

# Actividad enzimática de la catalasa con Cobra SMARTsense



Química

Química Orgánica

Bioquímica

Biología

Bioquímica

ciencia aplicada

Medicina

Bioquímica



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

45+ minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60121fb3ebbd4d000315b883>

PHYWE

## Información general



## Ejecución

PHYWE



Montaje del experimento

La catalasa es una enzima excelente para demostrar la actividad enzimática en diversas condiciones. Para este experimento, detectamos la presión que se genera cuando el peróxido de hidrógeno se divide en agua y oxígeno. Para ello, utilizamos el Cobra SMARTsense Absolute Pressure.

## Información adicional (1/5)

PHYWE

### Conocimiento

#### previo



Los estudiantes deben estar familiarizados con los temas de la respiración celular (y la toxina respiratoria celular), el efecto del peróxido de hidrógeno en el cuerpo y la función de las enzimas.

### Principio



La descomposición enzimática del peróxido de hidrógeno de la toxina respiratoria celular en el hígado se puede medir de manera muy elegante aumentando la presión en un recipiente de reacción hermético, porque la enzima catalasa forma oxígeno (y agua) a partir del peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ).

## Información adicional (2/5)

PHYWE

### Objetivo de aprendizaje



Los alumnos deben entender que el oxígeno y el agua se forman en el hígado cuando se descompone el peróxido de hidrógeno. Esto puede demostrarse con un aumento de la presión.

### Tareas



Los alumnos deben investigar la degradación enzimática del peróxido de hidrógeno en el hígado. También investigar la influencia de la temperatura y el pH en la actividad metabólica.

## Información adicional(3/5)

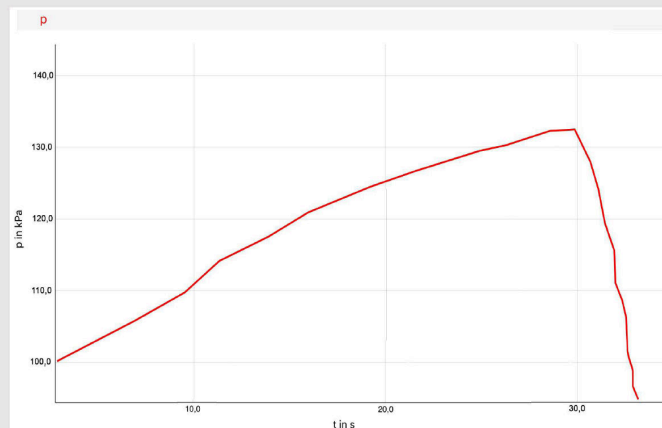
PHYWE

### Observaciones y resultados

#### Experimento 1

En el primer experimento (sin adición de reactivos, temperatura estándar) se puede observar un aumento pronunciado de la curva de presión (Fig. derecha).

En el transcurso de la medición, la curva desciende verticalmente al presionar el tapón de goma fuera del matraz Erlenmeyer.



Resultado de la medición normal

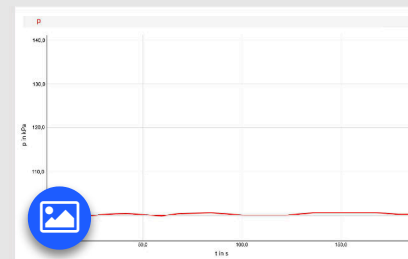
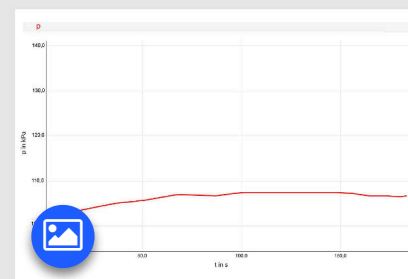
## Información adicional(4/5)

PHYWE

### Observaciones y resultados

**Experimento 2a** Con la adición de **Soda cáustica** se observa un menor aumento de la curva de presión en comparación con las condiciones normales (Fig. superior derecha).

**Experimento 2b** Con la adición de **Ácido clorhídrico** no se aprecia ningún aumento de la curva de presión (prueba abajo a la derecha).



