

## **Увага!**

Робота повинна бути оформлення із зазначенням даних:

1. Назва роботи
2. Назва та номер групи
3. Прізвище, ім'я та по батькові
4. Номер варіанту (повинен відповідати порядковому номеру в журналі групи!)

Виконані роботи надсилаємо на E-mail: [kirilesha72@gmail.com](mailto:kirilesha72@gmail.com) у форматі .pdf.  
Назва файлу – прізвище студента.

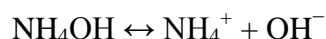
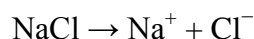
### Індивідуальне завдання до лабораторної роботи № 14 «Визначення константи дисоціації слабкого електроліту»

За наведеними у таблиці даними про властивості водних розчинів електроліту необхідно:

1. Побудувати графіки залежності питомої та молярної еквівалентної електропровідності від розведення.
2. Перевірити, чи підпорядковується водний розчин наведеного електроліту закону розведення Оствальда. Для слабкого електроліту обчислити константу дисоціації  $K_D$ .
3. Якщо розчин електроліту є розчином слабкої кислоти або слабкої основи, визначити:
  - а) за якої концентрації ступінь дисоціації речовини в розчині дорівнює 0,1;
  - б) чому дорівнює рН цього розчину.
4. Для сильного електроліту за залежністю молярної еквівалентної електропровідності від  $\sqrt{c}$ , що підпорядковується рівнянню Кольрауша  $\lambda_c = \lambda_0 - A\sqrt{c}$ , обчислити молярну еквівалентну електропровідність при нескінченному розведенні і константу рівняння графічним методом.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Електролітична дисоціація** – процес розпаду молекул або кристалів на іони при розчиненні або плавленні речовини:



**Електроліт** – речовина, яка проводить електричний струм внаслідок дисоціації на іони, що відбувається в розчинах і розплавах, або руху іонів в кристалічних решітках твердих електролітів.

Прикладами електролітів можуть служити кислоти, солі і основи і деякі кристали (наприклад, аргентум йодид, цирконій діоксид).

Електроліти – провідники другого роду, тобто речовини, електропровідність яких обумовлена рухливістю позитивно або негативно заряджених іонів.

Кількісною характеристикою сили електроліту є **ступінь дисоціації  $\alpha$** , яку визначають як відношення числа іонізованих (тих, що про дисоціювали) молекул до числа розчинених молекул електроліту:

$$\alpha = N_i / N,$$

де  $N_i$  – число іонізованих молекул;

$N$  – число розчинених молекул.

Процес дисоціації описується законом діючих мас. При зменшенні концентрації дисоціація стає практично повною:



Якщо в результаті дисоціації утворюється один катіон і один аніон, то рівноважні концентрації частинок в розчині можна виразити через ступінь дисоціації ( $\alpha$ ) і концентрацію електроліту в розрахунку на повністю недисоційовану речовину ( $c$ ):

$$[A^+] = [B^-] = \alpha \cdot c; \quad [AB] = (1 - \alpha) \cdot c \quad (2)$$

Константа рівноваги (константа дисоціації  $K_d$ ) відповідно до закону діючих мас матиме вигляд:

$$K_d = \frac{[A^+] \cdot [B^-]}{[AB]}, \quad (3)$$

$$K_d = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha}. \quad (4)$$

Вираз (4) називається *законом розведення Оствальда*.

**Важливо!**

Даний вираз справедливий лише для симетричних бінарних слабких електролітів, коли молекула дисоціює на один катіон і один аніон.

Для слабких електролітів  $K_d$  має постійне значення лише для розведених розчинів, коли середній іонний коефіцієнт активності  $\gamma_{\pm} \rightarrow 1$ .

Сильні електроліти закону розведення Оствальда не підкоряються!

**Електропровідність** – здатність розчину електроліту проводити електричний струм.

**Питома електропровідність  $\chi$**  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ ) – це електрична провідність шару розчину (розплаву) електроліту між плоскопаралельними електродами площею  $1 \text{ м}^2$ , що знаходяться на відстані  $1 \text{ м}$ .

