

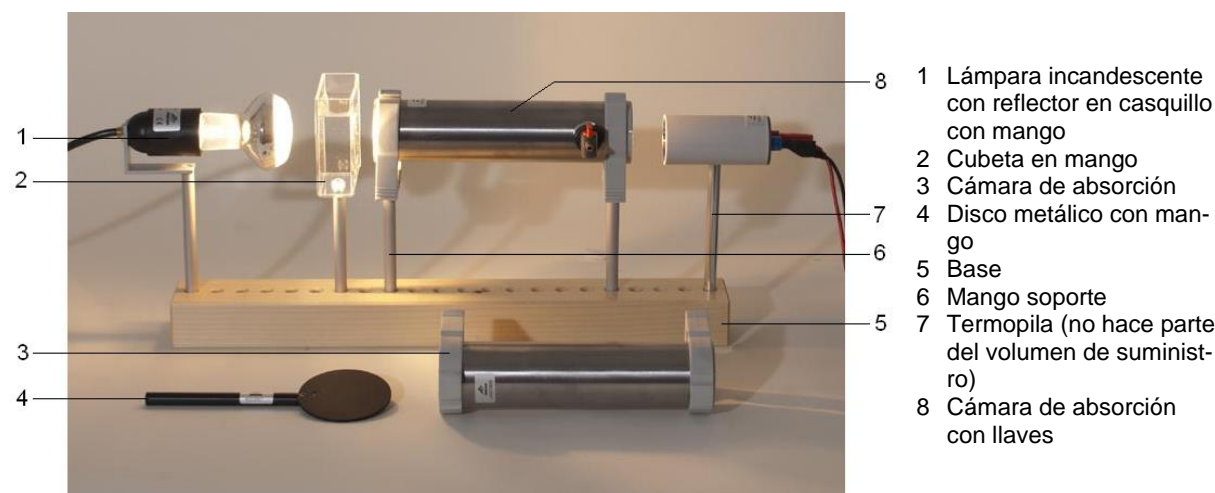
Juego de aparatos para el efecto invernadero

1009764 (115 V, 50/60 Hz)

1000837 (230 V, 50/60 Hz)

Instrucciones de uso

10/15 JS/ALF



1. Advertencias de seguridad

Peligro de incendio: Al llenar la cámara de absorción con gases inflamables es necesario tener especial cuidado.

- Tenga en cuenta las prescripciones de protección contra incendios.
- No se llene la cámara de absorción en la cercanía de llamas abiertas.
- Después de concluir los experimentos se abren las llaves, en lo posible al aire libre, y se sopla de la cámara de absorción el gas llenado, utilizando la

2. Volumen de suministro

- 1 Listón base, 450 mm x 70 mm
- 1 Casquillo de lámpara con mango
- 1 Lámpara incandescente con reflector 60 W
- 1 Cubeta con mango
- 1 Disco metálico negro con mango
- 1 Cámara de absorción
- 1 Cámara de absorción con llaves
- 2 Mangos soporte para la cámara de absorción
- 1 Manguera de silicona, 30 cm
- 1 Caja de almacenamiento

3. Descripción

El juego de aparatos para el efecto de invernadero hace posible la demostración del efecto invernadero antropogénico en la atmósfera terrestre.

Una lámpara incandescente con reflector produce luz visible y radiación infrarroja, cuya componente de longitud de onda larga se atenúa al paso por una cubeta llena de agua, así que luego la radiación se compone de luz visible y radiación infrarroja de longitud de onda más corta, siendo así comparable con la radiación solar. Esta radiación entonces se deja pasar por una cámara de absorción llena de aire resp. de una mezcla de aire y de un gas de invernadero y se mide luego con una termopila de Moll. En este proceso se muestra que la absorción de la radiación solar se puede influenciar sólo muy levemente al adicionar el gas de invernadero.

Para producir una radiación infrarroja de longitud de onda extra larga se reemplaza la cubeta llena de agua por un disco metálico ennegrecido, el cual va a ser recalentado por la radiación de la lámpara incandescente. Esta radiación infrarroja se puede comparar con la radiación

infrarroja de la tierra. Si se mide la parte transmitida de esta radiación después del paso por la cámara de absorción se observa una atenuación significativa cuando la cámara de absorción se ha llenado de un gas de invernadero.

Como gas de invernadero se utiliza sencillamente butano, el cual se encuentra en forma líquida en una botella.

El juego de aparatos para el efecto invernadero se entrega en dos versiones. El juego de aparatos con el número de artículo 1000837 está diseñado para una tensión de red de 230 V ($\pm 10\%$); el juego de aparatos con el número de artículo 1009764, correspondientemente para 115 V ($\pm 10\%$).

4. Preparación de las cámaras de absorción

- Si es necesario, se tapan con lámina de celulosa ambos extremos de la cámara absorción y de la “cámara de absorción con llaves”.
- Para ello se abren los mangos de clip en ambos extremos y se retira el tubo metálico del soporte.
- Se tensa una lámina de repuesto sobre el extremo del tubo y se fija con cinta de celo.
- Se vuelve a colocar el tubo metálico en el soporte y se cierran los mangos de clip.

Se requiere adicionalmente:

1 Botella de relleno de gas butano (gas de encendedor)

- Se abren ambas llaves de la “cámara de absorción con llaves”.
- Se conecta la botella de butano con una llave, usando la manguera delgada que entrega con el equipo.
- La cámara de absorción se gira de tal forma que la segunda llave que actúa como orificio de salida para el gas desplazado muestre hacia arriba.
- Presione la válvula de la botella de butano para que el gas fluya en la cámara de absorción.
- Después de que entre la cantidad de gas prevista se cierra la llave.

