



### Material Adicional

# Elementos en primer plano: helio

## Relevancia para el currículo

Este artículo se puede relacionar fácilmente con diversos temas en el currículo, por ejemplo:

- La tabla periódica
- Capas de electrones y reactividad
- Líneas espectrales, emisión y absorción
- Efectos cuánticos
- Decaimiento alfa
- Electromagnetos superconductores
- Velocidad media cuadrática: teoría cinética y la distribución Maxwell Boltzmann
- Velocidad de escape de la Tierra – comparación con la velocidad media cuadrática del He
- Espectrometría de masas (para detectores de fugas de helio)
- Aceleradores de partículas

Cálculo de la energía de ligamiento: ¿helio a partir de la fusión?

## ¿Qué ocurre con los globos de helio que se liberan?

### Experimento mental 1

Llena tu globo con gas helio y observa. Lo que ocurra dependerá del material y el tamaño del globo, de la presión del gas y de si está amarrado. Vamos a amarrarlo por ahora con un listón brillante. Si el globo es de látex, entonces se elevará hasta donde lo permita el listón, pero después de algunas horas, el listón se aflojará a medida que el helio escape del globo. Los átomos de helio son pequeñísimos y se cuelan a través de los poros del hule. El plástico metalizado, llamado Mylar, tiene poros más pequeños que hacen que la fuga sea más lenta, pero el globo aún se desinflará en el curso de algunos días y se convertirá en un desperdicio atado a un listón brillante. ¿Hacia dónde se ha ido el helio?

Es hora de aprender sobre la teoría cinética: esos átomos de helio tienen una masa mucho más baja que las moléculas en el aire que los rodea, pero están a la misma temperatura (en equilibrio



termal), por lo que tienen el mismo promedio de energía cinética. Esto significa que se mueven 3 veces más rápido que la velocidad de las moléculas en el aire, alrededor de 1,3 kilómetros por segundo para el helio, por lo cual se dispersan rápidamente hasta llegar a la capa superior de la atmósfera. Esta es su velocidad promedio; intercambian energía cinética en las colisiones con las moléculas vecinas. Algunas de esas colisiones, causan que los átomos de helio que se encuentran en la capa superior de la atmósfera, lleguen a la “velocidad de escape” de 11 km /s, que es la velocidad necesaria para escapar de la gravedad de la Tierra. Esto significa que el helio se fuga del aire hacia el espacio, ya que es demasiado ligero y rápido para que la gravedad de la Tierra lo pueda retener por mucho tiempo y se pierde para siempre.

### **Experimento mental 2**

Llena tu globo con gas helio y suéltalo (como por accidente, me ha pasado). El globo se eleva; el empuje hacia arriba del aire alrededor de él es mayor que el peso del globo. ¿Qué tan alto se elevará? ¿Por siempre? Quizá la belleza de esta idea hace que la liberación de globos sea muy popular. Pero la realidad es menos placentera. A medida que el globo se eleva, se mueve hacia aire más enrarecido. Si suficiente helio permanece atrapado, entonces ejerce menos presión en contra del aire externo y el globo se estirará aún más. Se puede reventar, el helio se escapa y el globo cae. Por otro lado, a medida que se eleva, el aire se vuelve más enrarecido y eventualmente el globo encontrará un equilibrio y se quedará ahí. Pero recuerda, se sigue fugando y en algún momento, suficiente helio se escapará del globo y se desplomará hacia el suelo como desperdicio. La historia del helio es la misma de siempre, destino final: el espacio.

¿Pero, en dónde cae nuestro globo? ¿En las calles? ¿En un prado? ¿En un bosque? ¿En un río? ¿En el mar? Una bolsa de plástico o látex con un listón, que puede dañar a la vida silvestre, ¿debemos someter la naturaleza a esto?

### **¿Podemos producir helio a través de la fusión nuclear?**

¿Acaso la fusión nuclear para la producción de energía en el futuro, no producirá helio como producto derivado? Un cálculo rápido para hacer una estimación nos puede dar la respuesta a grandes rasgos. ITER, el proyecto internacional de fusión que se desarrolla actualmente en el sur de Francia, tiene como objetivo producir energía a través de la fusión de los isótopos de hidrógeno llamados deuterio y tritio. Cada fusión liberará alrededor de 17.6 MeV. Si la media de consumo en el RU, que es de 35GW, se produjera a través de la fusión, con una eficiencia de generación de aproximadamente 35%, entonces se obtendrían alrededor de 8 toneladas de helio por año. ¿Qué tanto nos duraría? No mucho, pues el consumo en el 2014 fue de 32 000 toneladas.