

4. Абдыкаликова К.А., Ислямбекова А.Т. Химия лекарственных растений: учебно-методическое пособие. – Костанай: КГПИ, 2012. – 138с.

5. Лежнева М. Ю., Михеева Т. А. Задания для СРСП по дисциплине «Химия природных соединений». Алматы: ИП «Отан», 2015. – 81 с.

ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И ФОСФАТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

Авторы: Чапаксин И.В., студент 2 курса специальности «Химия»

Научные руководители: Жумагалиева Б.М., к.х.н., доцент

Чаишков В.Н., магистр химии, старший преподаватель

Костанайский государственный педагогический университет

Вода является источником жизни, ценнейшим природным ресурсом. Вода необходима для жизни человечества, потому что [1, с.115]:

- участвует в проходящем обмене веществ и химических реакциях;
- выводит излишки солей, шлаки и токсины;
- отлаживает температуру тела; регулирует кровяное давление;
- препятствует возникновению камней в почках;
- является своего рода «смазкой» для суставов и амортизатором для спинного мозга;
- оберегает жизненно важные органы.

Вода также имеет огромное значение в промышленности и сельскохозяйственных производствах.

Несмотря на жизненно-важное значение воды, в настоящее время осуществляется ее дефицит, причем значение воды на Земле и ее недостаток в международных отношениях обсуждаются на высшем уровне. По причине засухливости многих регионов, более 40 стран испытывают недостаток воды [1, с. 120]. С другой стороны с развитием промышленности, разных производств, возрастает объем сточных вод, они не только потребляют, но и загрязняют воду, сбрасывая в водоемы токсичные вещества.

В промышленных и сельскохозяйственных сточных водах, которые попадают в водные источники, велико содержание нитратов и фосфатов. Это приводит к пересыщению удобрениями замкнутых водоемов и вызывает в них усиленный рост простейших микроорганизмов-водорослей. Особенно сильно разрастается сине-зеленая водоросль. Разрастание водорослей приводит к поглощению из воды большего количества кислорода, чем может естественно образовываться в ней. Из-за сильного загрязнения в некоторых водоемах не выживает рыба, а некоторые реки, впадающие в океан, просто до него не дотекают.

В связи с этим, исследовать содержание нитратов и фосфатов является актуальной задачей мониторинга окружающей среды.

Экспериментальная часть

В качестве объекта была использована сточная вода «ТОО СарыаркаАвтоПром» г.Костанай.

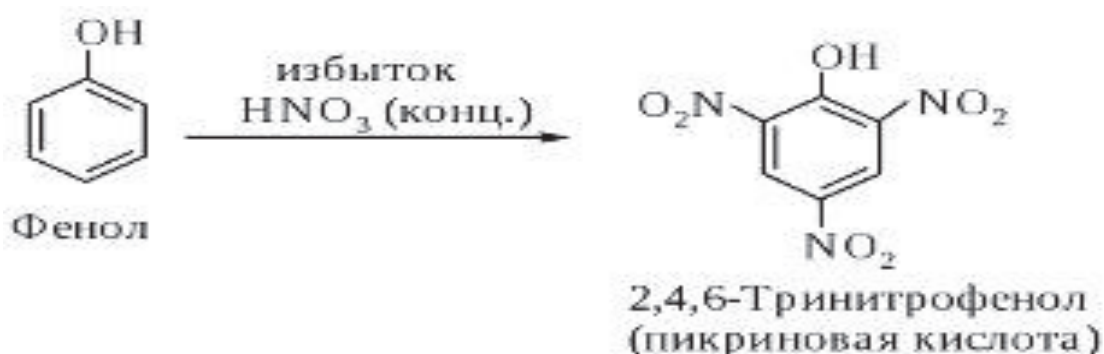
Для очистки и обессоливания сточной воды использовалась система обратного Осмоса «Аквामин УОВ-18» производительностью 18м³/час.

А содержание нитратов и фосфатов определялось до очистки и после очистки.

Определения содержания и результаты нитратов в сточной воде

Метод основан на реакции между нитратами и фенолдисульфоновой кислотой с образованием нитропроизводных фенола, которые со щелочами образуют соединения, окрашенные в желтый цвет.

Оптическую плотность окрашенного соединения измеряли на Спектрофотометре ПЭ-5400 УФ.



Чувствительность метода 0,1 мг/дм нитратного азота.

Результаты измерения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание нитратов в сточной воде (до очистки)

№	D	C,мг по графику	X ₁ мг/л	\bar{X}	X ₁ - \bar{X}	(X ₁ - \bar{X}) ²
1	0.320	0.0500	0.12500	0.125	0.0000	-
2	0.321	0.0501	0.12525		0.00025	6.25*10 ⁻⁷
3	0.320	0.0500	0.12500		0.0000	-
4	0.319	0.0498	0.12450		0.00050	2.50*10 ⁻⁷
5	0.321	0.0501	0.12525		0.00025	2.5*10 ⁻⁷
Σ			0.625			1.5*10 ⁻⁶

0.125±0.00076 мг/л

ПДК=18.36мг/л

$$X = \frac{C \cdot 50}{V}; V = 20 \text{ см}^3$$

$$X = \frac{0.0500 \cdot 50}{20} = 0.12500 \text{ мг/л}$$

Среднее значение $\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{0.625}{5} = 0.125$

Стандартное отклонение $S = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot 10^{-6}}{4}} = 0.6123 \cdot 10^{-3} = 6.12 \cdot 10^{-4}$

Стандартное отклонение среднего $S_{\bar{X}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{6.12 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{5}} = \frac{6.12 \cdot 10^{-4}}{2.236} = 2.74 \cdot 10^{-4}$

Погрешность анализа $t_{s \bar{x}} = S_{\bar{x}} * t_{0.95} = 2.74 \cdot 10^{-4} * 2.78 = 7.61 \cdot 10^{-4}$

Доверительный интервал $\bar{X} \pm t_{s \bar{x}} = 0.125 \pm 0.00076$ мг/л [2, с. 33].

