

# ¿DE QUÉ GAS HAY QUE LLENAR UN GLOBO PARA QUE ASCIENDA?

M<sup>a</sup> DOLORES BENÍTEZ, PAULA CANTIZANO, M<sup>a</sup> TERESA GALLO Y MARTA LOZANO  
COORDINADOR: MIGUEL SÁNCHEZ

I. E. S. PATERNA. AVDA. BLAS INFANTE, 29. C. P. 11178, PATERNA DE RIVERA (CÁDIZ)  
petenera68@yahoo.es

## OBJETIVO

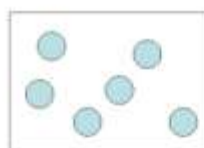
Realizar un estudio teórico acerca de qué condiciones debe cumplir un gas para usarlo con fines aeronáuticos, y llevar a cabo la experiencia de llenar un globo con distintos gases para comprobar si las predicciones se verifican.

## PARTE TEÓRICA

El presente trabajo de investigación nace de una pregunta de clase, concretamente la que le da título. Antes de contestar a la cuestión, conviene estudiar el caso de los sólidos y los líquidos: ¿De qué depende el que un sólido flote o se hunda en un líquido? Se podría pensar que depende del peso: los objetos muy pesados se hundirían, mientras que los objetos poco pesados flotarían. Demostraremos que en realidad la flotabilidad depende de la densidad; así, un sólido flotará en un líquido siempre que aquél sea menos denso que éste. Veremos que con los líquidos ocurre lo mismo: siempre que sean inmiscibles, el líquido menos denso sobrenadará al más denso.

Parece lógico suponer que con los gases ocurrirá lo mismo, de manera que cuando se mezclan dos gases, el menos denso tiende a "flotar", es decir, se moverá hacia arriba. Por lo tanto, la respuesta a la pregunta que motiva esta investigación es sencilla: **para que un globo ascienda debemos llenarlo de un gas que sea menos denso que el aire.**

¿Y qué gases son menos densos que el aire? Según una hipótesis enunciada en 1812 por el científico italiano Amadeo Avogadro, y ampliamente contrastada posteriormente, volúmenes iguales de gases distintos, medidos en las mismas condiciones de temperatura y presión, contienen el mismo número de partículas. En el gráfico se representan dos volúmenes iguales de dos gases distintos, A y B. Aplicando la hipótesis de Avogadro, hay el mismo número de partículas en los dos recipientes. Como la densidad se define como el cociente entre la masa y el volumen, ambos volúmenes son iguales, y en ambos hay el mismo número de partículas, se llega a la conclusión de que un gas será más denso que otro siempre que su partícula tenga más masa, o dicho con otras palabras: **cuanto mayor es el peso molecular (o atómico en el caso del helio) de un gas, más denso será**



10 litros de gas A



10 litros de gas B

Ambos medidos a la misma presión

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne

El aire está compuesto principalmente de nitrógeno y oxígeno, siendo su peso molecular promedio 29 uma. Según vemos en el gráfico, que representa un fragmento de la tabla periódica, **los únicos gases elementales más ligeros que el aire son el HIDRÓGENO y el HELIO** (los elementos Litio, Berilio, Boro y Carbono son sólidos en condiciones normales); pero dado que el helio es un gas noble, no hay forma de generarlo mediante una reacción química, por lo que sólo probaremos con el hidrógeno. Por el mismo motivo, el CO<sub>2</sub> (peso molecular 44 uma) debe ser más denso que el aire.

## PARTE EXPERIMENTAL

1.- Para comprobar que la flotación de un sólido en un líquido depende de la densidad: se utiliza una palangana con agua, un taco grande de madera y una pequeña bola de acero, y se dejan sobre la superficie del agua el taco (muy pesado) y la bola (muy ligera).

2.- Para comprobar que un líquido menos denso sobrenada a un líquido más denso: se emplea agua teñida, tetracloruro de carbono (T. C.) y un embudo de decantación. Se echa en el embudo unos 50 ml de agua, y a continuación un volumen similar de T. C.

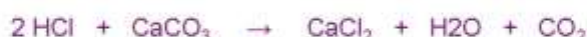
3.- Para generar hidrógeno: llevamos a cabo una reacción química en la que usamos un matraz erlenmeyer de 100 ml, una disolución al 20% de ácido clorhídrico y cinc metálico. Se echan unos 15 gramos de cinc en el matraz, y a continuación se vierte disolución de ácido hasta recubrir al cinc. En la reacción se genera hidrógeno:



4.- Para recoger el hidrógeno: tras verter el ácido en el matraz, se tapa la boca de éste con un globo, que se va hinchando a medida que avanza la reacción. Cuando el globo alcanza un volumen adecuado, se retira del matraz y se anuda.

5.- Para comprobar que el hidrógeno es explosivo: se acerca una cerilla encendida a la boca del matraz en el que se está produciendo la reacción antes descrita. Se produce un petardeo que indica que el hidrógeno formado reacciona violentamente con el oxígeno del aire para producir agua.

6.- Para generar y recoger dióxido de carbono: llevamos a cabo una reacción química en la que usamos un matraz erlenmeyer de 100 ml, una disolución al 20% de ácido clorhídrico y mármol (carbonato de calcio). Se echan unos 15 g de mármol en el matraz, tras lo que se vierte disolución de ácido hasta recubrir el mármol. El gas se recoge con un globo (ver punto 4). En la reacción se genera dióxido de carbono:



## CONCLUSIÓN

Para que un globo ascienda en el aire, debe llenarse de un gas cuya partícula posea un peso inferior a 29 uma. Los gases más ligeros son el hidrógeno y el helio; no obstante, el hidrógeno es explosivo, por lo que el gas ideal para este fin (menos denso que el aire y químicamente inerte) es el **helio**.