

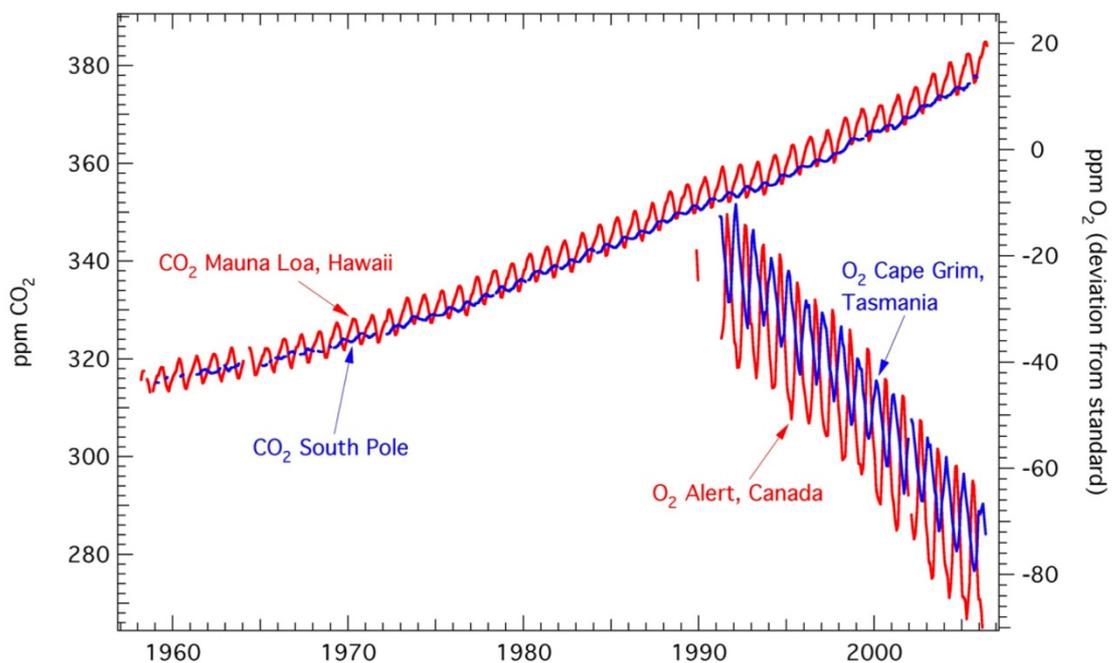
**Energías Alternativas**  
**Primer Parcial – Martes 8 de Marzo del 2011**

*Gracias por escribir correctamente – Se quitaran puntos por mala presentación.*  
*Documentos autorizados.*

**Problema 1 (8 puntos)**

El gráfico siguiente representa la evolución de la concentración en O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> de la atmósfera, medida en varios lugares.

Las medidas vienen dadas en “parte por millón” volumétrico, o “ppmv” (abreviado por “ppm”). Por ejemplo, una concentración de CO<sub>2</sub> de 380 ppmv indica que entre 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de atmósfera hay 380 m<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub>.



Se facilitan los datos siguientes:

Volumen total de la atmósfera:  $4.2 \cdot 10^9 \text{ km}^3$ .

Densidad CO<sub>2</sub>:  $1.96 \text{ kg/m}^3$ . Densidad O<sub>2</sub>:  $1.42 \text{ kg/m}^3$ .

Masa molar del C:  $12 \text{ g/mol}$ . Masa molar del O:  $16 \text{ g/mol}$ .

1. (1 punto) Calcular el volumen y la masa de CO<sub>2</sub> añadidos a la atmósfera entre 1960 y 2007.
2. (1 punto) Calcular el volumen y la masa de O<sub>2</sub> sacados de la atmósfera entre 1992 y 2007.
3. (1 punto) ¿Cuántos moles de C se añadieron a la atmósfera entre 1992 y 2007?
4. (1 punto) ¿Cuántos moles de O<sub>2</sub> salieron de la atmósfera entre 1992 y 2007?
5. (2 puntos) ¿Son coherentes estas cifras con la posibilidad que el C añadido provenga de una combustión?
6. (2 puntos) ¿Son coherentes estas cifras con la cantidad de C emitida por el hombre?

## Problema 2 – El efecto “Suess” (2 puntos)

El Carbono tiene tres isotopos:

El  $^{12}\text{C}$ , con 6 protones y 6 neutrones,

El  $^{13}\text{C}$ , con 6 protones y 7 neutrones,

El  $^{14}\text{C}$ , con 6 protones y 8 neutrones.

El  $^{12}\text{C}$  y el  $^{13}\text{C}$  son estables. Pero el  $^{14}\text{C}$  es inestable. Se desintegra en Nitrógeno con período  $T=5700$  años. Eso quiere decir que si tenemos  $N_0$  átomos de  $^{14}\text{C}$  al tiempo  $t=0$ , el número de átomos al tiempo  $t$  es  $N(t)=N_0\exp(-t/T)$ .

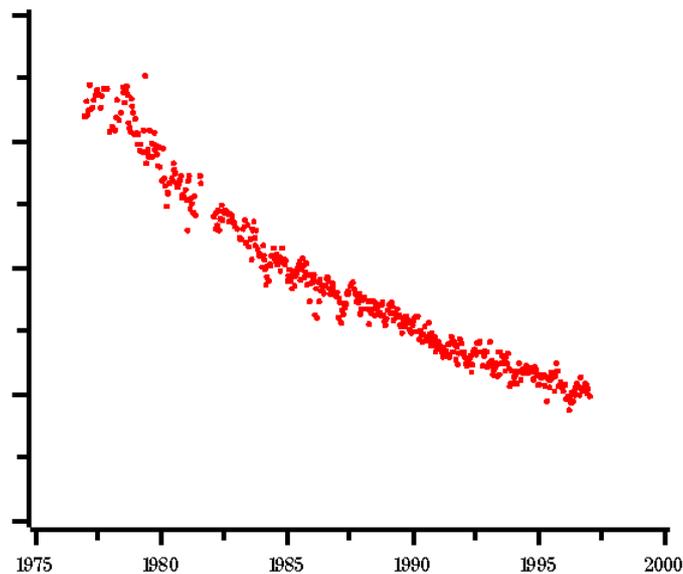
El  $^{14}\text{C}$  esta producido de forma continúa en la atmósfera como consecuencia del bombardeo de átomos de nitrógeno por neutrones cósmicos.

El ratio  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  en la atmósfera es más o menos constante, fruto del equilibrio entre la creación y su desintegración del  $^{14}\text{C}$ .

Mientras viven, las plantas y los organismos que las comen absorben Carbón con la misma proporción de  $^{14}\text{C}$  que la atmósfera. Cuando mueren, dejan de renovar su stock de  $^{14}\text{C}$ , y lo que llevaban al morir empieza a decaer.

Millones de años mas tarde, se han convertidos en combustibles fósiles.

El grafico siguiente muestra la evolución temporal del ratio  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  en la atmósfera. Las unidades del eje vertical son irrelevantes para el presente problema.



Fuente: <http://cdiac.ornl.gov/>

1/ Contestar en *media página como máximo* (mejor empezar por un borrador) a la siguiente pregunta: ¿Por qué la disminución del ratio puede explicarse por las emisiones humanas?

*Se quitarán puntos si las respuestas son más largas de lo indicado.*