

Aplicación a los materiales de la Ley de Boyle-Mariotte en el buceo

Esta ley es aplicable a muchas más cosas, no solo en el buceo, también en el día a día. Aquí quise centrarme en los materiales más comunes del buceo.

"A temperatura constante, el volumen de un gas es inversamente proporcional a la presión absoluta a que es sometido".

La ley relaciona dos magnitudes: Presión (P) y volumen (V).

Como buceadores, nos interesan mucho las variaciones de volumen por efecto de la presión. Por lo que tenemos volumen inicial del gas (V_1) sometido a una presión inicial (P_1). Y después el mismo gas (V_2) sometido a una presión diferente o final (P_2).

Podemos extraer esta formula: $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$

Esta tabla nos muestra la relación entre profundidad, presión y volumen.

Todo ello a nivel del mar y a diferentes profundidades.

Superficie 1 Ata	LLeno
10 metros 2 Ata	1/2 LLeno
20 metros 3 Ata	1/3 LLeno
30 metros 4 Ata	1/4 LLeno
35 metros 4,5 Ata	1/4,5 Llano

Ejemplo: Un globo de 1 litro de volumen que se encuentra a nivel del mar (sometido a 1 atmosfera de presión) al someterlo a 10 metros de profundidad (2 atmosferas) ocupará un volumen de $\frac{1}{2}$ litro.

Calculo:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad (\text{A continuación sustituimos los datos que conocemos})$$

$$1 \text{ atmosfera} \times 1 \text{ litro} = 2 \text{ atmosferas} \times V \text{ litros}$$

V = volumen, es la incógnita a resolver

$V = \frac{1}{2}$ litro en este caso



Los efectos de esta ley se manifiestan también sobre los gases que están en nuestro organismo. A medida que aumenta la presión exterior, todos los gases de nuestro organismo se comprimen de manera inversamente proporcional.

Esto toma una vital importancia para nosotros como buceadores y es la razón por la que debemos compensar (igualar la presión en las trompas de Eustaquio). En caso de no hacerlo, la membrana timpánica podría romperse.

Esta ley también influye en el comportamiento del chaleco, máscara, traje seco, incluso el propio neopreno, en menor medida.

Chaleco: Con el aumento de la presión, el volumen de un gas disminuye, haciendo que su flotabilidad (principio de Arquímedes) disminuya, lo que puede hacer que nos vayamos al fondo de forma incontrolada en el descenso, con los riesgos derivados de esto. Para mantener siempre una flotabilidad neutra al descender debemos introducir gas en el chaleco.

Del mismo modo, en el ascenso, debemos tenerlo presente para que no suceda un ascenso descontrolado, a medida que ascendemos ganamos flotabilidad positiva, debemos expulsar aire de nuestro chaleco.

Máscara: También se ve afectada, pues es un espacio aéreo. Al descender, introduciremos aire en ella. De esta forma evitamos que se nos pegue a la cara. Esto puede provocar daño cutáneo y barotrauma ocular. En el ascenso el aire saldrá solo, sin causar molestias de ningún tipo.

Neopreno: La variedad de caucho sintético utilizado para los trajes es policloropreno en espuma, utilizando nitrógeno, por sus propiedades como aislante térmico.

De lo que deducimos que también afecta a este. A medida que descendemos el neopreno se comprime, dándonos una menor flotabilidad.

Si usamos un traje seco de neopreno, la importancia se suplica, ya que no solo afecta al material. También al gas que está entre este y nuestro cuerpo, debemos tener los mismo cuidados que con el chaleco, hincharlo al descender y deshincharlo al ascender.

PRECAUCIONES

La función principal del traje seco es la de aislarnos del fluido en el que buceamos.

No es, por ejemplo: un globo para subir un ancla o un objeto pesado que nos encontramos en el fondo (pensar que pasaría si el objeto se cayese)

Si llenamos en exceso el traje, podríamos provocar un ascenso descontrolado, perdemos movilidad, aumentamos el tiempo de vaciado y el consumo de gas.

Si el cuello está mal colocado, podría darse la vuelta antes. Esto haría que el gas escapase hacia arriba y que fuese imposible (o casi) llenarlo de aire. Perdiendo su capacidad de aislante con la entrada de agua al interior del traje.

En materiales como: Linternas, carcasas, recipientes estancos, etc. Esta ley es igual de importante, y además no hay la posibilidad de igualar las presiones. Lo que hace que sea fundamental respetar las profundidades que marca el fabricante como máximas y los cuidados oportunos. Sustituir las juntas cuando apreciamos un deterioro y no después de rotas. Limpiar las juntas y lubricarlas siempre que sea necesario.

Cuidado con los objetos que usamos para extraerlas, no se debe usar un cuchillo ni nada por el estilo que pueda dañar las.