

# 什麼東西含有碳？

年級階層	3 - 8 年級；加州學術內容標準針對 3、5、和 8 年級學生
科目	生命科學，物理科學、研究和實驗
活動所需時間	活動：30-45 分鐘
地點	教室

## 學習目標

在這次的活動中，學生們將可以：

1. 學習到碳在地球上是一種非常普遍的元素。
2. 學習到碳無論在有生命或是無生命的物體中都可被發現以許多種形式存在是。

## 材料

鉛筆  
什麼東西含有碳學習單(每位學生各發 1 張)  
貝殼  
碎木片  
塑膠  
布  
碳酸飲料  
一杯水  
其他含碳物品(選擇性)

## 單字

- ❖ 碳：一種在自然中富含的非金屬元素，存在於所有的有機化合物中，並在所有已知的生命形態中都可發現。
- ❖ 二氧化碳：存在於大氣中的一種無色、無味的氣體；為動物呼吸作用所排出的氣體，或由腐爛的植物分解產生。任何一種含碳的燃料被燃燒後也會產生二氧化碳；植物則利用二氧化碳來行光合作用。
- ❖ 碳氫化合物：只含有氫和碳的化合物，通常發現於石化燃料中。
- ❖ 碳酸鹽：能添加二氧化碳到其他物質中，例如飲料。

## 教師參考資料

碳是地球上非常重要和普遍的元素，所有的生物體都是由大約 50%左右的碳所構成的。並且在地球上全部四個主要的領域：生物圈、大氣層、水圈和岩石圈中都可以發現碳的存在。這個活動主要是要示範給學生看並了解我們能夠在生活週遭中找到以許多種不同形式存在的碳。

我們大多數並不會到處去計算含有碳的東西的數目，但如果你實際去做你很快會發現有很多種不同物品都含有碳：你的身體含有碳，你所呼吸的空氣中含有二氧化碳，你所吃的食物中含有碳，甚至你所穿的衣服都含有碳。

本活動中所建議的物品也都含有碳：貝殼來自於水生動物從水中吸收鈣和碳所形成的碳酸鈣外殼。木材含有碳因為它來是來自於行光合作用的植物其吸收二氧化碳來製造葡萄糖。塑膠則是從石油中提煉出來的，其含有碳氫化合物，該化合物是完全由氫和碳所組成的。布料視種類而定，不同種類的布料中含有的碳來自於不同來源。如果是用植物製造的布料如棉布，則其中的碳來自於光合作用的過程。如果是由兩種石油產物所製成的聚酯布料，其中只有一種含有碳。碳酸飲料之所以叫做碳酸飲料是因為有二氧化碳氣體溶解在液體中來產生泡沫；因為二氧化碳能夠自由地擴散到水裡所以普通的水裡也含有二氧化碳，但濃度則是遠低於碳酸飲料。

雖然碳並非存在於所有物品中，例如鋁罐和玻璃窗，但碳仍然存在於我們日常生活中常會遭遇到的許多種不同物品中。碳存在於地球上所有生命和無生命的部分，是構成生物體、岩石、大氣層氣體和水的重要成分。碳不只是存在於所有領域中，獨立的碳原子實際上會經由各種不同的過程從一個領域移動到另一個領域而在各個不同的領域之間循環。除了從隕石中所得到的相對微量的碳以外，地球上碳的數量是固定的。不過，碳的數量在地球上的任一領域裡則會因為碳循環的變化而增加或減少。

## 活動

### 介紹

- ❖ 請詢問學生們：“碳是好的還是壞的？”
- ❖ 請與學生們討論他們已知有關碳的一切並畫表格在黑板上做比較，請參考如下示範表格。

碳有什麼好處？	碳有什麼壞處？
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 對於所有生物而言碳是一種很重要的元素。</li> <li>• 植物需要二氧化碳來行光合作用。</li> <li>• 在大氣層中的二氧化碳能夠保持地球溫暖且適合居住。</li> <li>• 有些我們每天所使用的日常生活用品含有碳，例如：鉛筆中的石墨就是碳。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 太多的二氧化碳在大氣層中會改變氣候。</li> <li>• 太多的二氧化碳溶解在海洋中使得海洋酸化，如此會傷害到只能適應於比較不酸的環境中的海洋動物和植物。</li> <li>• 二氧化碳和其他氣體反應結合而產生酸雨。</li> <li>• 氟氯碳化物會破壞臭氧層。</li> </ul>