Питома електропровідність є величиною, зворотною питомому опору  $\rho$ , ( $\text{Ом} \cdot \text{м}$ )

$$\chi = \frac{1}{\rho}, \quad (\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}). \quad (5)$$

**Молярна (еквівалентна) електропровідність  $\lambda$**  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-екв}^{-1}$ ) – електрична провідність об'єму електроліту, що містить  $1 \text{ моль}$  ( $1 \text{ г-екв}$ ) речовини, між паралельними електродами з площею в  $1 \text{ м}^2$ , що знаходяться на відстані  $1 \text{ м}$ .

Питома електропровідність електроліту за даної концентрації ( $\chi_c$ ) та молярна (еквівалентна) електропровідність за тієї ж концентрації ( $\lambda_c$ ) пов'язані співвідношенням:

$$\lambda_c = \frac{\chi_c}{c}, \quad (\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-екв}^{-1}), \quad (6)$$

де  $c$  – концентрація електроліту, ( $\text{моль-екв} \cdot \text{м}^{-3}$ ).

На практиці зазвичай використовують розмірність концентрації в  $\text{моль-екв} \cdot \text{дм}^{-3}$ . В цьому випадку у співвідношенні між електропровідностями з'являється відповідний коефіцієнт:

$$\lambda_c = \frac{1000 \cdot \chi_c}{c}, \quad (\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-екв}^{-1}), \quad (7)$$

Величина, зворотна концентрації, називається розведенням ( $V$ ), що відповідає об'єму розчину, в якому знаходиться  $1 \text{ моль}$  речовини.

$$V = \frac{1}{c}. \quad (8)$$

Молярна електропровідність збільшується при розведенні розчину і наближується до граничного значення, яке називається **молярною (еквівалентною) електропровідністю при нескінченному розведенні**  $\lambda_0$  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-екв}^{-1}$ ):  $\lambda_0 = \lim_{c \rightarrow 0} \lambda$ .

У нескінченно розведених розчинах еквівалентна електропровідність  $\lambda_0$  досягає максимуму і більше не залежить від концентрації тому, що в розчинах слабких електролітів настає повна дисоціація ( $\alpha_c \rightarrow 1$ ), а в розчинах сильних електролітів зникає взаємодія між іонами.

Для розведених розчинів сильних електролітів залежність електропровідності від концентрації добре описується емпіричним рівнянням **Ф.Кольрауша**:

$$\lambda_c = \lambda_0 - A\sqrt{c} \quad (9)$$

де  $A$  – емпіричний коефіцієнт.

У координатах  $\lambda - \sqrt{c}$  цьому рівнянню відповідає пряма лінія. Визначивши електропровідність розчину при різних концентраціях і потім побудувавши графік, можна шляхом графічної екстраполяції визначити величину  $\lambda_0$ .

Для слабких електролітів, через особливості їх поведінки, неможливо визначити  $\lambda_0$  шляхом екстраполяції отриманих даних для еквівалентної електропровідності. Найчастіше величину  $\lambda_0$  для слабого електроліту визначають згідно із **законом незалежного руху іонів Кольрауша – молярна електропровідність розчину електроліту при нескінченному розведенні дорівнює сумі рухливостей іонів**:

$$\lambda_0 = \lambda_0^+ + \lambda_0^-, \quad (10)$$

де  $\lambda_0^+$  і  $\lambda_0^-$  – рухливості катіона і аніона відповідно, при нескінченному розведенні, ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-екв}^{-1}$ ).

З відомих значень молярної електропровідності при даному і при нескінченному розведеннях можна обчислити ступінь дисоціації:

$$\alpha_c = \frac{\lambda_c}{\lambda_0}, \quad (11)$$

та константу дисоціації слабого електроліту:

$$K_D = \frac{\lambda_c^2 \cdot c}{\lambda_0 (\lambda_0 - \lambda_c)}. \quad (12)$$

## ПРИКЛАД 1

Таблиця вихідних даних

Розчин електроліту $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$									
Рухливість іону в нескінченно розведеному розчині, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль-екв}^{-1}$		Залежність питомого опору $\rho$ , $\text{Ом} \cdot \text{м}$ , розчину електроліту від концентрації $c$ , $\text{кмоль} \cdot \text{м}^{-3}$							
		Параметр	Значення параметру						
$\lambda_0^+$	$\lambda_0^-$	$c$	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001
35,0	2,6	$\rho$	12,1	17,3	25,1	39,7	57,8	82,0	136,0

### Розв'язання:

1. Побудувати графіки залежності питомої та молярної еквівалентної електропровідності від розведення.