Observación:

La cámara de absorción está lista para funcionar por varias horas. Alternativamente se puede dejar entrar el gas durante el experimento. Se deja entrar el gas un tiempo largo hasta que en el caso de la radiación infrarroja de longitud larga se observe una pérdida de intensidad significativa con respecto al aire.

En lugar del butano se pueden realizar los experimentos con una mezcla de los gases propano y butano, la cual se tiene en los cartuchos de quemadores de gas. En esta caso también es necesario tener en cuenta las dprescripciones de protección contra incendios. La absorción es igual de intensa que con el gas butano.

La realización de los experimentos también es posible con dióxido de carbono. La absorción de la radiación infrarroja de longitud de onda larga es menos pronunciada.

5. Montaje experimental

Se requiere adicionalmente:

1 Termopila según Moll	1000824
Gas butano (Gas de encendedores)	
1 Microvoltímetro (230 V, 50/60 Hz)	1001016
o	
1 Microvoltímetro (115 V, 50/60 Hz)	1001015
<i>Alternativa:</i>	
1 Multímetro ESCOLA100	1013527
1 Amplificador de medida S	1001028
1 Transformador 12 V (230 V, 50/60 Hz)	1000866
o	
1 Transformador 12 V (115 V, 50/60 Hz)	1000865
<i>Alternativa:</i>	
1 Amplificador de medida (230 V, 50/60 Hz)	1001022
o	
1 Amplificador de medida (115 V, 50/60 Hz)	1001021
1 Multímetro digital P1035	1002781

- Se inserta barra con el casquillo de lámpara en el orificio más izquierdo de la base.
- Se enrosca la lámpara incandescente con reflector y se orienta a lo largo de la base.
- Se llena de agua la cubeta de plástico y se inserta la misma en la placa base a unos 4 cm de la lámpara incandescente con reflector.
- Con las barras soporte se coloca la cámara de absorción en el paso de los rayos de tal forma que quede aprox. a 1 cm de distancia de la cubeta.
- La termopila de Moll se inserta en el extremo derecho de la base y se conecta con el voltímetro.
- Se orienta la apertura de la termopila de Moll en dirección de la radiación incidente y se retira la tapa de protección.

6. Experimentos

6.1 Medición de la “radiación solar”

- La cubeta con agua y detrás de ella la cámara de absorción con aire se colocan en el paso de los rayos.
- Se mide la radiación transmitida con la termopila de Moll
- Se reemplaza la cámara de absorción con aire por la cámara de absorción con butano y se mide la radiación transmitida con la termopila de Moll.

Resultado de medida: La termopila de Moll mide en ambos casos casi la misma intensidad. Es decir que el butano influye muy debilmente sobre la absorción de la radiación solar.

6.2 Medición de la radiación infrarroja de longitud de onda larga

- Se colocan en el paso de los rayos el disco metálico negro y detrás de éste la cámara de absorción con aire.
- Se esperan 2 minutos hasta que el disco metálico negro se recaliente.
- Se mide la radiación transmitida con la termopila de Moll.
- La cámara de absorción con aire se reemplaza por la cámara de absorción con butano y se mide la radiación transmitida con la termopila de Moll.

Resultado de medida: En comparación con la absorción en el aire, la termopila mide una intensidad muy reducida cuando se tiene gas butano en la cámara de absorción.

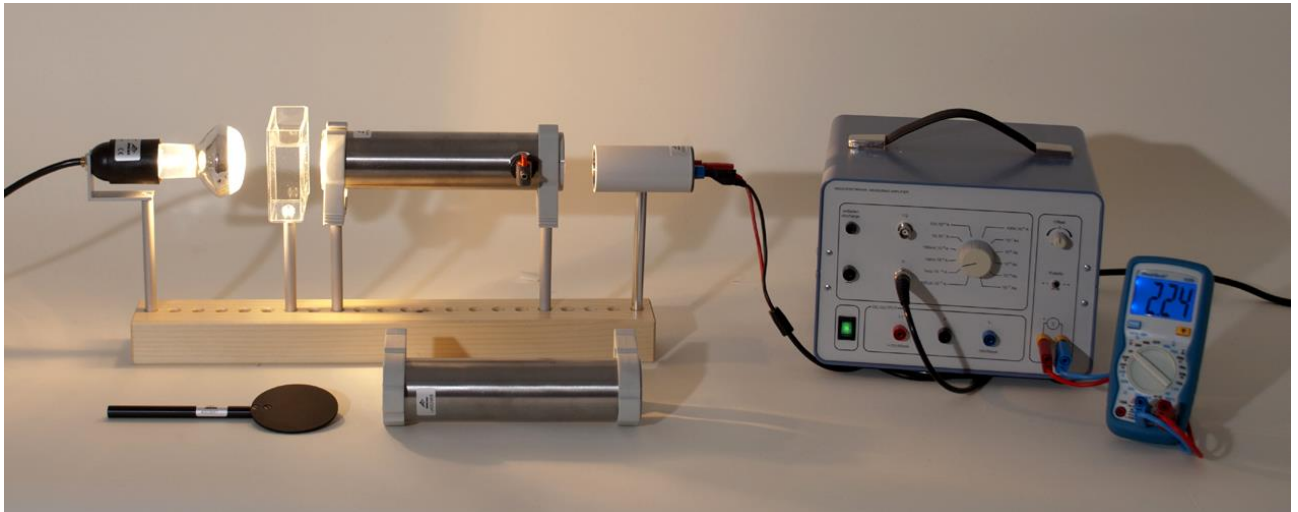


Fig. 1 Montaje experimental