

## Тема: Влажность воздуха

### Цели:

**образовательные:** сформировать понятие о влажности воздуха, ознакомить учащихся с методами и способами ее измерения.

**развивающие:** развивать способности видеть физические явления в окружающем мире, развивать воображение, наблюдательность, умения выделять цели и способы деятельности, умение анализировать

**воспитательные:** воспитывать потребность у учащихся применять знания, полученные на уроках физики и на других предметах, в окружающей и повседневной жизни; воспитывать у учащихся отношение к здоровью как к социальной ценности; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся

### Ход урока.

#### I. Орг.момент.

#### II. Проверка усвоения изученного материала.

#### III Изучение нового материала

Учитель:

1. Предположим, что мы находимся на берегу какого-нибудь водоёма и смотрим на поверхность воды. Она представляется нам спокойной, но в действительности перед нами совершается великое множество микрособытий, недоступных нашему взору. О каких процессах идет речь? Объяснить их.

Ученик:

Испарение воды. Наиболее быстрые молекулы воды преодолевают притяжение со стороны других молекул, выскакивают из водной массы и образуют пар, => парообразование, происходящее с поверхности жидкостей называется испарением.

Учитель:

А какие еще тепловые процессы наблюдаются в этом случае?

Ученик:

Конденсация. Молекулы водяного пара сталкиваются друг с другом и с молекулами воздуха, часть молекул пара переходят обратно в жидкость. Этот переход называется конденсацией.

Учитель:

3. Что установится через некоторое время?

Ученик:

Динамическое равновесие (когда число молекул воды, покидающих за единицу времени жидкость в среднем равно числу молекул воды, возвратившихся за то же время обратно).

Учитель:

4. Как называется водяной пар, находящийся над поверхностью воды?

Ученик:

Над поверхностью воды находится насыщенный пар – это пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью. От количества водяного пара в атмосфере зависит здоровье человека.

Учитель:

Медики утверждают, что хорошее самочувствие человека складывается из многих факторов:

- Атмосферного давления,
- Температуры окружающей среды,
- Магнитного поля Земли,
- Влажности воздуха.

Из курса географии вам известно, что 2/3 поверхности Земли составляет ВОДА. С поверхности морей, рек, водоемов самопроизвольно непрерывно и при любой температуре происходит испарение, вследствие чего в окружающем нас воздухе постоянно находится водяной пар. От количества содержания его в воздухе зависит погода. В атмосфере находится около 13-15 тыс. кубических км воды в виде:

СНЕГ

РОСА

ТУМАН

Где-то сейчас на Земле засуха, а где-то идут проливные дожди.

От количества водяного пара зависит самочувствие человека, жизнь растений, сохранность технических объектов, архитектурных сооружений, произведений искусства.

Оптимальный уровень влажности для помещения - Медики рекомендуют поддерживать влажность в помещении в пределах 40-60 %. При такой влажности мы чувствуем себя наиболее комфортно. Также при такой влажности концентрации вредных загрязнений в воздухе сводится к минимуму (для бактерий, вирусов, грибов, пылевых клещей этот уровень влажности является наименее комфортным, потому их популяции резко сокращаются).

Влажность воздуха — содержание водяного пара в воздухе; одна из наиболее существенных характеристик погоды и климата.

Атмосфера Земли состоит из смеси газов:  $O_2 + N_2 + CO_2$

21%+77%+0.3%

Важнейшим компонентом земной атмосферы является водяной пар. Под **влажностью воздуха** понимается выраженное в процентах содержание водяных паров в воздухе.

Давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали, называется **парциальным давлением** водяного пара. За характеристику влажности воздуха может быть принята плотность водяного пара, то есть его масса в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

Эту величину называют **абсолютной влажностью**  $\rho$  и из-за ее малости выражают в граммах на кубический метр, но единица измерения в СИ килограмм на кубический метр.

$$\rho = \frac{pM}{RT}$$

где  $p$  - парциальное давление водяного пара,  $M$  - молярная масса,  $R$  - универсальная газовая постоянная,  $T$  - абсолютная температура

$$[\rho] = 1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

**Относительной влажностью** воздуха называется выраженное в процентах отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного пара при той же температуре

$$\varphi = \frac{p}{p_0} 100\%$$

**Относительной влажностью воздуха**  $\varphi$  называется отношение абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного водяного пара, при той же температуре, выраженной в процентах.

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} 100\%$$

Влажность воздуха — содержание водяного пара в воздухе; одна из наиболее существенных характеристик погоды и климата.

Влажность воздуха — содержание водяного пара в воздухе; одна из наиболее существенных характеристик погоды и климата.

Абсолютная влажность воздуха — содержание водяного пара в одном кубическом метре воздуха при данных условиях (при данной температуре и атмосферном давлении).

Парциальное давление водяного пара — давление, которое оказывал бы водяной пар, если все остальные газы отсутствовали.

Парциальное давление водяного пара — давление, которое оказывал бы водяной пар, если все остальные газы отсутствовали.

Относительная влажность — отношение парциального давления к давлению насыщенного пара при той же температуре

Точка росы — температура, при которой водяной пар становится насыщенным.

Относительная влажность зависит не только от абсолютной влажности воздуха, но и от температуры. Чем выше температура, тем больше водяных паров содержит воздух.

*Пример.* В жаркий день относительная влажность в 90% означает, что в воздухе присутствует огромное количество влаги, и в такой день самочувствие будет неудовлетворительным, т.к. допустимая относительная влажность для человека 40% - 60%.

Влажность воздуха характеризует и точка росы. Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется **точкой росы**.

