

科玩 DIY—化學日出與日落

方金祥

大仁技術學院 幼兒保育系

利用市售附有「光感受器」的自動小夜燈，在遇到天色暗了自動小夜燈的燈光就會自動亮起來，而當天色漸漸明亮起來時，自動小夜燈的燈光則會自動變暗甚至熄掉。若在自動小夜燈的燈光蓋子前方放置一張日落或日出的照片時，而在自動小夜燈的光敏感處上方黏一個底片空盒子，設法在底片空盒子中進行沈澱的形成與再溶解，便可看出猶如「日出(Chemical Sunrise)」或「日落(Chemical Sunset)」的變化，進而瞭解化學反應中沈澱物的形成與再溶解之反應速率。

器材與藥品

市售自動小夜燈	1 盞
微型二氧化碳製備裝置	1 套
澄清石灰水	50 mL
稀鹽酸	50 mL
大理石碎片	5 小粒
黑色底片空盒子	1 個
黑色膠布	1 捲
熱熔膠（槍）	1 支
日出或日落照片	各 1 張

化學日出日落實驗裝置之設計

- 1.取一市售附有「光感受器」的自動小夜燈。
- 2.將自動小夜燈的燈罩之正上方磨出一個直

徑約 5 cm 的圓孔，以便置放日出或日落的照片。

- 3.然後再用黑色膠布將其燈罩外圍包裹起來，使自動小夜燈的燈光只能由燈罩的正前方照出來。
- 4.用美工刀在一個底片空盒子的底部中心處挖出一個直徑約 0.8 cm 的小孔。
- 5.利用熱熔膠將底片空盒子固定在自動小夜燈的光感受器，並使自動小夜燈的光感受器套進底片空盒子之小孔中，並與底片空盒子之底部之小孔位置平平，如封底圖 A 所示。
- 6.若選擇的底片空盒子不是黑色的，則需用黑色膠布將底片空盒子外圍包裹起來，使光線無法由底片空盒子旁邊進入，而光線只能由底片空盒子正上方進入，此一底片空盒子是供作反應槽之用，如此便組成一套可以演示「化學日出與日落」的簡易實驗裝置，如封底圖 B 所示。

化學日出與日落之實驗演示

1.化學日出之實驗演示

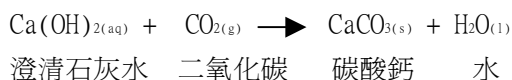
- (1)利用筆者設計之「微型二氧化碳製備裝置（封底圖 C）」來製備二氧化碳氣體。
- (2)將 50 mL 稀鹽酸放入微型二氧化碳製備裝置之噴霧瓶中。
- (3)將 5 小粒大理石碎片放入微型二氧化

碳製備裝置之注射筒中，另在注射筒下方之注射針接頭處用一塑膠塞塞住。

(4) 輕壓噴霧瓶的把手兩三下，使約 2~3 mL 的稀鹽酸溶液噴入注射筒中，稀鹽酸與大理石碎片接觸時即刻產生二氧化碳氣體，二氧化碳氣體由微型二氧化碳製備裝置之注射筒上方橡皮管末端之注射針頭排出。

(5) 將化學日出日落實驗裝置的插頭插在延長線的插座上，並在該裝置之反應槽（底片空盒子）內放入約 10 mL 的澄清石灰水，另在燈罩前方置放一張日出的照片，如封底圖 D 所示。

(6) 將二氧化碳氣體經由橡皮導管末端之注射針頭通入置放在反應槽（底片空盒子）內之澄清石灰水中，則於澄清石灰水中漸漸產生白色混濁之碳酸鈣沈澱，而底片空盒子底部的光線會漸漸被沈澱物遮住，此刻自動小夜燈的光感受器無法接受到光線，而使自動小夜燈的燈光漸亮，因此由預先擺在自動小夜燈前方的日出照片上可看到燈光漸漸變亮起來猶如「日出」，如相片五所示。其反應式為：



2. 化學日落之實驗演示

(1) 當「化學日出」實驗完成之後，在燈罩前方改置放另一張日落的照片，如封底圖 E 所示。

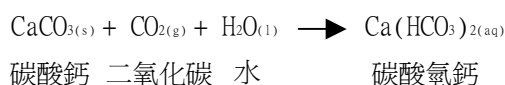
(2) 再將由微型二氧化碳製備裝置製備出來之二氧化碳氣體經由接在橡皮管末端之注射針頭繼續通入反應槽（底片

空盒子）已產生之白色混濁之溶液（含有 CaCO_3 ）中。

(3) 反應槽（底片空盒子）中之白色混濁溶液，會漸漸地被繼續通入的二氧化碳氣體溶解而變成澄清的碳酸氫鈣溶液，使底片空盒子底部漸漸接受到光線。

(4) 此刻自動小夜燈的光感受器即刻接受到光線的進入，而使自動小夜燈的燈光漸漸暗下來。

(5) 因此由預先擺在自動小夜燈前方的日落照片（封底圖 F）上可看到燈光漸漸變暗下來前猶如「日落」，如封底圖 G 所示。其反應式為：



演示「化學日出與日落」時應注意之事項

1. 反應槽以黑色的底片空盒子為宜，使光線只能由底片空盒子的正上方進入。若以白色的底片空盒子做為反應槽時，則需用黑色膠布將底片空盒子的周圍包裹起來，以免光線由底片空盒子的周圍進入。

2. 本演示實驗以接一條延長線置放在桌面上，並將其插座平放於桌面上為宜。並將小夜燈之插頭插在插座上，使小夜燈之燈泡朝著正前方，而其反應槽（底片空盒子）之開口朝上，以方便放入反應液進行實驗。

結論

本文利用市售自動小夜燈之「光感受

器」在黑暗時燈泡會自動亮起來，而在光線亮時則燈泡會自動熄掉的功能。在光感

受器正上方接上一個黑色底片空盒子當作反應槽，來設計二氧化碳氣體與澄清石灰