

# 大氣的介紹



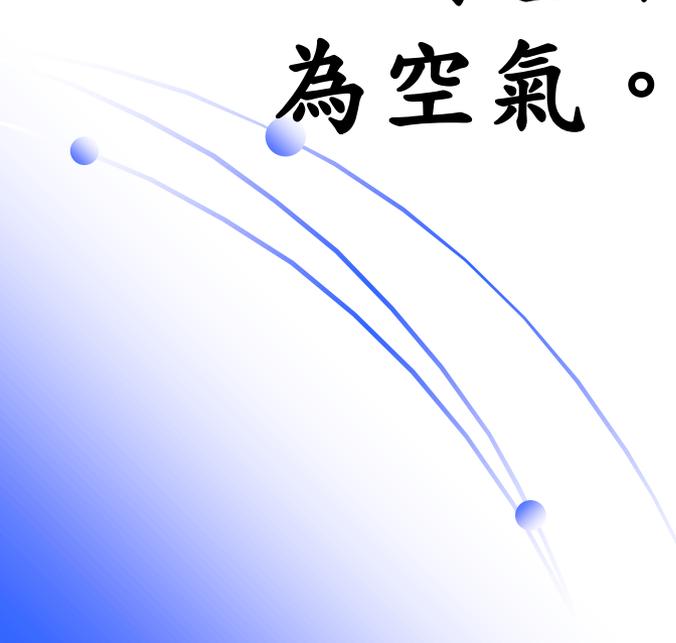


# 課程大綱

- ★ 空氣的組成
  - ★ 大氣的立體結構
  - ★ 大氣中物質的循環
  - ★ 空氣污染物的種類
  - ★ 空氣污染的影響
  - ★ 空氣污染防制
- 



# 大氣的範圍

- ★ 地球表面上空大約1000公里所覆蓋的氣體。
  - ★ 地球生物活動範圍內的大氣，稱為空氣。
- 

# 大氣的功能

- ★使地球在太空中能免於過冷或過熱。
- ★阻止隕石的侵蝕。因高速下降的隕石與大氣摩擦產生的熱足以使隕石燒碎成微粒。
- ★大氣中的能量交換形成各種氣候景觀，並使地球植物得以生存。

# 空氣的組成

氣體	體積百分比	氣體	體積百分比
氮氣	78.084%	氬氣	0.00012%
氧氣	20.946%		0.00009%
	0.934%	氫氣	0.00005%
二氧化碳	0.033%	甲烷	0.00002%
氖氣	0.00182%	其他	0.00005%
氦氣	0.00053%		

# 大氣的立體結構

大氣層的厚度多達1000公里，其中約有90%的氣體集中在距離地面6公里以下，有99.5%的氣體在距離地面30公里以下。

大氣依其垂直高度的不同可分為五層：

- ★ 對流層 (troposphere)
- ★ 平流層 (stratosphere)
- ★ 中氣層 (mesosphere)
- ★ 游離層 (ionosphere)
- ★ 外氣層 (exosphere)

# 對流層

高度在13公里以下的大氣層稱為對流層，大多數的氣體都集中於此。對流層內的溫度隨高度的增加而明顯的下降，每升高一公里溫度降低 $6.5^{\circ}\text{C}$ 。對流層提供了生物生存所需的各種氣體，同時也造成各種氣候的變化。

# 平流層

距離地表13公里到約50公里處之間的大氣稱為平流層，又稱為溫暖層。

平流層內的溫度，每升高一公里溫度降低 $5^{\circ}\text{C}$ 。

對流層含有臭氧具有吸收紫外線的功能，能保護地球表面免於受到陽光中強烈紫外線的侵襲，因此又稱為臭氧層。

# 中氣層

距離地表50公里到80公里處之間的大氣稱為中氣層。

中氣層內的溫度，每升高一公里溫度降低約 $3^{\circ}\text{C}$ 。

此層主要化學成份為臭氧、氧、二氧化碳、鈉和氮的氧化物，又稱為光化層。

# 游離層

距離地表85公里到550公里處之間的大氣稱為游離層。

此層內的空氣極為稀薄且離子含量特別多，溫度也相當高，又稱為增溫層。

# 外氣層

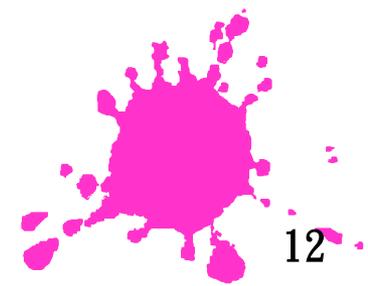
距離地表550公里到1000公里處之間的大氣稱為外氣層，亦即外太空的起點。此層以氫氣與氦氣為主，氣體含量非常的少，所以即使有氫氣也不會燃燒。



# 大氣中物質的循環

★ 氮的循環

★ 氧的循環



# 氮的循環

★ 氮元素循環主要依賴微生物的作用，固氮作用用於豆科植物的根瘤細菌，大部分生物無法直接或亞硝酸態氮才能被植物吸收，生物的固氮作用靠少數固氮菌（如根瘤菌、固氮桿菌）及部分藍綠藻利用「固氮作用」把 $N_2$ 轉換成 $NH_3$ 。