Для того, щоб побудувати графіки, необхідно здійснити попередні розрахунки. При цьому враховуємо, що розведення ( $V$ ) – це величина, зворотна до концентрації. Питому та молярну еквівалентну електропровідності розраховуємо за рівняннями (5) і (6) відповідно. Результати розрахунків заносимо в таблицю, з використанням якої будуємо відповідні залежності (рис. 1, рис. 2).

Таблиця розрахунків

Параметр	Значення параметру (у розмірностях вихідних даних)						
$c$	0,1000	0,0500	0,0250	0,0100	0,0050	0,0025	0,0010
$\rho$	12,1	17,3	25,1	39,7	57,8	82,0	136,0
$V$	10,0	20,0	40,0	100,0	200,0	400,0	1000,0
$\chi$	0,08264	0,05780	0,03984	0,02519	0,01730	0,01220	0,00735
$\lambda$	0,8264	1,1561	1,5936	2,5189	3,4602	4,8780	7,3529
$K_d$	4,94 E-05	4,88 E-05	4,69 E-05	4,81 E-05	4,66 E-05	4,84 E-05	4,75 E-05

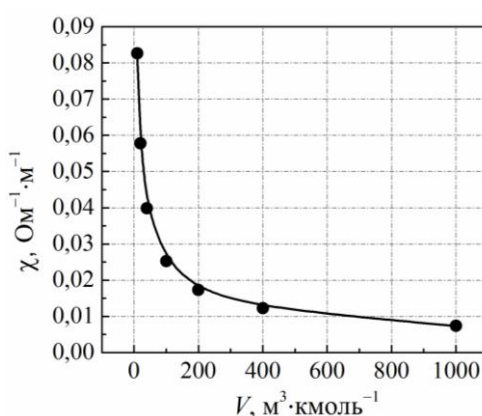


Рис. 1. Залежність питомої електропровідності від розведення для розчину  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$

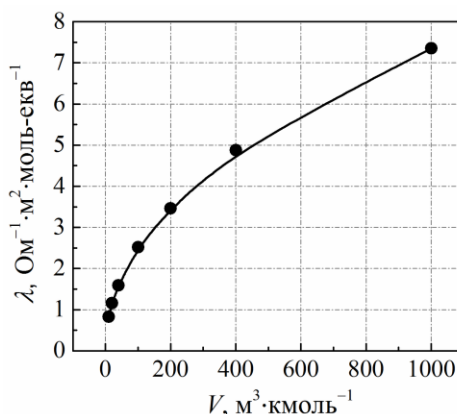
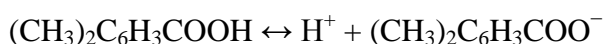


Рис. 2. Залежність молярної еквівалентної електропровідності від розведення для розчину  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$

2. Перевірити, чи підпорядковується водний розчин наведеного електроліту закону розведення Оствальда. Для слабкого електроліту обчислити константу дисоціації  $K_d$ .

Даний електроліт дисоціює на один катіон і один аніон за рівнянням:



За допомогою рівняння (12), яке відповідає даному випадку, розраховуємо значення константи дисоціації  $K_d$  для різних вихідних концентрацій.

Аналізуючи отримані значення (відповідний рядок в таблиці розрахунків), бачимо, що для розчинів різної концентрації константа дисоціації  $K_d$  зберігає (в межах допустимої експериментальної похибки) постійне значення. Це означає, що водний розчин наведеного

електроліту підпорядковується закону розведення Оствальда. Підпорядкування розчину електроліту закону розведення Оствальда і низьке значення константи дисоціації  $K_d$  свідчить, що наведений електроліт є слабким.

Значення константи дисоціації  $K_d$  знаходимо як середньо арифметичну величину для розчинів різної концентрації

$$K_d = 4,80 \cdot 10^{-5}$$

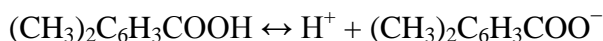
3. Якщо розчин електроліту є розчином слабкої кислоти або слабкої основи, визначити:

- за якої концентрації ступінь дисоціації речовини в розчині дорівнює 0,1;
- чому дорівнює рН цього розчину.

