

## **Внимание!**

Работа должна быть оформлена с указанием данных:

1. Название работы
2. Название и номер группы
3. Фамилия, имя, отчество
4. Номер варианта (должен соответствовать порядковому номеру в журнале группы!)

Выполненные работы отправляем на E-mail: [kirilesha72@gmail.com](mailto:kirilesha72@gmail.com) в формате .pdf.  
Название файла – фамилия студента.

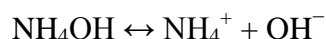
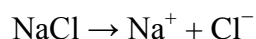
### Индивидуальное задание к лабораторной работе № 14 «Определение константы диссоциации слабого электролита»

На основании приведенных в таблице данных о свойствах водных растворов электролита необходимо:

1. Построить графики зависимости удельной и молярной эквивалентной электропроводности от разведения.
2. Проверить, подчиняется ли водный раствор данного закону разведения Оствальда. Для слабого электролита вычислить константу диссоциации  $K_d$ .
3. Если водный раствор электролита является раствором слабой кислоты или слабого основания, определить:
  - а) при какой концентрации степень диссоциации вещества в растворе равняется 0,1;
  - б) чему равняется рН этого раствора.
4. Для сильного электролита на основании зависимости молярной эквивалентной электропроводности от  $\sqrt{c}$ , которая подчиняется уравнению Кольрауша  $\lambda_c = \lambda_0 - A\sqrt{c}$ , вычислить молярную эквивалентную электропроводность при бесконечном разведении константу уравнения графическим методом.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

**Электролитическая диссоциация** – процесс распада молекул или кристаллов на ионы при растворении или плавлении вещества:



**Электролит** – вещество, способное проводить электрический ток вследствие диссоциации на ионы, которая происходит в растворах и расплавах, или движения ионов в кристаллических решетках твердых электролитов.

Примерами электролитов могут служить кислоты, соли, основания и некоторые кристаллы (например, йодид серебра, диоксид циркония).

Электролиты – проводники второго рода, т.е. вещества, электропроводность которых обусловлена подвижностью положительно или отрицательно заряженных ионов.

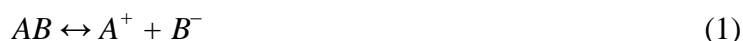
Количественной характеристикой силы электролита является **степень диссоциации**  $\alpha$ , которую определяют как отношение числа ионизованных (тех, что продиссоциировали) молекул к общему числу молекул электролита:

$$\alpha = N_i / N,$$

де  $N_i$  – число ионизованных молекул;

$N$  – общее число растворенных молекул.

Процесс диссоциации описывается законом действующих масс. При уменьшении концентрации диссоциация происходит практически полностью:



Если в результате диссоциации молекулы образуется один катион и один анион, то равновесные концентрации частиц в растворе можно выразить через степень диссоциации ( $\alpha$ ) и концентрацию электролита в расчете на полностью диссоциированное вещество ( $c$ ):

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

Константа равновесия (константа диссоциации  $K_{\partial}$ ) согласно закону действующих масс будет иметь вид:

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

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

Выражение (4) называется **законом разведения Оствальда**.

**Важно!**

Данное выражение справедливо только для симметричных бинарных слабых электролитов, когда молекула диссоциирует на один катион и один анион.

Для слабых электролитов  $K_{\partial}$  имеет постоянное значение только для разведенных растворов, когда средний ионный коэффициент активности  $\gamma_{\pm} \rightarrow 1$ .

Сильные электролиты закону разведения Оствальда не подчиняются!

**Электропроводность** – способность раствора электролита проводить электрический ток.

**Удельная электропроводность  $\chi$**  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ ) – это проводимость слоя раствора (расплава) электролита, заключенного между плоскопараллельными электродами площадью  $1 \text{ м}^2$ , находящимися на расстоянии  $1 \text{ м}$ .

