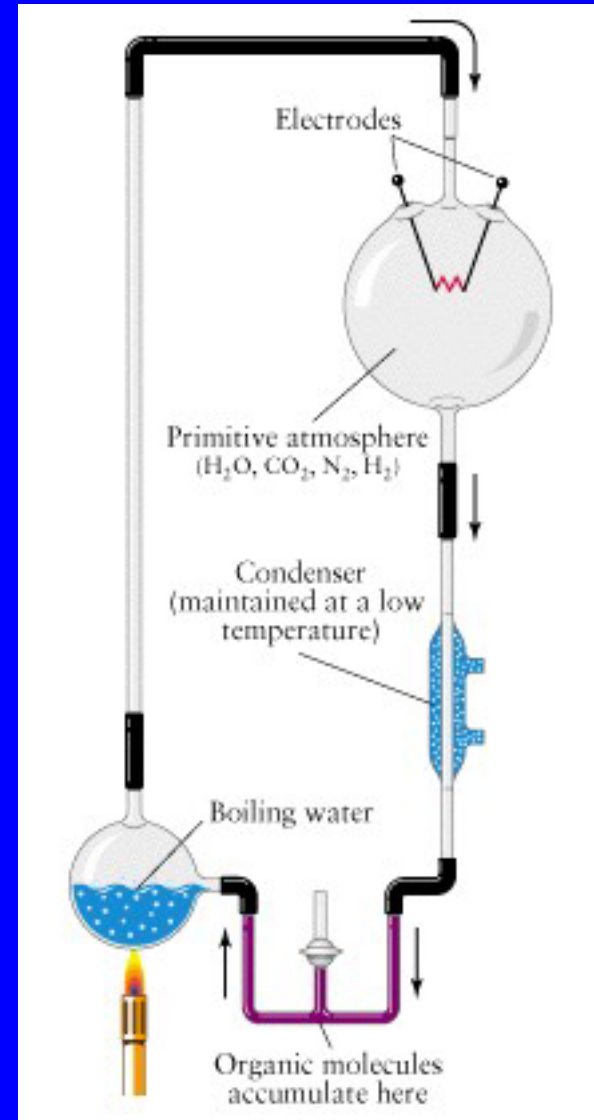


# 生命能無中生有嗎？

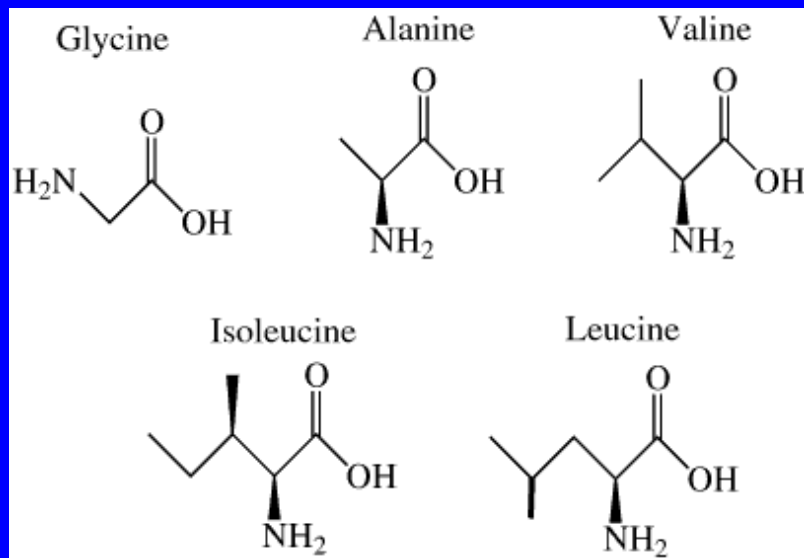
## Miller-Urey 實驗 (1953年)

—— 在地球早期環境中  
「創造」生命的可能

→ 模擬地球原始大氣（甲烷、氫、阿摩尼亞、水蒸氣）  
+ 模擬海洋 + 放電提供能量  
+ 電熱器促進循環  
（有如天氣）



→一週後，Miller 觀察發現15-20%  
的碳元素形成了有機物，2%的碳形  
成了胺機酸！其中以 glycine 最多



原始大氣並非如此「還原」（沒有這麼多氫）？  
早期環境並沒有這麼多的能量（連續雷擊）？

- 胺機酸當然還不是生命，但是由胺機酸所製造的蛋白質是地球生命的主要活動來源
- 米勒·尤瑞實驗結果表示「組成生命的基本物質，**可以**在原始的環境中生成」；材料、技術上都沒有困難，即使是惡劣的環境也無妨
- 隕石中也發現關鍵的有機物（例如胺機酸）存在

# 墨其森隕石(Murchison meteorite)

(1969年9月28日上午11點墜落於澳洲墨其森)

只剩下 **100** 公斤，發現 **90** 種胺  
機酸，其中**19**種地球上也有！



# 墨其森隕石的意義

- 早期地球與彗星、小行星、隕石等小型天體相似，如果胺機酸在外太空惡劣的環境下能存在，那麼在早期地球也可能存在。
- 地球上的胺機酸有可能是小型天體撞擊而帶來的。

