

ОТЧЕТ

по учебной практике

Специальность 280711

«Рациональное использование природохозяйственных комплексов»

{

# Определение кач-ва воды титрометрическим методом

- К раствору пробы, содержащей определяемый компонент X, всегда прибавляют раствор с точно известной концентрацией реагента R (титрант). Этот процесс и называют титрованием. Техника проведения титрометрического анализа:
  1. Отбираем с помощью пипетки точный объем анализируемого раствора.
  2. Переносим отобранный раствор в колбу для титрования, добавляем индикатор.
  3. Заполняем бюретку раствором титранта и выполняем титрование- медленно, по каплям, добавляем титрант к раствору.
  4. Заканчиваем титрование в момент, когда индикатор изменяет свою окраску. Этот момент и есть конечная точка титрования.
  5. Измеряем объем титранта, пошедшего на титрование, и вычисляем концентрацию исследуемого раствора

# Практическая работа по определению жесткости воды:

## Подготовка к титрометрическому анализу, определение объема капли при титровании бюреткой

### •Определение общей жесткости пробы воды

Питьевая вода, проба №1 ( водопроводная)

$V_{\text{титр}}=2\text{мл}$

Жобщ = 2 мл-экв/дм<sup>3</sup>

Природная вода, проба №4 ( Парк Победы)

$V_{\text{титр}}=2,1\text{мл}$

Жобщ=2,1 мг-экв/дм<sup>3</sup>

### •Определение кальциевой жесткости пробы воды

Питьевая вода, проба №1

$V_{\text{титр}} = 1\text{мл}$

Ж (Ca) = 1

Природная вода, проба №4

$V_{\text{титр}}=2\text{ мл}$

Ж (Ca) = 2

### •Расчет магниевой жесткости и концентраций магния и кальция проб воды

Питьевая вода, проба №1

Ж (Mg) = 1 мг-экв/дм<sup>3</sup>

С (Ca) = 20,04 мг/л

С (Mg) = 12,16 мг/л

Природная вода, проба №4

Ж(Mg) = 0,1

С(Ca) = 40,08мг/л

С (Mg) = 1,216мг/л

### •Сравнение полученных результатов с нормативами и рекомендуемыми значениями

Вывод: Питьевая вода легкая, общая жесткость < 4. Природная вода по жесткости в норме

№ измерения	1	2	3
Кол-во кап. в 1 мл	21	21	21
V кап.	0,048	0,048	0,048
V ср	0,048	0,048	0,048

Тип пробы	Жобц.	C(Ca)	C(Mg)
Питьевая вода	7 (4-8)	-	-
Природная вода	12	180	40

# Определение качества атмосферного воздуха экспресс методами

## ▣ Определение качества атмосферного воздуха экспресс методами

- ▣ Вещества, загрязняющие атмосферный воздух, многочисленны, разнообразны и неодинаковы в отношении вредности. Они обнаруживаются в воздухе в различных агрегатных состояниях: в виде твердых частиц, в виде пара, капель жидкости и газов. Вследствие своей токсичности и вредности огромное значение имеют такие вещества, как свинец, мышьяк, ртуть, кадмий, фенол, формальдегид и др.
- ▣
- ▣ Часто возникает необходимость быстрого определения в воздухе вредных веществ, в связи с этим применяют экспресс – методы, которые по своей точности уступают методам, требующим больших временных затрат. Они достаточно просты в проведении и позволяют быстро (минуты) определять присутствие и концентрацию химического вещества. С помощью портативных газоанализаторов (УГ-1, УГ-2) определяют содержание аммиака, оксидов серы, азота, углерода, сероводорода, ацетилен, паров бензина и других веществ. Принцип работы газоанализаторов основан на изменении окраски индикатора, находящегося в стеклянной трубке после просасывания через нее воздуха, содержащего пары и газы вредных веществ. По длине окраски столбика индикаторного вещества с помощью прилагаемой шкалы определяют концентрацию химического вещества.

