

Задания

Задание 17 № 2944

Температура воздуха перед заходом Солнца по наблюдениям Р. Стрейчи составила 26 °С, к утру она упала на 7 °С. Какой была абсолютная влажность воздуха?

Открытие поглощения инфракрасных лучей (по Дж. Тиндалю)

Открытие термо-ЭДС, возникающей при нагреве контакта двух разнородных металлов (термопары), сделало возможным исследование инфракрасных (тепловых) лучей. Термодатчик (последовательно соединённые термопары) при нагревании тепловыми лучами вырабатывает ЭДС, измеряемую гальванометром. По отклонению стрелки судят о степени нагрева.

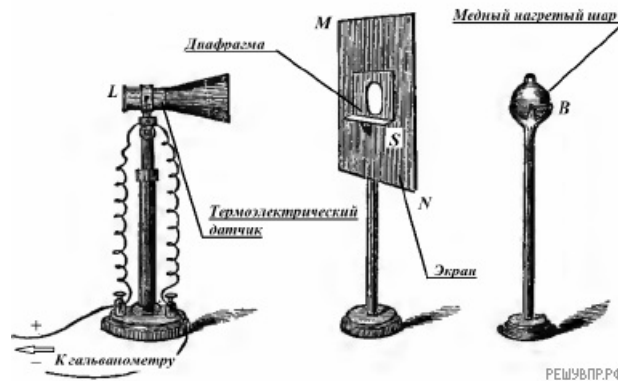


Рис. 1. Исследование прозрачности твёрдых тел

На рис. 1 показана схема исследования прозрачности твёрдых тел для тепловых лучей. Предполагалось, что комнатный воздух них прозрачен. В качестве источника излучения использовались нагретое тело, пламя и т. п. По закону Вина с понижением температуры тела максимум излучения смещается в сторону длинных волн: $\lambda_{max} = b/T$ где $b = 2897 \text{ мкм} \cdot \text{К}$, T — температура в кельвинах. В опыте исследуемая пластина (рис. 1) перекрывала отверстие диафрагмы. Оказалось, что прозрачные для видимого света оконное стекло непрозрачно для тепловых лучей. Пластина горного хрусталя пропускает: 38% излучения от пламени ($T \approx 1200 \text{ К}$), 6% — от меди, нагретой до 400 °С и 3% — меди, нагретой до 100 °С. Пластина каменной соли (NaCl) пропускает более 92% лучей, испускаемых и пламенем, и нагретой медью (от 100 °С до 400 °С).

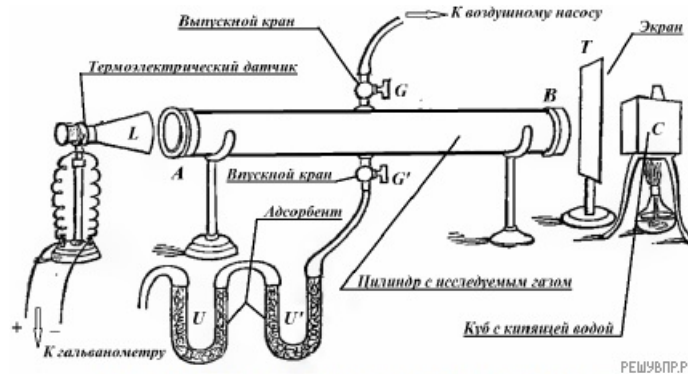


Рис. 2. Исследование прозрачности газов

При изучении прозрачности газов, например, CO_2 , в цилиндре AB в качестве «окон» использовались кристаллы NaCl (рис. 2, торцы цилиндра). В откачанный цилиндр через кран G' впускали предварительно осушенные (прошедшие через трубки $U-U'$) газы. После этого убирали экран T , закрывающий зачёрнённый сажой куб с кипящей водой C . По отклонению стрелки гальванометра судили о степени поглощения лучей.

Непрозрачность паров воды для инфракрасных лучей играет существенную роль в природе. Первые наблюдения были проделаны Р. Стрейчи в марте 1850 г. Он измерял падение температуры воздуха (Δt) от восхода до захода Солнца на открытом воздухе при абсолютно ясном небе с помощью термометра, фиксируя в журнале наблюдений парциальное давление водяных паров (абсолютную влажность).

Понижение температуры воздуха после захода Солнца при различной абсолютной влажности воздуха

Р вод. пар	мм. рт. ст.	22,6	21,6	20,4	19,0	18,0	16,7	15,4	14,1	11,0
------------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

$\Delta t, ^\circ\text{C}$ 3,3 3,9 4,6 4,7 5,7 7,0 6,7 7,3 9,2

Было показано, что поглощение инфракрасных лучей водяным паром препятствует остыванию атмосферного воздуха. Изучение причин возникновения парникового эффекта, а именно поглощение тепловых лучей водяным паром и углекислым газом, было начато физиками в середине XIX века.

1

Задание 16 № 2943

Вставьте в предложение пропущенные слова (словосочетания), используя информацию из текста. В опыте Дж. Тиндаля предполагалось, что воздух _____ для тепловых лучей. Источником инфракрасного излучения в опыте служили _____.

2

Задание 18 № 2945

Р. Стрейчи провёл в Мадрасе наблюдения над падением температуры ночью при ясном небе и подъёмом дневной температуры в солнечный день. Из его данных следовало, что увеличение абсолютной влажности воздуха примерно в два раза уменьшало остывание ночного воздуха в 2,75 раза, а прогрев дневного воздуха также уменьшало, но только в 2 раза. Приведите объяснение исходя из опытов Тиндаля и закона Вина.

Решение.

По таблице находим, что при изменении температуры на 7°C давление водяных паров равно 16,7 мм рт. ст., т. е. абсолютная влажность воздуха равна 16,7 мм рт. ст.

Ответ: 16,7.