

# 如何以低成本抽取純氧氣？

由香港浸會大學化學系助理教授

黎淑賢博士提供

空氣是地球最豐富的資源之一，但是純氧就不是那麼唾手可得。大氣中有 21% 是氧，其餘大部分都是氮。要抽取純氧，我們就要把氧和氮等其他成分分開。蒸餾是傳統的分離方法，我們先把空氣冷卻至極低溫度，使之變成液態，然後利用氧和氮的沸點分別是攝氏零下 183 度和零下 195.8 度這個差異，以蒸餾的方法把兩者分開。這個冷凍過程可以產出純度極高的氧和氮，但是其能源成本就非常高昂。

另一種較新的方法是以沸石分離空氣成分。沸石屬微孔性物質，而用於分離空氣成分的沸石是硅和鋁的混合氧化物。氧化物的結構帶負電荷，而且有微孔，孔內的金屬陽離子使固態沸石保持中性，而固態沸石的離子特性則在孔內形成電場。如果能平衡電荷的平衡離子不是鈉離子 ( $\text{Na}^+$ )，而是鈣離子 ( $\text{Ca}^{2+}$ ) 這類二價離子，電場的梯度便會較大。氣體分子進入這些微孔後，便會與孔壁產生強烈的相互作用。由於氮和氧的電子構型不同，因此兩者與孔壁之間產生的相互作用亦有所分別。跟氧比較，氮會被微孔吸得更緊。在壓縮空氣接觸沸石時，沸石的微孔會優先吸附氮，使之與氧分離。透過這個過程，我們可以產出純度達 95% 的氧和純度超過 99% 的氮。