На практике, мы использовали индикаторные трубки. Индикаторные трубки применяются для обнаружения опасных веществ в рабочей зоне или в окружающей среде. Индикаторные трубки являются одноразовыми средствами измерений и представляют собой стеклянные трубки, заполненные индикаторной массой, которая удерживается пористыми фильтр-прокладками.

Рабочие условия с индикаторными трубками:

1. Температура окружающей среды - от + 15° до 35°,
- ▣ 2. Относительная влажность окружающей среды - от 50 до 80 %,
- ▣ 3. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения массовой концентрации при нормальных условиях не превышает ± 25 %.

Точка отбора проб	GPS координаты	Измеренная концентрация	Примечание
1		0,5	СО (автостоянка)
1	автостоянка	0,012	СО2
2	парк	0	СО
2		0	Н2S
3	горка	0	Сl
4	МОСТ	0	Нg

## Определение качества воды физико-химическими методами.

### Определение рН и УЭП физико-химическими методами анализа

- рН- водородный показатель ( кислотность, щелочность)

Диапазон рН (0;14)

0-7 кислая среда;

7-14 щелочная среда;

7 – нейтральная среда

- В пробах воды значение рН обычно измеряется электрометрически со стеклянным электродом. На измерение значения рН большое влияние оказывает температура.

В чистой воде при повышении температуры на 25 °С наблюдается снижение значения рН примерно на 0,45. В воде, буферность которой обусловлена бикарбонатными, карбонатными и гидроксильными ионами, это влияние температуры изменяется.

В большинстве источников неочищенной воды значение рН лежит в пределах 6,5-8,5.

- УЭП- удельная электропроводность. Единица измерения мкСм/см. УЭП характеризует относительное содержание в воде растворенных ионов ( проводимость ионов).

УЭП измеряется при помощи специального прибора – кондуктометра, состоящего из платиновых или стальных электродов, погружаемых в воду, через которые пропускается переменный ток частотой от 50 Гц (в маломинерализованной воде) до 2000 Гц и более (в соленой воде), путем измерения электрического сопротивления

# Практическая работа по определению рН и УЭП физико-химическими методами анализа

1.1 Определить пробу воды из водного объекта источником которой является болотная вода

№ пробы	рН, ед. рН
1	9,14
2	6,65
3	4,43

1.2 Определить пробу воды из

№ пробы	УЭП, мкСм/см
1	34
2	68,7
3	370

2.1 Определить значение рН в отобранных пробах воды

№ пробы	рН, ед. рН
А	6,38
Б	6,92

2.2 Определить значение УЭП в отобранных пробах воды

№ пробы	УЭП, мкСм/см
А	120,1
Б	121,6

3.1 Вывод: Отобранные пробы соответствуют нормам по показателям.

3.2 Вывод: Вода нормальная. Отобранные пробы соответствуют нормам.



# Расчет параметров воздуха

- Расчет рассеивания производится для приземного слоя атмосферы - на высоте 2,0 м от поверхности земли.
- Степень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации при неблагоприятных метеорологических условиях, соответствующих выбору коэффициента А в формуле (1) и опасной скорости ветра  $U_m$ .
- 2. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника
- Задание № 1
- Определить максимальное значение приземной концентрации  $C_m$  см мг/м<sup>3</sup>, при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем и расстояние  $x_m$ , м, на котором она достигается при неблагоприятных метеорологических условиях. Сравнить величину  $C_m$  с допустимым значением концентрации загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.
- Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества  $C_m$  см мг/м<sup>3</sup>, определяется по формуле:

$$C_m = \frac{AMFm\eta}{H^2 \sqrt{V_1 \Delta T}} \quad (1)$$

где  $A$  - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы;  
 $M$  – масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

$F$  – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

$t, p$  – коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой смеси из устья источника выброса;

$H$  – высота источника выброса над уровнем земли (для наземных источников при расчетах принимается  $H = 2$  м), м;

$\eta$  – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности; в случае ровной или слабопересеченной местности, с перепадом высот, не превышающим 50 м на 1 км,  $\eta = 1$ ;

