

Houston... tenemos un problema



En 1970 la tercera misión a la luna, Apollo XIII, sufrió un deterioro de su nave que la obligó a abortar su misión. Salvar y regresar a los 3 astronautas a la Tierra pasó a ser el objetivo. Pero pronto se vió que era más urgente aún, mantenerlos vivos mientras se decidía que hacer.

- *Houston, los tubos de oxígeno están bien pero en el momento del accidente, a las 5:30 hs, se averiaron los sistemas de ventilación y desde entonces se ha estado acumulando el dióxido de carbono de nuestra respiración. A las 9:15 se registró 1,6 % de CO₂ en volumen del aire de la cabina, ahora son las 13:45 y el indicador marca 2,8 %. ¿Cuánto tiempo nos queda hasta que el nivel de CO₂ sea peligroso?*
- *Ya les informaremos.*

Nosotros seremos los científicos en Tierra .

Las preguntas son: ¿cuánto es el nivel de toxicidad del CO₂ para el hombre? ¿cuánto el nivel hasta que sufra síntomas que lo incapaciten intelectualmente?,
¿En qué proporción, en % por minuto ó % por hora, está progresando la acumulación del gas en el volumen de la cabina? ¿Cuánto era el valor inicial? ¿Cuánto tiempo les queda?

Más tarde

- *Apollo XIII, quédense tranquilos. Tendrán que bombear el aire de la cabina a través de un recipiente con hidróxido de litio sólido que está en las reservas de la nave, para que el dióxido de carbono reaccione con él.*
- *¿Qué cantidad de hidróxido de litio hay que poner como mínimo?*
- *¿Cuánto es el valor que indica el sensor para % de CO₂ en este momento? y ¿qué temperatura tiene ahora la cabina? ¿y la presión?*
- *3,2 % , 15° C y 1 atm.*

Les responderemos desde tierra, sabiendo que

- es suficiente con que el % de CO₂ baje a la concentración en % v/v que tenía al chocar,
- la cabina tiene un volumen de 8 m³,
- la reacción da como producto Li₂CO₃
- el volumen de 1 mol de gas en CNPT (0°C y 1 atm) es 22,4 litros
- el peso de 1 mol de LiOH es de 23,95 g/mol y el del CO₂ de 44,01 g/mol

- *Comandante, ya bajó el nivel. Qué bien nos hubiera servido tener algunas plantitas!*
- *Bueno, pero eso sólo orbitando del lado del Sol. Si no, no!*

¿Qué significa este diálogo?

┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌

Primera Parte:

Conocimientos que se quieren practicar:

Biología: respiración, toxicidad leve y grave con CO₂ .

Matemáticas: - Gráfico de la recta para modelizar una situación real.

- Elección de los ejes, datos a graficar y en qué unidades. Pasaje de minutos a hora.
- Expresiones en %, y, eventualmente, partes por mil y ppm
- Elección del sistema de referencia. Interpretación del resultado.
- Elaboración de la respuesta

Segunda Parte:

Conocimientos que se quieren practicar:

Química: formuleo, ecuaciones balanceadas, estequiometría, leyes de los gases ideales, soluciones gaseosas, volumen molar de un gas, concepto de número de moles en relación a masa de sustancia.

Matemáticas: proporciones, paso de unidades, porcentaje de un volumen (pasar de valores relativos a valores absolutos).

Tercera Parte:

Conocimientos a practicar:

Biología: diferencia entre respiración y fotosíntesis y su importancia.

┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌ ┌

Enlaces de interés sobre el estudio de casos:

<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/863/86370206.pdf>

<http://www.dii.etsii.upm.es/ntie/pdf/sanchez.pdf>

http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1254436539.pdf

<http://www.actionbioscience.org/esp/educacion/herreid.html>