

ЗАДАЧИ К РАБОТАМ В ЛАБОРАТОРИИ ЭЛЕКТРОХИМИИ

Работа №25 «Изучение зависимости электрической проводимости растворов слабых электролитов от концентрации»

Задача. Используя данные о зависимости молярной электрической проводимости растворов уксусной кислоты (CH_3COOH) от концентрации при 298 К, приведенные в таблице, рассчитайте графическим методом молярную электрическую проводимость электролита при бесконечном разведении и константу диссоциации электролита. Вычислите также степень диссоциации электролита при всех концентрациях, указанных в таблице.

c, моль/л	0,03125	0,01562	0,00781	0,00391	0,00195	0,00098
Λ , $\text{См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$	9,19	12,94	18,17	25,43	35,50	49,12

Рассчитайте Λ_∞ уксусной кислоты аналитически, если $\Lambda_\infty(\text{CH}_3\text{COONH}_4) = 114,4 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$, $\Lambda_\infty(\text{H}^+) = 349,8 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$, $\Lambda_\infty(\text{NH}_4^+) = 73,5 \text{ См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$. Полученное значение сравните с величиной, полученной графическим методом.

Работа №26 «Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации»

Задача. На основании данных о зависимости молярной электрической проводимости от концентрации раствора йодата калия (KIO_3) при 298 К:

C, моль/л	0,00018265	0,00070430	0,0017117	0,0032859	0,0039118
Λ , $\text{См}\cdot\text{см}^2/\text{моль}$	113,07	111,91	110,55	109,19	108,78

Определите графически и аналитически константы уравнения Кольрауша $\lambda = f(\sqrt{C})$. Каков их физический смысл? Сравните полученные данные с найденными по таблице 65 в справочнике [4].

Работа №30 «Измерение ЭДС химического элемента Даниэля-Якоби. Определение электродных потенциалов»

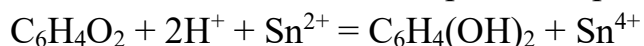
Задача. Составьте химический гальванический элемент из каломельного электрода ($\text{KCl}_{(\text{p-p})} | \text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{тв.})} | \text{Hg} | \text{Pt}$) и электрода первого рода ($\text{AgNO}_{3(\text{p-p})} | \text{Ag} | \text{Pt}$). Для этого приведите:

- электродные реакции и значения стандартных потенциалов из табл. 79 [4];
- уравнения Нернста (укажите, какие ионы являются потенциалопределяющими?);
- реакции, протекающие на катоде, аноде, суммарную реакцию с учётом электронного баланса;
- схему гальванического элемента.

Чему будет равняться ЭДС полученного элемента при 298 К, если концентрации электролитов равны соответственно: KCl 0,5 моль/кг; AgNO_3 0,05 моль/кг?

Работа №31 «Измерение ЭДС окислительно-восстановительных элементов, электродных потенциалов и изучение влияния добавок на окислительно-восстановительные потенциалы»

Задача. В химическом гальваническом элементе протекает реакция:



1. Укажите тип электродов и приведите электродные реакции и стандартные электродные потенциалы.
2. Какие реакции протекают на катоде, аноде при замыкании цепи? Приведите схему гальванического элемента.
3. Сколько электронов принимают участие в электродной реакции? Рассчитайте стандартную ЭДС и константу равновесия реакции, протекающей в данном элементе.
4. Используя уравнения Нернста, рассчитайте потенциалы отдельных электродов и ЭДС цепи при условии: $a_{\text{Sn}^{2+}} = 0,02$; $a_{\text{Sn}^{4+}} = 0,006$; pH водного раствора хингидрона равен 2,5. Как изменится ЭДС, если pH раствора понизить.

Работа №37 «Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах»

Задача. ЭДС гальванического элемента $\text{Ag}|\text{Pb}|\text{PbCl}_{2(\text{тв.})}|\text{KCl}_{(\text{р-р})}|\text{AgCl}_{(\text{тв.})}|\text{Ag}$ равна 0,49 В, температурный коэффициент $dE/dT = -1,86 \cdot 10^{-4}$ В/К. Напишите реакции, протекающие на катоде, аноде, суммарную реакцию. Рассчитайте ΔG , ΔS , ΔH для реакции, протекающей в гальваническом элементе при 298 К и выведите уравнение зависимости ЭДС от температуры (уравнение Гиббса-Гельмгольца).

Список рекомендованной литературы

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. –М.: Химия, 2012. –840с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Учебник для ВУЗов. –Тула: Аквариус, 2014. –640с.
3. Конюхов В.Ю., Гребенник А.В., Крюков А.Ю., Воробьева О.И. Сборник задач по физической химии. Электрохимия, химическая кинетика: учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. –224 с.
4. Краткий справочник физико-химических величин./Под ред. А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. –С-Пб: Изд. «Иван Фёдоров», 2003, –238 с.
5. Мерецкий А.М., Гребенник А.В., Левчишин С.Ю., Райтман О.А. Физическая химия. Электрохимия. Лабораторный практикум: учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2025. –152 с.
6. Применение рекомендаций ИЮПАК в курсе физической химии. (Методическое пособие)/Сост. Мерецкий А.М. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –96 с.
7. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. –126 с.

8. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. –М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011.
9. Практикум по физической химии. // Под ред. Кудряшова И.В. –М.: Высшая школа, 1986.
10. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Обработка результатов и расчёт погрешностей в практикуме по физической химии. Учебное пособие. –Тула: Аквариус, 2019,–128 с.