$\Delta T$  – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси  $T_g$  и температурой окружающего атмосферного воздуха  $T_v$ , °C;

$V_1$  – расход газовой смеси, м<sup>3</sup>/с, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} \omega_0 \quad (2)$$

где  $D$  - диаметр устья источника выброса, м;

$\omega_0$  - средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса, м/с.

$$\omega_0 = \frac{V_1 \cdot 4}{\pi \cdot D^2} = \frac{7,6 \cdot 4}{3,14 \cdot 3,1^2} = \underline{1,0074 \text{ м/с.}}$$

При определении значения  $\Delta T$ , °С, следует принимать температуру окружающего атмосферного воздуха  $T_{в}$ , °С, равной средней максимальной температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца по СНиП 23-01-99, а температуру выбрасываемой в атмосферу газовой смеси  $T_{г}$ , °С, - по действующим для данного производства технологическим нормативам.

$$\Delta T = T_{г} - T_{в} = 160 - 24,1 = 135,9 \text{ °С.}$$

Значение безразмерного коэффициента  $F$  принимается:

- а) для газообразных вредных веществ и мелкодисперсных аэрозолей (пыли, золы и т. п., скорость упорядоченного оседания которых практически равна нулю) - 1;
- б) для мелкодисперсных аэрозолей (кроме указанных в п.а) при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов не менее 90 % - 2; от 75 до 90 % - 2,5; менее 75 % и при отсутствии очистки - 3.

$$f = 10^3 \cdot \frac{\omega_0^2 D}{H^2 \cdot \Delta T}$$

$$v_i = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \Delta T}{H}}$$

$$v'_m = 1,3 \cdot \omega_0 \cdot \frac{D}{H}$$

$$f_e = 800(v'_i)^3$$

$$f = 10^3 \cdot \frac{1,0074^2 3,1}{15^2 \cdot 135,9} = 0,1029$$

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{7,6 \cdot 135,9}{15}} = 2,664$$

$$v'_m = 1,3 \cdot 1,0074 \cdot \frac{3,1}{15} = 0,271$$

$$f_e = 800(0,271)^3 = 15,92$$

Коэффициент  $m$  при  $f < 100$  определяется по формуле:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad (7)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{0,1029} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{0,1029}} = 1,16.$$

Коэффициент  $n$  при  $f < 100$  определяется в зависимости от  $vm$ .

При  $vm \geq 2$ ,  $n = 1$ .

$C_m \text{ NO}_2 < \text{ПДК} = 0,2 \text{ мг/м}^3$ .

$C_m \text{ Древ. пыль} > \text{ПДК} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ .

Расстояние  $x_m$ , м, от источника выбросов, на котором приземная концентрация  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения  $c_m$ , определяется по формуле:

где безразмерный коэффициент  $d$  при  $f < 100$  находится по формуле:

$d =$  , при  $vm > 2$  (9)

$d = 12,91$ .

Значение опасной скорости ветра  $u_m$ , м/с, на уровне флюгера (обычно 10 м от уровня земли), при которой достигается наибольшее значение приземной концентрации вредных веществ  $c_m$ , в случае  $f < 100$  определяется по формуле:

$u_m =$  , при  $vm > 2$ . (10)

$u_m = 2,76 \text{ м/с}$ .

Определить приземную концентрацию ЗВ в атмосфере  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, по оси факела выброса на различных расстояниях  $x$ , м, от ИЗА при опасной скорости ветра  $u_m$ , м/с.

Построить график распределения концентраций  $c=f(x)$ . Установить, на каком расстоянии от источника меньше и больше  $x_m$  достигается концентрация, равная ПДК.