Результаты измерения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание нитратов в сточной воде (после очистки)

№	D	C, мг по графику	X _I мг/л	\bar{X}	X _I - \bar{X}	(X _I - \bar{X}) ²
1	0.015	0.0050	0.01250	0.01245	0.00005	2.5*10 ⁻⁹
2	0.016	0.0053	0.01325		0.00080	6.4*10 ⁻⁷
3	0.015	0.0050	0.01250		0.00005	2.5*10 ⁻⁹
4	0.014	0.0046	0.01150		0.00095	9*10 ⁻⁷
5	0.015	0.0050	0.01250		0.00005	2.5*10 ⁻⁹
Σ			0.06225			1.55*10 ⁻⁶

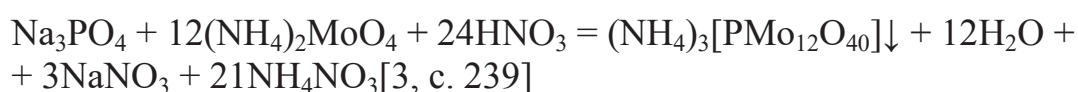
$\bar{X} \pm t_{s \bar{x}} = 0.01245 \pm 0.000772$ мг/л

$X = \frac{0.0050 * 50}{20} = 0.01250$ мг/л

Как видно из таблицы 1, содержание нитратов в сточной воде до очистки 0.125 ± 0.00076 мг/л, то есть не превышает ПДК-18.36 мг/л. А в сточной воде после очистки системой «Аквамин УОВ-18» содержание нитратов 0.01245 ± 0.000772 мг/л. Таким образом содержание нитратов в сточной воде уменьшилось в 10 раз.

Определения содержания и результаты фосфатов в сточной воде

Метод определения фосфатов в сточной воде основан на реакции образования желтого соединения молибдофосфата аммония.



Оптическая плотность полученного соединения измеряли на Спектрофотометре ПЭ-5400 УФ.

Результаты измерения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание фосфатов в сточной воде (до очистки)

№	D	C,мг по графику	X _I мг/л	\bar{X}	X _I - \bar{X}	(X _I - \bar{X}) ²
1	0.114	0.1900	9.50	9.53	-0.03	9*10 ⁻³
2	0.115	0.1916	9.58		0.05	2.5*10 ⁻²
3	0.114	0.1900	9.50		-0.03	9*10 ⁻³
4	0.115	0.1916	9.58		0.05	2.5*10 ⁻²
5	0.114	0.1900	9.50		-0.03	9*10 ⁻³
Σ			47.66			7.7*10 ⁻²

$$X = \frac{C \cdot 1000}{V}; V = 20 \text{ см}^3 \quad X = \frac{0.19 \cdot 1000}{20} = 9.5 \text{ мг/л} \quad \text{ПДК} = 3.5 \text{ мг/л}$$

$$\bar{X} = \frac{47.66}{5} = 9.53; \quad S = \sqrt{\frac{7.7 \cdot 10^{-2}}{4}} = \sqrt{19.25 \cdot 10^{-4}} = 4.35 \cdot 10^{-2};$$

$$S_{\bar{X}} = \frac{4.35 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{5}} = \frac{4.35 \cdot 10^{-2}}{2.236} = 1.945 \cdot 10^{-2}; \quad t_{s \bar{x}} = 1.945 \cdot 10^{-2} \cdot 2.78 = 5.40 \cdot 10^{-2};$$

$$\bar{X} \pm t_{s \bar{x}} = 9.53 \pm 0.054 \text{ мг/л}$$

Результаты измерения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание фосфатов в сточной воде (после очистки)

№	D	C,мг по графику	X _I мг/л	\bar{X}	X _I - \bar{X}	(X _I - \bar{X}) ²
1	0.004	0.002	0.10	0.12	-0.02	0.0004
2	0.005	0.003	0.15		0.03	0.0009
3	0.004	0.002	0.10		-0.02	0.0004
4	0.004	0.002	0.10		-0.02	0.0004
5	0.005	0.003	0.15		0.03	0.0009
Σ			0.6			0.003

$$\bar{X} \pm t_{s \bar{x}} = 0.12 \pm 0.0107 \text{ мг/л}$$

Концентрация фосфатов в сточной воде до очистки 9.53 ± 0.054 мг/л, превышает ПДК 2.7 раз (таблица 3).

А после очистки содержание нитратов 0.01245 мг/л, а фосфатов 0.12 мг/л в сточной воде (таблица 2; 4). Таким образом, вода после очистки используется как вторичный ресурс для промышленных предприятий.

Список использованной литературы

1. Практикум по химии окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2007. – 181с.
2. Пономарев В.Д. Аналитическая химия в (двух частях). Учебник для фармац. и фак. мед. ин-тов. – М.: Высш. школа, 1982. Ч. 2. Количественный анализ. 288 с., ил.
3. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г., Солодкин М.С. Аналитическая химия. – М.: Просвещение, 1975. – 478 с.