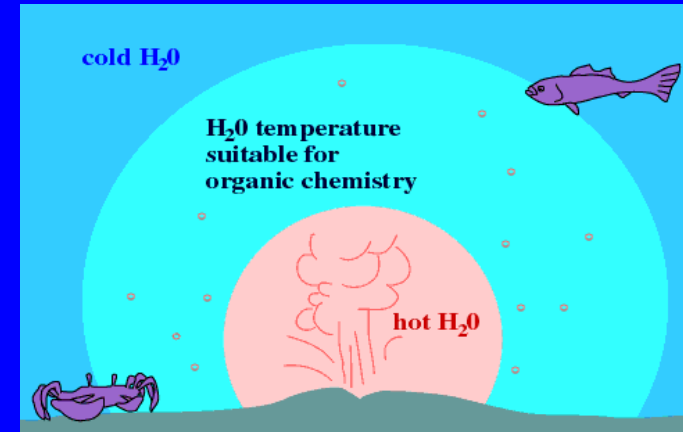


如果最初的胺機酸並非在早期地球（還原）大氣中產生，如 Miller-Urey 實驗所示，那麼它們可能是哪裡來的呢？

## 1. 來自海底 thermal vents

自成生態系統（魚蟹蟲菌）

→ 陽光之外的生命能量來源！



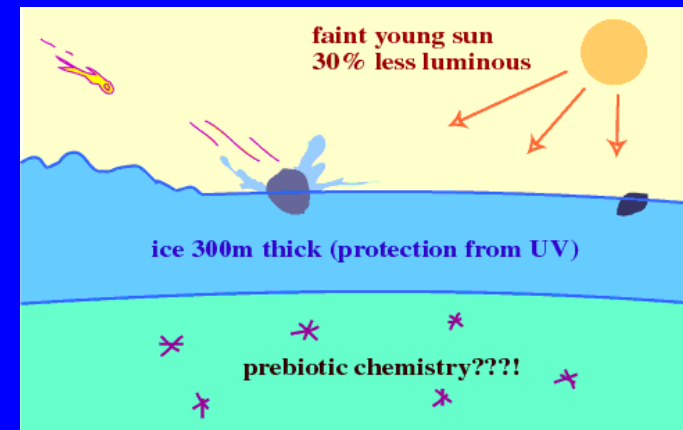
## 2. 來自冰凍的海洋

早年太陽光度比現在微弱30%

→ 地球海洋冰層約300公尺

→ 屏障了紫外線，

又免於 Impact Frustration



### 3. 來自外太空 (panspermia)

20世紀初瑞典化學家 **Svente Arrhenius** 主張地球上的細胞生物來自外太空，藏身於隕石當中而來到地球，這樣可以倖免於太空的惡劣環境，甚至進入地球後受到的衝擊。太空裡可能很多這種 **germs**（細菌）、**spores**（孢子）



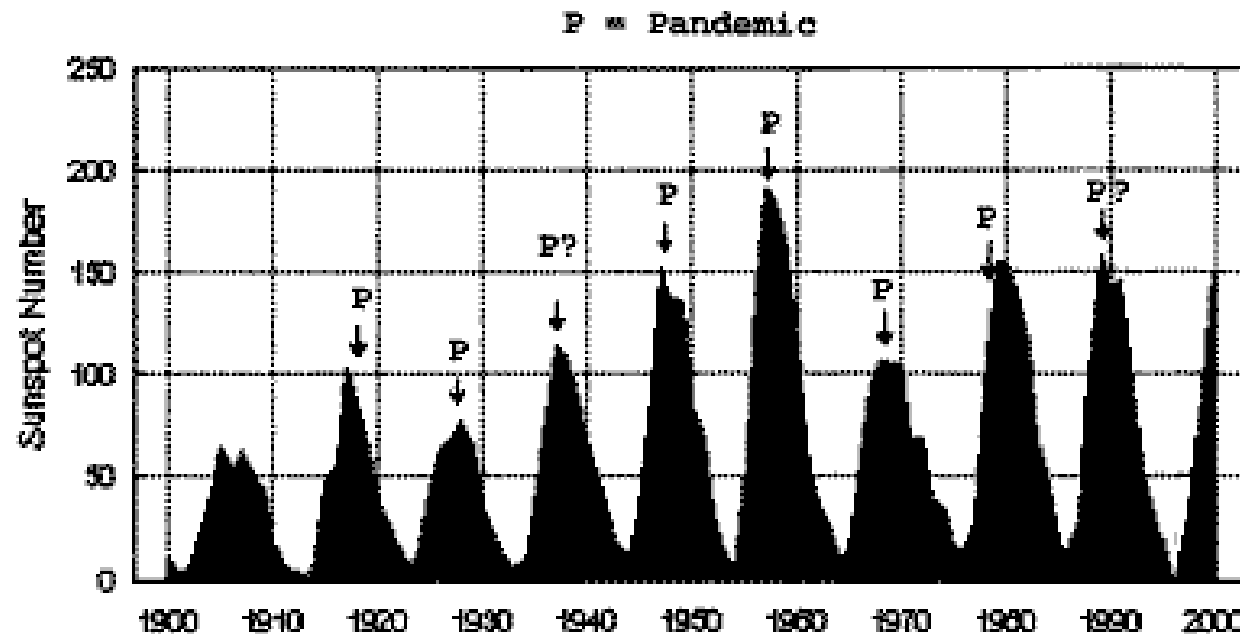


Figure 1. Mean sunspot numbers compared with timings of major world-wide pandemics (P) of influenza. Note in particular 1918: "Spanish Flu" (H1N1) caused 500,000 deaths in the USA; 1957-58 "Asian Flu" (H2N2) caused 70,000 deaths in the USA; "Hong Kong flu" (H3N2) caused 34,000 deaths in the USA; 1977 "Red flu" (H1N1) caused 30,000 deaths in the USA.

Sir Fred Hoyle and Chandra Wickramasinghe