

## Зертханалық жұмыс № 12. Амфотерлік полиэлектрлит ерітіндісін зерттеу.

**Жұмыс мақсаты:** Желатин ерітіндісінің изоэлектрлік нүктесін тұтқырлық пен рН ортаның лайлылығының тәуелділігі бойынша анықтау.

**1 Нұсқа:** Ортадағы рН тұтқырлықтың тәуелділігі бойынша желатин ерітіндісіндегі изоэлектрлік нүктені анықтау.

**Аспаптар мен ыдыстар:** рН-340 типті рН-метр және тұтқырлықты өлшейтін құрал (Оствальд вискозиметрі), секундомер, сыйымдылығы 100 мл шыны ыдыстары (колбалар), 5мл тамызғыш, жылы су, 25 мл өлшеуіш, құйғыш, сүзгіш қағаз.

**Реактивтер:** желатиннің бір процентті ерітіндісі, 0,1 Н тұз қышқылы, 0,1 Н натрий гидроксиді, таза (дистилденген) су.

**Жұмыстың орындалу реті:** Судағы желатиннің бір процентті, 300 мл ерітіндісін әзірлейді. Ол үшін өлшенген 3 грамм желатинді сыйымдылығы 500 мл шыны ыдысқа (стакан, колба) салып, үстіне 300 мл таза сукұяды да, 20-30 минуттай ұстайды. Осы кезде судағы желатин ісініп, еруге әзірленеді.

Сосын оны температурасы 60°C аспайтын жылы суға енгізіп, шыны таяқшамен араластырып, толық ерігенше қыздырады. Еріген желатин ерітіндісін жылы күйінде, ішінде сүзгіш қағазы бар құйғышқа ағыза құйып, сүзе тазалайды да, қалыпты температураға (20°-25°C) дейін салқындатады. Енді дайын осы ерітінді, алдын ала реті белгілі, яғни нөмірленген сыйымдылығы 100 мл болатын сегіз шыны ыдысқа (колбаға) 25 мл өлшеп құяды. Осы колбаларға HCl және NaOH ерітінділерін келесі көлемде қосады.

Жоғарыдағы сегіз ерітіндіге әрқайсысына кестедегі мөлшер бойынша, нақтылы айтқанда, 1,2,3,4-ге тұз қышқылын, бесіншіге бос, алтыншы, жетінші, сегізінші натрий гидроксидін қосып, ортаның рН 3,0-тен 11,0 дейін өзгертеді.

Барлық дайындалған ерітінділердің рН өлшейді. Бұл үшін рН-метрдің кюветасына 1-1,5 мл ерітінді құяды және оны абайлып шыны электродпен жалғастырады; рН мәнін алдымен прибор шкаласында 1-14 аралығында анықтайды, ал сосын рН үш бірлігі аралығындағы шкаласы бойынша дәлірек анықтайды. Әр өлшемнен соң кювета мен электродты сумен шайып отыру керек.

Мұнан кейін таза судың және жоғарыдағы жаңадан әзірленген сегіз желатин ерітіндінің тұтқырлығын, қыл түтікті (капиллярлы) Оствальд визкозиметрі көмегімен анықтайды.

Кесте. Желатин ерітіндісіне 0,1 Н HCl мен 0,1 Н NaOH ерітіндісін қосқандағы рН өлшеу

Реті	Қосылған 0,1 Н HCl көлемі, мл	Қосылған 0,1 Н NaOH көлемі, мл	Есептеулі рН
1	2,35	-	3,0
2	1,69	-	3,5
3	1,12	-	4,0
4	0,59	-	4,5
5	-	-	5,1
6	-	0,15	7,0
7	-	0,38	9,0
8	-	1,99	11,0

Кесте. Орта рН-нан желатин ерітіндісінің тұтқырлығын өлшеу нәтижесі

Реті	Ерітінді рН	Ерітіндінің ағу уақыты, $\tau$ , сек	$\eta_{\text{сал}} = \tau / \tau_0$	$\eta_{\text{мен}} = \frac{\tau - \tau_0}{\tau_0}$

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Зерттелінетін ерітінділердің рН меншікті тұтқырлығының тәуелділігін көрсететін қисықты алынған мәлімет бойынша тұрғызып және осы қисықтағы ең аз шама (өлшем) бойынша изоэлектрлік нүктені табады.

**2-нұсқа.** Органың рН лайылықтың тәуелділігі бойынша желатин ерітіндісіндегі изоэлектрлік нүктені анықтау.

**Аспаптары мен ыдыстар:** Фотоэлектроколориметр, ФЭК-56М, рН-340 типті рН-метр, сыйымдылығы 100 мл шыны ыдыстар (колбалар), 5мл тамызғыш-пипетка, 25 мл өлшеуіш ыдыс, жылы су, күйғыш және сүзу қағазы.

**Реактивтер:** желатиннің бір процентті ерітіндісі, 0,1 Н тұз қышқылы, 0,1 Н натрий гидроксиді, таза-дистилденген су.

**Жұмыстың орындалу реті:** Мұнда да бірінші нұсқадағыдай желатиннің бір процентті, 300 мл ерітіндісін әзірлеп, оны сегіз ыдысқа 25 мл құйып, оларға 1 кесте бойынша тұз қышқылы мен сілті ерітінділерін қосады.

Дайындалған ерітінділердің рН жұмыстың 1 нұсқасында көрсетілгендей өлшейді. Сосын ФЭК-56М құралымен №2 светофильтрімен ( $\lambda=364$  нм) оптикалық тығыздығын D анықтайды. Кюветалардағы ерітінділерді өлшеген соң қайтадан колбаға құяды. Өлшеу аяқталған соң 1 және 2 колбалардағы ерітінділердің қышқылдығын арттырады, ол үшін 1 колбаға 1 тамшы конц. HCl, 2 колбаға 2 тамшы тамызады да, қайтадан рН және D анықтайды.

Желатин ерітіндісінің лайылығын формула бойынша анықтайды:

$$\tau = \frac{2,3D}{l}$$

мұнда  $D$  – ерітіндінің оптикалық тығыздығы,  $l$  – жүйе қабатының қалыңдығы.

Эксперименттік және есептеу берілгендерін 14-кестеге жазады. Кесте берілгендері бойынша рН және максимумы бойынша график тұрғызып, желатиннің изоэлектрлік нүктесін табады.

Кестедегі деректер бойынша ерітінді лайылығының рН тәуелділігін өрнектейтін сызбаны тұрғызып, ондағы ең кіші мәні көмегімен желатиннің изоэлектрлік нүктесін табады.

Кесте. Орта рН-нан желатин ерітіндісінің лайылығын өлшеу нәтижесі

Колба нөмірі	Ерітінді рН	Оптикалық тығыздығы, D	Ерітінді лайылығы $\tau$ , см <sup>-1</sup>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