★ 空氣中的氮也可經「閃電作用」變成硝酸（ $NO_3^-$ ）溶於雨水中進入土壤，而被植物根部吸收。還有人工合成氮肥也是方法之一。

# 氮的循環

- ★ 植物被動物攝食後，植物性蛋白質將轉變成動物性蛋白質。動物排泄物、排遺物、遺體中的氮化合物則將經由細菌或真菌的分解氧化轉變成氨，此過程稱為「氨化作用」。
- ★ 氨化作用所產生的氨一部分回到大氣中，一部分則可能經細菌的「硝化作用」變成硝酸鹽而繼續被植物所吸收利用。在缺氧的情況下，硝酸鹽經由細菌「脫氮作用」還原成氨氣回到大氣中，繼續循環。
- ★ 整個氮循環就是經由上述固氮作用、硝化作用及脫氮作用等構成。

# 氧的循環

- ★ 氧是絕大多數生物生存所不可或缺的元素。空氣中含量僅次於氮。
- ★ 生物的呼吸作用、燃料的燃燒及自然界的氧化作用都需消耗氧。
- ★ 植物利用水和二氧化碳，經光合作用而釋放出氧。

# 二氧化碳循環

★ 二氧化碳在氣候調節上的重要性。

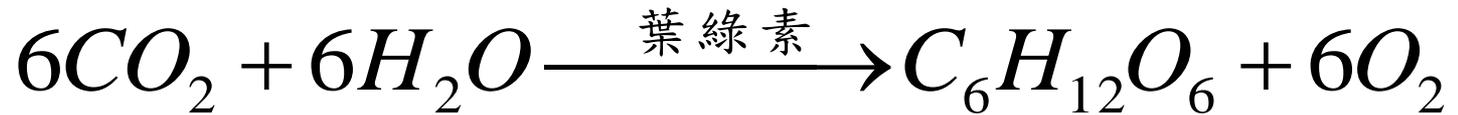
❖ 二氧化碳可吸收由地面輻射的輻射能，幫助調節氣候。

★ 二氧化碳是行光合作用的原料。

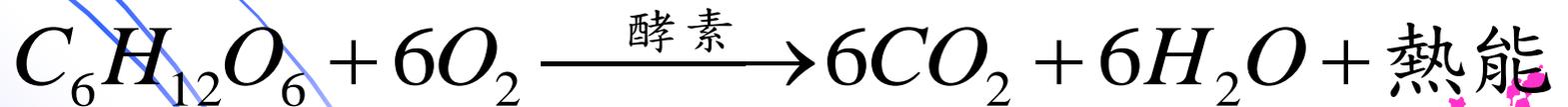
❖ 是植物行光合作用所需的原料。

# 二氧化碳循環

★植物的光合作用消耗二氧化碳



★有機體的氧化作用可補充消耗的二氧化碳



# 空氣污染物的種類

- ★ 碳的氧化物 : 包含CO、CO<sub>2</sub>
- ★ 硫的氧化物 : 包含SO<sub>2</sub>、SO<sub>3</sub>，以SO<sub>x</sub>表示
- ★ 氮的氧化物 : 包含NO、NO<sub>2</sub>，以NO<sub>x</sub>表示
- ★ 懸浮微粒 : 包含粉塵、煙、灰、金屬微粒、  
塑膠或橡膠微粒
- ★ 惡臭物質
- ★ 二次污染物
- ★ 有機溶劑的蒸氣
- ★ 石棉

# 測定污染程度所用的微量濃度單位

★ ppm: 每百萬份的樣品中所含某特定物質的份數

★ ppb: 每十億份的樣品中所含某特定物質的份數

# 空氣污染的影響

★ 立即影響：對我們的眼睛、鼻子刺激，造成的視覺阻礙、呼吸困難或對生活環境的改變及破壞生態環境。

★ 長遠影響：減少生物的壽命，惡化物質，腐蝕建築物，並使生態環境被破壞後無法恢復。

# 碳的氧化物（包含CO與CO<sub>2</sub>）

## ★ 污染源

- ❖ 主要來源：能源用量增加，使用化石燃料所產生的物質
- ❖ CO的產生是葉綠素在分解時也會產生
- ❖ 石油及煤不完全燃燒可生CO，完全燃燒的產物是CO<sub>2</sub>。

# 碳的氧化物的害處

- ★ 一氧化碳進入肺部，因比氧更容易和紅血球形成穩定的化合物，會降低血液運輸氧的功能。
- ★ 二氧化碳濃度提高會造成地表氣溫增加，而產生所謂的溫室效應，使南北及冰山融化。

# 二氧化硫的污染源

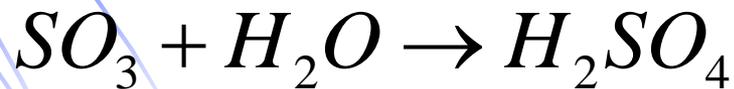
- ★ 發電場所使用的煤或石油中的不純物。
- ★ 製造硫酸的工廠廢氣。
- ★ 鋼鐵廠使用煤或煉油場所產生的廢氣。
- ★ 主要來源：煤和石油
  - ❖ 每有硫化鐵鍛燒過程中變成二氧化硫。
  - ❖ 石油中所含的留燃燒時會轉變為二氧化硫。

