

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)  
Химический факультет  
Кафедра материаловедения и индустрии наносистем

**«Исследование физико-химических свойств  
щавелевой кислоты»**

Выполнили студенты 2  
курса ХФММ Своеволин  
Р.Р., Туровский М. А.  
Руководитель: к.н., доцент  
Морозова Н.Б.



# Введение

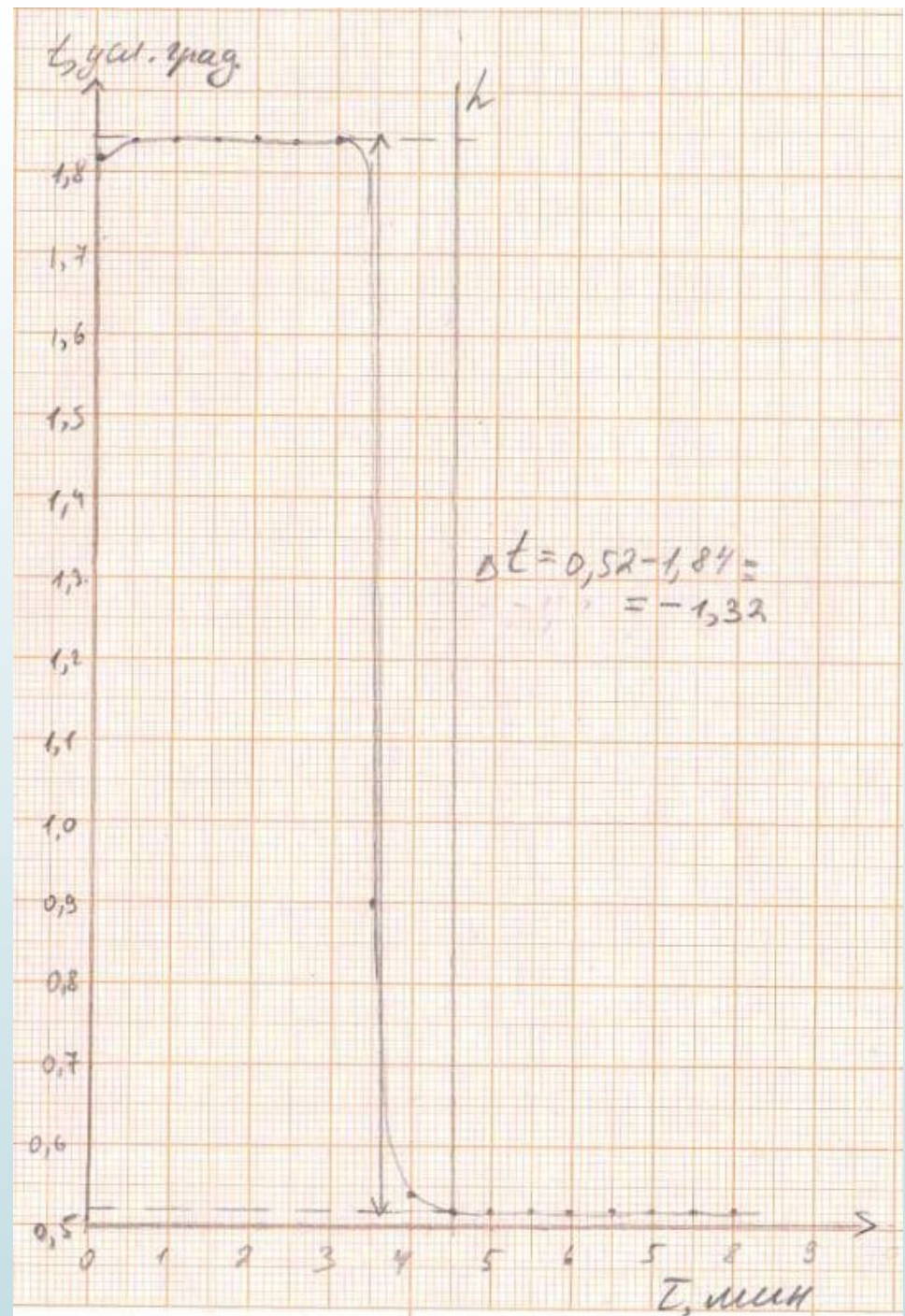


- Цель: исследование физико-химических свойств щавелевой кислоты.
- Задачи:
  1. Подбор и освоение литературы по теме курсовой работы
  2. Изучение физико-химических свойств щавелевой кислоты

