

## Увага!

**Крайній строк виконання робіт – до 28 травня 2020 року.**

Робота повинна бути оформлена із зазначенням даних:

1. Номер групи
3. Прізвище, ім'я та по батькові
4. Номер варіанту (дивись Табл.)

Виконані роботи надсилаємо на E-mail: [kirileshta72@gmail.com](mailto:kirileshta72@gmail.com) у форматі: МК\_Прізвище.pdf.

Таблиця

№ з/п	ПІБ	№ варіанта
<b>Група ХТ-118а</b>		
1	ГРОМОВИК Марія Русланівна	1
2	ДАВИДЕНКО Антон Павлович	2
3	КОВАЛЬ Владислав Андрійович	3
4	КОЗИРЬОВА Юлія Олександрівна	4
5	КУРИЛО Вікторія Сергіївна	5
6	ПЛУЖНИК Ігор Віталійович	6
7	ПОМАРАНСЬКИЙ Костянтин Ігорович	7
<b>Група ХТ-118б</b>		
1	БЄЛОКУРОВА Дар'я Сергіївна	8
2	ВСТРОВ Єгор Анатолійович	9
3	КРАСИЛЬНИКОВА Альона Павлівна	10
4	КУЗНЄЦОВА Анастасія Сергіївна	11
5	ПОПЕНКО Владислав Валерійович	12
6	ЧЕРВЕНКОВ Ростислав Олександрович	13
<b>Група ХТ-118в</b>		
1	ГРЕБЕНЮК Олександр Олександрович	14
2	ЖДАНОВ Іван Володимирович	15
3	ПОВІДЕРНА Яна Володимирівна	16
4	ШУЛЬЦ Борис Олександрович	17

### Варіант 1

1. Розрахувати молярну електричну провідність при нескінченному розведенні розчину LiBr, якщо:

$$\lambda_0(\text{KBr}) = 151,6 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

$$\lambda_0(\text{LiNO}_3) = 110,06 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

$$\lambda_0(\text{KNO}_3) = 144,96 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

2. У скільки разів збільшується швидкість реакції при підвищенні температури від 25°C до 100°C, якщо енергія активації 125,4 кДж.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Cu}^{2+} + e = \text{Cu}^+$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^0 = 0,337 \text{ В}$  та  $\varphi_{\text{Cu}^+/\text{Cu}}^0 = 0,521 \text{ В}$ .

### Варіант 2

1. Розрахувати молярну електричну провідність при нескінченному розведенні розчину LiBr, якщо:

$$\lambda_0(\text{KBr}) = 151,6 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

$$\frac{1}{2} \lambda_0(\text{K}_2\text{SO}_4) = 153,5 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

$$\frac{1}{2} \lambda_0(\text{Li}_2\text{SO}_4) = 118,6 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$$

2. Розрахувати енергію активації та передекспоненційний множник, якщо константи швидкості реакції при 273 К та 280 К дорівнюють  $4,04 \cdot 10^{-5}$  та  $7,72 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$  відповідно.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Sn}^{4+} + 4e = \text{Sn}$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Sn}^{4+}, \text{Sn}^{2+}/\text{Pt}}^0 = 0,150 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^0 = -0,141 \text{ В}$ .

### Варіант 3

1. Молярна електрична провідність розчинів  $\text{LiNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  при 291 К і концентраціях  $0,001 \text{ кмоль}/\text{м}^3$  дорівнює відповідно 9,29; 10,29;  $10,65 \text{ м}^2/\text{Ом}\cdot\text{кмоль}$ . Розрахувати величину молярної електричної провідності розчину LiCl тієї ж концентрації.

2. Для реакції розкладу пару оцтового альдегіду при 733 К константа швидкості реакції 0,035; а при 791 К константа швидкості 0,343 (концентрація в моль/л; час в сек.). Визначити константу при температурі 741 К.

3. Записати рівняння а) електродних реакцій, б) сумарної потенціал визначальної реакції та в) ЕРС гальванічного елемента  $\text{Sn} | \text{SnCl}_2 || \text{NiSO}_4 | \text{Ni}$ .

### Варіант 4

1. При 25 °С константа дисоціації монохлороцтової кислоти дорівнює  $1,55 \cdot 10^{-3}$ , а її еквівалентна електропровідність при розведенні  $32 \text{ л}/\text{моль}$  становить  $77,2 \text{ Ом}^{-1} \cdot (\text{моль}\text{-экв})^{-1} \cdot \text{см}^2$ . Розрахувати еквівалентну електропровідність при нескінченному розведенні?