Вирішив рівняння (4) відносно концентрації при даному значенні  $\alpha = 0,1$ , отримуємо:

$$c = \frac{K_d(1-\alpha)}{\alpha^2} = \frac{4,80 \cdot 10^{-5} \cdot (1-0,1)}{0,01} \approx 4,32 \cdot 10^{-3}$$

Згідно з рівнянням дисоціації даного електроліту



концентрація протонів:

$$c_{\text{H}^+} = \alpha \cdot c_{\text{кисл.}}$$

тобто

$$\text{pH} = -\lg(c_{\text{H}^+}) = -\lg(\alpha \cdot c_{\text{кисл.}}) = -\lg(0,1 \cdot 4,32 \cdot 10^{-3}) = 3,36$$

4. Оскільки в п. 2 було визначено, що даний електроліт є слабким, четвертий пункт завдання не має сенсу.

## ПРИКЛАД 2

Таблиця вихідних даних

Розчин електроліту HCl									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль}^{-1} \cdot \text{екв}^{-1}$		Залежність питомого опору $\rho$ , Ом·м, розчину електроліту від концентрації $c$ , кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
$\lambda_0^+$	$\lambda_0^-$	$c$	0,1000	0,0500	0,0300	0,0100	0,0050	0,0025	0,0010
35,0	7,55	$\rho$	0,256	0,501	0,830	2,430	4,800	9,500	23,700

### Розв'язання:

За аналогією з Прикладом 1 здійснюємо розрахунки  $V$ ,  $\chi$ ,  $\lambda$  і  $K_d$ . Результати розрахунків заносимо в таблицю і будуємо залежності (рис. 3, рис. 4)

Таблиця розрахунків

Параметр	Значення параметру (у розмірностях вихідних даних)							
$c$	0,1000	0,0500	0,0300	0,0100	0,0050	0,0025	0,0010	
$\rho$	0,256	0,501	0,830	2,430	4,800	9,500	23,700	
$V$	10,0	20,0	33,3	100,0	200,0	400,0	1000,0	
$\chi$	3,9063	1,9960	1,2048	0,4115	0,2083	0,1053	0,0422	
$\lambda$	39,1	39,9	40,2	41,2	41,7	42,1	42,2	
$K_d$	1,03	0,71	0,48	0,28	0,23	0,23	0,12	
$\sqrt{c}$	0,316	0,224	0,173	0,100	0,071	0,050	0,032	

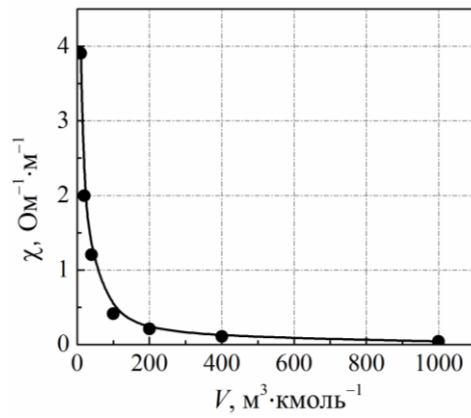


Рис. 3. Залежність питомої електропровідності від розведення для розчину НСІ

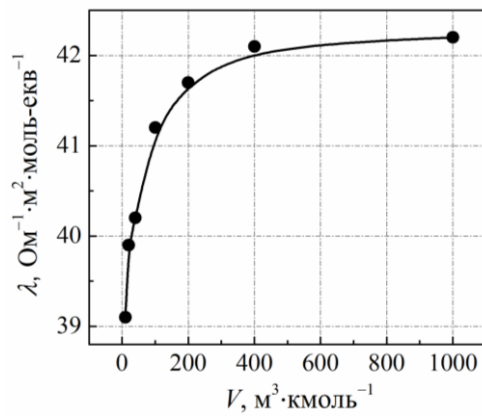
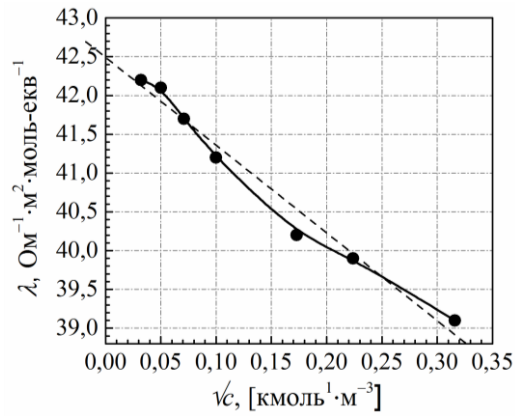


