

Investigando la relación entre el volumen evacuado por una bureta y el tiempo empleado

FUNDAMENTO

La ley de la desintegración radiactiva es

$$N = N_0 e^{-kt}$$

El significado de esta ecuación puede presentar dificultades para el alumno. Por esta razón se propone el siguiente experimento en el que un fenómeno experimental, fácil de realizar y barato, puede representarse mediante una ecuación análoga a la anterior.

El experimento pueden realizarlo distintos grupos de alumnos variando de unos a otros la longitud del tubo capilar. Al comparar los distintos trabajos se observa qué constante varía en la expresión matemática que rige el fenómeno.

El experimento permite también obtener una función exponencial del tipo $V = V_0 (1 - e^{-kt})$

OBJETIVOS

Para un solo grupo de trabajo

- Medir el volumen de agua evacuado por una bureta frente al tiempo
- Representar el volumen de agua evacuado frente al tiempo
- Representar el volumen de agua remanente frente al tiempo
- Obtener la ecuación matemática que relaciona el volumen de agua remanente frente al tiempo
- Obtener la ecuación matemática que relaciona el volumen de agua evacuada frente al tiempo

Para varios grupos de alumnos

Los anteriores más el siguiente

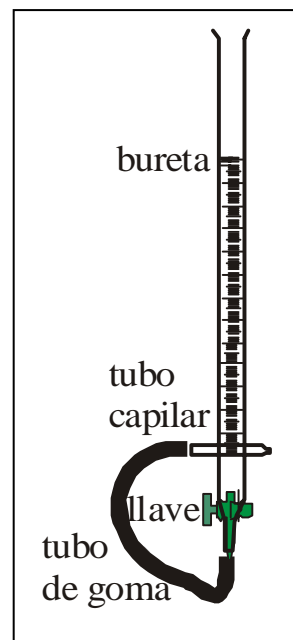
Observar qué dispositivo se cambia en los experimentos que realizan diferentes alumnos y cómo se traduce ese cambio en la variación de una constante que aparece en la ecuación matemática

MATERIAL

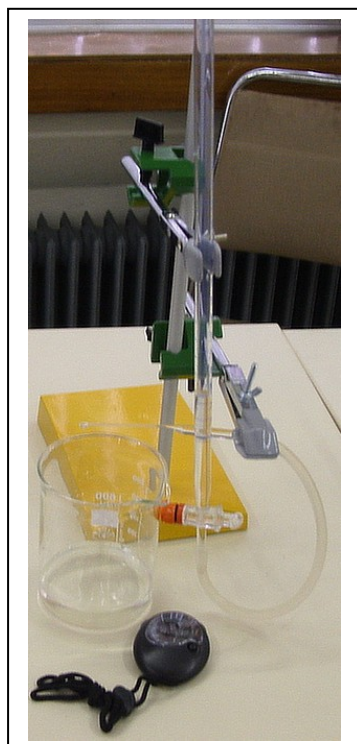
- Bureta de 50 mL
- Cronómetro
- Vaso de precipitados
- Tubo capilar(cuando sean varios grupos el capilar tendrá diferente longitud)
- Tubo de goma
- Calculadora u hoja de cálculo

MONTAJE Y ESQUEMA DEL MONTAJE

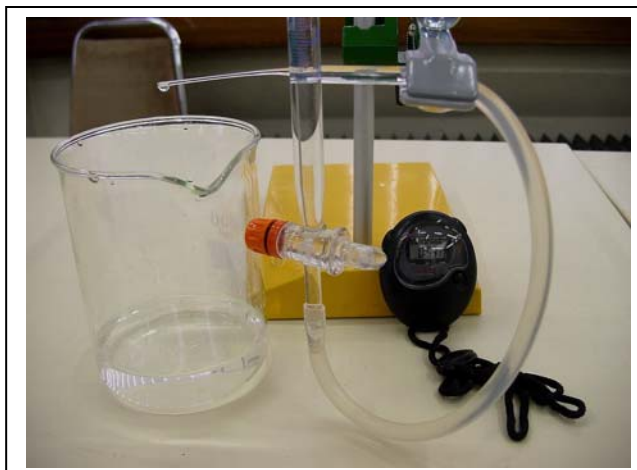
El tubo capilar está horizontal y a la altura de la división 50mL de la bureta. Se mantiene pegado a ella mediante cinta adhesiva transparente o con una pinza de bureta, como aparece en la foto



FOTOS DEL MONTAJE



DETALLE



PROCEDIMIENTO

1) Se enrasa la bureta a cero con agua, no olvidando que ha de llenarse el pico de la misma, el tubo de goma y el tubo capilar. Cuando esto se ha logrado se abre la llave y simultáneamente se pone en funcionamiento el cronómetro y se mide el tiempo de evacuación de 5 mL.

2) Se vuelve a enrasar la bureta y ahora se mide el tiempo de 10 mL, luego 15 mL , etc , hasta obtener como mínimo seis medidas hasta alcanzar como máximo los 40 mL

Se anotan los tiempos y el volumen en una tabla

Volumen evacuado/mL	Volumen remanente/mL	Tiempo/s	Ln(volumen evacuado)	Ln(volumen remanente)

3) Se hacen las siguientes representaciones gráficas

- Volumen evacuado (eje Y) frente a tiempo (eje X)
- volumen remanente (eje Y) frente a tiempo (eje X)
- logaritmo neperiano volumen evacuado (eje Y) frente a tiempo (eje X)
- logaritmo neperiano volumen remanente (eje Y) frente a tiempo (eje X)

4) De las cuatro representaciones una de ellas es una línea recta. Determinar la ecuación en forma exponencial que relaciona ambas magnitudes

5) Obtener los valores $\ln \frac{V_f - V_e}{V_f}$ y representarlos frente al tiempo. V_f vale 50 mL.

De la gráfica se puede calcular la ecuación que relaciona el volumen evacuado frente al tiempo.