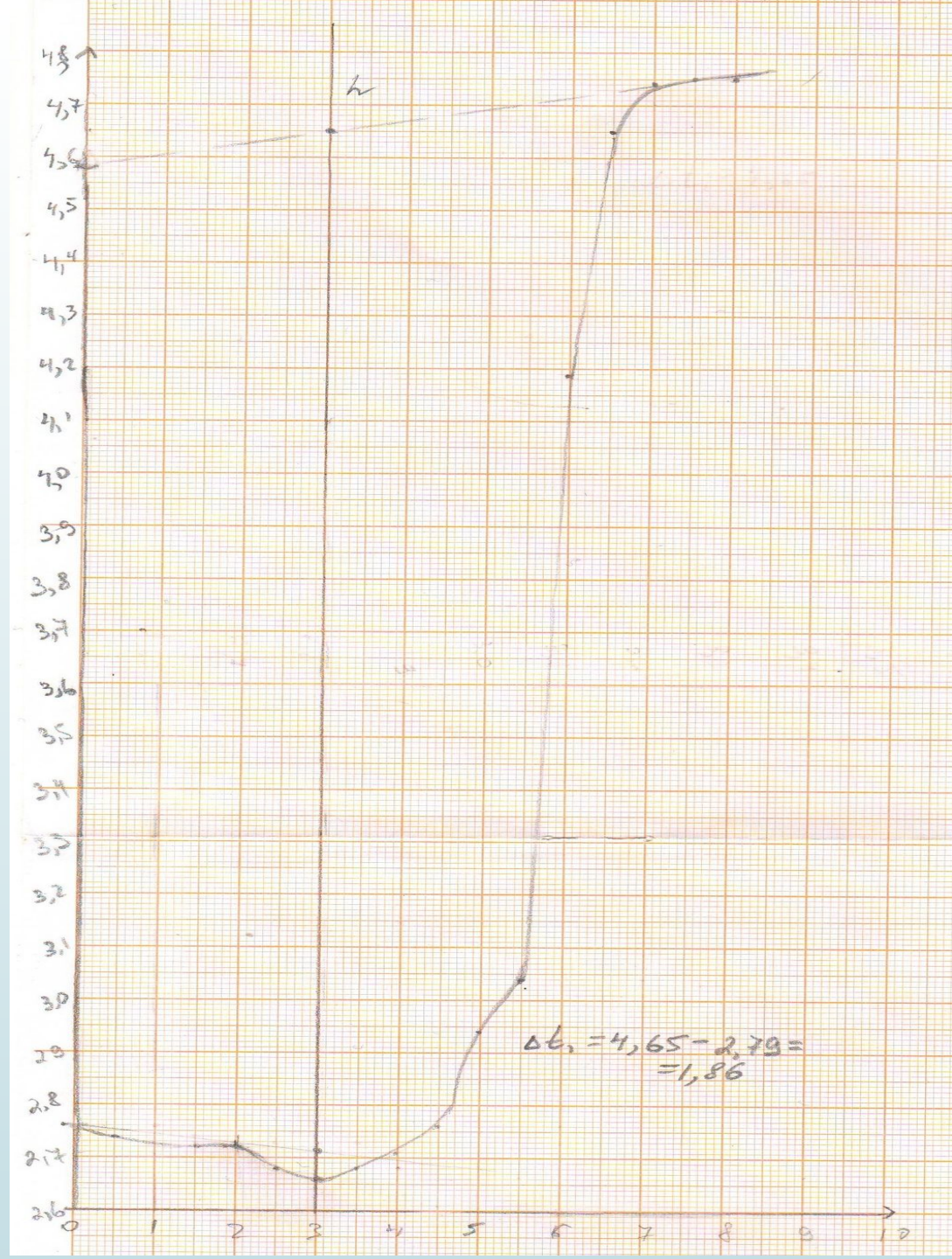
# Определение теплоты окисления щавелевой кислоты перманганатом калия в кислой среде.

t	Раствор KCl, C°	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O, C°
0	1,82	2,76
30	1,84	2,74
60 1	1,84	2,73
90	1,84	2,73
120 2	1,84	2,73
150	1,84	2,73
180 3	1,84	2,68
210	0,9	2,61
240 4	0,54	2,63
270	0,52	2,66
300 5	0,52	2,76
330	0,52	2,94
360 6	0,52	3,34
390	0,52	4,19
420 7	0,52	4,65
450	0,52	4,74
480 8	0,52	4,75
510	0,52	4,75

# Температурная кривая процесса растворения КСl



Температурная кривая  
процесса растворения  
 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



На основе графика для процесса растворения KCl нашли:

