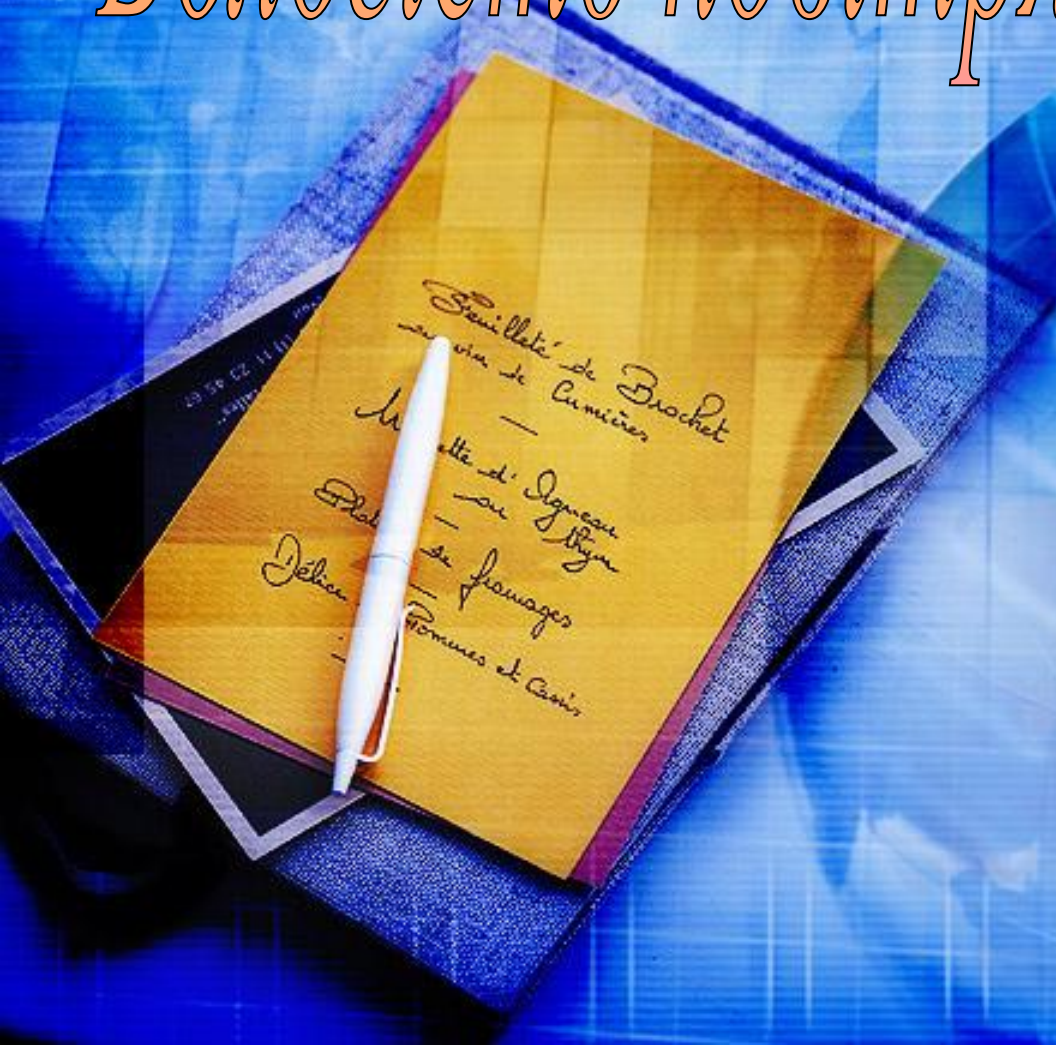


# Вологість повітря. Вимірювання.



Enveloppe de Brochet  
au vin de Lumière  
—  
Mettez-y Ignace  
de  
—  
de Jouvances  
—  
Hommes et Casis

# Вологість

**Вологість** – вміст водяної пари в повітрі. Вологість можна охарактеризувати парціальним тиском, абсолютною і відносною вологістю.