- ❖ 請告訴學生們碳本身是好的，它是地球上生命不可或缺的成分，但碳也能夠造成負面的後果。雖然在地球上的碳總量維持恆定，但在地球上不同地方碳的數

量會或多或少地改變。對人類來說，在大氣層和海洋中擁有一定量的碳是很重要的，過多的碳在大氣層或在海洋中都是一件壞事。

- ❖ “那是什麼?” (碳是一種同時存在於地球上所有生命和無生命物體的元素。)

### 步驟

1. 請詢問學生們：“哪種東西含有碳?”，並請列出他們的回答在黑板上。
2. 請向學生們展示所有的物品。
3. 請告訴學生他們必須作出假設來判斷那些物品中是否含有碳。
4. 請分發給每一個學生“什麼東西含有碳學習單”
5. 請讓學生分成小組來討論是否每一樣物品都含有碳，然後讓學生單獨思考填完他們的學習單並解釋他們的答案。
6. 當學生們都完成他們的學習單後，帶領他們全班一起討論答案。
7. 請討論每一個物品並解釋它為什麼含碳，請參見教師參考資料的詳細說明。
8. 在討論結束後請詢問學生們那些物品中含有碳的百分比為多少? (100%)

### 總結

- ❖ 請帶領全班一起將那些物品分類成有生命和無生命的類群，曾經有生命的物品也包括在有生命的類群中。(你可以將貝殼和木材分類為有生命物體而將塑膠、布料、水和碳酸飲料分類為無生命的物品。但是，事情可能會更為複雜，因為布料有可能是從活的植物而來的例如棉布；而塑膠是由碳氫化合物所製成，碳氫化合物又是由數百萬年前的活生物所形成的。如此這般的複雜證明了碳能夠同時存在於有生命和無生命物體中，也能夠從一種類型轉變成另一種類型。)
- ❖ 現在學生們對於碳是多麼的普遍就有更佳地了解了，請要求他們將學習單上最後三欄填上教室內的其他物品。

### 補充

請隨後進行“碳循環角色扮演”和/或“碳循環海報”活動。

### 參考書目

Adapted from Durrett, G. Carbon: Is too much of a good thing bad? Louisiana Public Broadcasting. Retrieved on January 18, 2008 from <http://www.lpb.org/education/classroom/itv/envirotacklebox/nttfiles/etpdf/6gdCarbon.pdf>

Mackenzie, F.T. (2003). *Our Changing Planet: An Introduction to Earth Science and Global Environmental Change*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

NASA, earth observatory. Retrieved on January 14, 2008 from [http://earthobservatory.nasa.gov/Library/CarbonCycle/carbon\\_cycle.html](http://earthobservatory.nasa.gov/Library/CarbonCycle/carbon_cycle.html)

Tarback, E.J., & Lutgens, F.K. (2002). *Earth: An Introduction to Physical Geology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

## 相關的加州內容標準

### 三年級

#### Physical Sciences

1h. Students know all matter is made of small particles called atoms, too small to see with the naked eye.

### 五年級

#### Physical Sciences

1h. Students know living organisms and most materials are composed of just a few elements.

#### Life Sciences

2f. Students know plants use carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and energy from sunlight to build molecules of sugar and release oxygen.

2g. Students know plant and animal cells break down sugar to obtain energy, a process resulting in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and water (respiration).

#### Investigation and Experimentation

6a. Classify objects (e.g., rocks, plants, leaves) in accordance with appropriate criteria.

### 八年級

#### Life Sciences

6a. Students know carbon, because of its ability to combine in many ways with itself and other elements, has a central role in the chemistry of living organisms.

6b. Students know that living organisms are made of molecules consisting largely of carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen, phosphorus, and sulfur.

