

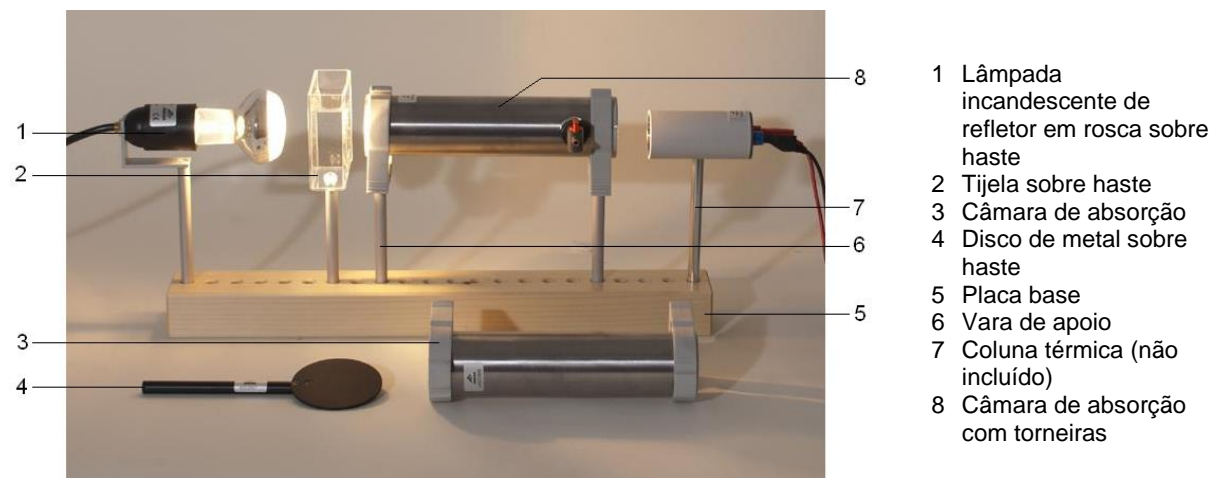
Conjunto de aparelhos para o efeito estufa

1009764 (115 V, 50/60 Hz)

1000837 (230 V, 50/60 Hz)

Manual de instruções

10/15 JS/ALF



- 1 Lâmpada incandescente de refletor em rosca sobre haste
- 2 Tijela sobre haste
- 3 Câmara de absorção
- 4 Disco de metal sobre haste
- 5 Placa base
- 6 Vara de apoio
- 7 Coluna térmica (não incluído)
- 8 Câmara de absorção com torneiras

1. Indicações de segurança

Risco de incêndio: ao preencher a câmara de absorção com gases inflamáveis deve-se agir com precaução especial.

- Seguir as diretivas de proteção contra incêndios.
- Não preencher a câmara de absorção na proximidade de chamas.
- Após terminar as experiências, abrir as torneiras, se possível ao ar livre, e soprar o gás para fora da câmara de absorção por meio das mangueiras incluídas no fornecimento.

2. Fornecimento

- 1 placa base, 450 mm x 70 mm
- 1 suporte para lâmpada com vara
- 1 lâmpada incandescente de refletor de 60 W
- 1 recipiente sobre vara
- 1 disco de metal preto sobre vara
- 1 câmara de absorção
- 1 câmara de absorção com torneiras
- 2 varas de apoio para a câmara de absorção
- 1 mangueira de silicone, 30 cm
- 1 caixa de armazenamento

3. Descrição

O aparelho para o efeito estufa permite a demonstração do efeito estufa antropogênico na atmosfera terrestre.

Uma lâmpada incandescente de refletor produz luz visível e radiação infravermelha, cuja porção de longa frequência é enfraquecida ao fazê-la passar por uma tijela com água, de modo a se obter uma radiação com uma composição de luz e radiação infravermelha de baixa frequência bastante comparável com a radiação do sol. Essa radiação atravessa uma câmara de absorção preenchida com ar ou com uma mistura de ar com um gás de efeito estufa e é logo medida com uma coluna térmica segundo Moll que se encontra por trás. Ao fazê-lo fica claro que a absorção da radiação solar através da adição de gás de efeito estufa só é influenciada a um nível desprezível.

