

# Лабораторна робота № 6. Визначення рН та лужності води

Ульяницький Олександр

11 лютого 2010 р.

## Спеціальні прилади, реактиви, посуд

1. Скляний рН-чутливий електрод.
2. Стандартний розчин  $HCl$ , 0,1 моль/л.
3. Стакан на 250 мл
4. Мікробюретка на 5 мл.

## Порядок виконання роботи

Підготувати до роботи рН-метр згідно інструкції. Піпеткою відбирають пробу води об'ємом 100,0 мл, переносять її в стакан ємністю 250 мл, електроди промивають дистильованою водою, досліджуваною водою та занурюють у стакан з досліджуваною водою та включають прилади. Стакан вміщують на магнітну мішалку та включають її.

**Визначення рН води.** Включають рН-метр, натисненням кнопки "рН". Після досягнення сталого значення записують показання приладу. Розраховують концентрацію іонів водню за наближеною формулою:

$$[H^+] = 10 - \text{рН моль/л}$$

Виміряне значення рН досліджуваного зразка води становить , отже визначаємо її лужність.

**Визначення лужності.** Пробу води, що ми перенесли у стакан титруємо стандартним розчином  $HCl$ , додаючи його з мікробюретки по 0,2 мл, а поблизу рН 8 та 4 — по 0,1 мл. Після додавання кожної порції титранту та встановлення рівноваги, записуємо рН. За отриманими результатами будуємо криву в координатах "рН —  $V_{HCl}$ ". За перегинами кривої визначаємо  $V_1$  та  $V_2$ .

Табл. 1: Результати титрування води розчином  $HCl$ . ( $C_{HCl} = 0,1$  моль/л,  $V_{\text{проби}} = 100$  мл)

$V_{HCl}, \text{ мл}$	$pH_1$	$pH_2$	$pH_3$
0,1	7,78	7,78	7,62
0,2	7,43	7,35	7,33
0,3	7,21	7,16	7,12
0,5	6,88	6,87	6,80
0,7	6,64	6,61	6,57
0,9	6,40	6,38	6,33
1,1	6,16	6,14	6,10
1,3	5,82	5,78	5,78
1,4	5,58	5,55	5,53
1,5	5,22	5,09	5,12
1,6	4,38	4,27	4,22
1,7	3,78	3,72	3,70
1,8	3,49	3,45	3,59
2,0	3,16	3,15	3,15
2,2	2,98	2,96	2,98
2,4	2,85	2,83	2,91
2,6	2,75	2,74	2,84
2,8	2,66	2,66	2,66

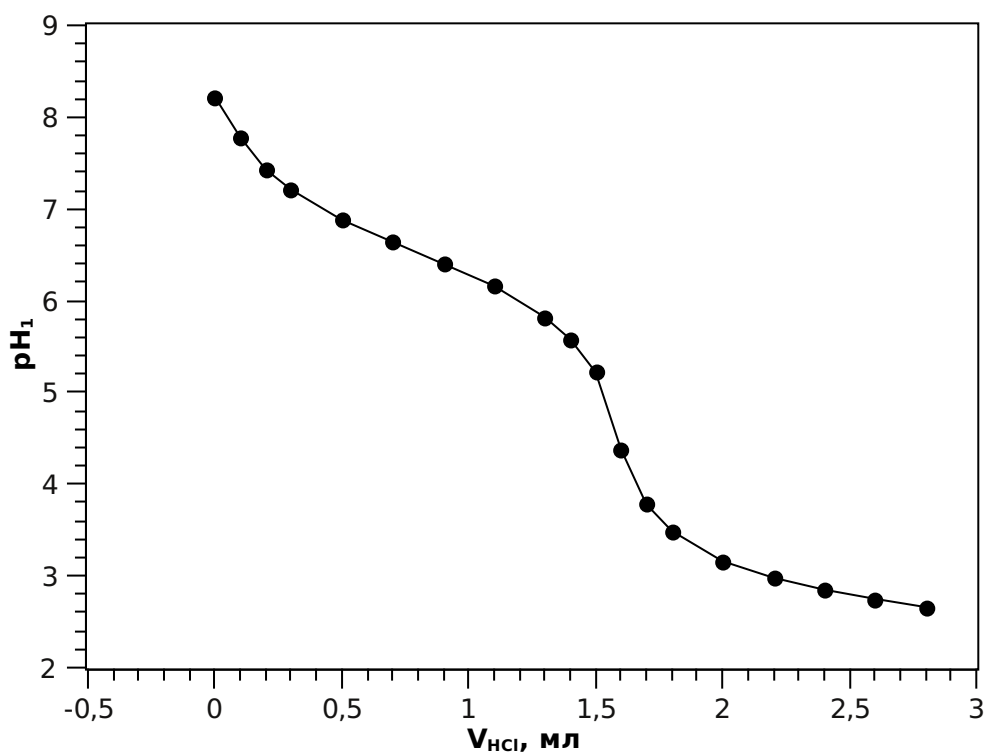


Рис. 1: Крива титрування води 0,1 М розчином  $HCl$  (дослід 1.)

