠異常和疲倦等。一隻普通慳電膽的含汞量約 5 毫克，棄置滲入地下後可令 1,800 噸水和周圍土壤受污染。而一旦進入人體的汞超標，就會破壞人的中樞神經系統。而 LED 燈利用固態半導體技術；沒有易碎玻璃外殼、沒有水銀、沒有燈絲不會造成毒氣、洩漏或污染；且不含紫外線，故對人體健康絕無影響。

資料來源：<http://www.wewonwon.com/life/health-life/534-led>、<http://www2.mingpaoweekly.com/contents/?id=16357&page=2>

1. 試根據資料一，計算如要照明 5 萬小時，分別約需要多少個鎢絲燈膽、慳電膽和 LED 燈，以及其所需價格。

| | 鎢絲燈膽 | 慳電膽 | LED 燈 |
|------|-------|-------|-------|
| 燈泡數量 | 25 個 | 5 個 | 1 個 |
| 價錢 | \$250 | \$200 | \$150 |

2. 試綜合資料一和二，從健康、環保及電力輸送的角度出發，分析 LED 燈的優點。

| | LED 燈的優點 |
|---------|---|
| 健康的角度 | <ul style="list-style-type: none"> 不含毒素及傷害人體的紫外線及紅外線 |
| 環保的角度 | <ul style="list-style-type: none"> 較長壽，減少更換燈膽的次數，從而減少廢物、金錢及製造燈膽背後的資源 不含水銀，減少廢棄燈膽時為環境帶來的損害 |
| 電力輸送的角度 | <ul style="list-style-type: none"> 能配合太陽能光伏板使用，適合在電纜未達的偏遠地區開發電力，造福山區農民，減少興建電纜的高昂成本 |

課節五至六：誰是香港節能生活的救星？ 工作紙四

圖表分析能力：LED 燈優點 (四)

請完成以下各題：

資料一：優化 LED 燈 商舖慳七成電費

LED 燈體積小、長壽及光線集中。有連鎖珠寶店近年單是改用 LED 燈照明已節省了三成電費。六福珠寶董事兼副總經理謝滿全表示，過往珠寶店都十分燈火通明，較小的分店往往用上幾百顆燈泡，大舖更要近千個。不過近年在環保概念下，已陸續在三分二分店改用 LED 燈。他說以往用石英燈照明，室溫通常提高兩、三度，「依家唔使開咁大冷氣！」節省多達三成電費。

資料來源：《太陽報》21/2/2010

資料二：照明與能源的關係圖



資料來源：http://www.ecct.org.tw/print/48_2.htm

1. 試綜合資料一及資料二，歸納出 LED 燈的優點，並加以解釋。

LED 光線集中，能取代發熱量高的石英燈，降低室溫，從而減少空調使用量，令照明及空調的日開支減少。

2. 承上題，LED 燈是否適合於香港推廣？為甚麼？

- 香港零售服務業興旺，飾櫃大量使用石英燈，而 LED 燈能取而代之，彌補慳電膽的不足
- 香港人勤奮，工作時間長，長壽的 LED 燈十分適合長時間使用

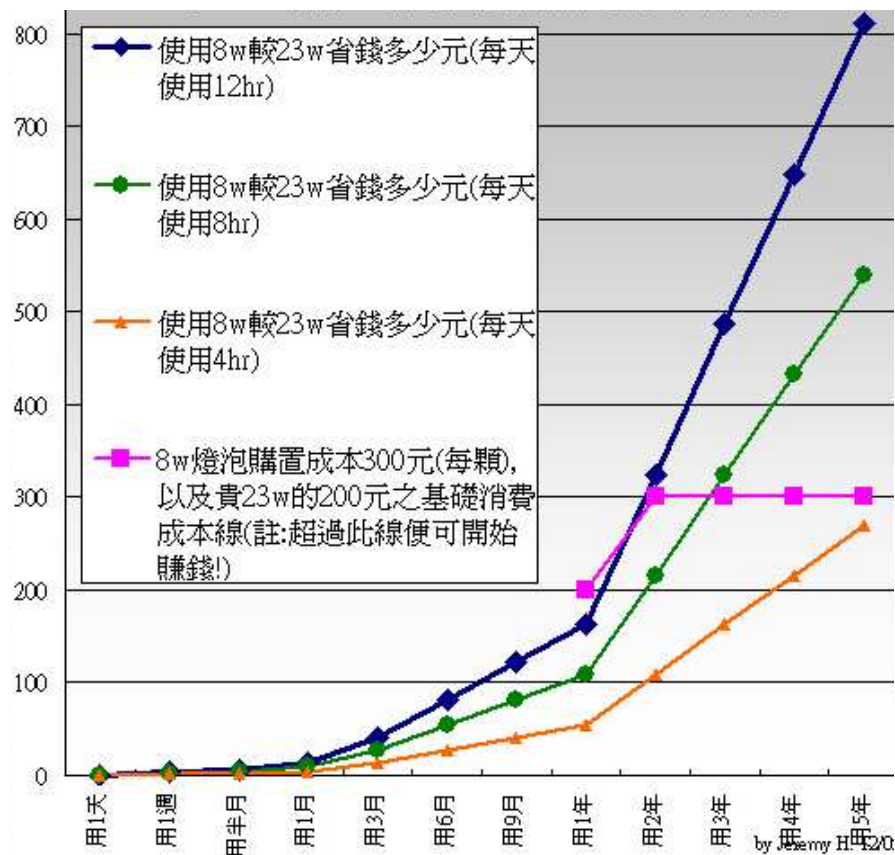
課節五至六：誰是香港節能生活的救星？

工作紙四

科學探究：LED 燈缺點（一）

請完成以下各題：

資料一：8wLED 燈膽替代 23w 慳電膽所省下的電費之回本時間表（台灣研究報告）



課節五至六：誰是香港節能生活的救星？

工作紙四

2. 請利用以上資料，分析現時 LED 燈未能普及的原因。並推測未來 LED 燈的發展。
 - 回本期長，價錢太貴，是 LED 燈未能普及的原因
 - 未來 LED 燈的發展，由於 LED 燈長壽，光線又集中，比其他光源更能吸引途人注意，十分適合廣告燈箱及商店使用，雖然有證據顯示欠妥善管理的 LED 燈會釀成火警，但基於政府未有立例規管及監察，又只屬個別例子，預計商人將愛理不理，LED 燈作商業用途會成為潮流，相反家用 LED 燈的發展進度會較緩慢，直至製作 LED 燈的成本大幅減少為止