

УДК 543.25

ГАЗОВЫЙ СЕНСОР НА HCl

С.С. Рясенский, И.И. Рыбаков, Б.А. Кустарев

Тверской государственной университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Показана возможность изготовления газового сенсора на HCl на основе плёнки полианилина.

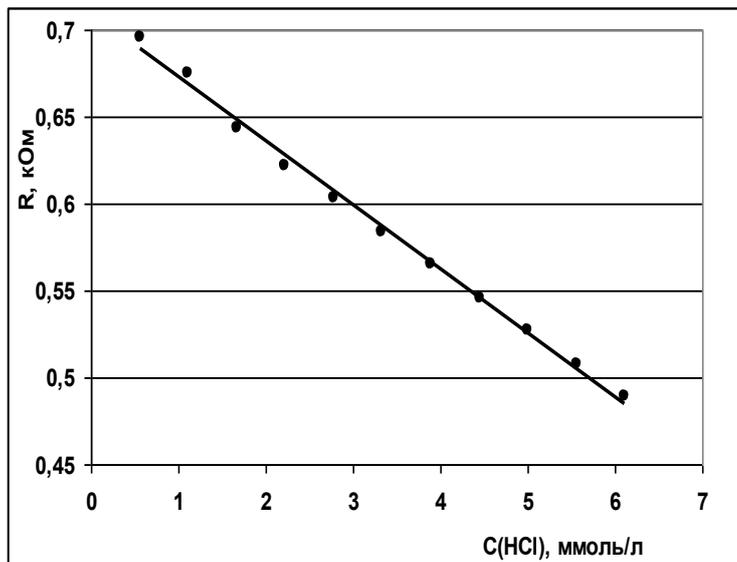
Ключевые слова: *сенсор, полианилин, электропроводный полимер.*

Контроль содержания паров HCl в воздухе имеет важное значение в экологическом и технологическом плане. Важным элементом для подобного рода мониторинга является газовый сенсор с откликом на HCl. Коммерческие сенсоры для определения HCl чаще всего построены на потенциометрическом принципе, который имеет ряд недостатков [1]. Известно, что многие электропроводные полимеры, в частности полианилин (ПАНИ), способны изменять своё электросопротивление под воздействием газов основной и кислотной природы [2; 3]. Описаны конструкции газовых сенсоров на аммиак на основе плёнки полианилина [4–6]. Поэтому целью настоящей работы было создание резистивного газового сенсора с откликом на пары HCl на основе полианилина.

Для создания сенсора необходимо было нанести полианилиновую плёнку на диэлектрическую подложку с металлическими электродами. Полианилин практически не растворим в большинстве органических растворителей, поэтому нанести этот полимер методом полива не удаётся. Мы решили совместить процесс электрохимического синтеза полианилина и закрепления его на диэлектрической подложке. В качестве основы использовали подложку из эпоксидного компаунда, на поверхности которой находились два тонких платиновых электрода длиной 25 мм, расстояние между которыми составляло 0,1 мм. Выбор платины в качестве электродов обусловлен большой устойчивостью этого металла при высоком анодном потенциале.

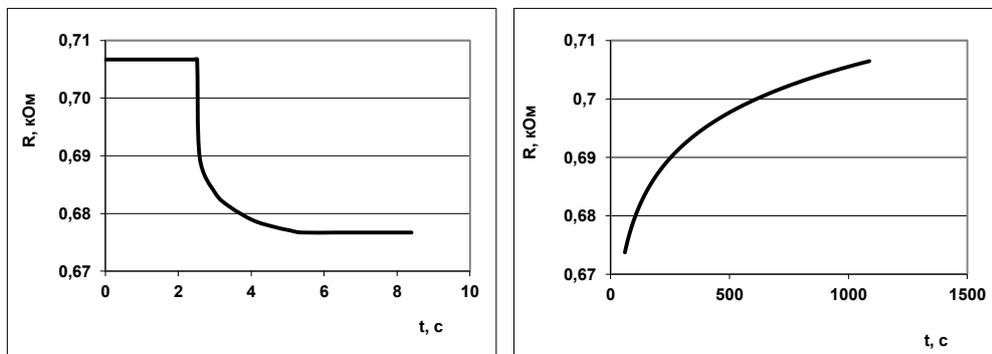
Известно что электрохимический синтез ПАНИ может быть осуществлён разными способами [7]. Одним из самых простых по аппаратурному оформлению и в то же время позволяющему получить надёжную плёнку ПАНИ является гальваностатический метод, поэтому мы использовали именно его.

