

Металлические вольфрам и молибден в качестве индикаторных электродов в потенциометрии.

Кунашева З.Х., Мендалиева Д.К., Сейфуллина Б.С.

Западно-Казахстанский государственный университет имени М.Утемисова
Республика Казахстан, ЗКО, г. Уральск, ул. Достык-Дружба, 121.
kunasheva@mail.ru

Потребности контроля качества и безопасности материалов, продукции, объектов окружающей среды заставляют аналитика обнаруживать и определять в сложных системах с малым содержанием определяемого компонента.

Кроме того, изучение процессов, протекающих на границе раздела фаз в различных электрохимических системах, представляет теоретический и практический интерес, так как позволяет сделать вывод о возможности применения этих металлов в качестве индикаторных электродов.

В данном сообщении представлены результаты по исследованию металлических вольфрама и молибдена в качестве индикаторных электродов в растворах солей ряда катионов, бескислородных и кислородсодержащих анионов. В качестве объектов исследования выбраны катионы ряда металлов (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+}) галогенид-ионов Cl^- , I^- , F^- и кислородсодержащих анионов ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, PO_4^{3-}). Исследования проведены в области концентрации потенциалопределяющих ионов от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до $1,0 \cdot 10^{-1}$ моль/л, при температурах 298-338 К, в качестве фонового электролита выбран 1,0 М KNO_3 .

В результате проведенных исследований определены основные электродные характеристики (электродная функция, область концентраций, в которой функционируют изученные электроды, время установления стабильного потенциала, воспроизводимость). Обнаружено, что на изученных электродах обнаруживается схожая закономерность, т.е. катионы по величине тангенса угла зависимости $\Delta E/\Delta pC$ располагаются в следующий ряд: $\text{Cu}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$. Однако, чувствительность вольфрамового электрода значительно выше к ионам меди (II), молибденового к ионам свинца (II).

Отклик на вольфрамовом и молибденовом электродах среди галогенидов выше у фторид-ионов и составляет 18 ± 2 мВ, а у иодид- и хлорид-ионов ниже, чем у F^- -ионов и практически равны. Чувствительность вольфрамового и молибденового электродов к кислородсодержащим ионам достаточно высокая и составляет $30 \div 33 \pm 2$ мВ.

Из температурных исследований оценены термодинамические характеристики (температурный коэффициент, энтропия, энтальпия и энергия Гиббса) электрохимических процессов, протекающих на границе раздела электрод/раствор.

Расчитанные термодинамические параметры позволяют сделать заключение, что электродная функция определяется не только природой индикаторного электрода, но и состоянием потенциалопределяющих частиц и дают более полную картину процессов, происходящих на границе раздела фаз.

Полученные результаты по изучению электрохимических и термодинамических характеристик индикаторных электродов из металлического молибдена и вольфрама позволили использовать их в потенциометрическом титровании стандартных растворов меди (II), кадмия, цинка, свинца и хрома (III, VI).

Показано, что экспериментальные данные хорошо согласуются с данными прямой потенциометрии и расчетами термодинамических функций реакций этих ионов на исследуемых электродах.