

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

Тема: «Визначення обмінного алюмінію в пробах ґрунту»

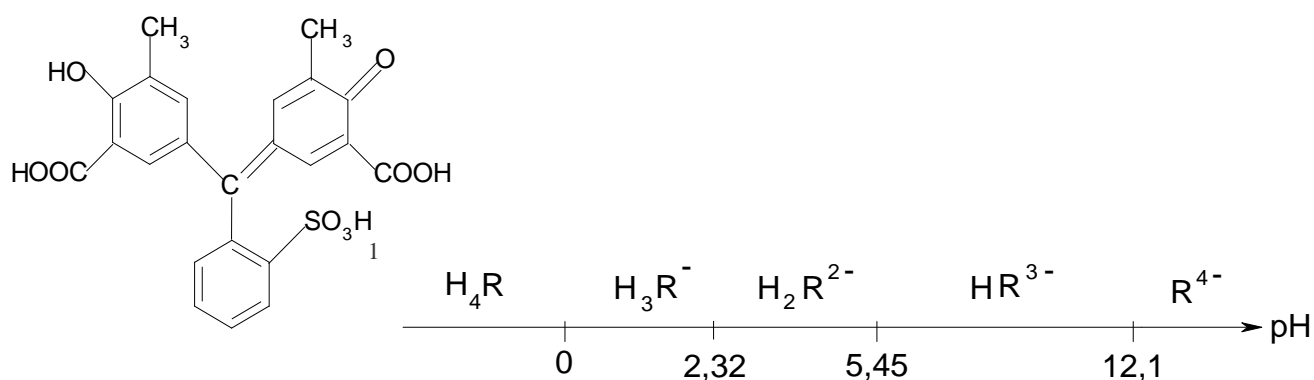
Реактиви:

- вода дистильована підготована (з води видаляють CO_2 кип'ятінням);
 - ацетатний буферний розчин з рН 5,5 (запропонуйте спосіб приготування буферного розчину та підтвердіть розрахунками);
 - розчин еріохромціаніну R з молярною концентрацією $1,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л (0.35 г сухого еріохромціаніну R розчиняють в 1 мл концентрованої нітратної кислоти, додають 30 мл води і 0.15 г карбаміду. Отриманий розчин залишають на добу. Потім його переносять в мірну колбу місткістю 500 мл і доводять до мітки дистильованою водою);
 - розчин алюмінію з масовою концентрацією 1 г/л;
 - розчин КСІ з молярною концентрацією 1 моль/л (74,5 г КСІ розчиняють у 1 л підготованої дистильованої води);
- розчин поверхнево-активної речовини ЦПХ з молярною концентрацією $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

Посуд та обладнання:

- піпетки, мірні колби;
- папір фільтрувальний;
- фотоелектроколориметр КФК-3;

Хід роботи



Підготовка проби

Для визначення **обмінного алюмінію** на технічних вагах зважують 20 г ґрунту (висушеного та просіяного через сито з діаметром пор 1-2 мм) та переносять в стакан місткістю 100 мл. До стакану вносять 50 мл розчину КСІ з молярною концентрацією 1 моль/л, перемішують та струшують протягом 1 години.

Суспензію фільтрують через беззольний фільтр, у такий спосіб, щоб усю наважку ґрунту одразу перенести на фільтр; перші 10 мл фільтрату обов'язково відкидають, тому що фільтри помітно підкислюють розчин (в основному за рахунок сорбції газів).

Методика дозволяє визначати вміст алюмінію від $0,5 \cdot 10^{-6}$ до $6 \cdot 10^{-6}$ моль/л (0,015 - 0,2 мг/л). Більш концентровані розчини попередньо необхідно розвести.

Негативний вплив Феруму та Мангану усувають додаванням аскорбінової кислоти (з розрахунку 0,01 г H_2Asc на 5 мл проби).

Варіант 1

Градуювальні розчини, які містять Al^{3+} , еріохромціанін R, KCl готують у мірних колбах місткістю 25 мл за схемою, вказаній в табл., розчини доводять до мітки буферним розчином з рН 5,5.

Щоб виключити похибку за рахунок нестабільності розчину порівняння, холостий розчин і розчини, які вміщують алюміній, вимірюють через 30 хвилин після приготування відносно води при 535 нм. Поглинання реагенту в холостому розчині віднімають із поглинання градувальних розчинів.

Таблиця. Схема приготування градувальних розчинів алюмінію (III) ($V_{розч.} = 25,0$ мл).

№ розчину	0	1	2	3	4	5
$c(Al^{3+})$, моль/л	0	$0,5 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-6}$
$c(Al^{3+})_o$, моль/л	-	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$
$V(Al^{3+})_o$, мл	-	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
$c(EХЦ)$, моль/л	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$6,0 \cdot 10^{-5}$
$c(EХЦ)_o$, моль/л	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$
$V(EХЦ)_o$, мл	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$c(KCl)$, моль/л	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
$c(KCl)_o$, моль/л	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$V(KCl)_o$, мл	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
A	0,201	0,243	0,303	0,409	0,679	0,867
ΔA	0	0,042	0,102	0,208	0,478	0,666

Аліквоту сольової витяжки об'ємом 5 мл переносять у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 1 мл реагенту та доводять до мітки буферним розчином з рН 5,5. Через 30 хвилин вимірюють світлопоглинання у цьому розчині, віднімають значення поглинання реагенту в холостому розчині і за градуовальною залежністю визначають концентрацію алюмінію(III) у пробі.

Значення світлопоглинання в пробі:

$$m_1 = 20,103 \text{ г}; A_1 = 0,278$$

$$m_2 = 23,918 \text{ г}; A_2 = 0,297$$

$$m_3 = 17,874 \text{ г}; A_3 = 0,266$$

1. Побудуйте градуовальник графік в координатах $A_k - c(\text{Al}^{3+})$. Зверніть увагу на те, що $A_k = A_{\text{комп+реаг}} - A_{\text{реаг}}$
2. За графіком знайдіть концентрацію іонів алюмінію в мірній колбі об'ємом 25 мл.
3. Врахуйте розведення проби (5 мл переносять у мірну колбу місткістю 25 мл).
4. Знайдіть масу алюмінію у витяжці (50 мл)
5. Розрахуйте вміст алюмінію в мг на 1 кг ґрунту.