

Dinámica de la alta Atmósfera

Física de la Atmósfera Terrestre

Ejercicio numérico 1

a) Basándose en el modelo de Chapman encuentre la evolución temporal de las abundancias de O_3 , O_2 y O a nivel estratosférico (considere $h \approx 25$ km). Escriba las ecuaciones diferenciales que gobiernan la evolución de las tres especies.

Considere como condición inicial que la abundancia de O_3 es despreciable, la de O_2 es la usual a $h \approx 25$ km y la de O no se aparta más de 1 o 2 órdenes de los valores usuales. Realice gráficos $[O_3](t)$ y $[O](t)$ y estime las abundancias asintóticas a partir de sus resultados.

b) Agregue ahora al esquema de Chapman los ciclos catalíticos con OH , ON y Cl , tomando para estos catalizadores las abundancias usuales a nivel estratosférico. Cómo se modifican las abundancias de O_3 y O ?

c) A su criterio, cómo podría modificarse el esquema planteado para representar en una forma más adecuada la evolución de los componentes atmosféricos O , O_2 y O_3 , para la estratósfera ecuatorial o en el verano antártico.

Datos de coeficientes de fotodisociación y de reacción (apropiadas para el mediodía a 25 km de altura):

$$j_2 = 3 \times 10^{-12} \text{ s}^{-1}$$

$$j_3 = 5.5 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$$

$$k_2 = 6 \times 10^{-46} (T/300)^{-2.3} \text{ m}^{-6} \text{ s}^{-1}$$

$$k_3 = 8 \times 10^{-18} \exp(-2060/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_4(OH) = 1.6 \times 10^{-18} \exp(-940/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_4(ON) = 2 \times 10^{-18} \exp(-2000/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_4(Cl) = 2.9 \times 10^{-17} \exp(-260/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_5(O_2H) = 3 \times 10^{-17} \exp(200/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_5(O_2N) = 6.5 \times 10^{-18} \exp(120/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

$$k_5(OCl) = 3 \times 10^{-17} \exp(70/T) \text{ m}^{-3} \text{ s}^{-1}$$