

13. Дослідження очищення питної води методом виморожування

Гаркуша Маргарита, Валерій Виговський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Оскільки високомінералізована і питна вода, а також промислові стоки є водними розчинами неорганічних і органічних речовин, то для їх опріснення та доочищення використовуються процеси, метою яких є розділення розчину на чисту (або умовно чисту) воду та концентрат домішок. Одним із таких процесів є процес виморожування. Цей процес сьогодні широко не застосовується, однак ряд таких його переваг, як низька енергоємність процесу кристалізації води й унікальні властивості вимороженої води викликають до нього інтерес і є передумовою його подальшого вдосконалення.

Матеріали та методи. В дослідженнях використовували наступні матеріали: вода річкова, 0.01 C_N розчин трилону Б; аміачний буферний розчин; індикатор хромоген чорний, мурексид з NaCl; 0.01 C_N розчин HCl; індикатор метиловий оранжевий; розчин HCl, $C_N = 0.01$ моль/л, індикатор метиловий оранжевий ; 0.01 C_N розчин AgNO₃ ; фенолфталеїн; 10% розчин калій хромату; катіоніт КУ -2; ацетон; дитизон; 0.05 C_N розчин плюмбум нітрату, етанол. Для визначення зміни якості води використовувалися такі методи як: визначення загальної твердості комплексометричним методом, визначення загальної карбонатної твердості.

Оскільки карбонатна твердість води зумовлена йонами HCO₃, її визначають титруванням проби води розчином хлоридної кислоти. Усувану твердість визначають за різницею між вмістом HCO₃ до і після кип'ятіння проби води.

Визначення хлоридів (метод Мора).

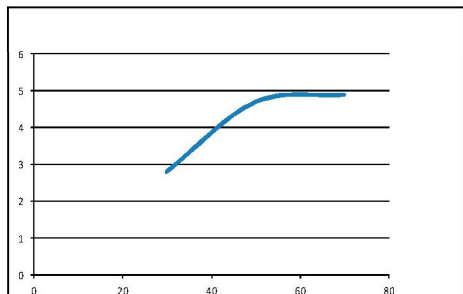
Титриметричний метод Мора базується на осадженні хлорид - йонів розчином нітрату аргентуму AgNO₃ за наявності калій хромату K₂CrO₄ як індикатора. Під час титрування AgNO₃ спочатку утворюється осад AgCl білого кольору. Коли всі хлорид - йони будуть осаджені, при подальшому добавлянні утворюється цегляно - червоний осад Ag₂CrO₄.

Визначення сульфат - йонів.

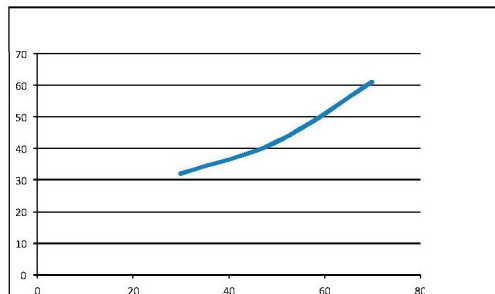
Титриметричне визначення сульфат - йонів ґрунтується на їх взаємодії з йонами Pb²⁺ з утворенням малорозчинного PbSO₄, а надлишок плюмбуму встановлюють за допомогою дитизону, який у точці еквівалентності змінює свій колір від синього до червоно - фіолетового внаслідок утворення забарвленого дитизонату плюмбуму.

Результати. При проведенні дослідження очищення питної води методом виморожування досліджувався вплив співвідношення вода - лід на хімічні показники води, такі як - вміст хлоридів, гідрокарбонатів, іонів кальцію та магнію.

Встановлено, що найкращі результати можна отримати при заморожуванні води на 1/3 загального об'єму, тобто коли ми отримуємо 300 мл вимороженої води (талої) і 700 мл води,



Вміст хлоридів після виморожування мг/дм³



Вміст карбонатів після виморожування, г/дм³

Дану залежність можна пояснити методом криоскопії, який ґрунтується на властивостях розведених розчинів, що базується на вимірюванні температури їх замерзання. Метод криоскопії вивчає залежність температури термодинамічної рівноваги тверде тіло - рідина від складу фаз, які перебувають у стані рівноваги. Криоскопію застосовують для вивчення дуже розбавлених бінарних розчинів неізоморфних речовин. При затвердінні такого розчину спочатку випадають кристали чистого розчинника, в результаті чого розчин стає більш концентрованим, а температура кристалізації - більш низькою. Тому при визначенні температури затвердіння розчину слід визначити температуру початку кристалізації розчинника.

Висновки. Високоякісна вода, що відповідає санітарно - гігієнічним та епідеміологічним вимогам, є одним з неодмінних умов збереження здоров'я людей. З проведених досліджень видно, що методом виморожування можна очищати воду і досягати нормативних вимог до якості питної води.

Література.

- а. Громов С.В. Современніе технологии водоподготовки в промышленности / Громов С.В., Пантелеев А.К. - М: 2006.
- б. Грабовська Л.Л. Методи очистки і контролю якості води / Л.Л. Грабовська. - К.:2006.