При опасной скорости ветра  $u_m$  приземная концентрация вредных веществ  $c$ , мг/м<sup>3</sup>, в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях  $x$ , м, от источника выброса определяется по формуле

$$c = s_1 \cdot c_m, \quad (11)$$

где  $s_1$  — безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от отношения  $x/x_m$  и коэффициента  $F$  по формулам:

$$s_1 = 3(x/x_m)^4 - 8(x/x_m)^3 + 6(x/x_m)^2, \quad \text{при } x/x_m \leq 1; \quad (12a)$$

$$s_1 = 1,13 / (0,13(x/x_m)^2 + 1), \quad \text{при } 1 < x/x_m \leq 8; \quad (12б)$$

$$s_1 = (x/x_m) / (3,58(x/x_m)^2 - 35,2(x/x_m) + 120), \quad \text{при } F \leq 1,5 \text{ и } x/x_m > 8; \quad (12в)$$

$$s_1 = 1 / (0,1(x/x_m)^2 + 2,47(x/x_m) - 17,8), \quad \text{при } F > 1,5 \text{ и } x/x_m > 8. \quad (12г)$$

$x = 20$  м:

$$s_1 = 3(0,2067)^4 - 8(0,2067)^3 + 6(0,2067)^2 = 0,1912;$$

$$c = 0,1912 \cdot 2,335 = 0,4465 \text{ (мг/м}^3\text{)}.$$

$x = 200$  м:

$$s_1 = 1,13 / (0,13(2,0672)^2 + 1) = 0,7264;$$

$$c = 0,7264 \cdot 2,335 = 1,6962 \text{ (мг/м}^3\text{)}.$$

$x = 2250$  м:

$$s_1 = 1 / (0,1(23,2558)^2 + 2,47(23,2558) - 17,8) = 0,0107;$$

$$c = 0,0107 \cdot 2,335 = 0,0249 \text{ (мг/м}^3\text{)} = 0,05 \text{ ПДК}.$$

Концентрация древесной пыли, равная ПДК будет достигнута на расстоянии от источника  $x = 21,5$  м и  $x = 555$  м.

$x = 50$  м:

$$s_1 = 3(0,2584)^4 - 8(0,2584)^3 + 6(0,2584)^2 = 0,2760;$$

$$c = 0,2760 \cdot 0,176 = 0,0486 \text{ (мг/м}^3\text{)}.$$

$x = 200$  м:

$$s_1 = 1,13 / (0,13(1,0336)^2 + 1) = 0,9922;$$

$$c = 0,9922 \cdot 0,176 = 0,1746 \text{ (мг/м}^3\text{)}.$$

# Практическая работа

## Практическая работа:

Исходные данные:	высота трубы, м	Диаметр устья, м	Расход ГВС, м <sup>3</sup> /ч	Температура газа	Температура воздуха	Массовый выброс, г/с		Коэф. А
						древесная пыль	NO <sub>2</sub>	
	2	2,9	6,5	160	24,5	11,9	3,46	160

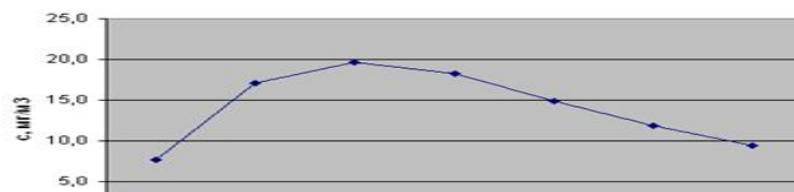
См. (мг/м <sup>3</sup> )(NO <sub>2</sub> , пыль)	Коэф. А	безразмерный коэф. F	безразмерный коэф. h	разность температур, T <sub>2</sub> -T <sub>1</sub>	расход газовой смеси, V	средняя скорость выхода газовой смеси
5,7	19,6	160	1	135,5	6,5	3

безразмерный коэф. N	безразмерный коэф. M	f	V <sub>м</sub>	V' <sub>м</sub>	fe
1	0,4		43,6	4,9	5,4 124727,2

расстояние Xм		коэф d	значение опасной скорости ветра, м/с
NO <sub>2</sub>	древесная пы		
61,8	30,9	30,9	8,9