Электрохимический синтез проводили в электролите с концентрациями HCl 1М и гидрохлориданилина 0,2М. Плотность тока составляла 1 мА/мм² при экспозиции 15 минут. Оба электрода выступали в качестве анода. При этом наблюдался рост плёнки полианилина, кото-



Р и с . 2. Зависимость электросопротивления газового сенсора от концентрации паров HCl в воздухе

Изготовленный сенсор имеет быстрый отклик (5–10 сек.) на увеличение концентрации HCl (рис. 3,а). Однако при быстром уменьшении концентрации HCl величина электросопротивления возвращалась к исходному значению очень медленно (рис. 3,б).



Р и с 3. Время отклика (а) и релаксации (б) газового сенсора

Данный сенсор можно рассматривать как интегрально-пиковый, величина электросопротивления которого будет отражать максимальную концентрацию HCl в воздухе за определённый промежуток времени.

Важной характеристикой газового сенсора является его селективность в присутствии мешающих газов. Мы установили, что H_2S , CO , CO_2 при заведомо высоких концентрациях (около 1 об.%) практически не влияет на отклик изготовленного сенсора.

Список литературы

1. Сенсор 3E-HCl-[Электрон. ресурс] URL: <http://www.analitika-servi.irnd.ru/page506.html>
2. Matsuguchi M., Okamoto A., Sakai Y. // Sens. And Actuators. В. 2003. V. 94, №1. P. 46–52.
3. Горелов И.П., Рясенский С.С. // Сенсор. 2004. № 1. С. 2–14.
4. Рясенский С.С. Лившиц Е.С. // Вестник ТвГУ . Серия «Химия». 2009 № 9. С. 35–40
5. Рясенский С.С. Лившиц Е.С. // Вестник ТвГУ . Серия «Химия». 2012. № 13. С. 25–28
6. Крутоверцев С.А., Летучий Я.А., Антонова О.Ю., Сорокин С.И., Кузнецов В.Б., Радин С.А. Датчик концентрации аммиака: Патент на изобретение №2038590 от 27.06.1995 г.
7. Тарасевич М.Р., Орлов Ф.Б., Школьников Е.И. Электрохимия полимеров. М.: Наука, 1990. 230 с.
8. Рясенский С.С. // Вестник ТвГУ. Серия «Химия». 2009. № 9. С. 41–44.

GAS SENSOR CONTROL ON HCl

S.S. Ryasenskii, I.I. Rybakov, B.A. Kustarev

Tver State University
Chair of inorganic and analytical chemistry

Possibility of production of a gas sensor on HCl on the basis of a polyaniline sheeting.

Keywords: sensor, polyaniline, electroconductive polymer.

Об авторах:

РЯСЕНСКИЙ Сергей Станиславович – кандидат химических наук, доцент кафедры неорганической и аналитической химии Тверского государственного университета, e-mail: p000199@mail.ru

РЫБАКОВ Илья Игоревич – студент третьего курса химико-технологического факультета Тверского государственного университета, e-mail: ilua.igorevich@gmail.com

КУСТАРЕВ Борис Александрович – студент третьего курса химико-технологического факультета Тверского государственного университета, e-mail: HKRec_GTMR@bk.ru