

УДК 546.161:543.554.6

Студ. В.А. Шевчук, А.Ю. Косило, В.А. Цылько
Науч. рук. доц. Н.А. Коваленко
(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРИД-СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА МАРКИ «ЭКОМ F»

Определение содержания фторидов имеет большое значение при анализе питьевой воды, природных и сточных вод, различных технологических объектов, так как избыточное содержание фторидов оказывает вредное воздействие на организм человека. Для определения фторидов используют хроматографические и спектрофотометрические методики анализа, выполнение которых требует больших временных затрат. Применение ионоселективных электродов позволяет быстро решить поставленную задачу без использования дорогостоящего оборудования и реактивов.

Цель настоящей работы – определить основные электрохимические характеристики фторид-селективного электрода марки «Эком F».

В рамках поставленной цели было необходимо:

- приготовить стандартные растворы фторида натрия, измерить значения потенциала фторид-селективного электрода и построить градуировочный график в координатах $E - pC$;
- оценить влияние мешающих ионов NO_3^- , Cl^- и SO_4^{2-} на метрологические характеристики фторид-селективного электрода;
- определить концентрацию фторид-ионов в анализируемом растворе методом градуировочного графика.

Определение фторид-ионов проводили методом прямой потенциометрии с помощью иономера «Hanna». В качестве индикаторного электрода использовали фторид-селективный электрод марки «Эком F», который перед проведением измерений вымачивали в растворе NaF с концентрацией $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л в течение 24 ч. Электродом сравнения являлся хлорид-серебряный электрод марки ЭВЛ-1МЗ.1, заполненный насыщенным раствором KCl . Оптимальный интервал pH, равный 5,0–5,5, контролировали с помощью комбинированного стеклянного электрода марки ЭСКЛ-08.1, добавляя в случае необходимости небольшие концентрации растворов NaOH или HCl .

Для построения градуировочного графика использовали стандартные растворы фторида натрия с концентрациями $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-6}$ моль/л, приготовленные методом последовательного разбавления 0,1 М раствора NaF в мерных колбах объемом 50,0 мл с последующим доведением до метки раствором фоновых электролитов. В качестве фо-

нового электролита для поддержания постоянной ионной силы использовали растворы NaNO_3 , NaCl , Na_2SO_4 с концентрациями 0,1 моль/л. Измерение потенциалов в стандартных растворах проводили от меньшей концентрации к большей. Между измерениями электроды просушивали фильтровальной бумагой.

Анализируемый раствор пробы помещали в мерную колбу объемом 50,0 мл и доводили до метки 0,1 М растворами NaNO_3 , NaCl или Na_2SO_4 .

Основными электрохимическими характеристиками ИСЭ являются интервал выполнения электродной функции, крутизна электродной функции, нижний предел определения, коэффициент селективности и время отклика ИСЭ. Для определения этих характеристик по результатам измерений потенциала фторид-селективного электрода в стандартных растворах с различными фоновыми электролитами был построен график зависимости $E - pC$, представленный на рисунке.