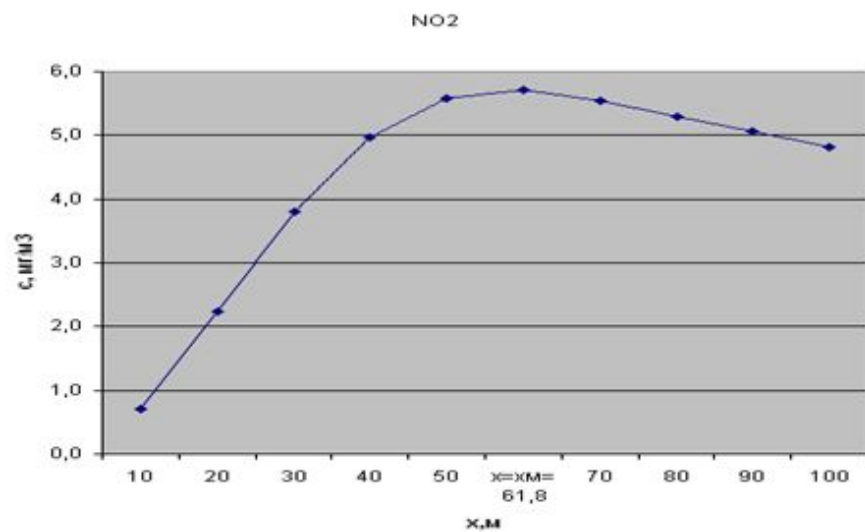
Пыль			
X, м	x/x <sub>м</sub>	s <sub>1</sub>	c, мг/м <sup>3</sup>
10	0,3	0,4	7,7
20	0,65	0,9	17,1
x=x <sub>м</sub> = 30,9	1	1	19,6
40	1,29	0,93	18,2
60	1,9	0,8	14,9
80	2,6	0,6	11,9
100	3,24	0,5	9,4

Древесная пыль



## NO2

X, м	x/xM	s1	c, мг/м3
10	0,2	0,13	0,7
20	0,3	0,4	2,2
30	0,5	0,7	3,8
40	0,6	0,87	5,0
50	0,8	1,0	5,6
x=xM= 61,8	1	1,0	5,7
70	1,1	1,0	5,5
80	1,3	0,93	5,3
90	1,5	0,9	5,1
100	1,6	0,84	4,8





# Определение качества воды колориметрическим методом

- Колориметрические методы основаны на изменении степени интенсивности окраски растворов, характерной для определяемого вещества.  
В колориметрическом методе используются химические реакции, сопровождающиеся изменением цвета анализируемого раствора. Измеряя светопоглощение такого окрашенного раствора или сравнивая полученную окраску с окраской раствора известной концентрации, определяют содержание окрашенного вещества в испытуемом растворе.
- **Практическое работа по определению цветности и мутности воды спектральный методом анализа**
  1. Цветность воды обусловлена присутствием в них гумусовых веществ и соединений трехвалентного железа.
  2. Мутность воды обусловлена присутствием в пробе нерастворенных и коллоидных веществ неорганического и органического происхождения.
  3. Работа с прибором КФК-2.
    1. Включить прибор и дать прогреться в течении 30 мин.
    2. Установить необходимую длину волны.
    3. Проверить чистоту кювет.
- 4. Определение цветности:

№ пробы	D	Градус цветности по ПКШ
Питьевая вода	0,025	12,77
Природная вода	0,37	260,3

№ пробы	D	ЕМФ(единица мутности по формалину)
Питьевая вода	0,005	0,779
Природная вода	0,29	30,76

$$\text{Мутность} = D * 105,2 + 0,253$$

## 6. Сравнение с нормами:

Показатель	ПДКрыбхоз	ПДКпит
Цветность	Не прибор.	20
Мутность	+0,25 мг/л к фон	2,6 ЕМФ/1,5мг/л

$$\text{Цветность} = 717,5 * D - 5,17$$

## 7. Вывод:

1. Цветность: природная вода превышает ПДК. Питьевая вода соответствует нормам.
2. Мутность: природная вода не соответствует нормам. Питьевая вода соответствует нормам.