

Задачи и литература к работам в лаборатории электрохимии

Работа №25

*Изучение зависимости электрической проводимости растворов
слабых электролитов от концентрации*

Литература: Практикум 1986, с.269-273, 276-277, 278-280, 282-285 или
Практикум 1974, с.268-280.; метод. пособие 4949, А.М. Мерецкий, В.В. Белик,
Растворы электролитов. - М., 2013, с. 11-12, 16-21, 58-69, 71-81, 93-96, 99-105.

Задача:

Определите константу равновесия (аналитически и графически), степень диссоциации и рН раствора пропионовой кислоты ($C_2H_5COOH = C_2H_5COO^- + H^+$) при температуре $25^{\circ}C$, используя данные о зависимости молярной электрической проводимости кислоты от разведения:

$V,$ л/моль	32	64	128	256	512	1024
$\Lambda,$ $См*см^2/моль$	7,8	11,1	15,5	21,7	30,1	41,3

а также значения: ($См*см^2/моль$):

$$\lambda_{\infty, H^+} = 349,8$$

$$\lambda_{\infty, Na^+} = 50,1$$

$$\lambda_{\infty, C_2H_5COONa} = 85,9$$

(молярную электрическую проводимость кислоты при бесконечном разведении определять как аналитически, так и графически; константу, степень диссоциации и рН рассчитывать по всем 6-ти экспериментальным значениям)

Работа №26

Изучение зависимости электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации

Литература: Практикум 1986, с.269-273, 278-280, 282-285 или Практикум 1974, с.268-280., метод. пособие 4949, А.М. Мерецкий, В.В. Белик, Растворы электролитов. - М., 2013, с. 11-12, 16-21, 43-46, 58-69, 71-81, 93-96, 99-102.

Задача:

На основании данных о зависимости молярной электрической проводимости (Λ) от концентрации раствора нитрата лития (LiNO_3) при 18°C :

c , МОЛЬ/Л	0,001	0,005	0,01	0,05	0,1
Λ , СМ*СМ ² /МОЛЬ	92,9	90,3	88,6	82,7	79,2

Определите графически константы уравнения Кольрауша ($\Lambda = \Lambda_\infty - A\sqrt{c}$). Каков их физический смысл? Рассчитайте предельную электрическую проводимость ионов NO_3^- , если $\lambda_{\infty, \text{Li}^+} = 32,8 \text{ СМ*СМ}^2/\text{МОЛЬ}$.

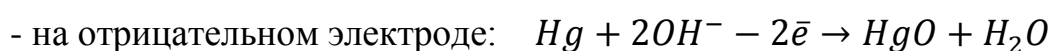
Работа №30

Измерение Э.Д.С. химического элемента Якоби-Даниэля. Определение электродных потенциалов.

Литература: Практикум 1986, с.286-302; метод. пособие 4724, А.М. Мерещкий, В.В. Белик, Основы электрохимической термодинамики. - М., 2011, с. 15-27, 54-60, 67-90; метод. пособие Балицкий В.Н. Равновесные электрохимические процессы в гальванических элементах. - М., 1997, пособие 3931, с.1-19 (лаб. работа 1).

Задача:

В гальваническом элементе протекают электродные реакции:



1. Определите тип электродов.
2. Напишите уравнение реакции, протекающей в элементе.
3. Приведите условную запись элемента.
4. Рассчитайте стандартную ЭДС элемента E^0 и константу равновесия суммарной реакции при температуре **298К**.
5. Рассчитайте ЭДС элемента при 298 К, если активность хлорид-иона составила 2,2, а рН раствора, в котором функционирует отрицательный электрод, равен 12,7.

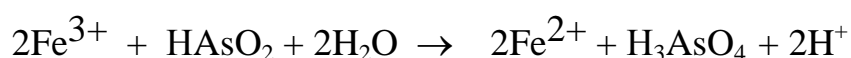
Работа №31

Измерение Э.Д.С. окислительно-восстановительных элементов, электродных потенциалов и изучение влияния добавок на окислительно-восстановительные потенциалы

Литература: Практикум 1986, с. 286-300, 302-305, 297 (схема); метод. пособие 4724, А.М. Мерецкий, В.В. Белик, Основы электрохимической термодинамики. - М., 2011, с. 15-27, 54-60, 67-90; метод. пособие Балицкий В.Н. Равновесные электрохимические процессы в гальванических элементах. - М., 1997, пособие 3931, с.1-19 (лаб. работа 2).

Задача:

В химическом гальваническом элементе протекает реакция:



1. Определите тип и полярность электродов. Напишите уравнения протекающих на них реакций.
2. Приведите условную запись элемента.
3. Рассчитайте по уравнению Нернста значения электродных потенциалов при температуре **298К**, если:

$$a(\text{Fe}^{2+})=0,005, a(\text{Fe}^{3+})=0,02;$$

$$a(\text{HAsO}_2)=0,1, a(\text{H}_3\text{AsO}_4)=0,2;$$

$$a(\text{H}^+)=0,01, a(\text{H}_2\text{O})=1;$$

4. Определите стандартную ЭДС (E^0) при заданной температуре и ЭДС элемента **E при указанных выше условиях**.
5. Оцените, как изменится ЭДС, если в систему добавить KCl.

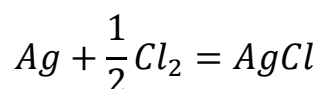
Работа №37

Определение термодинамических функций реакций, протекающих в окислительно-восстановительных элементах

Литература: Практикум 1986, с.286-296, 310-313; метод. пособие 4724, А.М. Мерещкий, В.В. Белик, Основы электрохимической термодинамики. - М., 2011, с. 15-27, 54-62, 67-90, 145-148; метод. пособие Балицкий В.Н. Равновесные электрохимические процессы в гальванических элементах. -М., 1997, пособие 3931, с.1-19 (лаб.работа 4).

Задача:

В гальваническом элементе обратимо протекает реакция:



ЭДС этого гальванического элемента зависит от температуры по уравнению:

$$E (В) = 0,977 + 5,7 * 10^{-4} * (623 - T)$$

1. Напишите уравнения реакций, протекающих на электродах.
2. Приведите условную запись элемента и определите тип каждого электрода элемента.
3. Рассчитайте ЭДС элемента при температуре **70⁰С**.
4. Определите изменение энергии Гиббса ΔG , изменение энтропии ΔS , изменение энтальпии ΔH и выделяющуюся или поглощающуюся теплоту Q для процесса, протекающего в гальваническом элементе при температуре **298К**.
5. Сравните рассчитанные в п. 4 изменения термодинамических функций с табличными данными, используя табл. 44 (А. А. Равдель. **Краткий справочник физико-химических величин.**)