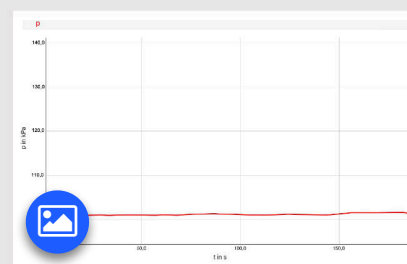
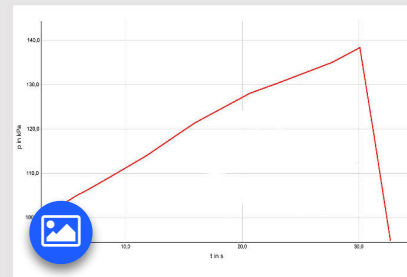
## Información adicional (5/5)

PHYWE

### Observaciones y resultados

**Experimento 3a** Después de unos 5 minutos... **Baño de hielo** la presión aumenta casi tan rápidamente como en condiciones normales (Fig. superior derecha). En el transcurso de la medición, se produce una caída repentina de la presión, ya que también en este caso el tapón de goma se ha salido del matraz Erlenmeyer.

**Experimento 3b** Después de unos 5 minutos... **Tratamiento térmico** la presión en el matraz Erlenmeyer se mantiene constante (Fig. inferior derecha).



## Instrucciones de seguridad

PHYWE



- Para las frases H y P, consultar las hojas de datos de seguridad correspondientes.
- Dado que durante el experimento se genera una presión considerable, se deben utilizar gafas de seguridad.
- Para este experimento aplican las reglas y medidas generales de seguridad para actividades experimentales en la enseñanza de ciencia naturales.

## Teoría

PHYWE

La catalasa es una enzima que en los humanos se encuentra principalmente en el hígado y en los eritrocitos. Descompone el peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), un subproducto tóxico de la respiración celular, al agua y al oxígeno. Si, por ejemplo, la sangre se mezcla con  $\text{H}_2\text{O}_2$  puedes ver burbujas de oxígeno saliendo.

Las enzimas dependen del valor del pH. La catalasa prefiere el rango alcalino. La enzima reacciona más sensiblemente a un entorno ácido y deja de ser activa.

Las enzimas están formadas por proteínas. Las proteínas se desnaturalizan a altas temperaturas (la catalasa a partir de unos  $40^\circ\text{C}$ ). Por lo tanto, en la prueba de calor, ya no hay aumento de la presión después de 5 minutos. Las proteínas de la enzima fueron destruidas por el calor. Un choque de frío, en cambio, inactiva la catalasa sólo temporalmente. Cuando la temperatura sube, las enzimas vuelven a funcionar normalmente.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	<a href="#">Cobra SMARTsense - Presión absoluta, 20 ... 400 kPa (Bluetooth + USB)</a>	12905-01	1
2	<a href="#">Base soporte, variable</a>	02001-00	1
3	<a href="#">Varilla de acero inoxidable, 18/8, 500 mm</a>	02032-00	1
4	<a href="#">Nuez</a>	02043-00	2
5	<a href="#">Pinza universal con articulación</a>	37716-00	2
6	<a href="#">Agitador magnético con calefacción, acero inoxidable, digital, 280 °C, 100-1500 rpm</a>	FHO-RSM10HS	1
7	<a href="#">Varilla para agitador magnético, cilíndrica, 50 mm</a>	46299-03	1
8	<a href="#">Matraz Erlenmeyer, Boro, 250 ml, SB 29</a>	MAU-EK17082306	1
9	<a href="#">Tapón de goma, 26/32 mm, 1 perforación de 7 mm</a>	39258-01	1
10	<a href="#">Tubo de vidrio, l= 80 mm, 10 unidades</a>	36701-65	1
11	<a href="#">Manguera de conexión, d int = 6 mm, l = 1 m</a>	39282-00	1
12	<a href="#">Cilindro graduado, 100 ml</a>	36629-00	2
13	<a href="#">Mortero de porcelana, d = 100 mm</a>	32604-00	1
14	<a href="#">Tamiz, malla densa, d = 60 mm</a>	40968-00	1
15	<a href="#">PIPETA GRADUADA 1ML DIV.0,01ML</a>	36595-00	1
16	<a href="#">PIPETA GRADUADA 10ML DIV.0,1ML</a>	36600-00	2
17	<a href="#">VASO PRECIPITADO ALTO, BORO 3.3, 250 ml</a>	46027-00	2
18	<a href="#">Tubos de ensayo, 12 x 100 mm, FIOLAX, 100 pzs.</a>	36307-10	1
19	<a href="#">Glicerina 99% , 100 ml</a>	30084-10	1
20	<a href="#">Frasco cuentagotas, 50 mililitros, polietileno (PE)</a>	33920-00	1
21	<a href="#">AGUA OXIGENADA,30%, 250 ml</a>	31710-25	1
22	<a href="#">Ácido clorhídrico, 0,1 mol/l, 1000 ml</a>	48454-70	1
23	<a href="#">Sosa cáustica, sol.1,0 M, 1000ml</a>	48329-70	1
24	<a href="#">measureAPP - el software de medición gratuito para todos los dispositivos y sistemas operativos</a>	14581-61	1