Para a criação de radiação infravermelha de onda muito longa é substituída a tijela preenchida de água por uma placa de metal escurificada que é aquecida pela radiação da lâmpada incandescente. Essa radiação infravermelha é aproximadamente comparável à radiação infravermelha da Terra. Se for medida

a porção dessa energia que foi transmitida pela radiação após a passagem pela câmara de absorção, então vê-se um forte enfraquecimento quando a câmara de absorção está preenchida com um gás de efeito estufa.

Como gás de efeito estufa é utilizado o butano por causa da facilidade, que se encontra em forma líquida num bujão.

O conjunto de aparelhos para o efeito estufa é fornecido em dois modelos. O conjunto de aparelhos com número de artigo 1000837 foi projetado para uma tensão de rede de 230 V ($\pm 10\%$), o conjunto de aparelhos com número de artigo 1009764, para 115 V ($\pm 10\%$).

4. Preparação da câmara de absorção

- Caso necessário, tanto a câmara de absorção como a "câmara de absorção com torneiras" podem ser fechadas em ambas pontas com a folha de celulósido.
- Para tal, abrir o fecho de encaixe e retirar o tubo de metal do suporte.
- Esticar a folha de reposto sobre a extremidade do tubo e fixar com fita adesiva.
- Recolocar o tubo de metal no suporte e fechar o fecho de encaixe.

Adicionalmente necessário:

1 bujão de reposto de gás butano (gás de isqueiro)

- Abrir ambas torneiras da "câmara de absorção com torneiras".
- Conectar o bujão de butano com uma torneira utilizando a mangueira fina incluída no fornecimento.
- Instalar a câmara de absorção de modo que a segunda torneira aponte para cima e sirva de abertura de evacuação para o ar expulso.
- Premer a válvula do bujão de butano para que o gás flua na câmara de absorção.
- Fechar a torneira após introduzir a quantidade de gás prevista.

Observação:

A câmara de absorção está agora pronta para operar durante várias horas. Alternativamente, o gás pode também ser introduzido durante a experiência. Deixa-se entrar gás até que a incidência de radiação infravermelha de onda longa no ar tenha perdido sensivelmente intensidade.

No lugar do butano, pode-se também utilizar uma mistura de propano-butano para realizar as experiências, mistura que se encontra nos

cartuchos para queimadores a gás. Aqui deve-se novamente considerar as diretivas de proteção contra incêndios. A absorção é praticamente tão forte quanto com o butano.

A execução das experiências também é possível com dióxido de carbono. A absorção da radiação infravermelha de onda longa, porém, é algo mais fraca.

5. Montagem experimental

Adicionalmente necessário:

| | |
|---|---------|
| 1 Coluna térmica segundo Moll | 1000824 |
| Gás butano (gás de isqueiro) | |
| 1 Microvoltímetro (230 V, 50/60 Hz) | 1001016 |
| ou | |
| 1 Microvoltímetro (115 V, 50/60 Hz) | 1001015 |
| <i>Alternativa:</i> | |
| 1 Multímetro ESCOLA100 | 1013527 |
| 1 Amplificador de medição S | 1001028 |
| 1 Transformador 12 V (230 V, 50/60 Hz) | 1000866 |
| ou | |
| 1 Transformador 12 V (115 V, 50/60 Hz) | 1000865 |
| <i>Alternativa:</i> | |
| 1 Amplificador de medição (230 V, 50/60 Hz) | 1001022 |
| ou | |
| 1 Amplificador de medição (115 V, 50/60 Hz) | 1001021 |
| 1 Multímetro digital P1035 | 1002781 |

- Inserir a haste com rosca de lâmpada no orifício na extremidade esquerda da placa base.
- Aparafusar a lâmpada incandescente de refletor e instalar ao longo da placa base.
- Preencher a tigela de plástico com água e inserir na placa base uma distância de aprox. 4 cm da lâmpada incandescente de refletor.
- Posicionar a câmara de absorção com as varas de apoio no percurso do raio de modo que esteja distante de aproximadamente 1 cm da tija.
- Inserir a coluna segundo Moll na extremidade direita da placa base e logo conectar com o medidor de tensão.
- Apontar a abertura da coluna térmica segundo Moll para a radiação incidente e retirar a tampa de proteção.