Тиск, який чинила б водяна пара, коли б не було інших газів, називають **парціальним тиском** водяної пари.

Величину, яка вимірюється кількістю водяної пари (в грамах), що міститься в  $1 \text{ м}^3$  повітря, називають **абсолютною вологістю** повітря. Інакше кажучи, абсолютну вологість вимірюють густиною водяної пари, яка знаходиться в повітрі. Наприклад, при абсолютній вологості 6 мм рт. ст. в жаркий липневий полудень повітря дуже далеко від насичення, а в холодний осінній день ця ж кількість водяної пари може насичувати його так, що у повітрі з'явиться туман, мряка.



## Основні формули

$$\varphi = \frac{P_a}{P_n} \cdot 100\%$$

$$\frac{P_a}{P_n} = \frac{P_a}{P_n}$$

$$p = \frac{m}{V} \cdot \frac{R \cdot T}{M} = \rho \frac{R \cdot T}{M}$$

Відносною вологістю повітря  $\varphi$  називають виражене в процентах відношення абсолютної вологості до кількості пари, необхідної для насичення 1 м<sup>3</sup> повітря при тій самій вологості.

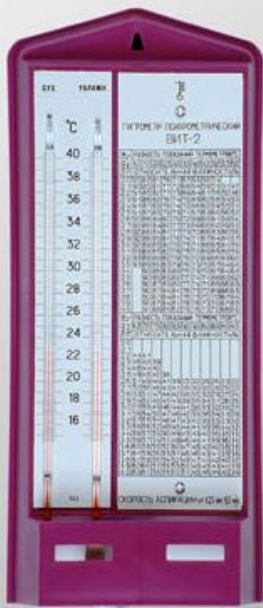
$p_a$  - абсолютна вологість ;

$p_n$  - густина насиченої пари.

# Основні означення, формули, одиниці вимірювання.

- 1) Кількість водяної пари, що міститься в одиниці об'єму повітря, називається абсолютною вологістю повітря.
- 2) Температура, при якій водяна пара, що знаходиться в атмосферному повітрі, стає насиченою, називається точкою роси.
- 3) Кількість водяної пари, що міститься в одиниці об'єму повітря в стані насичення (при точці роси), називається максимальною вологістю повітря.
- 4) Відношення абсолютної вологості повітря  $r$  до його максимальної вологості  $r_0$  при даній температурі називається відносною вологістю повітря
- 5) Тиск, який би чинила водяна пара, коли б не було б інших газів, називають парціальним тиском водяної пари.

# Прилади вимірювання



ВИТ-2



- Температуру, при якій відносна вологість повітря становить 100% називають **точкою роси**.
- **Психрометр** - метеорологічний прилад для вимірювання вологості повітря, простий тип гігрометра. У найпростішому випадку складається з сухого і змоченого термометрів (резервуар обгорнутий змоченим батистом). За різницею показів цих термометрів і за допомогою таблиць, номограм визначають абсолютну і відносну вологість повітря. Крім того, за показаннями термометрів знаходять точку роси, максимальний парціальний тиск парів у повітрі, дефіцит вологості.
- Розрізняють стаціонарні, аспіраційні та дистанційні психометри.
- При температурах нижче  $-5^{\circ}$  для визначення вологості повітря користуються гігрометром.
- **Гігрометр** - прилад для вимірювання величин, які характеризують вологість речовини в газоподібному стані.



# Актуальність теми

Сучасній людині не можна не знати і не враховувати відносну вологість повітря, атмосферний тиск і температуру в своїй повсякденній діяльності. І не випадково ці дані нам повідомляють по радіо декілька разів на день. В організмі людини, який складається на 65 % з води, процес випаровування грає колосальну роль. За добу людина від роду роботи випаровує з поверхні тіла і легень до 2 кг води і більше. Швидкість випаровування і самопочуття суттєво залежать від вологості повітря. Тривалий час перебування в жаркому і вологому порушує тепловий обмін, так як процес випаровування в цьому випадку ускладнений. Людина стає в'ялою, її працездатність знижується. Підтримання необхідної вологості повітря (порядку 60%), температури і тиску – необхідна умова для успішної праці і відпочинку людей.