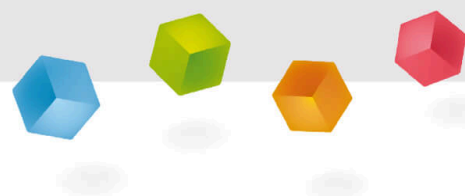
## Material adicional

PHYWE

Posición	Arte. No.	Designación
1		dispositivo móvil (smartphone / tablet)
2	14581-61	measureAPP
3		Cubitos de hielo
4		Hervidor de agua
5		Agua destilada
6		Pequeño trozo de hígado de pollo o de cerdo

PHYWE

## Montaje y ejecución





## Montaje (1/3)

PHYWE

Para la medición con los **Sensores Cobra SMARTsense** la **measureAPP de PHYWE** es necesaria. La aplicación puede descargarse gratuitamente en la tienda de aplicaciones correspondiente (más abajo encontrará los códigos QR). Antes de iniciar la aplicación, compruebe que en su dispositivo (smartphone, tableta, ordenador de sobremesa) **Bluetooth** esté **activado**.



iOS



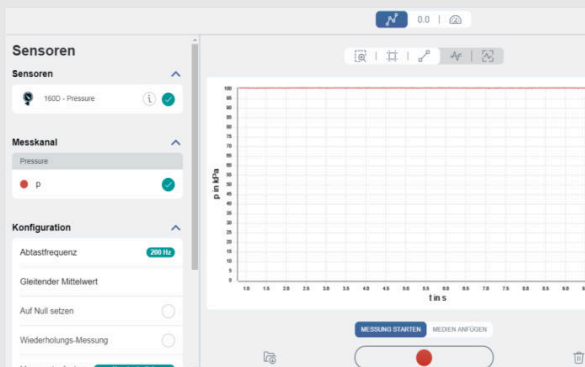
Android



Windows

## Montaje (2/3)

PHYWE



Interfaz de usuario measureApp  
en la versión de Windows 10

- Encender el sensor de presión absoluta SMARTsense manteniendo pulsado el botón de encendido.
- Conectar el sensor en el measureAPP en el punto \ "Measure" con el dispositivo como se muestra en la figura de la izquierda.
- El sensor de presión absoluta SMARTSense se muestra ahora en la aplicación.

## Montaje (3/3)

PHYWE

### Preparación de la prueba

- Configurar los dispositivos según la ilustración de la derecha.
- Colocar el matraz Erlenmeyer sobre el agitador magnético y bloquear con la abrazadera universal y la toma doble situada debajo del módulo de presión. Enroscar el tubo de vidrio con un poco de glicerina en el tapón de goma. A continuación, conectar el módulo de presión con el tubo de vidrio utilizando un trozo de tubo lo más corto posible.



Montaje del experimento

## Ejecución (1/2)

PHYWE

Poner un pequeño trozo de hígado (posiblemente cortado en trozos pequeños de antemano) en el mortero y añadir un poco de agua destilada. Triturar con el mortero y verter el líquido resultante a través de un colador en el vaso de precipitados.

### Intento 1:

- Primero preparar una solución de peróxido de hidrógeno al 0,5%: Para ello, preparar una solución de peróxido de hidrógeno al 3% (10 ml de  $\text{H}_2\text{O}_2$  y 90 ml de agua destilada). A continuación, añadir 15 ml de la solución al 3% a una probeta graduada de 100 ml y se completan los 100 ml con agua destilada.
- Verter la solución en el matraz cónico, añadir la varilla agitadora y colocar en el agitador magnético.
- Añadir 1 ml de jugo de hígado y cerrar inmediatamente el matraz cónico con el tapón de goma.
- Establezca un nivel de agitación bajo e inicie la medición (tiempo de ejecución 150 s).