Удельная электропроводность является величиной, обратной удельному сопротивлению  $\rho$ , ( $\text{Ом} \cdot \text{м}$ )

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

**Молярная (эквивалентная) электропроводность  $\lambda$**  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль-экв}^{-1}$ ) – электрическая проводимость объема электролита, содержащего  $1 \text{ моль}$  ( $1 \text{ г-экв}$ ) вещества и заключенного между параллельными электродами с площадью в  $1 \text{ м}^2$ , находящимися на расстоянии  $1 \text{ м}$

Удельная электропроводность электролита при данной концентрации ( $\chi_c$ ) и молярная (эквивалентная) электропроводность при той же концентрации ( $\lambda_c$ ) связаны соотношением:

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

где  $c$  – концентрация электролита, ( $\text{моль-экв} \cdot \text{м}^{-3}$ ).

На практике часто используют размерность концентрации в  $\text{моль-экв} \cdot \text{дм}^{-3}$ . В этом случае в соотношении между электропроводностями появляется соответствующий коэффициент:

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

Величина, обратная концентрации, называется **разведением ( $V$ )**, соответствующему объему раствора, содержащего  $1 \text{ моль}$  вещества.

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

Молярная электропроводность увеличивается при разведении раствора и стремится к предельному значению, которое называется **молярной (эквивалентной) электропроводностью при бесконечном разведении**  $\lambda_0$  ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{экв}^{-1}$ ):  $\lambda_0 = \lim_{c \rightarrow 0} \lambda$ .

В бесконечно разбавленных растворах эквивалентная электропроводность  $\lambda_0$  достигает максимума и больше не зависит от концентрации потому, что в растворах слабых электролитов наступает полная диссоциация ( $\alpha_c \rightarrow 1$ ), а в растворах сильных электролитов исчезает межмолекулярное взаимодействие.

Для разбавленных растворов сильных электролитов зависимость электропроводности от концентрации хорошо описывается эмпирическим уравнением **Ф.Кольрауша**:

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

где  $A$  – эмпирический коэффициент.

В координатах  $\lambda - \sqrt{c}$  этому уравнению соответствует прямая линия. Определив электропроводность раствора при разных концентрациях, и построив график, можно путем графической экстраполяции определить величину  $\lambda_0$ .

Для слабых электролитов, вследствие особенностей их поведения, определить  $\lambda_0$  путем экстраполяции полученных данных для эквивалентной электропроводности невозможно. Величину  $\lambda_0$  для слабого электролита определяют по **закону независимого движения ионов Кольрауша: молярная электропроводность раствора электролита при бесконечном разведении равна сумме подвижностей ионов**:

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

где  $\lambda_0^+$  и  $\lambda_0^-$  – подвижности катиона и аниона соответственно, при бесконечном разведении, ( $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{экв}^{-1}$ ).

По известным значениям молярной электропроводности при данном и при бесконечном разведении можно вычислить степень диссоциации:

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

и константу диссоциации слабого электролита:

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

## ПРИМЕР 1

Таблица исходных данных

Раствор электролита $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль}^{-1} \cdot \text{экв}^{-1}$		Зависимость удельного сопротивления $\rho$ , $\text{Ом} \cdot \text{м}$ , раствора электролита от концентрации $c$ , $\text{кмоль} \cdot \text{м}^{-3}$							
		Параметр	Значение параметра						
$\lambda_0^+$	$\lambda_0^-$	$c$	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

*Решение:*

1. Построить графики зависимости удельной и молярной эквивалентной электропроводности от разведения.

Для того, чтобы построить графики, необходимо выполнить предварительные расчеты. При этом учитываем, что разведение ( $V$ ) – это величина, обратная концентрации. Удельную и молярную эквивалентную электропроводности рассчитываем по уравнениям (5) и (6) соответственно. Результаты расчетов заносим в таблицу, на основании которой строим соответствующие зависимости (рис. 1, рис. 2).

