**Лабораторная работа № 6. Проверка уравнения Нернста на примере медно-цинкового гальванического элемента**

**Цель:** провести проверку уравнения Нернста на примере медно -цинковогогальванического элемента

**Задачи**

1. Составить цинк-медный гальванический элемент

2. Провести измерение ЭДС элемента при различных концентрациях растворов ионов 2+ и 2+ и сравнить полученные результаты с рассчитанными значениями ЭДС

**Приборы и реактивы**

1. Общелабораторный комплекс; электрохимическая ячейка с электродами медным и цинковым; термодатчик

2. Водный раствор солей 4 и 4

3. Солевой мостик

**Обоснование**

Величина равновесного электродного потенциала зависит от природы электрода и электролита, от концентрации электролита и от температуры. Эта зависимость описывается уравнением Нернста. Для обратимой электродной реакции

уравнение Нернста будет выглядеть следующим образом:

где –универсальная газовая постоянная,

– абсолютная температура,

– число Фарадея,

z – число электронов, участвующих в электрохимической реакции, – активность окисленной формы вещества,

– активность восстановленной формы вещества,

– электродный потенциал

стандартный электродный потенциал.

Стандартный электродный потенциал равен электродному потенциалу при = =1.

Комбинация констант / имеет размерность напряжения. Общепринято обозначать её как . Часто уравнение Нернста записывается через десятичные логарифмы. Переход к десятичным логарифмам осуществляется путём умножения на 10 = 2,3 (это произведение обозначается как ). При 298 К значение b0 и b соответственно равны:

b0 = = 0,02569 В, b = = 0.05916 В.

При записи уравнения Нернста для разных случаев необходимо соблюдать несколько правил, связанных с применением уравнения для различных типов растворов и выбором стандартного состояния для чистых компонентов и растворителя:

1. Активности чистых компонентов, образующих отдельную фазу постоянного состава, (как правило, это твёрдые вещества) принимаются равными единице;

2. Активность растворителя принимается равной единице.

Вместо активностей газообразных веществ в уравнение входят относительные парциальные давления этих газов над раствором. Давление проводится относительно стандартного (=1бар = 105Па), т. о. эта величина является безразмерной.

Вывод уравнения для расчёта ЭДС гальванического элемента рассмотрим на примере элемента Даниэля-Якоби:

|  2+‖  2+| .

На левом электроде протекает полуреакция:  2+ + 2е‾ =, а на правом электроде:  2+ +2е‾ =.

Разность полуреакций, протекающих на правом и левом электродах даёт суммарную ( токообразующую) окислительно-восстановительную реакцию, протекающую в элементе:  2+ + = +  2+.

Таким образом, ЭДС данного элемента определяется активностью ионов меди и цинка, температурой растворов и стандартными электродными потенциалами |  2+ и |  2+.

**Порядок проведения работы**

Собирается гальванический элемент: в стаканчик на 50 мл наливается раствор 0,1 М сульфата меди 4, в него погружается медный электрод. В другой стаканчик на 50 мл наливается раствор 0,1 М сульфатацинка 4, в раствор погружается цинковый электрод. Растворы соединяются солевым мостиком. Анод подключается к разъёму отрицательного входа общелабораторного модуля. А катод к положительному.

Модуль включается в сеть. Для входа в меню необходимо нажать любую клавишу. Затем выбирается тип эксперимента «Таймер» (нажатием клавиш «▲» и «▼»), выбор подтверждается нажатием клавиши «обратная стрелка».

После нажатия клавиши «2» появляется окно, в котором необходимо установить интервал между измерениями «Инт: 00:05». Изменение значения производится нажатием клавиш цифровой клавиатуры. Для этого необходимо навести рамку на численное значение параметра. И нажатием клавиши «обратная стрелка», изменить выбранное значение. После установки значения выбор необходимо подтвердить нажатием клавиши «обратная стрелка». Данные автоматически записываются в первый банк данных (устанавливается «N эксп.:1»).

Для начала измерений нажимается клавиша «», при наведённой на слово «Пуск» рамке. Рамка наводится при помощи клавиш «▲» и «▼». Через 5 сек после нажатия клавиши «Пуск» модуль сохранит измеренное значение ЭДС составленного гальванического элемента.

Далее проводится опыт аналогичный предыдущему, но с другими значениями концентраций растворов (1 М 4 и 0,1 М 4, 0,1 М 4 и1M 4).

Для просмотра данных эксперимента необходимо нажатием клавиши «5» выбрать окно «Просмотр результатов». В этом окне выбирается номер эксперимента, например, «N эксп.: 1». Для просмотра точек измерений необходимо навести рамку на слово «N точки:», при нажатии клавиши «обратная стрелка» номер точки будет изменяться.

Измеренные значения ЭДС сравниваются с рассчитанными по уравнению Нернста, делается вывод о справедливости данного уравнения.