**Лабораторная работа 6.Определение среднего коэффициента активности электролита методом потенциометрии**

**Цель:** определить значения среднего коэффициента активности растворов соляной кислоты методом потенциометрии

**Задачи**

1. Измерить ЭДС гальванического элемента, составленного из стеклянного и хлоридсеребряного электродов, с растворами соляной кислоты различной концентрации

2. Способом графической экстраполяции определить значение стандартной ЭДС, используемого гальванического элемента

3. Рассчитать значения среднего коэффициента активности растворов соляной кислоты различной концентрации

**Приборы и реактивы**

1. Учебно-лабораторный комплекс "Химия" в следующей комплектации:

— центральный контроллер;

— модуль «Электрохимия» в комплекте со стаканчиком (50 см3), датчиком температуры, стеклянным и серебряным электродами и шнурами для подсоединения электродов

2. Раствор соляной кислоты с известной концентрацией (0,1 М)

3. Дистиллированная вода

4. Раствор AgNО3 (примерно 0,01 М)

5. Две пипетки на 10 см3

6. Лабораторная посуда

**Обоснование**

Для определения среднего коэффициента активности электролита необходимо составить элемент, состоящий из электродов обратимых относительно катиона и аниона исследуемого электролита. Кроме того, чтобы исключить возникновение диффузионного потенциала, элемент не должен содержать жидкостной границы. Для определения среднего коэффициента активности раствора соляной кислоты можно использовать гальванический элемент, состоящий из хлорсеребряного и стеклянного электродов

Ag | AgCl | HCl(aq) | стекло | НС1(0,1 М) | AgCl | Ag,

ЭДС этого гальванического элемента можно выразить формулой:

где ‒ потенциал стеклянного электрода,

 ‒ потенциал хлорсеребряного электрода,

 ‒ стандартные электродные потенциалы электродов,

‒ активности ионов.

Учитывая, что *–*

где ‒ универсальная газовая постоянная,

 Т ‒ температура, К,

 ‒ активности ионов,

 ‒ коэффициент активности,

 ‒ стандартные электродные потенциалы электродов,

 ‒ молярная концентрация соляной кислоты.

После небольших преобразований получим:

Для предельно разбавленного раствора

Обозначим *E – .*

Согласно теории Дебая ‒ Хюккеля для разбавленных растворов должна наблюдаться прямолинейная зависимость в координатах (*y–c*1/2). Таким образом, экстраполируя зависимость до нулевой концентрации, мы можем определить значение стандартной ЭДС используемого гальванического элемента.

Зная значение *Е0* можно рассчитать средний коэффициент активности раствора соляной кислоты.

**Порядок выполнения работы**

Перед проведением первого опыта поверхность серебряного электрода осторожно, но тщательно очищают лезвием от оксидов или сульфидов серебра, которые могли образоваться при хранении электродов. Вместо механической очистки можно обработать электрод концентрированным раствором аммиака (несколько минут).

Тщательно вымытый стаканчик на 50 см3 устанавливают в штатив модуля и помещают в него с помощью пипетки 20 см3 раствора соляной кислоты. В стаканчик вносят несколько капель раствора нитрата серебра для создания раствора насыщенного относительно ионов серебра (I) (это необходимо для получения хлорсеребряного электрода, обратимого относительно хлорид-ионов). Далее в стаканчике устанавливают: серебряный и стеклянный электроды и один термодатчик.

Подключение электродов и термодатчика производят согласно приложению.

После установления равновесия (3-5 минут) производят измерение ЭДС гальванического элемента и заносят полученное значение в таблицу.

Производят разбавление раствора соляной кислоты в два раза. Для этого, отбирают пипеткой 10 см3 раствора и помещают вместо него 10 см3 дистиллированной воды (целесообразно использовать две пипетки — одну для раствора, другую для воды). После установления равновесия (3-5 минут) производят измерение ЭДС гальванического элемента и заносят полученное значение в таблицу.

Повторяют разбавление с последующим измерением ЭДС 2-3 раза.

Далее строят график в координатах***y–c*1/2**и экстраполируя зависимость до нулевой концентрации определяем значение *Е°.*

Вычисляют значения *lnf±* и *f±* для различных концентраций раствора НС1 и данные заносят в таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *c*HCl, M |  *E*, B | *y* | *lnf±* | *f±* |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Сделать выводы по работе.