

Тема. Вивчення теплового балансу за умов змішування води різної температури.

Теоретичні відомості та практичні поради

При нагріванні чи охолодженні тіло отримує або віддає деяку кількість теплоти. Для обчислення кількості теплоти використовують формулу

$$Q = cm (t_2 - t_1),$$

де c – питома теплоємність речовини, m – маса тіла, t_1 – початкова температура тіла, t_2 – кінцева температура тіла.

Якщо тіла перебувають у теплообмінному процесі (наприклад, змішується холодна і гаряча вода), то внутрішня енергія всіх тіл, які нагріваються, збільшується настільки, наскільки зменшується внутрішня енергія тіл, що охолоджуються. Проте в процесі теплообміну не завжди вдається врахувати всі тіла, оскільки можливі втрати теплоти в навколишнє середовище або інші процеси, тепловий ефект яких важко простежити.

Для зменшення небажаних втрат теплоти використовується прилад, який називається калориметром. Він найчастіше складається з двох посудин – внутрішньої металевої і зовнішньої пластмасової, між якими є повітряний проміжок. Теплоємність калориметра невелика, тому найчастіше кількістю теплоти, яку поглинає чи віддає калориметр, можна знехтувати. Якщо ж роботу з калориметром виконувати швидко, то втрати теплоти в навколишнє середовище теж будуть невеликі.

Позначимо масу більш холодної речовини m_1 , її питому теплоємність c_1 і її температуру t_1 . Ті самі величини для більш нагрітої рідини відповідно позначимо m_2 , c_2 , t_2 . Якщо обидві рідини змішати у одній посудині (для спрощення, будемо вважати, що посудина теплоізольована та не бере участі у теплообміні), то молекули більш нагрітої рідини будуть віддавати енергію молекулам холодної рідини доти, доки температура суміші рідин не набуде певного проміжного значення. Позначимо остаточну температуру суміші: t_c . Тоді кількість теплоти, яку віддала рідина, що охолоджується, визначатиметься за формулою:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_c)$$

а кількість теплоти, одержаної рідиною, що нагрівається – за формулою:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t_c - t_1).$$

Кількість теплоти, яку віддала рідина, що охолоджується, дорівнює кількості теплоти, яку одержала рідина, що нагрівається, тобто $Q_2 = Q_1$, або

$$c_2 m_2 (t_2 - t_c) = c_1 m_1 (t_c - t_1).$$

Це рівняння називають рівнянням теплового балансу.

