

“DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN γ DE UN GAS MEDIANTE EL MÉTODO DE CLÉMENT Y DESORMES”

Objetivos

- Determinar la relación γ entre los calores específicos de un gas, produciendo una compresión (o expansión) adiabática del gas.
- Estudiar las limitaciones del modelo termodinámico empleado y relacionarlas con el resultado obtenido.

Base teórica

Para un gas ideal que evolucione adiabáticamente el producto PV^γ se mantiene constante, donde P es la presión, V el volumen, y γ es la relación entre el calor específico a presión constante y el calor específico a volumen constante [1, 2]. En el método de Clément y Desormes se produce una rápida compresión de un gas a baja presión y temperatura ambiente contenido en un recipiente, que puede entonces suponerse en principio adiabática. A continuación se deja que el gas vuelva a su temperatura inicial. Durante el proceso se registran las presiones manométricas del gas: la inicial, la resultante después de la compresión y la final, al volver el gas a la temperatura ambiente. Considerando al gas como ideal, se demuestra que γ es igual, aproximadamente, a la relación entre las diferencias de alturas manométricas; es decir la diferencia entre la altura inicial h_0 y la obtenida al comprimir el gas, h_1 , dividida por la diferencia entre la primera y la altura final del gas a temperatura ambiente, h_2 [3]. Estas alturas están indicadas en la Fig.1.

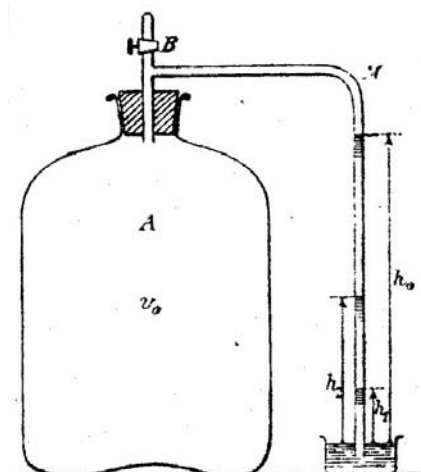
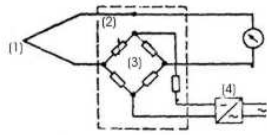


Fig.1. Alturas manométricas obtenidas durante el experimento. El gas ocupa inicialmente el volumen v_0 . La válvula B permite el ingreso de aire a presión atmosférica. Dibujo original del libro de Perucca, E. “*Física General y Experimental*”



Dispositivo experimental

La Fig.2 muestra un esquema del dispositivo experimental sugerido.

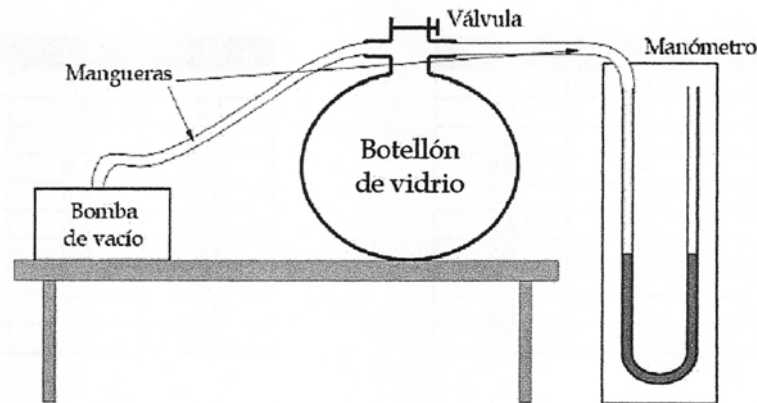


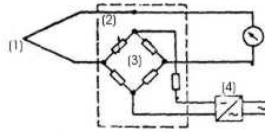
Fig.2. Dispositivo experimental básico

Elementos necesarios

- Manómetros en U
- Barómetro de Torricelli
- Botellón de vidrio
- Bomba de vacío
- Mangueras
- Válvulas
- Sellador para vacío

Desarrollo

Con la bomba de vacío se logra una baja presión inicial en el botellón de la Fig.2 y se registra la correspondiente altura h_0 . Se emplea primero un manómetro de mercurio. Cerrando la comunicación con la bomba, se abre y cierra rápidamente la válvula de la Fig.2 y se registra la altura h_1 . Una vez alcanzado nuevamente el equilibrio térmico, se mide la altura final h_2 . La experiencia se repite con presiones iniciales cada vez más bajas. Para ello será necesario utilizar manómetros de aceite o agua, a fin de mantener la precisión en las lecturas. Se calcula γ para cada conjunto de alturas obtenido y se compara con valores publicados. Estudiar la validez de las hipótesis en juego para juzgar qué valor de γ e incerteza se informa. No olvidar registrar la presión atmosférica durante las experiencias, dado que la relación de diferencias de alturas es una aproximación que deberá evaluarse.



Una alternativa sugerida al método propuesto es que con el gas inicialmente a una presión superior a la atmosférica y se permita una rápida *expansión* del mismo [1, 4]. También se propone la experiencia para otros gases además del aire, aplicando la variante de la compresión o expansión adiabática según parezca más factible.

Referencias

- [1] **Zemansky, Mark**; “*Calor y Termodinámica*”, Ed. Aguilar. 1979
- [2] **Sears, Francis**; “*Introducción a la Termodinámica, Teoría cinética de los gases y Mecánica Estadística*”. Ed. Reverté. 1969
- [3] **Perucca, Eligio**; “*Física General y Experimental*”. Vol. 1. Mecánica y Calor. Ed. Labor. 1948
- [4] **Worsnop, B. L.; Flint, H. T.**; “*Curso Superior de Física Práctica*”. Tomo I. EUDEBA. 1965