6. Experiências

6.1 Medição da "radiação solar"

- Colocar no percurso do raio luminoso a tijela com água e a câmara de absorção por trás dela.
- Medir a radiação transmitida com coluna térmica.
- Substituir a câmara de absorção com ar pela câmara de absorção com butano e medir a radiação transmitida com a coluna térmica.

Resultado da medição: a coluna térmica mede em ambos casos mais ou menos a mesma intensidade. O butano portanto, só tem pouca influência na absorção da radiação solar.

6.2 Medição da radiação infravermelha de onda longa

- Colocar no percurso do raio luminoso a placa de metal escurecida e câmara de absorção com ar por trás dela.
- Esperar aproximadamente 2 minutos até que a placa de metal escurecida esteja aquecida.
- Medir a radiação transmitida com a coluna térmica.
- Substituir a câmara de absorção com ar pela câmara de absorção com butano e medir a radiação transmitida com a coluna térmica.

Resultado da medição: a coluna térmica mede uma absorção de intensidade sensivelmente menor quando a câmara contém butano do que quando contém ar.

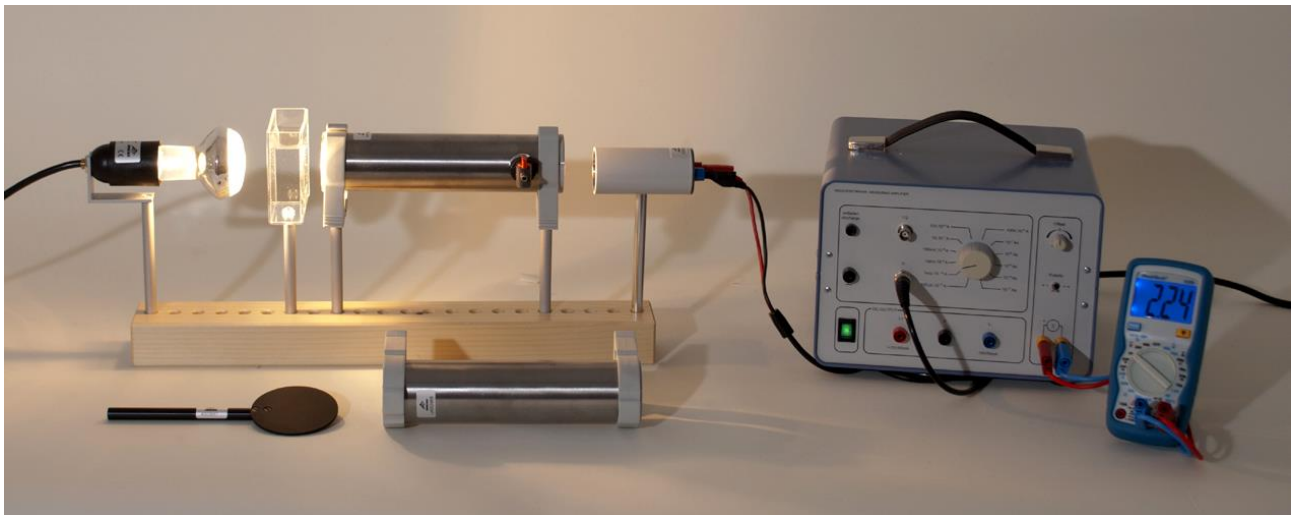


Fig. 1 Montagem de experimento