Изменение температуры:

$$\Delta t = 0,52 - 1,84 = - 1,32 \text{ усл.град. } (\Delta t < 0)$$

Теплоемкость калориметрической системы  $C_{кс}$ :

$$C_{кс} = \Delta \text{solHKCl} / \Delta t$$

$$\Delta \text{solHKCl} = 0,7067 + 3,01 \cdot 10^{-3} \cdot (18,4 - 25) = 0,69 \text{ кДж}$$

$$C_{кс} = -0,69 / - 1,32 = 0,52 \text{ кДж}$$

На основе графика для процесса растворения  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  нашли:

$$\Delta t_1 = 4,65 - 2,79 = 1,86 \text{ усл.град}$$

$$\Delta H = (M/m) \cdot C_{кс} \cdot \Delta t_1$$

$M$  — молярная масса щавелевой кислоты (г/моль),  $m$  — масса окисленной щавелевой кислоты (г)

$$\Delta H = (90/0,18) \cdot 0,52 \cdot 1,86 = 483,6 \text{ кДж}$$

# Определение степени электролитической диссоциации криоскопическим методом

## Температура кристаллизации воды

№ п/п	$T_{кр1}$
1	1,61
2	1,65
3	1,64
$C_p$	1,63

## Температура кристаллизации электролита

№ п/п	$T_{кр2}$
1	1,37
2	1,37
3	1,37
$C_p$	1,37

Степень диссоциации: 0,55

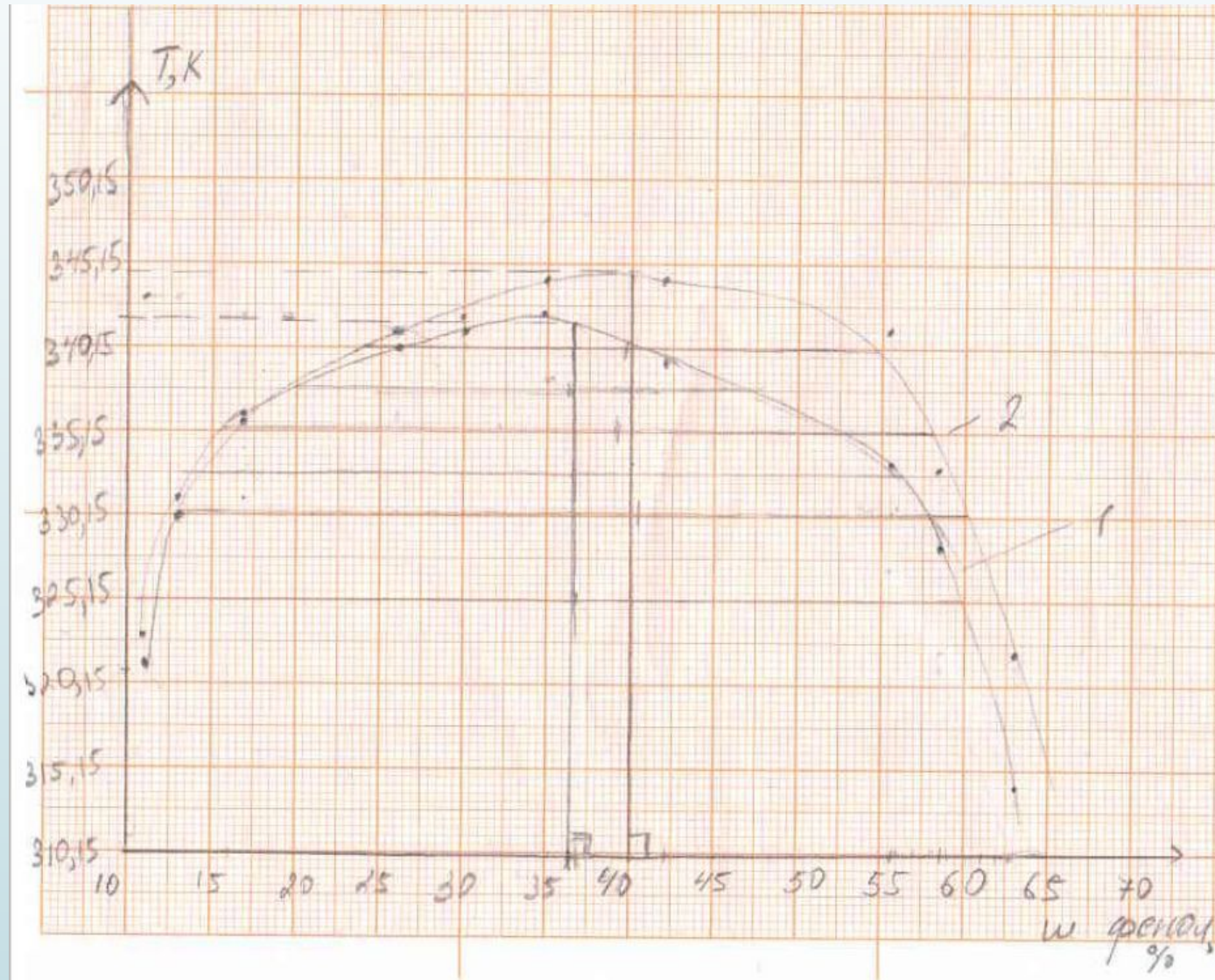
# Влияние щавелевой кислоты на ограниченную растворимость фенола и ВОДЫ

