

# Лабораторийн ажил 9

## Августын психрометрээр агаарын чийг тодорхойлох

### Ажлын зорилго

Агаарын абсолют ба харьцангуй чийгийн ялгааг судлан, августын психрометр ашиглан агаарын чийг тодорхойлоход оршино.

### Хэрэглэгдэх зүйлс

Августын психрометр, сиймхий материал, савтай ус, барометр.

### Товч онол

Агаарт усны уур байдаг бөгөөд орчны нөхцөлөөс шалтгаалан түүний хэмжээ байнга өөрчлөгдөж байдаг. Усны уур агаарын чийгийг үүсгэнэ. Агаарын чийгийг абсолют ба харьцангуй гэж ангилдаг.

1м<sup>3</sup> агаар дахь усны уурын хэмжээг граммаар илэрхийлснийг абсолют чийг гэнэ. Агаарт орших усны уур нь зохих хэмжээний даралтыг бий болгоно. Тухайн атмосферийн даралт ба температур дахь усны уурын үүсгэх парциаль ( $P$ ) даралтыг, мөнхүү атмосферийн даралт болон температур дахь ханасан уурын парциаль ( $P_0$ ) даралтанд харьцуулсан харьцааг процентоор илэрхийлснийг агаарын харьцангуй чийг гэнэ.

$$r = \frac{P}{P_0} \cdot 100\% \quad (1)$$

Хэрэв 2 ижил термометрийн нэгнийх нь мөнгөн ус бүхий булцрууг сиймхий нойтон материалаар ороож салхилуулбал ус ууршсаны улмаас

тэр термометрийн заалт доошилно. Орчны агаар дахь чийг бага байх тусам ууршилт төдийчинээ түргэн явагдана. Энэ үед термометрийн булцруу зөвхөн дулаан алдаад зогсохгүй, гаднаас дулаан авах бөгөөд энэхүү авах, алдах цикл процесс алдаж байгаа болон авч байгаа дулааны тоо хэмжээ тэнцэх хүртэл явагдана. Тэгвэл нэгж хугацаанд гаднах орчноос термометрийн булцрууны авах дулааны хэмжээ ( $Q_1$ ) нь орчны температур  $t_1$  ба термометрийн булцрууны температур  $t_2$  -ийн зөрүү болон термометрийн булцрууны гадаргын талбай  $S_1$  -тэй пропорциональ байдаг.

$$Q_1 = \alpha(t_1 - t_2)S_1 \quad (2)$$

Энд:  $\alpha$  –пропорционалийн коэффициент.

Харин термометрийн булцрууны гадаргуугаас ус ууршихад алдагдах дулааны хэмжээ  $Q_2$  нь орчны  $t_1$  температуртай агаарт байгаа усны уурын даралт  $P$ , ус ууршиж байгаа температур пахь ханасан уурын даралт  $P_x$ , хоёрын зөрүү болон термометрийн булцрууны гадаргын талбай  $S_2$ , усны ууршихын хувийн дулаан зэрэгт шууд хамааралтай, агаарын даралттай урвуу хамааралтай байна.

$$Q_2 = k \frac{qS_2(P_x - P)}{H} \quad (3)$$

Энд:  $q$  –усны ууршихын хувийн дулаан,  $H$  –агаарын даралт,  $P_x$  –норгосон термометрийн заалт тогтсон үеийн температурт харгалзах ханасан уурын даралт,  $P$  –агаар дахь усны уурын даралт,  $S_2$  –ууршиж байгаа гадаргуугийн талбай,  $P$  –агаар дахь усны уурын даралт,  $k$  –пропорционалийн коэффициент.

Ууршилтын улмаас алдах дулаан ба гаднах орчноос авах дулааны хэмжээ тэнцүү болоход норгосон термометрийн заалт доошлохоор больж тогтоно. Энэ үед  $Q_1 = Q_2$  учир

$$\alpha(t_1 - t_2)S_1 = k \frac{S_2(P_x - P)}{H}$$

тэнцэтгэл биелэгдэнэ. Энд ижил термометр гэдгийг тооцвол булцрууны талбайнууд ижил  $S_1 = S_2$  болж  $P_0$  -д харьцуулбал харьцангуй чийг:

$$r_1 = \frac{P_x - A(t_1 - t_2)H}{P_0} 100\% \quad (4)$$

$A = \frac{\alpha}{kq}$  нь психрометр бүрд өөр өөр байдаг тогтмол тоо.  $A = 0.00066 \text{град}^{-1}$ .

## Бэлтгэх асуулт

1. Агаарын харьцангуй чийг гэж юуг хэлэх вэ?  
.....  
.....  
.....
2. Агаар дахь усны уурын концентраци ( $n_y$ ) –ийг хийн кинетик онолын үндсэн тэгшитгэлээс тодорхойл  
.....  
.....  
.....
3. Агаарын харьцангуй чийгийг ямар томъёогоор тодорхойлохыг тайлбарла.  
.....  
.....  
.....
4. Зуны өдөр  $30^{\circ}\text{C}$  температуртай үед агаарын чийг 0.75 байсан бол  $1\text{м}^3$  агаар дахь усны уурын массыг ол.  $30^{\circ}\text{C}$  температурт усны ханасан уурын даралт  $P_0 = 4229\text{Па}$ .  
.....  
.....  
.....
5. Тасалгааны температур  $18^{\circ}\text{C}$  ба агаарын харьцангуй чийг 0.5 байв. Метал данханд хүйтэн ус хийсэн ба усны температур ямар үед данх хөлрөхгүй байх вэ?  
.....  
.....  
.....

## Хийх ажлын дараалал

1. Савтай усыг дээш өргөж сиймхий материалаар ороосон термометрийн булцрууг усаар норгож салхилуурыг ажиллуулна.
2. Термометрийн заалтыг нарийн ажиглан норгосон термометрийн заалт доошлохоо болих үед хуурай ( $t_1$ ) ба норсон ( $t_2$ ) термометрийн заалтыг тэмдэглэж авна.

**Хүснэгт 1: Хэмжилт ба тооцооны хүснэгт**

## Хэмжилтийн алдааг хамгийн бага квадратын аргаар тооцоолох

$$r_i = \frac{P_{xi} - A(t_{1i} - t_{2i})H}{P_{0i}} 100\% =$$
$$\text{Стандарт итгэлт муж: } S_r = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2} =$$
$$\text{Харьцангуй алдаа: } \varepsilon_r = \frac{\Delta r}{\langle r \rangle} \cdot 100\% =$$

Ажлын (тооцоололт ба хамгаалалтын) ерөнхий үнэлгээ..../