

## Визначення нітратів у воді

Визначення нітратів проводять різними методами: за допомогою сплаву Едварда з титриметричним або колориметричним закінченням, фотометричним методом з фенілдисульфоною кислотою або з саліцилатом натрію.

1. Визначення за допомогою сплаву Дебарда ( або алюмінієвої фольги) з титриметричним або колориметричним закінченням. Метод заснований на обробці проби води сплавом Едварда у лужному середовищі. При цьому нітрати та нітроти відновляються до аміаку, який відганяють та поглинають розчином кислоти з індикатором. Одержаний розчин або фотометрують, або титрують розчином лугу. Вміст нітратів можна попередньо визначити методом діазотування з наступною азосполукою.

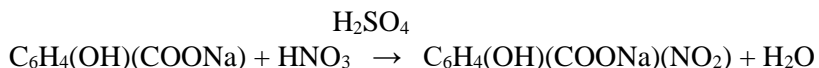
За різницею двох результатів розраховують вміст нітратного азоту.

### Фотоколориметричне визначення $\text{NO}_3^-$

а) з фенілдисульфоною кислотою (ДСТ на питну воду). Метод заснований на взаємодії  $\text{NO}_3^-$  з фенілдисульфоною кислотою з утворенням нітропохідних фенолу, котрі утворюють з лугом сполуки жовтого кольору. Вимірюють інтенсивність забарвлення на фотоелектроколориметрі з синім фільтром, визначають вміст  $\text{NO}_3^-$  за градуувальник графіком.

Чутливість визначення – 0,1 мг/л.

б) з саліцилатом натрію (ДСТ на питну воду). Можна визначити вміст  $\text{NO}_3^-$  від 0,1 до 20 мг/л без розведення. Метод заснований на взаємодії  $\text{NO}_3^-$  з саліцилатом натрію в середовищі концентрованої сірчаної кислоти з утворенням солі нітросаліцилової кислоти жовтого кольору (у лужному середовищі).



Оптичну густину одержаного розчину вимірюють на фотоелектроколориметрі. Чутливість визначення – 0,1 мг/л.

Заважають визначенню:

1) колір води. Усувають додатком у пробу води ( $V_{\text{пр}} = 150$  мл) суспензії  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , перемішують декілька хвилин, фільтрують;

2)  $\text{Cl}^-$  - іони ( $C > 200$  мг/л), Усувають їх дію осадженням  $\text{AgNO}_3$  та фільтруванням ;

3)  $\text{NO}_2^-$  - іони ( $C > 1-2$  мг/л). Усувають випаруванням ( $V_{\text{пр}} = 20$  мл) на водяній бані до сухого залишку з добавкою 0,05 г  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ;

4) залізо ( $C > 0,5$  мг/л). Усувають додаванням 8-10 крапель калію-натрію виннокислового, при більшому вмісті  $\text{Fe}^{3+}$  пробу води обробляють суспензією  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

### Хід аналізу

Аналізований розчин

Контрольні проби

$V_{\text{пр}} = 10$  мл → фарфорова чашка

0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 6.0, 10.0 мл  $\text{KNO}_3$  (0,01 мг N/мл)

Колориметричні пробірки ( $V=10$  мл) +  $\text{H}_2\text{O}$  до мітки + 1 мл 0,5 % саліцилати натрію нагрівають на водяній бані до сухого залишку, охолоджують, + 1 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , розтирають скляною паличкою

t стояння– хв.+ 5-10 мл  $\text{H}_2\text{O}$  →  $V_{\text{в.к.}} = 50$  мл

+ 7 мл 10 н  $\text{NaOH}$  +  $\text{H}_2\text{O}$  до позначки, перемішують.

Фотометрують з фіолетовим фільтром одразу ж (через 10 хв. забарвлення змінюється).  
Будують градувальник графік залежності оптичної густини від об'єму стандартних розчинів  $\text{KNO}_3$ . Вимірюють оптичну густину аналізованої проби, за графіком визначають  $V_{\text{KNO}_3}$ .

$$C(\text{NO}_3^-), \text{ мг/л} = \frac{T_r \cdot M(\text{NO}_3^-) \cdot V(\text{KNO}_3) \cdot 1000}{M(\text{N}) \cdot V_{\text{пр.}}}$$

Зробити висновок про відповідність вмісту  $\text{NO}_3^-$  у воді МПК.

### *Тести для самоконтролю*

**1. При визначенні лікарської субстанції методом фотометрії будують криву фотометричного титрування, яка є графіком залежності:**

- зміни оптичної густини від об'єму титранту;
- виправленої оптичної густини від довжини хвилі;
- інтенсивності випромінювання, яке пройшло крізь розчин, від довжини хвилі;
- зміни молярного коефіцієнта поглинання від довжини хвилі;
- зміни питомого коефіцієнта поглинання від довжини хвилі.

**2. Для вибору аналітичної довжини хвилі в методі фотометрії на базі експериментальних даних будують графік залежності:**

- довжини хвилі ( $\lambda$ ) від концентрації ( $C$ );
- оптичної густини ( $A$ ) від концентрації розчину ( $C$ );
- оптичної густини ( $A$ ) від температури ( $t$ );
- довжини хвилі ( $\lambda$ ) від концентрації ( $C$ ) та температури ( $t$ );
- оптичної густини ( $A$ ) від довжини хвилі ( $\lambda$ ).

**3. Концентрацію калій перманганату в розчині визначають фотометричним методом аналізу. Указати величину, яку при цьому вимірюють:**

- потенціал напівхвилі;
- кут обертання площі поляризованого променя;
- показник заломлення;
- оптичну густину;
- потенціал індикаторного електроду.

**4. Для отримання оптимальних результатів при фотометричних вимірюваннях попередньо підбирають аналітичну довжину хвилі. Щоб вибрати аналітичну довжину хвилі будують криву світлопоглинання. Крива світлопоглинання – це:**

- графік залежності оптичної густини розчину від довжини світлової хвилі, що падає;
- графік залежності оптичної густини розчину від концентрації забарвленого розчину;
- графік залежності інтенсивності світлового потоку від товщини поглинаючого шару;
- графік залежності оптичної густини від товщини поглинаючого шару;
- графік залежності інтенсивності забарвлення від концентрації.

**5. Фізико-хімічні методи аналізу використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Указати метод, який ґрунтується на визначенні оптичної густини розчину:**

- потенціометрія;
- полярографія;
- спектрофотометрія;
- кулонометрія;
- електрогравіметрія.

**6. Важливою аналітичною характеристикою досліджуваної речовини у фотометрії є питомий коефіцієнт світлопоглинання. У фотометричному аналізі питомий коефіцієнт світлопоглинання використовується для:**

- обчислення рефрактометричного фактора;
- визначення ступеня дисоціації;

- в) розрахунку редокс-потенціалу системи;
- г) розрахунку концентрації речовини у розчині;
- д) визначення інтенсивності флуоресценції речовини.

**7. Фотоколориметричний метод аналізу базується на вимірюванні:**

- а) кількості УФ-світла, розсіяного речовиною;
- б) кількості УФ-світла, поглинутого речовиною;
- в) кількості ІЧ-світла, поглинутого речовиною;
- г) кількості видимого світла, розсіяного речовиною;
- д) кількості видимого світла, поглинутого речовиною.

**8. Величина молярного коефіцієнта світлопоглинання  $\epsilon$  залежить від:**

- а) товщини шару;
- б) концентрації;
- в) густини;
- г) природи речовини;
- д) площі поверхні.