Для определения влажности воздуха используют специальные приборы:

**1.гигрометр: волосной и конденсационный** (Обезжиренный человеческий волос обладает свойством укорачиваться при понижении влажности воздуха и удлиняться при её увеличении. На этом свойстве волоса, основано действие волосяного гигрометра. Растянутый с помощью отвеса волос располагается вертикально и прикрепляется к шкале, проградуированной в единицах влажности. К самому волосу прикрепляется стрелка-указатель, которая при изменении влажности, перемещается по шкале)

## 2.психрометр.

Рассмотрим устройство и принцип работы психрометра.

Название прибора произошло от греч. слова «психрос», что означает «холодный». Он состоит из двух термометров: один сухой термометр, другой увлажняющий (влажный), обмотан тканью и опущен в воду (поскольку вода испаряется, то термометр охлаждается).

- Для чего нужны сухой и влажный термометры? (*Ответ: измерять температуру сухого воздуха и влажного воздуха.*) На приборе имеется психрометрическая таблица, по которой можно определить относительную влажность. Посмотрим, каковы показания сухого и влажного термометров.

- Как вы думаете, почему отличаются показания термометров? (*Ответ: вода с ткани испаряется (термометр охлаждается), температура понижается.*)

## Практическая работа.

Определим относительную влажность воздуха в классной комнате и коридоре.

|         | Показание сухого термометра | Показания влажного термометра | Разность показаний | Относительную влажность воздуха |
|---------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Кабинет |                             |                               |                    |                                 |
| Коридор |                             |                               |                    |                                 |

### Сообщение учащегося о значении влажности воздуха.

От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной. Наиболее благоприятная для человека относительная влажность воздуха (40-60%). Высокую температуру легче переносить при сухом воздухе. Поэтому 40° С в сухой пустыне могут не так сильно изнурять, как 30° С в городе после ливня, когда влажность доходит до 70%. Чтобы не перегреться, организму в жару надо бы интенсивно потеть, но при высокой влажности пот не будет успевать высыхать, а будет, как говорят, лить ручьём, что не даст спасительного охлаждения тела.

Низкая влажность воздуха в жарких странах используется и в медицинских целях. В частности, для лечения почек, когда требуется ослабить нагрузку на них. При высокой температуре воздуха и низкой влажности человек, сильно потея, выводит влагу из организма большей частью не через почки, а через кожу.

Большое значение имеет знание влажности в метеорологии для предсказания погоды. Конденсация водяного пара приводит к образованию облаков и последующему выпадению осадков.

В ткацком, кондитерском и других производствах для нормального течения процесса необходима определённая влажность. Хранение произведений искусства и книг требует поддержания влажности воздуха на необходимом уровне. Поэтому в музеях на стенах вы можете видеть психрометры.

## IV. Закрепление нового материала

1. Что такое влажность?
2. Что называют абсолютной влажностью?
3. Что называют относительной влажностью?
4. Какие приборы используют для измерения влажности?
5. В комфортных ли условиях вам пришлось изучать «Влажность воздуха»?

Издавна человек пытался думать, какая погода будет завтра, поэтому появляется множество народных примет для погоды. Давайте попробуем объяснить некоторые из них с точки зрения физики.

1. Соль мокнет к дождю. Почему? (Ответ: перед дождём влажность воздуха очень высокая, а соль активно впитывает влагу.)
2. Дрова в печи трещат и мечут искры к ненастью. Почему? (Ответ: Если влага высокая, то дрова впитывают влагу и разбухают. При горении таких дров, вода, содержащаяся в них, кипит, и пар разрывает волокна древесины.)

**Задача.** В некотором закрытом сосуде при температуре 10 °С относительная влажность воздуха равна 75%. В этом же сосуде при температуре 25 °С, относительная влажность воздуха равна 28%.

Найдите отношение давления насыщенного пара при температуре 25 °С к давлению насыщенного пара при температуре 10 °С.

### V. Подведение итогов.

Вот и подошёл к концу наш урок. Скажите, что нового вы узнали?

Что особенно запомнилось?

Мне было очень приятно сегодня с вами работать. Всем спасибо за урок, до свидания.

### VI. Домашнее задание.17

| Дано:   | СИ    |
|---|-------|
| $T_1 = 10\text{ °C}$                            | 283 К |
| $T_2 = 25\text{ °C}$                            | 298 К |
| $\varphi_1 = 75\%$                              |       |
| $\varphi_2 = 28\%$                              |       |
| $V = \text{const}$                              |       |
| <hr/>   |       |
| $\frac{P_{2\text{н.п.}}}{P_{1\text{н.п.}}} - ?$ |       |

$$T = 10\text{ °C},$$

$$\varphi = 75\%$$



$$P_{1\text{н.п.}} = \frac{P_1 \times 100\%}{\varphi_1}$$

$$\varphi_1 = \frac{P_1}{P_{1\text{н.п.}}} \times 100\%$$

$$\frac{P_{2\text{н.п.}}}{P_{1\text{н.п.}}} = \frac{P_2 \times 100\%}{\varphi_2} \times \frac{\varphi_1}{P_1 \times 100\%} = \frac{\varphi_1 P_2}{\varphi_2 P_1}$$

$$\frac{P}{T} = \text{const}, \text{ при } V = \text{const}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_{2\text{н.п.}}}{P_{1\text{н.п.}}} = \frac{\varphi_1 T_2}{\varphi_2 T_1} = \frac{75}{28} \times \frac{298}{283} \approx 2,8$$

$$T = 25\text{ °C},$$

$$\varphi = 28\%$$



$$P_{2\text{н.п.}} = \frac{P_2 \times 100\%}{\varphi_2}$$

$$\varphi_2 = \frac{P_2}{P_{2\text{н.п.}}} \times 100\%$$