

**Конончук Т. П.,**  
студентка гірничо-екологічного факультету, групи ТЗНС-37

**Скиба Г. В.,**  
к. т. н., доцент кафедри екологія  
Житомирського державного технологічного університету, м. Житомир

### АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ РІЗНИХ ВИРОБНИКІВ НА ВМІСТ ХЛОРИД-ІОНІВ

Вода є одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, що впливає на всі процеси життєдіяльності організму. До якості питної води ставлять певні вимоги, оскільки недоброякісна вода може спричинити захворювання як інфекційної природи, так і неінфекційної, що пов'язані з певним хімічним складом або забрудненням водоймищ різними шкідливими речовинами. Мінеральна фасована вода має різний хімічний склад. Для порівняння іонного складу мінеральної води, були взяті зразки газованої води таких виробників (таблиця 1).

Таблиця 1

Хімічний склад зразків мінеральної води різних виробників

Назва води	Показники	Кількість, мг/дм <sup>3</sup>
«Моршинська»	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	30-200
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<100
	Cl <sup>-</sup>	<60
«Миргородська»	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	350-500
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<50
	Cl <sup>-</sup>	<50
«Боржомі»	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3500-5000
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	-
	Cl <sup>-</sup>	250-500
«Поляна квасова»	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4500-8000
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<25
	Cl <sup>-</sup>	300-600

З таблиці видно, що у всіх зразках присутні іони Cl<sup>-</sup> в кількостях від 25 до 600 мг/дм<sup>3</sup> залежно від марки води. Тому контроль вмісту хлорид-іонів у мінеральних водах є актуальною проблемою.

Хлор потрібен людині для нормального функціонування організму. Добова норма хлору становить від 800 мг до 7 г (для дорослих). Для дітей до року – від 0,18 до 0,57 г. Та надлишок хлору здатний викликати проблеми зі здоров'ям, такі як: підвищений тиск, серцево-судинні захворювання, подразнення слизових, сухість шкіри, ламкість волосся. Щоб уникнути негативних наслідків для здоров'я, вміст хлору у мінеральній воді не повинен перевищувати норму, яка становить не більше 250 мг/л.

На сьогодні для визначення іонів хлору у воді використовують хімічні, фізико-хімічні і фізичні методи аналізу. А саме, визначення хлоридів проводять за допомогою таких методів: титриметрія (хімічні), потенціометрія, нефелометрія, кондуктометрія (фізико-хімічні).

Титриметричне визначення ґрунтоване на утворенні малорозчинних осадів. Реакція має відбуватись згідно рівняння і без побічних процесів. Осад, що утворюється має бути практично нерозчинним і випадати досить швидко. Метод базується на осадженні іонів Cl<sup>-</sup> розчином аргентум(I) нітрату (AgNO<sub>3</sub>). Як індикатор використовують розчин калій хромату (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>). При титруванні відбувається утворення осаду аргентум хлориду за реакцією: Ag<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> = AgCl. Коли осадження іонів хлору закінчиться, надлишок аргентум нітрату вступає в реакцію з індикатором, утворюючи осад аргентум хромату оранжево-червоного кольору: 2Ag<sup>+</sup> + CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> = Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>. Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,1%. Цей метод дає завищені результати. Тому визначення хлорид-іонів краще проводити інструментальними методами аналізу, до таких відноситься потенціометричне титрування.

Потенціометричне титрування при інших рівних умовах має ряд переваг у порівнянні з візуальними титриметричними методами аналізу. До хімічних реакцій, які використовуються у цьому методі ставляться ті ж вимоги, що і при титриметричному аналізі. На відміну від вище описаного методу, заснованого на застосуванні кольорових індикаторів, в потенціометричному методі титрування, індикатором є електрод, на якому протікає індикаторна електрохімічна реакція. Стрибок потенціалу в точці еквівалентності приймається як показник моменту завершення реакції. В подальших дослідженнях визначення вмісту хлорид іонів в мінеральній воді будуть проводитись саме за допомогою вказаного методу.