

TAREA 1

Repartida: Martes 4 de Agosto de 2009
Devolver: Viernes 14 de Agosto de 2009

1) Transformación de unidades

En un lugar del hemisferio norte se midió la razón de mezcla en volumen de dióxido de carbono (CO_2) en 360 ppmv^* . La temperatura era de 15°C y la presión reinante de 1013.2 hPa . Expresa esta razón de mezcla como:

- razón de mezcla en masa
- razón molar
- concentración en masa
- concentración en moles

¿Cambiarían estos cálculos si las mediciones hubieran sido realizadas en el hemisferio sur?

Lectura recomendada:

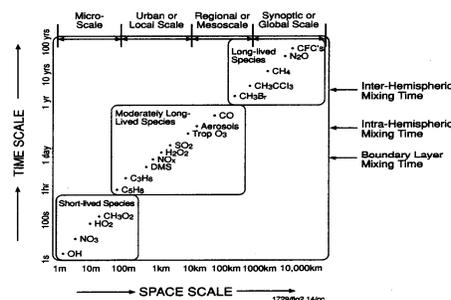
Seinfeld, J. y Pandis, S., 1998. Atmospheric Chemistry and Physics. From Air pollution to climate change, J. Wiley and Sons, Inc.

2) Tiempo de recambio y alcance de la dispersión

Se estima que el tiempo de recambio de:

- el metano (CH_4) es de aproximadamente 10 años
- el monóxido de carbono (CO) es de aproximadamente 1 mes
- el dióxido de azufre (SO_2) es aproximadamente 3 días
- las partículas “gruesas” es de $\frac{1}{2}$ hora

¿Qué puede decirse acerca de la extensión sobre la cual estos compuestos son dispersados? Justifica tu respuesta. Considera:

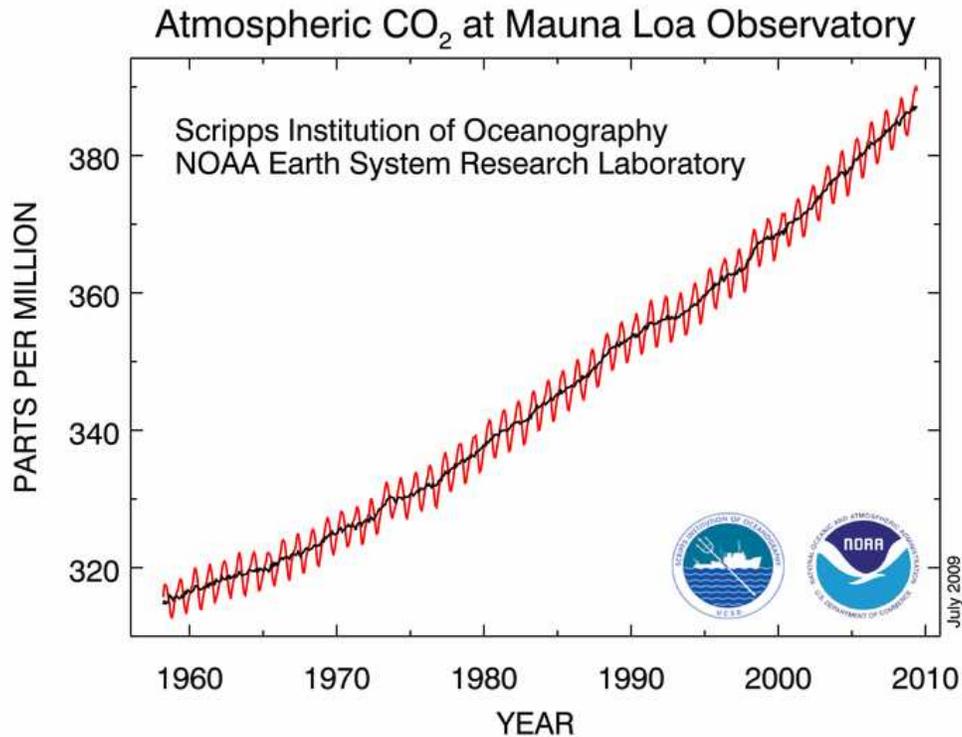


Fuente: Brasseur, G. P., a. B. Khattatov, and S. Walters, 1999: Modeling, in *Atmospheric Chemistry and Global Change*, edited by G. Brasseur, a. J. Orlando, and G. Tyndall, Oxford University Press, Oxford.