Рис. 4. Залежність молярної еквівалентної електропровідності від розведення для розчину НСІ



Рівняння Кольрауша:  $y = 42,5 - 11,54x$

Рис. 5. Залежність молярної еквівалентної електропровідності від  $\sqrt{c}$  для розчину НСІ

## ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Варіант 1									
Розчин електроліту HF									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Пара-метр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	5,4	ρ	3,53	4,50	6,36	1,17	16,2	21,90	45,10

Варіант 2									
Розчин електроліту HI									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Пара-метр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
35,0	7,69	ρ	0,254	0,50	1,22	2,43	4,82	12,1	23,8

Варіант 3									
Розчин електроліту HCN									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Пара-метр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	7,8	ρ	3,10	4,37	5,84	10,1	14,3	18,3	30,9

Варіант 4									
Розчин електроліту HNO <sub>2</sub>									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Пара-метр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	6,2	ρ	4,32	5,7	7,5	13,4	20,4	26,8	52,7

Варіант 5									
Розчин електроліту HNO <sub>3</sub>									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Пара-метр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
35,0	7,05	ρ	0,261	0,514	1,245	2,470	4,90	12,1	24,2

Варіант 6									
Розчин електроліту HOCl									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	5,00	ρ·10 <sup>-2</sup>	9,27	13,9	18,1	31,2	45,6	55,6	100,0

Варіант 7									
Розчин електроліту HIO <sub>3</sub>									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	4,25	ρ	0,360	0,645	1,455	2,78	5,31	13,2	26,0

Варіант 8									
Розчин електроліту NaBr <sub>3</sub>									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
5,01	5,60	ρ	1,17	2,21	5,24	10,2	20,0	48,6	95,2

Варіант 9									
Розчин електроліту KCNS									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,005	0,002	0,001	
7,45	6,55	ρ	0,832	1,60	7,46	14,5	36,0	71,4	

Варіант 10									
Розчин електроліту KBrO <sub>3</sub>									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
7,35	5,6	ρ	0,982	1,78	4,24	8,25	16,3	40,0	79,2



Варіант 11									
Розчин електроліту НСООН									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	1,2	ρ	6,06	8,91	10,03	18,2	25,9	35,8	68,5

Варіант 12									
Розчин електроліту СН <sub>3</sub> СООН									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	4,1	ρ	19,6	27,6	34,8	61,0	87,0	103,0	185,0

Варіант 13									
Розчин електроліту СН <sub>3</sub> СООНа									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
5,10	4,1	ρ	1,37	2,60	6,18	12,0	23,4	57,0	113,0

Варіант 14									
Розчин електроліту СН <sub>3</sub> СООК									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
7,45	4,1	ρ	1,035	1,97	4,73	9,22	18,2	44,5	87,6

Варіант 15									
Розчин електроліту (СН <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> As <sub>2</sub> H									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,1	ρ·10 <sup>-2</sup>	1,31	1,80	2,35	4,02	5,82	7,96	13,1

Варіант 16									
Розчин електроліту C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> COOH									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,3	ρ	19,8	27,7	36,7	63,7	110,0	132,0	234,0

Варіант 17									
Розчин електроліту C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,3	ρ·10 <sup>-4</sup>	0,746	1,09	1,45	2,35	3,27	4,14	7,46

Варіант 18									
Розчин електроліту n-C <sub>16</sub> H <sub>4</sub> OH									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,2	ρ·10 <sup>-4</sup>	0,450	0,622	0,833	1,45	2,01	2,56	4,50

Варіант 19									
Розчин електроліту C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,3	ρ	3,26	4,73	6,2	10,4	16,3	19,3	34,8

Варіант 20									
Розчин електроліту n-C <sub>16</sub> H <sub>4</sub> COOH									
Рухливість іона у нескінченно розведеному розчині, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-екв <sup>-1</sup>		Залежність питомого опору ρ, Ом·м, розчину електроліту від концентрації c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значення параметру						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	c	0,1	0,05	0,03	0,01	0,005	0,003	0,001
35,0	3,3	ρ	8,7	12,4	16,4	29,1	43,5	54,0	100,0