

2006

PRUEBA DE FÍSICA

Adolf Cortel

Utilización de un estroboscopio para el estudio de las vibraciones de una hoja de sierra

El experimento que se propone consiste en:

- la construcción de un estroboscopio que utiliza como fuente luminosa un LED
- la utilización del estroboscopio para determinar la relación entre el periodo de vibración transversal de una hoja metálica de sierra y su longitud

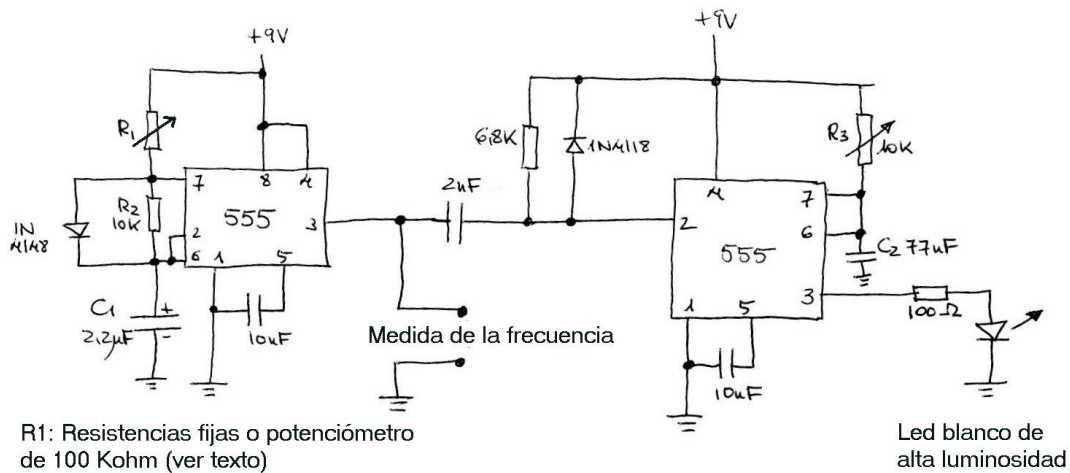


Construcción de un estroboscopio sencillo

Un estroboscopio es un dispositivo que permite la iluminación mediante pulsos cortos de luz a intervalos regulares de tiempo. Si se ilumina un objeto que gira o vibra, de modo que la frecuencia de los pulsos de luz coincida con la frecuencia de vibración o rotación del objeto, parece que este permanezca en reposo. El estroboscopio ha de disponer de un ajuste de la frecuencia de los pulsos y de algún dispositivo para su medida (un osciloscopio, frecuencímetro o un multímetro que permita la medida de frecuencias hasta 1 kHz)**.

Se propone la construcción de un estroboscopio sencillo mediante el circuito que se muestra en la figura, alimentado con una pila de 9V. El circuito se puede montar en una placa de prototipos.

2006



Un oscilador basado en el circuito integrado 555 genera pulsos con una frecuencia que depende de los valores de las resistencias R1, R2 y del condensador C1. Con los valores indicados en el circuito, si la resistencia R1 es un potenciómetro de 100 kΩ se consigue ajustar la frecuencia en un intervalo aproximado de 5 a 60 Hz. Este intervalo se puede variar cambiando el condensador C1.

Los pulsos generados por este oscilador se llevan a un segundo circuito que, para cada pulso de entrada, genera un pulso de salida cuya duración depende de los valores de la resistencia R3 y del condensador C2. Con los valores indicados en el esquema, si se usa un potenciómetro de 10 KΩ en R3 los pulsos generados tienen una duración ajustable hasta 1,5 ms, como máximo, aproximadamente.

La fuente de luz es un LED blanco de alta luminosidad alimentado por los pulsos generados en el circuito. La luz emitida es suficiente para poder utilizar el estroboscopio cuando el laboratorio está a oscuras.

- **Se ha de medir la frecuencia que corresponde a distintos valores de resistencias fijas R1 en el intervalo 1KΩ a 100 kΩ, para hacer la representación gráfica de la frecuencia en función de la resistencia R1. Se indicará la ecuación que relaciona la frecuencia con el valor de R1 haciendo constar el error en los parámetros de la ecuación que se obtenga.**

Se sustituirá la resistencia fija R1 por un potenciómetro multivuelta de 100 kΩ o dos potenciómetros en serie, uno de 100KΩ y otro de 10kΩ, para poder hacer un ajuste fino de la frecuencia del estroboscopio.

** Un multímetro que permita medir la frecuencia resulta especialmente útil. Uno de estos multímetros es TESTER EDC 61260 (35 euros), con medida de frecuencias hasta 2 kHz y una resolución de 1 Hz. Aunque es preferible un tester que pueda medir frecuencias bajas con una precisión de 0,1 Hz.