2. Дві реакції однакового порядку мають однакові передекспоненційні множники, але їхні енергії активації розрізняються на величину  $41,9 \text{ кДж}/\text{моль}$ . Розрахувати відношення їхніх констант швидкостей при температурі 600К.

3. Записати рівняння а) електродних реакцій, б) сумарної потенціал визначальної реакції та в) ЕРС гальванічного елемента  $\text{Cu} | \text{CuCl}_2 || \text{AgCl} | \text{Ag}$ .

### Варіант 5

1. Визначити електричну провідність розчину з концентрацією  $\text{AgNO}_3$   $0,1 \text{ кмоль}/\text{м}^3$  при температурі 291 К, якщо відстань між електродами 0,05 м, площа кожного електроду  $2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ . Молярна електрична провідність цього розчину  $\lambda = 9,43 \text{ м}^2/\text{Ом}\cdot\text{кмоль}$ .

2. Константа швидкості реакції розкладання ацетондикарбонової кислоти  $\text{CO}(\text{CH}_2\text{COOH})_2 \rightarrow \text{CO}(\text{CH}_3)_2 + 2\text{CO}_2$  (реакція першого порядку) при температурі 273,2 К дорівнює  $2,46 \cdot 10^{-5} \text{ хв}^{-1}$ ; при 313,2 К  $5,76 \cdot 10^{-3} \text{ хв}^{-1}$ . Обчислити час, протягом якого реакція пройде на 70 % при 323,2 К.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Fe}^{3+} + 3e = \text{Fe}$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}/\text{Pt}}^0 = 0,771 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^0 = -0,473 \text{ В}$ .

### Варіант 6

1. Посудина для виміру електричної провідності наповнена розчином  $\text{CuSO}_4$  концентрації  $0,05 \text{ кмоль/м}^3$ . Поверхня кожного електроду  $4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ , відстань між ними  $0,07 \text{ м}$ . Опір шару розчину, розташованого між електродами,  $230 \text{ Ом}$ . Визначити питому і молярну електричні провідності розчину.

2. Розкладання деякої речовини є реакцією першого порядку з енергією активації  $231 \text{ кДж/моль}$ . При  $300 \text{ К}$  розкладання відбувається зі швидкістю  $95 \%$  за годину. Обчислити температуру, за якої ця реакція розкладатиметься зі швидкістю  $0,1 \%$  за хвилину.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Pb}^{4+} + 4e = \text{Pb}$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Pb}^{4+}, \text{Pb}^{2+}/\text{Pt}}^0 = 1,66 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^0 = -0,126 \text{ В}$ .

### Варіант 7

1. При  $18 \text{ }^\circ\text{C}$  питома електропровідність розчину натрій нітрату з масовою часткою  $10 \%$  дорівнює  $4,38 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ . Густина його  $1,038 \text{ г/см}^3$ .  $\lambda_0(\text{Na}^+) = 42,8 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2/\text{моль}$ ;  $\lambda_0(\text{NO}_3^-) = 62,3 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2/\text{моль}$ . Розрахувати уявний ступінь дисоціації солі в цьому розчині.

2. Час напіврозкладу речовини в реакції першого порядку при температурі  $323,2 \text{ К}$  складає  $100 \text{ хв}$ , а при  $353,2 \text{ К}$  –  $15 \text{ хв}$ . Обчислити температурний коефіцієнт реакції.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Ti}^{4+} + 2e = \text{Ti}^{2+}$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Ti}^{4+}/\text{Ti}}^0 = -0,88 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Ti}^{2+}/\text{Ti}}^0 = -1,63 \text{ В}$ .

### Варіант 8

1. Опір комірки, заповненої  $0,02 \text{ М}$  розчином  $\text{KCl}$  з питомою провідністю  $0,2765 \text{ См/м}$  при  $29,8 \text{ К}$  складає  $82,4 \text{ Ом}$ . У випадку заповнення комірки  $0,02 \text{ М}$  розчином  $\text{KNO}_3$  опір становить  $326 \text{ Ом}$ . Визначити питому електричну провідність розчину калію нітрату.