# 二氧化硫的害處

- ★可刺激動物的氣管。
- ★枯萎樹木。
- ★腐蝕房屋。
- ★與氧作用產生三氧化硫。

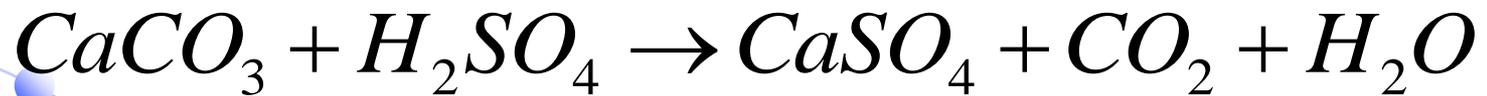
# 三氧化硫的污染源

- ★ 二氧化硫和空氣中的氧作用，生成三氧化硫。
- ★ 遇水生成硫酸。
- ★ 硫酸工廠或大型煉油廠附近，欲雨天會產生所謂的酸雨。



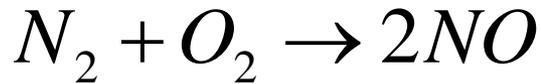
# 三氧化硫的害處

- ★ 會使大理石建物發生損害。因大理石和硫酸作用，生成硫酸鈣，雨水剝落。



# 氮的氧化物污染源

- ★ 主要來源是空氣在內燃機中的反應，先形成NO排放入大氣後，很快與氧結合成NO<sub>2</sub>。

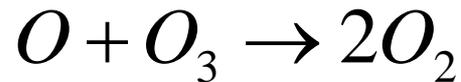
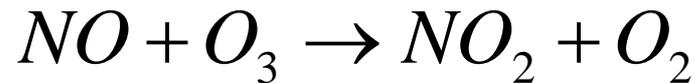


# 氮的氧化物害處

- ★  $\text{NO}_2$  擴散到高空對流層，吸收陽光的紫外線，進行光化學反應，形成所謂的光煙霧。
- ★  $\text{NO}_2$  為紅棕色氣體，亦引起肺炎。
- ★  $\text{NO}$  毒性比  $\text{NO}_2$  小，會與臭氧層起反應，而減少臭氧，造成臭氧層的危機

# 氮的氧化物害處

★  $\text{NO}_2$  擴散到平流層，則發生下列反應：



★ 由三式知： $\text{NO}_2$  必未減少，而臭氧的含量減少，此有如催化臭氧的分解，造成臭氧破洞。

# 烴類的污染源

- ★ 交通所用的燃料。
- ★ 石油煉製。
- ★ 塑膠工業所用的溶劑。

# 烴類的害處

★ 不飽和烴容易與氧原子一氧化氮或臭氧反應，產生光煙霧中的有毒物質。

# 塵埃與浮游物污染源

- ★ 自然現象：如風吹時揚起的砂粒、火山爆發或海邊的風所含的鹽粒。
- ★ 人為現象：工廠煙囪或汽車排放物所含的微小顆粒。

# 塵埃與浮游物的害處

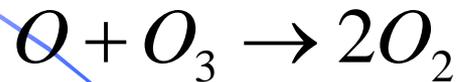
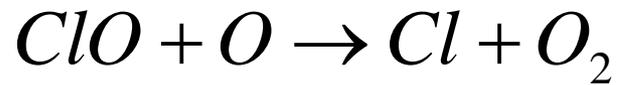
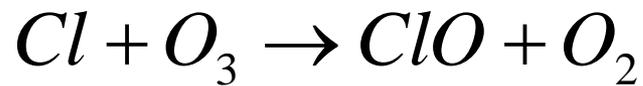
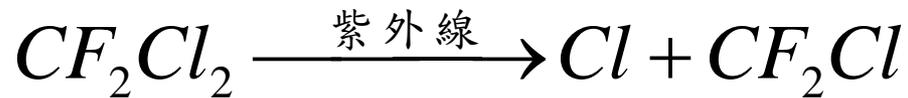
- ★ 自然現象產生的微粒都為無害無機物。
- ★ 人為的微粒則在表面附著上述的污染物。

# 臭氧層的污染源

- ★ 主要為氟氯碳化合物。
- ★ 海龍、四氯化碳、三氯乙烷等物質對臭氧層亦會造成破壞。

# 臭氧層的害處

## ★ 分解臭氧產生氧氣



# 減少污染物的自然程序

## ★ 大氣轉移

- ❖ 土壤中某些微生物能消耗二氧化碳

- ❖ 雨水會溶解空氣中污染的氧化物

- ❖ 風可將污染物氣體沖散

- ❖ 海水可稀釋污染物

- ★ 接受物：生物體內的功能可排除某些污染物，某些則會累積在體內。



# 空氣污染防治

★ 治本法：積極控制污染

★ 治標法：建立各種污染物的測定  
和分析方法，指導民眾認知