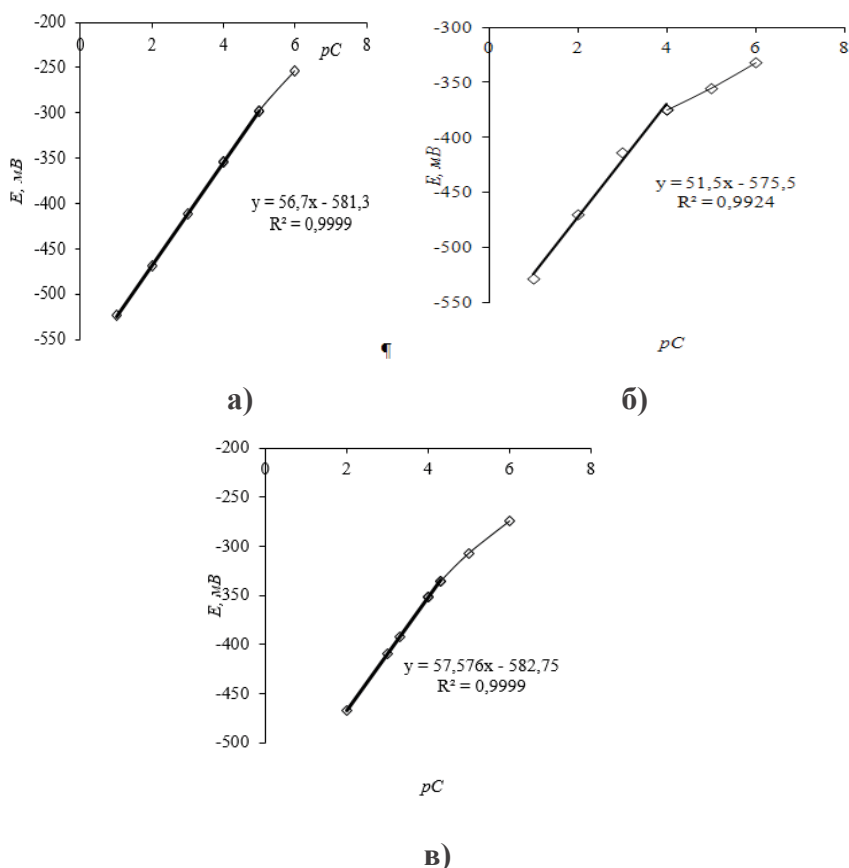


Рисунок – Градуировочный график для определения фторид-ионов в присутствии: а) NO_3^- -ионов; б) Cl^- -ионов; в) SO_4^{2-} -ионов

На основании анализа полученных данных были определены основные электрохимические характеристики фторид-селективного элект-

трода «Эком F», представленные в таблице. По своим электрохимическим характеристикам фторид-селективный электрод марки «Эком F» пригоден для анализа фторид-ионов в присутствии мешающих нитрат-, хлорид- и сульфат-ионов с требуемым уровнем точности и чувствительности. При использовании в качестве фонового электролита 0,1 М растворов NaNO_3 , NaCl и Na_2SO_4 крутизна электродной функции соответствует заявленному производителем значению 56 ± 6 мВ/рF.

Таблица – Основные характеристики фторид-селективного электрода «Эком F»

Мешающий ион	Интервал выполнения электродной функции	Крутизна электродной функции, мВ/рF	Коэффициент селективности	Время отклика, сек
NO_3^-	$10^{-5} - 10^{-1}$	56,7	$1 \cdot 10^{-4}$	10
Cl^-	$10^{-5} - 10^{-1}$	59,5	$1 \cdot 10^{-4}$	5
SO_4^{2-}	$5 \cdot 10^{-5} - 10^{-1}$	57,6	$3 \cdot 10^{-4}$	45

По значениям измеренных потенциалов в растворах пробы в присутствии мешающих ионов NO_3^- и Cl^- с учетом разбавления по градуировочным графикам или уравнениям зависимости $E - \text{pC}$ (рис.) была рассчитана концентрация фторид-ионов в анализируемом растворе. Относительная погрешность определения фторид-ионов в растворах на фоне NO_3^- -ионов ниже, чем в растворах, содержащих в качестве фонового электролита Cl^- -ионы, и составляет соответственно 1 и 4%.

УДК 543.253:665.583

Студ. И.А. Садовская, А.А. Песковая
 Науч. рук. доц. Н.А. Коваленко
 (кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФТОРИД-ИОНОВ В ЗУБНЫХ ПАСТАХ «ДЕНТАВИТ»

Фтор является микроэлементом и находится в организме человека в зубных и костных тканях. При недостатке фтора развивается кариес, поэтому для его восполнения в состав средств по уходу за полостью рта вводятся фториды. По литературным данным профилактическое действие фтора обусловлено проникновением ионов фтора в решетку гидроксиапатита $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ на поверхности зубов, в результате чего образуется фторгидроксиапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})\text{F}$, более устойчивый к воздействию кислот. Вместе с тем избыточные концен-