* ppm, ppb, ppt indican “parts per” “million” (10^{-6}), “billion” (10^{-9}), o “trillion” (10^{-12}). Debe indicarse si se trata de razón en masa o en volumen (ppmm vs ppmv).

3) Acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera

La emisión anual de dióxido de carbono (CO_2) por quema de combustibles fósiles es aproximadamente 7 PgC^1 . ¿Cuál sería el aumento anual en la razón de mezcla de CO_2 en la atmósfera si todo el CO_2 emitido se acumulara en la atmósfera?



Ver :

<http://www.cmdl.noaa.gov/ccgg/trends/>

<http://www.ipcc.ch/> IPCC report 2007

4) El compuesto de azufre más abundante de la atmósfera

La razón de mezcla en volumen del oxisulfuro de carbono (OCS) en la atmósfera es en promedio 500 pptv. Estima su tiempo de recambio en la atmósfera si se producen anualmente 1.2 Tg^{**} , contados como azufre (S), y se puede suponer que hay equilibrio entre fuentes y sumideros. Considerando el tiempo de recambio estimado, ¿cuán acertado es suponer que el OCS está perfectamente mezclado en la atmósfera?; ¿esperarías medir variaciones interhemisféricas?

Lecturas complementarias:

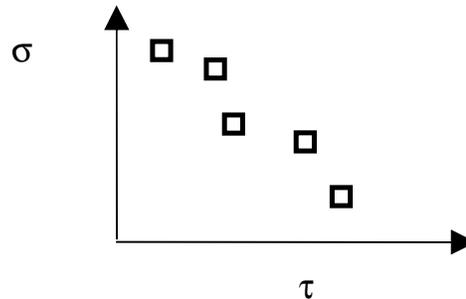
Montzka, S. A., P. Calvert, B. D. Hall, J. W. Elkins, T. J. Conway, P. P. Tans, and C. Sweeney (2007), On the global distribution, seasonality, and budget of atmospheric carbonyl sulfide (COS) and some similarities to CO_2 , *J. Geophys. Res.*, 112, D09302, doi:10.1029/2006JD007665.

¹ $1 \text{ Pg} = 10^{15} \text{ g}$

^{**} $\text{Tg} = 10^{12} \text{ g}$; $\text{Pg} = 10^{15} \text{ g}$

5) Tiempo de recambio y ciclos biogeoquímicos

a) Junge publicó en 1974 resultados experimentales que mostraban que el tiempo de residencia atmosférico (τ) de varias sustancias era inversamente proporcional a la variabilidad espacial de sus concentraciones (σ). Interpreta los resultados de Junge (Ver bosquejo).



b) El 99.99% de la masa del reservorio atmosférico de nitrógeno (3.9×10^9 TgN) se encuentra en la forma de nitrógeno molecular (N_2). La fijación biológica de nitrógeno constituye el principal sumidero de N_2 atmosférico con un flujo de aproximadamente 190 TgN/año. Sin embargo, la fijación de origen antrópico es un flujo no despreciable correspondiente a alrededor de 40 TgN/año. ¿En cuánto se ha reducido el tiempo de recambio del N_2 atmosférico respecto del sumidero de fijación por efecto de la perturbación antrópica?

Lecturas sugeridas:

Junge, C., 1974: Residence time and variability of tropospheric trace gases. *Tellus* 24, 477-488.

Ver también:

http://www.ametsoc.org/atmospolicy/documents/JamesGalloway_Nitrogen_March_21_2006.pdf