Relación entre la longitud y el período de vibración de una hoja de sierra metálica

2006

Se sujeta una hoja de sierra de cortar metales (la hoja ha de ser de un color claro, blanco o amarillo, para que se pueda ver bien en poca luz) con una mordaza, de modo que sobresalga del borde de la mesa una longitud L . A oscuras, se hace vibrar la hoja de sierra mientras se ilumina con el estroboscopio y se ajusta el potenciómetro R1 hasta que la hoja de sierra se vea quieta. Se puede ajustar la duración del pulso luminoso mediante el potenciómetro R3.

Se ha de tener en cuenta que la hoja de sierra se puede ver en reposo a varias frecuencias.

- **Indicar el método utilizado para determinar cual de las frecuencias del estroboscopio en las que la hoja se ve en reposo, es la que corresponde a la frecuencia de vibración.**
- **Se han de medir las frecuencias f (con el error correspondiente) que correspondan a la vibración de longitudes L de la hoja de sierra, para hacer la representación gráfica del período de vibración T en función de la longitud. Se ha de determinar la ecuación que relaciona T y L , con los errores en los parámetros. Indicar la marca de la hoja de sierra utilizada.**
- **Se valorará la presentación de fotografías y esquemas que muestren el trabajo realizado así como posibles mejoras y la presentación de otras experiencias cuantitativas basadas en el uso de este estroboscopio.**

2006

PRUEBA DE QUÍMICA

Jorge Molero

El hierro, Fe, es un oligoelemento esencial para los humanos.

El hierro debe su importancia, fundamentalmente, a que forma parte de la hemoglobina en los glóbulos rojos o eritrocitos y la mioglobina en los músculos, aunque también integra muchas otras proteínas y enzimas presentes en nuestro cuerpo. El papel de las moléculas de hemoglobina y mioglobina es transportar oxígeno.

El grupo **hemo** de la hemoglobina es un complejo de hierro-protoporfirina responsable de la unión reversible de una molécula de oxígeno (**oxihemoglobina**). Tanto el grupo hemo como las cadenas polipeptídicas se sintetizan y combinan en las células rojas nucleadas de la médula ósea. La hemoglobina también se une al dióxido de carbono por medio de los grupos amino libres de la proteína; esta combinación proporciona parte del transporte sanguíneo de este gas.

La anemia, enfermedad que puede derivarse directamente de la deficiencia de hierro en el organismo, se puede deber, entre otras razones, a la falta de hierro en la dieta. Esta insuficiencia puede ser contrarrestada si se consumen alimentos con elevado contenido en este metal (como las carnes, sobre todo hígado, mariscos, frutas secas, vegetales verdes y con hojas tales como espinacas y brócoli, etc.) y vitamina C, que estimula la absorción.

Si las reservas de hierro que tiene una persona, sea cual sea su sexo y edad, son escasas ello puede provocarle alteraciones de su sistema inmunológico y de las funciones hormonales.

Hoy día, algunos fabricantes de harinas o copos de cereales añaden hierro en polvo finamente dividido a sus productos, evitando así que reaccione con otros componentes y que pueda producir algún sabor extraño. El hierro ingerido de esta forma reacciona con los ácidos estomacales y se absorbe fácilmente.

Si los niveles de hierro en el organismo son muy bajos o se observa un descenso continuado de ellos puede que sea necesaria la prescripción facultativa de algún medicamento específico para el suplemento diario de hierro. Normalmente estos medicamentos contienen un compuesto que aporta el hierro en forma de iones hierro(II), Fe^{2+} . Dichos medicamentos se presentan física y comercialmente en forma de tabletas, grageas, cápsulas o en suspensión.

2006

Experiencia 1

Los paquetes de Kellog “Special K” contienen alrededor de 20 mg de hierro por 100 g de cereal. Los “cornflakes” enriquecidos tienen un nivel más bajo (6 ó 7 mg de hierro por 100 g de producto), mientras que los normales sólo tienen de 1 a 2 mg por 100 g.

Tienen que diseñar la manera experimental de comprobar cualitativamente las afirmaciones anteriores.

Dicho diseño debe basarse en una de las propiedades físicas del hierro y debe ser reproducible tanto para el producto seco (en copos y en harina o polvo) como para una papilla preparada con él.

Han de constatar que, efectivamente y de forma cualitativa, dependiendo del producto utilizado hay diferencias en el contenido en hierro.

Redacten un informe en el que describan las distintas fases experimentales, especificando el material necesario, y sus conclusiones.

Tomen fotografías de cada uno de los pasos que han seguido y adjúntenlas al informe.

Experiencia 2

Supongan que la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios les encarga la comprobación del contenido en hierro en algunos de los productos que pueden conseguirse en las farmacias (*Ferro-gradumet*[®] de Abbot Lab. Ltd., *Ferrosanol*[®] de Schwarz Pharma SL, etc.) ya que un grupo de enfermos ha mostrado sus quejas al considerar que las cantidades indicadas en el envase o prospecto – que oscilan entre 100 y 200 mg de sulfato de hierro(II) – son inferiores a las que realmente aporta la tableta o gragea.

Tanto los Laboratorios correspondientes como la Agencia han llegado al acuerdo de validez sus resultados siempre que cumplan con las siguientes instrucciones.