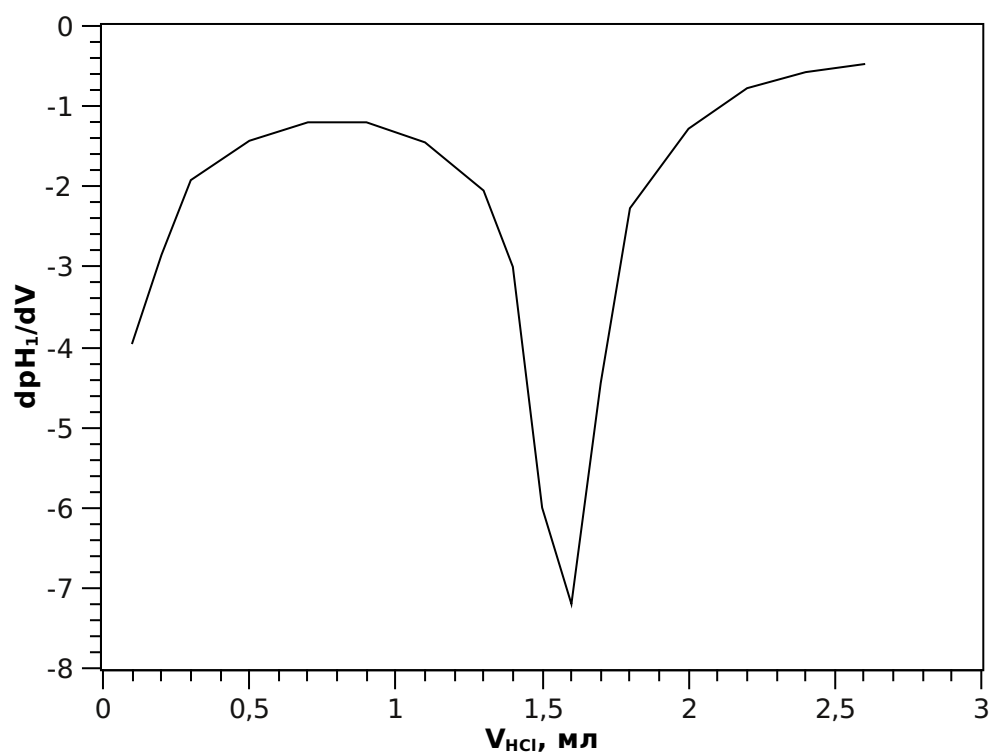


Рис. 2: Диференційна крива титрування води 0,1 М розчином  $HCl$  (дослід 1.)