Таблица расчетов

Параметр	Значение параметра (в размерностях исходных данных)						
	0,1000	0,0500	0,0250	0,0100	0,0050	0,0025	0,0010
$c$	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

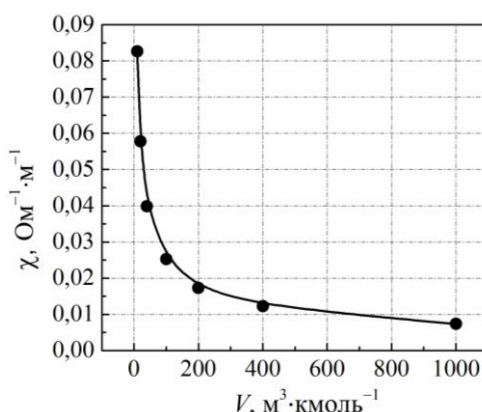


Рис. 1. Зависимость удельной электропроводности от разведения для раствора  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$

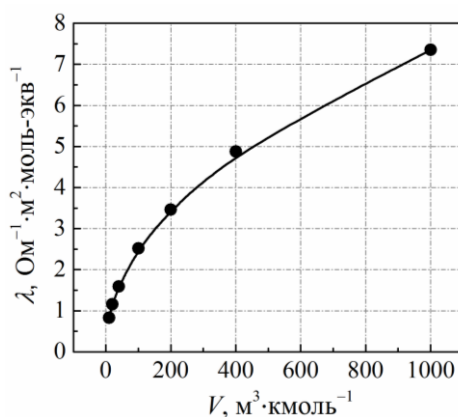
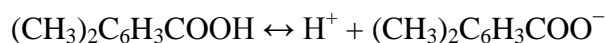


Рис. 2. Зависимость молярной эквивалентной электропроводности от разведения для раствора  $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$

2. Проверить, подчиняется ли водный раствор данному закону разведения Оствальда. Для слабого электролита вычислить константу диссоциации  $K_d$ .

Диссоциация данного электролита происходит с образованием одного катиона и одного аниона по уравнению:



По уравнению (12), соответствующему данному случаю, рассчитываем значение константы диссоциации  $K_d$  для разных исходных концентраций.

Анализируя полученные значения (соответствующая строка в таблице расчетов), видим, что для растворов разной концентрации константа диссоциации  $K_d$  сохраняет

(в пределах допустимой экспериментальной ошибки) постоянное значение. Это означает, что водный раствор данного электролита подчиняется закону разведения Оствальда. Подчинение раствора электролита закону разведения Оствальда и низкое значение константы диссоциации  $K_0$  свидетельствует о том, что данный электролит является слабым.

Значение константы диссоциации  $K_0$  находим как среднеарифметическую величину для растворов разной концентрации

$$K_0 = 4,80 \cdot 10^{-5}$$

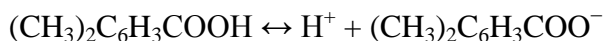
3. Если водный раствор электролита является раствором слабой кислоты или слабого основания, определить:

- при какой концентрации степень диссоциации вещества в растворе равняется 0,1;
- чему равняется pH этого раствора.

Решая уравнение (4) относительно концентрации при данном значении  $\alpha = 0,1$ , получаем:

$$c = \frac{K_0(1-\alpha)}{\alpha^2} = \frac{4,80 \cdot 10^{-5} \cdot (1-0,1)}{0,01} \approx 4,32 \cdot 10^{-3}$$

Соответственно уравнению диссоциации данного электролита



концентрация протонов:

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

то есть

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

4. Поскольку в п. 2 было установлено, что данный электролит является слабым, четвертый пункт задания не имеет смысла.

## ПРИМЕР 2

Таблица исходных данных

Раствор электролита HCl									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль}^{-1} \cdot \text{экв}^{-1}$		Зависимость удельного сопротивления $\rho$ , Ом·м, раствора электролита от концентрации $c$ , кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
$\lambda_0^+$	$\lambda_0^-$	$c$	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

Решение:

По аналогии с Примером 1 выполняем расчеты  $V$ ,  $\chi$ ,  $\lambda$  и  $K_0$ . Результаты расчетов заносим в таблицу и строим зависимости (рис. 3, рис 4)

Таблица расчетов

Параметр	Значение параметра (в размерностях исходных данных)						
$c$	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
$K_0$	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