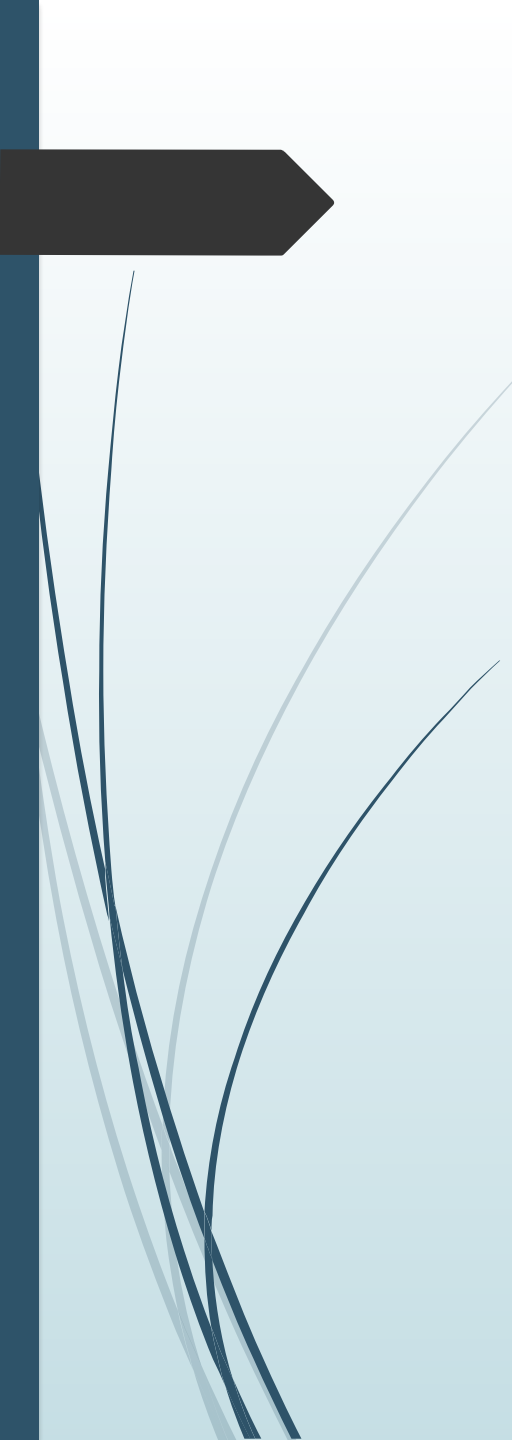
№ раствора	V(H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O +H <sub>2</sub> O), см <sup>3</sup> и H <sub>2</sub> O	ω% (фенол)	T <sub>ср</sub> (система фенол, вода)	T <sub>ср</sub> (система фенол, вода, щавелевая кислота)
1	1,0	63,1	41	49
2	1,5	58,5	55	60
3	2	54,5	60	68
4	4	42,8	66	71
5	6	35,3	69	71
6	8	30	68	69
7	10	26	67	68
8	18	17,1	63	63
9	25	13,2	57	58
10	31	11	50	48



Диаграмма растворимости системы фенол-вода+ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и

диаграмма растворимости системы фенол-вода





Определяем графически критическую температуру расслоения  $T_{кр}$  системы фенол – вода +  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  по правилу Алексева.

$$T_{кр} = 344,15 \text{ К}$$

Определяем состав системы, отвечающий  $T_{кр}$

$$\omega_{кр} = 40 \%$$

Абсолютная ошибка:  $\Delta T_{кр} = 4,75$ ,  $\Delta \omega_{кр}(H_2O) = 5,4$

Относительная ошибка: 1,4% и 15,6% соответственно

# Выводы

- 1) Исследовали физико-химические свойства щавелевой кислоты.
- 2) При определении теплоты окисления при комнатной температуре получилась со знаком плюс, так как процесс является эндотермическим.
- 3) Криоскопический метод можно использовать для определения степени диссоциации электролита, так как ошибка измерений составила 20%. ?
- 4) В ходе исследования влияния щавелевой кислоты на ограниченную растворимость фенола и воды выяснили, что щавелевая кислота увеличивает площадь гетерогенной области, так как  $T_{кр}$  для системы фенол — раствор  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  равна 344,15, а  $T_{кр}$  для фенол — вода — 341,15, и критический состав смещается в сторону содержания воды.



Спасибо за внимание!