

ДОДАТОК 1.С  
(інформаційний)

**ПРИВЕДЕННЯ ДО СТАНДАРТНИХ ВЕЛИЧИН**

**1.С.1 Перетворення об'ємної частки на масову концентрацію**

Об'ємну частку  $f$  (наприклад, в  $10^{-6}$ ) перетворюють на масову концентрацію  $c$  (наприклад, в  $\text{мг}/\text{м}^3$ ) за формулою 1.С.1:

$$c = f \frac{M_{mol}}{V_{mol}} \quad (1.С.1)$$

де  $M_{mol}$  – молярна маса (наприклад, в  $\text{кг}/\text{моль}$ );

$V_{mol}$  – молярний об'єм проби (наприклад, в  $\text{м}^3/\text{моль}$ ).

Масову концентрацію зазвичай приводять до стандартних умов температури і тиску (273,15 К та 101,325 кПа). За цих умов молярний об'єм дорівнює  $22,41 \text{ м}^3/\text{кмоль} = 22,41 \text{ л}/\text{моль}$  для всіх газів.

У європейських стандартах не слід використовувати позначення «ppm» та «ppb». Залежно від мови вони можуть бути неоднозначно зрозумілі, до того ж їх застосування необов'язково, оскільки вони показують тільки цифри, наприклад, об'ємна частка  $4,2 \text{ см}^3/\text{м}^3$  або  $4,2 \times 10^{-6}$ .

**1.С.2 Приведення об'єму до стандартних умов**

Коефіцієнт перетворення  $F_T$  для приведення об'єму газу, виміряного за температурі  $T_m$ , до стандартних умов за температурою обчислюють за формулою 1.С.2:

$$F_T = \frac{T_{ref}}{T_m} \quad (1.С.2)$$

де  $T_{ref}$  – (абсолютна) стандартна температура;

$T_m$  – (абсолютна) виміряна температура відібраної проби газу.

Коефіцієнт перетворення  $F_p$  для приведення об'єму газу, виміряного за тиску  $p_m$ , до стандартних умов за тиском обчислюють за формулою 1.С.3:

$$F_p = \frac{p_m}{p_{ref}} \quad (1.С.3)$$

де  $p_{ref}$  – стандартний тиск;

$p_m$  – вимірний тиск відібраної проби газу.

Коефіцієнт перетворення  $F_h$  для приведення об'єму газу, виміряного при вмісті водяної пари  $h_m$ , до стандартних умов за вмістом водяної пари обчислюють за формулою 1.C.4:

$$F_h = \frac{100\% - h_m}{100\% - h_{ref}} \quad (1.C.4)$$

де  $h_{ref}$  – стандартний вміст водяної пари (об'ємна частка водяної пари в сухому газі  $h_{ref} = 0\%$ );

$h_m$  – вимірний вміст водяної пари (об'ємна частка) у відібраній пробі газу.

Коефіцієнт перетворення  $F_o$  для приведення об'єму газу, виміряного при вмісті кисню  $o_m$ , до стандартних умов за вмістом кисню обчислюють за формулою 1.C.5:

$$F_o = \frac{21\% - o_m}{21\% - o_{ref}} \quad (1.C.5)$$

де  $o_{ref}$  – стандартний вміст кисню (об'ємна частка);

$o_m$  – вимірний вміст кисню (об'ємна частка) у відібраній пробі газу.

### 1.C.3 Приведення масової концентрації до стандартних умов

Масову концентрацію  $c$ , виміряну за температури  $T_m$ , приводять до масової концентрації  $c(T_{ref})$  за стандартної температури  $T_{ref}$  за формулою 1.C.6:

$$c(T_{ref}) = c \frac{1}{F_T} = c \frac{T_m}{T_{ref}} \quad (1.C.6)$$

Масову концентрацію  $c$ , виміряну за тиску  $p_m$ , приводять до масової концентрації  $c(p_{ref})$  за стандартного тиску  $p_{ref}$  за формулою 1.C.7:

$$c(p_{ref}) = c \frac{1}{F_p} = c \frac{p_{ref}}{p_m} \quad (1.C.7)$$

Для вимірювання масової концентрації температуру  $T_m$  і тиск  $p_m$  вимірюють у точці, де вимірювали об'єм проби.

Масову концентрацію  $c$ , виміряну при вмісті водяної пари в газі  $h_m$ , приводять до масової концентрації  $c(h_{ref})$  за умов сухого газу за формулою 1.C.8:

$$c(h_{ref} = 0) = c \frac{1}{F_h} = c \frac{100\%}{100\% - h_m} \quad (1.C.8)$$

Масову концентрацію  $c$ , виміряну при об'ємній частці кисню в газі  $o_m$ , приводять до масової концентрації  $c(o_{ref})$  за стандартної об'ємної частки кисню  $o_{ref}$  за формулою 1.C.9:

$$c(o_{ref}) = c \frac{1}{F_o} = c \frac{21\% - o_{ref}}{21\% - o_m} \quad (1.C.9)$$

Наведені формули можуть бути скомбіновані для обчислення масової концентрації  $c_{ref}$ , приведеної до стандартних умов за формулою 1.C.10:

$$c_{ref} = c \frac{1}{F_T \times F_p \times F_h \times F_o} = c \frac{T_m}{T_{ref}} \times \frac{p_{ref}}{p_m} \times \frac{100\% - h_{ref}}{100\% - h_m} \times \frac{21\% - o_{ref}}{21\% - o_m} \quad (1.C.10)$$

**Примітка 1.** Для приведення масової концентрації до умов сухого газу стандартний вміст водяної пари  $h_{ref}$  приймають рівним нулю.

**Примітка 2.** Тільки масова концентрація  $c$  (наприклад, в мг/м<sup>3</sup>) залежить від температури та тиску. Об'ємна частка (наприклад, в см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>) не залежить від температури і тиску. Результати вимірювання масових витрат викидів також не залежать від температури, тиску, вмісту кисню або рівня вологості, і їх не слід коригувати.

#### 1.C.4 Приведення об'єму відхідного газу до стандартних умов

Об'єм відхідного газу  $V_{ref}$  за стандартних умов обчислюють на основі об'єму газу  $V_m$ , виміряного в робочих умовах, за формулою 1.C.11:

$$V_{ref} = V_m \times F_T \times F_p \times F_h \times F_o = V_m \times \frac{T_{ref}}{T_m} \times \frac{p_m}{p_{ref}} \times \frac{100\% - h_m}{100\% - h_{ref}} \times \frac{21\% - o_m}{21\% - o_{ref}} \quad (1.C.11)$$