2. При  $273,3 \text{ К}$  константа швидкості реакції  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Na} + \text{CH}_3\text{I} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3 + \text{Na}$  дорівнює  $3,36 \cdot 10^{-2} \text{ л/моль} \cdot \text{хв}$ , а при  $303,2 \text{ К}$  дорівнює  $2,125 \text{ л/моль} \cdot \text{хв}$ . На скільки  $\%$  пройде реакція через годину при  $290 \text{ К}$ , якщо початкові концентрації по  $1 \text{ моль/л}$ .

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Re}^+ + 2e = \text{Re}^-$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Re}/\text{Re}^-}^0 = 0,136 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Re}^+/\text{Re}}^0 = -0,324 \text{ В}$ .

### Варіант 9

1. Ступінь електролітичної дисоціації  $\text{CH}_3\text{COOH}$  в  $0,1 \text{ моль/м}^3$  розчині за температури  $298 \text{ К}$  дорівнює  $0,013$ . Розрахувати питомий опір цього розчину, якщо граничні молярні електричні провідності іонів  $\text{H}^+$  та  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  відповідно становлять  $34,98$  та  $4,09 \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$ .

2. Скільки часу необхідно, щоб реакція другого порядку пройшла на  $60 \%$ , якщо за  $20$  хвилин вона перебігає на  $30 \%$ . Початкові концентрації речовин однакові і рівні  $2,0 \text{ моль}$ .

3. Записати рівняння а) електродних реакцій, б) сумарної потенціал визначальної реакції та в) ЕРС гальванічного елемента  $\text{Pt} | \text{In}^{2+}, \text{In}^+ || \text{Ti}^{3+}, \text{Ti}^{2+} | \text{Pt}$ .

### Варіант 10

1. Питома електрична провідність розчину оцтової кислоти дорівнює  $3,24 \cdot 10^{-2} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$  при концентрації НАс у розчині  $0,05 \text{ кмоль/м}^3$ . Питома електрична провідність розчину натрій ацетату  $7,75 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$  при концентрації солі  $1 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/м}^3$ . Рухливості іонів водню та іону натрію становлять 34,98 та  $5,011 \text{ м}^2/\text{Ом} \cdot \text{кмоль}$  відповідно. Визначити константу дисоціації оцтової кислоти, вважаючи, що сіль дисоціює цілком.

2. Константа швидкості розкладу пеніциліну за 293 К дорівнює  $3,12 \cdot 10^{-7} \text{ хв}^{-1}$ . Розрахувати строк зберігання (час розкладу 10 % лікарської речовини) таблеток за цієї температури.

3. Записати схему електрода та рівняння електродного потенціалу, якщо на електроді перебігає реакція  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ .

### Варіант 11

1. Молярна електрична провідність бензойної кислоти при розведенні  $512 \text{ м}^3/\text{кмоль}$  становить  $6,44 \text{ м}^2/\text{Ом} \cdot \text{кмоль}$ . Визначити концентрацію бензойної кислоти, за якої ступінь дисоціації дорівнює 0,3. Молярна електрична провідність бензойної кислоти при нескінченному розведенні дорівнює  $36,99 \text{ м}^2/\text{Ом} \cdot \text{кмоль}$ .

2. Константа швидкості реакції лужного омилення оцтовоетилового ефіру дорівнює  $5,4 \text{ л}/(\text{моль} \cdot \text{хв})$ . Скільки % ефіру прореагує за 10 хв., якщо початкові концентрації луку та ефіру однакові і дорівнюють 0,02 М.

3. Записати схему електрода та рівняння електродного потенціалу, якщо на електроді перебігає реакція  $\text{PbI}_2 + 2e \rightarrow \text{Pb} + 2\text{I}^-$ .

### Варіант 12

1. Константа дисоціації оцтової кислоти дорівнює  $1,76 \cdot 10^{-5}$ . Визначити для 0,1 М розчину оцтової кислоти концентрацію іонів водню і молярну електричну провідність, якщо відомо, що молярна електрична провідність оцтової кислоти при нескінченному розведенні дорівнює  $39,07 \text{ м}^2/\text{Ом} \cdot \text{кмоль}$ .

2. При підвищенні температури від 293 К до 313 К швидкість гідролізу водного розчину АТФ збільшилася в 4 рази. Розрахувати температурний коефіцієнт швидкості та енергію активації реакції.

3. Записати рівняння реакції, що перебігає на електроді та вираз для електродного потенціалу:  $\text{AsO}_3^{3-}, \text{AsO}_4^{3-}, \text{H}^+ | \text{Pt}$ .