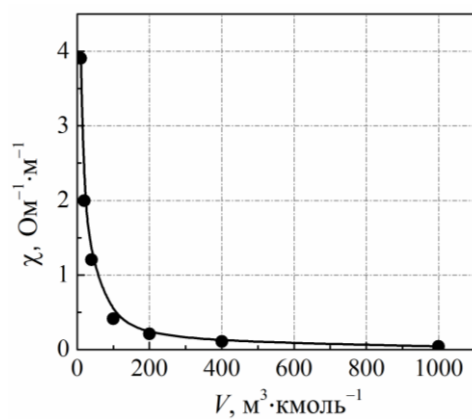


Рис. 3. Зависимость удельной электропроводности от разведения для раствора HCl

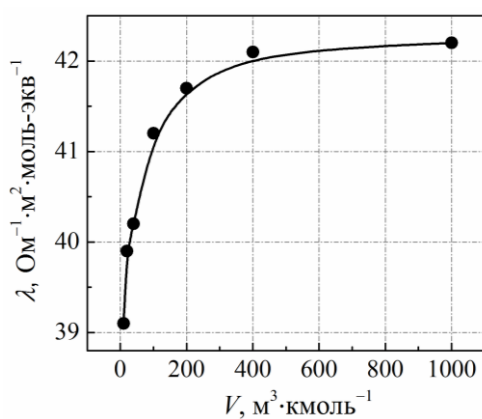
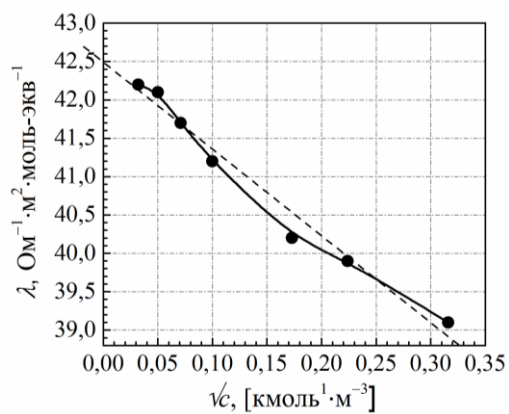


Рис. 4. Зависимость молярной эквивалентной электропроводности от разведения для раствора HCl



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

Рис. 5. Зависимость молярной эквивалентной электропроводности от  $\sqrt{c}$  для раствора HCl

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант 1									
Раствор электролита HF									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 2									
Раствор электролита HI									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 3									
Раствор электролита HCN									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 4									
Раствор электролита HNO <sub>2</sub>									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 5									
Раствор электролита HNO <sub>3</sub>									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 6									
Раствор электролита HОСl									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 7									
Раствор электролита НlО <sub>3</sub>									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 8									
Раствор электролита NaBr <sub>3</sub>									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 9									
Раствор электролита KCNS									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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	

Вариант 10									
Раствор электролита KBrO <sub>3</sub>									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль-экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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



Вариант 11									
Раствор электролита НСООН									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 12									
Раствор электролита СН <sub>3</sub> СООН									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 13									
Раствор электролита СН <sub>3</sub> СООНа									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 14									
Раствор электролита СН <sub>3</sub> СООК									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 15									
Раствор электролита (СН <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> As <sub>2</sub> H									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации с, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
λ <sub>0</sub> <sup>+</sup>	λ <sub>0</sub> <sup>-</sup>	с	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

Вариант 16									
Раствор электролита C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> COOH									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 17									
Раствор электролита C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 18									
Раствор электролита n-Cl <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 19									
Раствор электролита C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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

Вариант 20									
Раствор электролита n-Cl <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH									
Подвижность иона в бесконечно разбавленном растворе, Ом <sup>-1</sup> ·м <sup>2</sup> ·кмоль <sup>-1</sup> ·экв <sup>-1</sup>		Зависимость удельного сопротивления ρ, Ом·м, раствора электролита от концентрации c, кмоль·м <sup>-3</sup>							
		Параметр	Значение параметра						
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