## **Боротьба із задухою**

В практику все більше входять побутові прилади, які зволожують або підсушують повітря, -кондиціонери. Процеси випаровування і конденсації в атмосфері супроводжуються виділенням великої кількості теплоти, суттєво впливають на погоду. Контроль і підтримання необхідної вологості дуже важливі при зберіганні книг, творів мистецтва, музичних інструментів, а також в концертних і оперних залах, в цирках і закритих спортивних спорудах. Необхідно пам'ятати про дотримання теплового режиму при виборі одягу для тієї чи іншої діяльності.

Нарешті людство навчилося боротися з жарою та задухою. Американський інженер Уїлліс Хевіленд Кернер створив перший у світі діючий зразок кондиціонера (1902р.). Проте цей пристрій спеціально



## Пересушування повітря взимку.

- Взимку системи центрального опалення призводять до пересушування повітря. Це відбувається тому, що сильний обігрів підвищує температуру, але не збільшує кількості водяної пари. Це викликає посилене випаровування вологи звідусіль: із шкіри і з організму, кімнатних рослин і навіть предметів меблів. Відносна вологість у квартирах взимку складає зазвичай не більше 15%. Це навіть менше, ніж у пустелі Сахара! Там відносна вологість повітря становить 25%.



Прослідкуємо, як веде себе повітря всередині холодильника. У холодильнику морозильна камера розміщена вгорі. Охолоджене біля камери повітря спускається вниз. Торкаючись стінок холодильника і продуктів, повітря нагрівається. При цьому його відносна вологість зменшується, а здатність вбирати вологу збільшується. Нагрівшись і відібравши частину води у продуктів, повітря піднімається до морозильної камери. Тут воно охолоджується до початкової температури, але вологість його виявляється вищою за початкову (із-за відібраної у продуктів води). Через деяке число циклів вологість повітря виростає настільки, що, підійшовши до морозильної камери, повітря буде вимушене залишити частину води на камері у вигляді «осаду» - капель води або кристаликів льоду. Так з допомогою повітря вода «перекочовує» від більш теплих тіл до більш холодних – від продуктів до морозильної камери. При цьому відбувається дуже ефективно перекачування тепла: при випаровуванні деяка частина теплоти відбирається від продуктів і передається повітрю, а при конденсації воно відбирається від повітря і передається морозильній камері. Щодо сухих продуктів, то вони охолоджуються повільніше.

## **! Спостереження:**





# Розв'язування задач

- а ) Скільки кілограмів води міститься у повітрі при температурі  $20^{\circ}\text{C}$  в класі об'ємом  $312\text{м}^3$ , якщо пара є насичена?
- б) У  $5\text{м}^3$  повітря при температурі  $18^{\circ}\text{C}$  міститься  $50\text{г}$  водяної пари. Визначте відносну вологість повітря.
- в) Температура повітря дорівнює  $20^{\circ}\text{C}$ , а точка роси  $8^{\circ}\text{C}$ . Визначіть відносну вологість повітря.

A decorative image in the top-left corner showing a stack of colorful notebooks (yellow, pink, blue) with a white pen resting on them. The yellow notebook has some handwritten text in French, including 'Fromages' and 'Moutons et Saas'.

## Цікаві запитання

- а) Чому цукор, сіль в мішках стають вологими?
- б) Для чого макаронні вироби та крупи зберігають в поліетиленових пакетах?
- в) Чому псуються овочі та фрукти?



# Фізичний диктант

- 1. Вологість – це...
- 2. Абсолютною вологістю повітря називають...
- 3. Густина дорівнює відношенню...
- 4. Одиниця вимірювання абсолютної вологості...
- 5. Точкою роси називають...
- 6. Одиниці вимірювання густини...
- 7. Відносна вологість повітря позначається...
- 8. Відносною вологістю повітря називають...