### Варіант 13

1. Молярна електрична провідність розчинів  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbSO}_4$  при 298 К дорівнює відповідно 1,419; 1,46;  $1,10 \text{ м}^2/\text{Ом} \cdot \text{кмоль}$ . Розрахувати величину молярної електричної провідності розчину  $\text{AgCl}$ .

2. Константа швидкості реакції першого порядку дорівнює  $2,06 \cdot 10^{-3} \text{ хв}^{-1}$ . Визначити, скільки % вихідної речовини розкладається за 25 хвилин і скільки часу необхідно для розкладу 95 % вихідної речовини.

3. Записати рівняння напівреакцій та схему гальванічного елемента, в якому перебігає реакція:  $1/2\text{Cl}_2 + \text{I}^- = \text{Cl}^- + 1/2\text{I}_2$ .

### Варіант 14

1. Молярна електрична провідність розчинів  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  при 298 К дорівнює відповідно 1,33; 1,40; 1,29  $\text{м}^2/\text{Ом}\cdot\text{кмоль}$ . Розрахувати величину молярної електричної провідності розчину  $\text{BaSO}_4$ .

2. В розчині міститься по 0,1 моль етилацетату і гідроксиду натрію. При 283,2 К за 15 хв. омилюється 10 % ефіру, а при 298,2 К за той же проміжок часу – 20 %. Скільки ефіру омилюється за 5 хв. при 313,2 К. Реакція омилення є реакцією другого порядку.

3. Записати рівняння напівреакцій та схему гальванічного елемента, в якому перебігає реакція:  $\text{Cd} + \text{CuSO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$ .

### Варіант 15

1. Питома електрична провідність розчину  $\text{AgNO}_3$  з масовою часткою 10 % ( $\rho = 1,088 \text{ г/мл}$ ) при 18 °С дорівнює 4,76  $\text{См/см}$ . Розрахувати молярну електричну провідність.

2. Йодоформ самочинно розкладається під час зберігання за механізмом реакції першого порядку. Протягом року при 40 °С розклалося 10 % речовини. Розрахувати константу швидкості реакції при 25 °С, якщо енергія активації 91,2  $\text{кДж/моль}$ .

3. Записати рівняння напівреакцій та схему гальванічного елемента, в якому перебігає реакція:  $2\text{AgCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{Ag}$ .

### Варіант 16

1. За температури 25 °С опір 0,01 М розчину  $\text{KCl}$  дорівнює 91,6 Ом. Опір 0,5 М розчину  $\text{H}_3\text{BO}_3$  в тій же комірці становить 9464,3 Ом. Питома електрична провідність 0,01 М розчину калію хлориду дорівнює 0,1413  $\text{См/см}$ . Розрахувати молярну електричну провідність розчину борної кислоти.

2. У розчині міститься 0,1 моль етилацетату та 0,1 моль їдкового натру. При 283,2 К впродовж 15 хв. омилюється 10 % ефіру, а при 298,2 К за той же проміжок часу 20 %. Обчислити кількість ефіру, що омилюється протягом 5 хв. при температурі 313,2 К.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{Cr}^{3+} + 3e = \text{Cr}$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{Cr}^{2+}/\text{Cr}}^0 = -0,91 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}}^0 = -0,41 \text{ В}$ .

### Варіант 17

1. Константа дисоціації хлороцтової кислоти дорівнює  $1,4 \cdot 10^{-3}$ . Молярна електрична провідність кислоти при розведенні 256  $\text{м}^3/\text{кмоль}$  дорівнює 17,48  $\text{м}^2/\text{Ом}\cdot\text{кмоль}$ . Знайти молярну електричну провідність хлороцтової кислоти при нескінченному розведенні.

2. Константа швидкості лужного гідролізу антибактеріального препарату діоксидину за 40° С за однакових початкових концентраціях реагентів по 0,1 моль/л дорівнює  $1,7 \cdot 10^{-2} \text{ л}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{сек}^{-1}$ . Розрахувати період напівперетворення і кількість діоксидину, що прореагувала за 2 хвилини.

3. Обчислити стандартний потенціал електродної реакції  $\text{In}^{3+} + 2e = \text{In}^+$ , використовуючи стандартні потенціали  $\varphi_{\text{In}^+/\text{In}}^0 = -0,12 \text{ В}$  і  $\varphi_{\text{In}^{3+}/\text{In}}^0 = -0,34 \text{ В}$ .