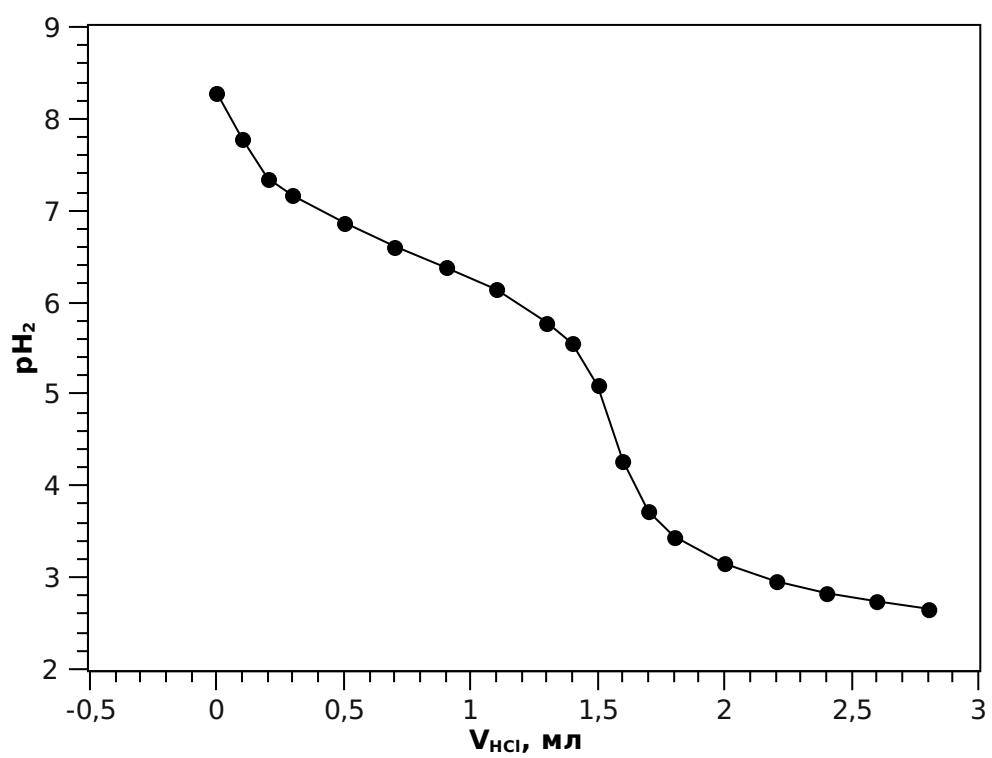


Рис. 3: Крива титрування води 0,1 М розчином  $\text{HCl}$  (дослід 2.)

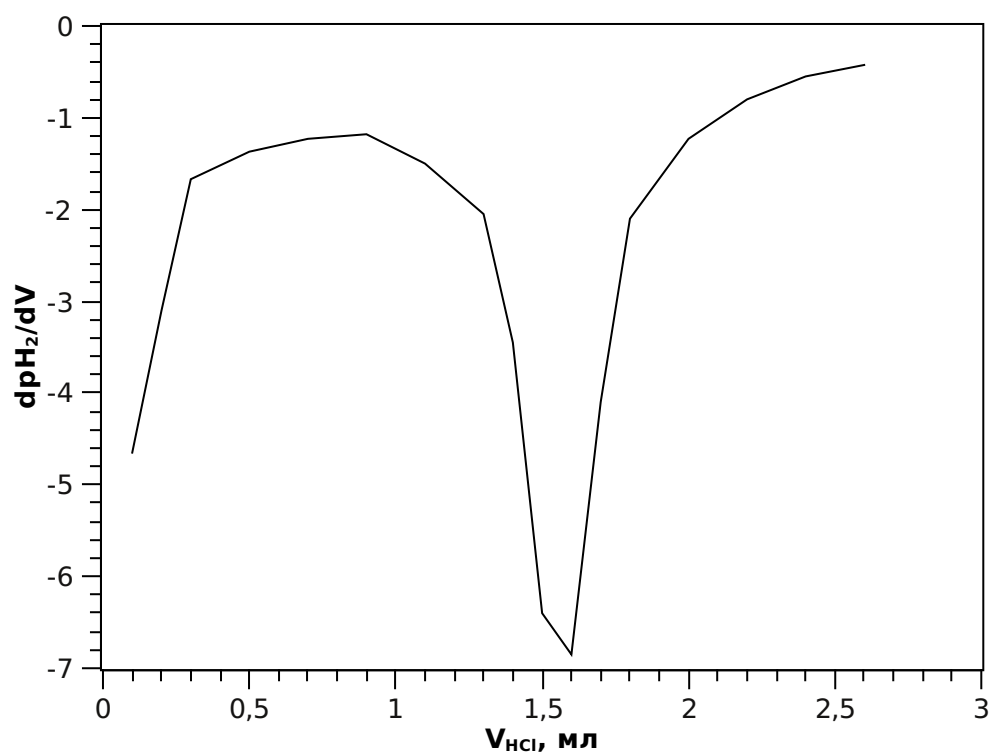


Рис. 4: Диференційна крива титрування води 0,1 М розчином  $HCl$  (дослід 2.)

