

Визначення сульфатів у воді

Сульфат - йони зустрічаються в природних водах. Потрапляють вони у воду при розчиненні осадових порід, до складу яких входить гіпс. Інколи сульфат - йони утворюються в результаті окиснення сірководню, їх джерелом може також бути забруднення води промисловими стоками.

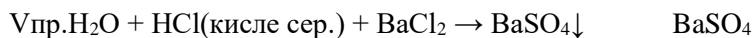
У річках і прісних озерах вміст сульфат - іона не перевищує 100 мг/л.

Існує декілька методів визначення сульфатів у воді гравіметричний, нефелометричний або турбодиметричний, комплексонометричний, титриметричний.

1. Гравіметричне визначення SO_4^{2-} (ДСТ для визначення питної води). Це арбітражний метод.

Схема аналізу:

800 С



Вміст SO_4^{2-} розраховують за формулою:

$$C(SO_4^{2-}), \text{ мг/л} = \frac{m(\text{BaSO}_4) \cdot M(SO_4^{2-}) \cdot 1000}{M(\text{BaSO}_4) \cdot V_{\text{відмір}}}$$

Точність визначення ± 2 мг/л SO_4^{2-} .

2. Нефелометричний або турбодиметричний методи (ДСТ на питну воду)

Турбодиметричний метод визначення сульфатів

1) Побудова калібрувального графіка

У 12 мірних колб місткістю 50 мл вносять:

0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 мл основного стандартного розчину K_2SO_4 (0,5 мг SO_4^{2-} в 1 мл) і доводять об'єм до мітки дистильованою водою.

Приготовлені розчини містять:

0; 1; 2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 мг/л SO_4^{2-}

У мірні циліндри місткістю 10 мл відміряють :

- по 5 мл кожного розчину

- 1-2 краплі HCl (1:1)

- 5 мл гліколевого реагенту

Ретельно перемішуємо, через 30 хв. вимірюємо оптичну густина, в кюветах $L= 20$ мм і світлофільтром 364 нм. Після цього будують калібрувальний графік.

2) Проведення аналізу

До 5 мл досліджуваної проби або концентрату води, відібраної в мірний циліндр місткістю 10 мл додають:

- 1-2 краплі HCl (1:1)

- 5 мл гліколевого реагенту

Ретельно перемішуємо, через 30 хв. вимірюємо оптичну густина. Досліджувана проба води з додаванням гліколевого реагенту, приготовленого без $BaCl_2$ є розчином порівняння.

Вміст сульфатів знаходять користуючись калібрувальною кривою.

Оптимальні інтервали концентрацій для турбодиметричного визначення сульфат-іонів знаходяться в межах 2-25 мг/л. При концентрації SO_4^{2-} менше 2 мг/л необхідно попередня концентрація проби води упарюванням. Пробу води обробляють розчином хлориду барію у присутності гліколевого реагенту ()

Умови визначення SO_4^{2-} :

- 1) проводять у кислому середовищі: з дитизоном – рН = 3,5 – 5,0, з дифенілкарбазоном – рН = 4,5 – 6,0;
- 2) розчинність $PbSO_4$ достатньо висока ($4 \cdot 10^{-3}$ г/л), для її зниження додають ацетон (якщо індикатор – дитизон) або спирт (якщо індикатор – дифенілкарбазон).

Компоненти, які заважають:

1. Катіони важких металів, які утворюють з індикаторами забарвлені комплекси (тому воду перед визначенням пропускають крізь катіоніт).
2. Аніони PO_4^{3-} ($C > 5$ мг/л), CrO_4^{2-} , AsO_4^{3-} , F^- , I^- , котрі взаємодіють з Pb^{2+} .

Хід аналізу

1) $V_{пр. H_2O} = 5 \text{ мл} \rightarrow V_{коніч} + 5 \text{ мл ацетону} + 2 \text{ краплі дитизону (рН > 4)} \rightarrow \text{жовтий колір} + 0,1 \text{ н } HNO_3$ (жовто-зелений колір);

2) Т 0,02 н $Pb(NO_3)_2$ (зелений \rightarrow рожевий)

Розрахункова формула:

$$C(SO_4^{2-}) = \frac{\tilde{N}(1/2 Pb(NO_3)_2) \cdot V(Pb(NO_3)_2) \cdot M(1/2 SO_4^{2-}) \cdot 1000}{V_{відг}}$$

Наприкінці зробіть висновки про відповідність вмісту SO_4^{2-} у воді нормам на питну воду.