## Ejecución (2/2)

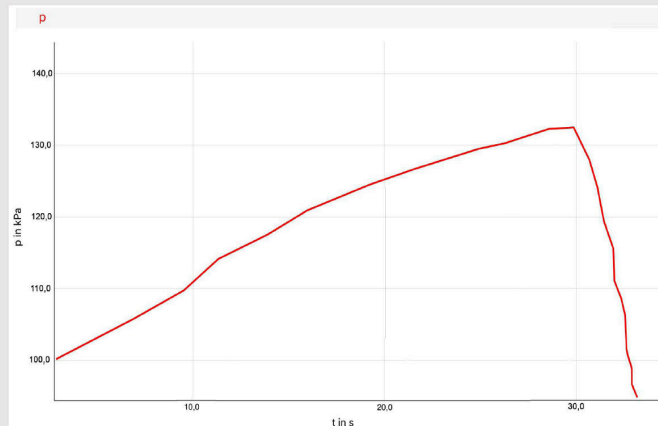
PHYWE

### Experimento 2a y 2b:

- Realizar como en el experimento 1, pero añada 10 ml **Soda cáustica** 1 mol/l o 10 ml **Ácido clorhídrico** Añadir 1 mol/l.

### Experimento 3a y 3b:

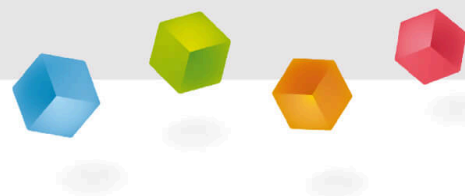
- Realice el mismo procedimiento que en el experimento 1, pero primero ponga el jugo de hígado en un tubo de ensayo y colóquelo en un vaso de precipitados con hielo (cubitos de hielo) o agua hirviendo durante 5 minutos.



¿Dónde espera encontrar esta curva de presión?

PHYWE

## Resultados



## Tarea 1

PHYWE

Seleccionar las respuestas correctas.

- ☐ Cuando se añade ácido clorhídrico, se observa un aumento muy claro de la curva de presión. El tapón se extrae a presión del matraz Erlenmeyer después de un tiempo.
- ☐ Cuando se añade ácido clorhídrico, no se observa ningún aumento en la curva de presión.
- ☐ Cuando se añade hidróxido de sodio, se observa un menor aumento de la curva de presión en comparación con las condiciones normales.

✓ Comprobar

## Tarea 2

PHYWE

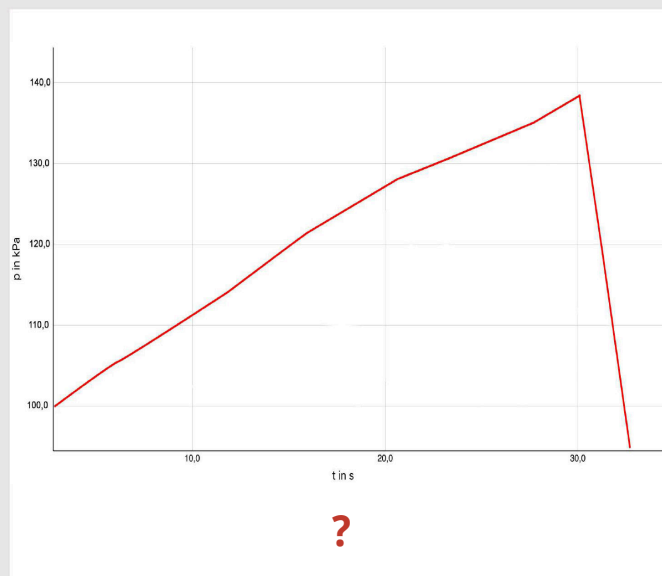
¿La curva de presión de qué experimento se muestra a la derecha?

Experimento 2b: Ácido

Experimento 3a: Frío

Experimento 2a: lejía

Experimento 3b: Calor



## Tarea 3

PHYWE

Elegir las afirmaciones correctas.

- ☐ La catalasa descompone el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.
- ☐ La catalasa es una enzima que en los seres humanos se encuentra principalmente en el riñón y en los glóbulos blancos.
- ☐ La catalasa es una enzima que en los seres humanos se encuentra principalmente en el hígado y en los eritrocitos.
- ☐ La catalasa forma peróxido de hidrógeno a partir del agua y el oxígeno presentes.

 Comprobar

Diapositiva

Puntaje/Total

Diapositiva 19: Catalasa	0/2
Diapositiva 20: Curva de presión	0/1
Diapositiva 21: Catalasa	0/2

Puntuación Total  0/5 Mostrar solución Reintentar