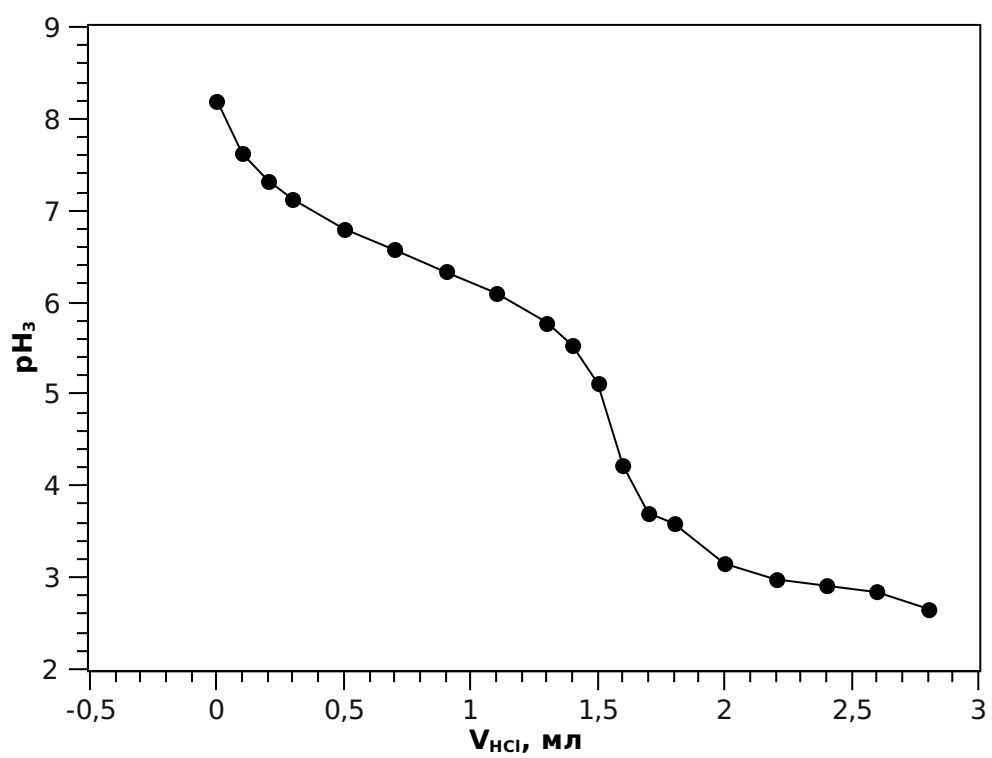


Рис. 5: Крива титрування води 0,1 М розчином  $HCl$  (дослід 3.)

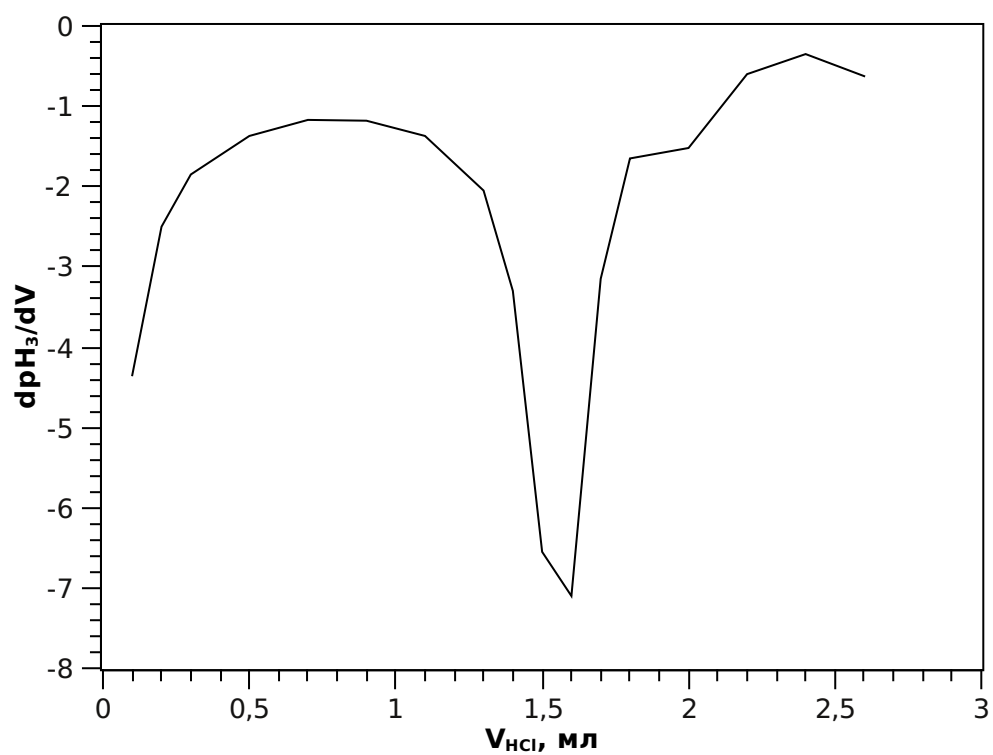


Рис. 6: Диференційна крива титрування води 0,1 М розчином  $HCl$  (дослід 3.)

## Результати

При обробці кривих було знайдено відповідні точки еквівалентності де існує рівновага  $[HCO_3^-] = [H_2CO_3]$ . Вони відповідають  $V = 1,60266$  мл (при  $pH = 4,187$ ). За  $V$  визначають *загальну лужність* ( $q$ )

$$q = \frac{N \cdot V \cdot 1000}{V_{ал}},$$

де  $V$  — об'єм кислоти у точці еквівалентності, мл;  $V_{ал}$  — об'єм аліквоти води, мл;  $N$  — нормальність стандартного розчину  $HCl$ , моль/л.

$$q = \frac{0,1 \cdot 1000 \cdot 1,60266}{100} = 1,60266 \text{ моль/л}$$