

Pregunta 225:

Solicito la anulación de la pregunta 225 porque ninguna de las respuestas es correcta debido a que no especifican si quieren lado derecho o lado izquierdo.

Como podemos ver en la bibliografía adjunta, si tenemos 10 moléculas, la probabilidad de que las 10 estén en el lado izquierdo es:

$$P_{\text{izquierdo}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$$

Por analogía, si en lugar de 10 tenemos N, dicha probabilidad sería:

$$P_{\text{izquierdo}} = \left(\frac{1}{2}\right)^N = \frac{1}{2^N}$$

Como la probabilidad de estar en el izquierdo es la misma que la de estar en el derecho tenemos:

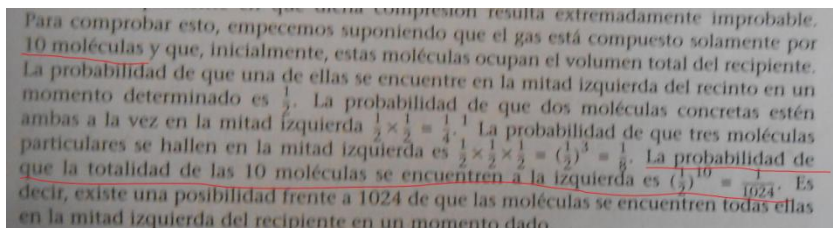
$$P_{\text{derecho}} = \left(\frac{1}{2}\right)^N = \frac{1}{2^N}$$

Como en nuestro enunciado no especifica si quieren lado izquierdo o lado derecho, la probabilidad de que estén todas en el mismo lado es la suma de las probabilidades de que estén en un lado o en otro:

$$P_{\text{mismo lado}} = P_{\text{izquierdo}} + P_{\text{derecho}} = \frac{1}{2^N} + \frac{1}{2^N} = \frac{2}{2^N} = \frac{1}{2^{N-1}} = 2^{-(N-1)}$$

Que no es ninguna respuesta.

La respuesta que dan por correcta es si nos especificaran que todas están en el lado derecho o que todas están en el lado izquierdo. Pero como no especifican si es izquierdo o derecho, la respuesta es incorrecta.



Para comprobar esto, empecemos suponiendo que el gas está compuesto solamente por 10 moléculas y que, inicialmente, estas moléculas ocupan el volumen total del recipiente. La probabilidad de que una de ellas se encuentre en la mitad izquierda del recinto en un momento determinado es $\frac{1}{2}$. La probabilidad de que dos moléculas concretas estén ambas a la vez en la mitad izquierda $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$. La probabilidad de que tres moléculas particulares se hallen en la mitad izquierda es $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$. La probabilidad de que la totalidad de las 10 moléculas se encuentren a la izquierda es $\left(\frac{1}{2}\right)^{10} = \frac{1}{1024}$. Es decir, existe una posibilidad frente a 1024 de que las moléculas se encuentren todas ellas en la mitad izquierda del recipiente en un momento dado.

Bibliografía: Física para la ciencia y la tecnología.. Paul A. Tipler. Editorial reverté. 4ª edición (2001). Página 617.