- ✚ La cantidad de hierro de cada tableta, pastilla o gragea debe determinarse por valoración, de acuerdo al siguiente procedimiento:
 - Las tabletas o pastillas deben triturarse y, posteriormente, tratarse con disolución de ácido sulfúrico, H₂SO₄, hasta conseguir un volumen de 100 mL de disolución.

2006

- Las muestras a analizar procederán de la anterior disolución y tendrán un volumen de 10,0 mL.
 - Se hará reaccionar el Fe^{2+} con el ion tetraoxomanganato(VII), $(\text{MnO}_4)^-$, o ion permanganato, en medio ácido.
 - La disolución del ion tetraoxomanganato(VII) que se ha de utilizar debe ser 0,005 M.
 - Deben utilizar, para el cálculo, la media de un número de determinaciones que cumplan con la condición de no ser muy diferentes.
- + Presenten sus resultados en una tabla
 - + Determinen la cantidad de $(\text{MnO}_4)^-$ utilizada para valorar los 10,0 mL de disolución que contenía el Fe^{2+} .
 - + Escriban la ecuación química ajustada.
 - + Calculen la cantidad de Fe^{2+} existente en los 10,0 mL.
 - + Con este dato, obtengan la masa de $\text{Fe}(\text{SO}_4)$ que corresponde a la muestra utilizada o por tableta.
 - + Indiquen el producto utilizado.
 - + Consideren las posibles causas de error y valoren su influencia al establecer las posibles diferencias entre la cantidad experimental encontrada y la que aparece impresa en el envase o prospecto.
 - + Adjunten el protocolo de preparación de la disolución de tetraoxomanganato(VII) de potasio así como el de su estandarización.
 - + Redacten y adjunten sus propios comentarios y/o conclusiones así como fotografías del trabajo.

2006

PRUEBA DE BIOLOGÍA

El aire no es un medio en el que puedan desarrollarse los microorganismos, pero sí es portador del polvo y pequeñas gotitas cargadas de distintos microorganismos.

La cantidad y tipos de microorganismos contenidos en el aire dependen del lugar y condiciones ambientales del mismo.

Pretendemos que los alumnos/as:

- Diseñen técnicas sencillas para llevar a cabo el muestreo de microorganismos en el aire.
- Diferencien o identifiquen los microorganismos aislados a nivel de bacterias, levaduras y mohos.

INTERDISCIPLINARIEDAD Y TRASVERSALIDAD

Educación ambiental

Ecología: Presencia de bacterias en los distintos medios

Higiene y salud: Impacto del medio sobre los seres vivos

MATERIAL

Equipo

2 Placas Petri estériles

Productos químicos

Agar para bacterias

Agar para levaduras y mohos

Materia general

1 Rotulador

Fondo oscuro

Tiras de papel adhesivo

Estufa

Microscopio óptico

COMENTARIO SOBRE EL DESARROLLO EXPERIMENTAL

3. Se ha seleccionado el método de la placa fija. El método de placa perforada y de rendija, así como el de impacto mediante corriente de aire es innecesario para nuestro propósito.

Las placas conteniendo los medios de agar para bacterias, levaduras y hongos deben tener la superficie seca a fin de evitar, que los gérmenes recolectados se deslicen y mezclen, de modo que la identificación de las colonias y su recuento, resulte difícil o imposible.

Se recomienda con este fin secar las placas en estufa secadora a unos 35°C aproximadamente.

RESULTADOS

8. Se observan diferencias significativas en el crecimiento de microorganismos, tanto en relación con el lugar donde se colocan las placas fijas o de captura, como teniendo en cuenta el medio de cultivo de cada placa.

9. El recuento de bacterias realizado en placas es significativamente menor que el obtenido por recuento al microscopio.

Es también muy diferente el número de microorganismos según el tiempo de exposición y lugar elegido.

Las colonias de aspecto algodonoso corresponden a mohos.

Observaciones posteriores de las placas lo confirman, ya que transcurridos varios días los micelios presentan esporas y colores característicos. Respecto a las colonias que quedan

2006

adheridas a la superficie del agar, son en su mayoría bacterias. Las levaduras tienen un crecimiento similar al de las bacterias, por lo que su identificación sólo es posible a la luz del microscopio.

RESPUESTAS A LAS CUESTIONES DE EVALUACIÓN

- 10.** La cantidad y tipos de microorganismos contenidos en una habitación depende de los focos de contaminación (toses y estornudos difunden los microorganismos procedentes de las vías respiratorias humanas) levaduras, esporas transportadas por el viento, etc.
A lo largo del día aumentan con la presencia humana, no sólo al hablar, toser, etc., también son transportados en ropas, zapatos, manos, etc.
Disminuye con la limpieza personal y del local
- 11.** Los gérmenes hospitalarios proceden de los pacientes portadores de infecciones del material de curas, quirófanos laboratorios. Por muchas medidas higiénicas que se tomen los gérmenes forman auténticos aerosoles que se desplazan con las masas de aire. Por ello se aconseja la breve permanencia, ya que los gérmenes son, por lo general, muy patógenos.