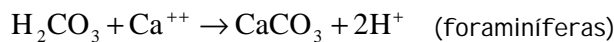
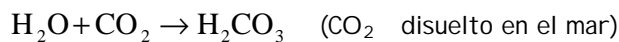
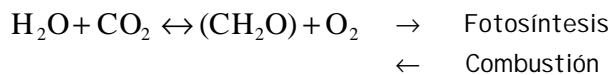


LA ATMOSFERA Y EL OCEANO: COMPOSICION Y ESTRUCTURA VERTICAL

* **Formación de la tierra:** 5 mil millones de años por acreción de material sólido y gaseoso que formaba la nebulosa solar. Gases livianos (H, He, CH₄...) que constituyeron la **atmósfera primaria** escaparon por evento térmico (compresión gravitacional, choque de meteoros) o viento solar. La **atmósfera secundaria** apareció por gases exudados desde el interior de la tierra (volcanismo): Agua (85%), Dióxido de carbono (10%), Nitrógeno (5%).

Atmósfera terrestre actual: Modificación de la atmósfera secundaria por condensación del vapor de agua (océanos), dilución y fijación del dióxido de carbono en los océanos (carbonatos) y producción de oxígeno y absorción de dióxido de carbono a través de fotosíntesis (fitoplancton). Comparación con ausencia de agua líquida en Venus y Marte (no se pudo fijar CO₂.....)



• **Composición de la atmósfera actual.**

A) Constituyentes gaseosos fijos (bien mezclados hasta ~100 km de altura : homósfera)

Gas	Peso Molec. [g/mol]	Dens. Norm. [Kgm ⁻³]	Vol. Porcent. %	Conc. Másica [Kgm ⁻³]
Nitrógeno	28.01	1.250	78.09	0.975
Oxígeno	32.00	1.429	20.95	0.300
Argón	38.98	1.783	0.93	0.016
Dióxido de Carbono	44.01	1.977	0.03	0.001
Aire "Seco"	29.00	1.292	100.00	1.292

(*) Promedio Global

B) Constituyentes gaseosos variables (espacio y tiempo)

	C. Hidrológ. Vapor de H ₂ O	U. V. O ₃	Contaminación Atmosférica. SO ₂ NO ₂ CO		
% Volumen <	4	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵

Agua líquida y sólida: volumen < que 1%.

* **Ozono estratosférico:** Máxima concentración: 20 - 50 km

A. Formación

- 1) Sobre los 90 km $O_2 + [UV: \lambda < 0.24 \mu m] \rightarrow O + O$
 O es estable por baja probabilidad de colisión entre moléculas ($\sim \rho^2$)
- 2) Bajo los 90 km $O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$ en que M es una molécula de N_2, O_2 ..etc que al chocar con las otras dos permite la conservación del momentum
 ↓
 Absorción cuántica + Aumento de energía cinética molecular (bandas de absorción)

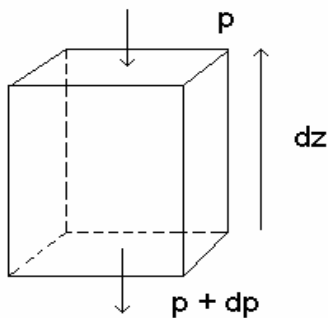
B. Destrucción

- 1) $O_3 + [UV: 0.31 > \lambda > 0.24 \mu m] \rightarrow O_2 + O$
 λ mayor que en A porque cuesta menos disociar el O_3 que el O_2
- 2) $O_3 + O \rightarrow 2 O_2$
 Máxima temperatura: 50 km (máxima absorción de radiación).

• **Composición del océano actual**

- A) Constituyente fijo: agua
- B) Constituyente variable: Sal disuelta entre 33 y 38 gramos por kilogramo de agua de mar. Un 85% de la sal disuelta es Cloro y Sodio. La temperatura y la salinidad definen la densidad del agua de mar, cuyas variaciones condicionan la circulación profunda. La salinidad superficial es función del balance hídrico regional (evaporación-precipitación)

ECUACION HIDROSTATICA y VARIACION DE LA PRESION CON LA ALTURA/PROFUNDIDAD



En el aire $p\Delta x\Delta y - (p + \Delta p)\Delta x\Delta y = \Delta x\Delta y\Delta z\rho g$; $-\frac{\partial p}{\partial z} = \rho g$

aire = gas ideal $p \frac{V}{m} = \frac{R^*}{M} T$; $R = \frac{R^*}{M}$ en que m = masa ; M = peso molecular; $R^* =$ Cte. Universal

En el agua $\frac{\partial p}{\partial z} = \rho g$, en que ρ es aprox. constante con z.

En la atmósfera $\frac{\Delta p}{p} = \Delta \ln p = -\frac{g}{RT} \Delta z \Rightarrow p = p_o e^{-\int_0^z \frac{g}{RT} dz} = p_o e^{-z/H}$; $H \sim 8$ km

(escala de altura). Atmósfera estándar: $p_o = 1013,25$ hPa, $T = T_o - \gamma z$, en que $T_o = 288$ °K y $\gamma = 0.0065$ °K/m

• **Variación de la temperatura con la altura/profundidad**

- En la atmósfera: capas con diferente variación de temperatura con la altura (Figura 2-1).
- En el océano: capa de mezcla turbulenta, termoclina (fuerte gradiente vertical) y disminución gradual con la profundidad hasta casi la temperatura de congelación