

Влияние материалов различных электродов на характер протекания химической автоколебательной реакции Бриггса–Раушера

Д. А. Усанов, А. П. Рытик, О.Ю. Кутикова

Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Россия, 410012 Саратов, Астраханская, 83

E-mail: UsanovDA@info.sgu.ru, ra4csz@ya.ru, Oksana.296@mail.ru

Автор для переписки Андрей Петрович Рытик, ra4csz@ya.ru

Поступила в редакцию 22.05.2019, принята к публикации 31.07.2019, опубликована 31.10.2019

Цель настоящего исследования – определение чувствительности химических автоколебательных реакций к различного типа электродам: хлорид-серебряному электроду, угольному электроду, платиновому электроду. Методы. В задачи исследования входило: выявление степени влияния системы измерения на параметры автоколебательного процесса реакции Бриггса–Раушера, определение чувствительности автоколебательного режима реакции Бриггса–Раушера к микропримесям соли KCl, так как именно она входит в состав электролита хлорид-серебряного электрода, а также определение оптимальной системы измерения автоколебательного процесса реакции Бриггса–Раушера. Результаты. Исследованы параметры автоколебательной реакции Бриггса–Раушера при использовании различных электродов: ионоселективного электрода (йодид) и электрода сравнения (хлорид-серебряного электрода, угольного электрода, платинового электрода). Показано, что использование хлорид-серебряного электрода может вносить изменения в параметры автоколебательного процесса реакции Бриггса–Раушера, в связи с высокой чувствительностью реакции к примеси, связанной с диффузией электролита из хлорид-серебряного электрода. Перетекание электролита происходит в достаточном количестве, при котором наблюдаются изменения в характере осцилляций, а именно это сказывается на количестве колебаний, времени жизни реакции, амплитуде. Период протекания реакции при использовании пары хлорид-серебряного электрода и ионоселективного электрода (йодид) больше, чем при использовании других электродов. наибольшее число осцилляций соответствует результатам с использованием угольного электрода и платинового электрода, а наименьшее – с использованием хлорид-серебряного электрода. Угольный и платиновый электроды в силу своей химической инертности не вносят никаких изменений в химический состав исследуемого раствора. Заключение. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что угольный и платиновый электроды в силу своей химической инертности не вносят никаких изменений в химический состав исследуемого раствора, в то время как хлорид-серебряный электрод приносит изменения в среду используемой реакции путем добавления микроколичеств примеси KCl. Предположительно, раствор электролита, который присутствует в электроде, постепенно стекает в среду реакции через асбестовое волокно и солевой мостик. Перетекание электролита происходит в достаточном

количестве, при котором наблюдаются изменения в характере осцилляций, а именно это сказывается на количестве колебаний, времени жизни реакции, амплитуде. Таким образом, можно заключить, что хлорид-серебряный электрод не подходит для использования в качестве опорного электрода для измерения параметров автоколебательного режима.

Ключевые слова: Автоколебательные реакции, микроконцентрации, электрод, электрохимический потенциал.

Образец цитирования: Усанов Д.А., Рытик А.П., Кутикова О.Ю. Влияние материалов различных электродов на характер протекания химической автоколебательной реакции Бриггса–Раушера // Известия вузов. ПНД. 2019. Т. 27, No 5. С. 87–94.
<https://doi.org/10.18500/0869-6632-2019-27-5-87-94>

**The effect of various electrodes on the character of the course
of chemical oscillating reactions Briggs–Rauscher**

D. A. Usanov, A. P. Rytik, O. Yu. Kutikova

Saratov State University

83 Astrakhanskaya str., Saratov 410012, Russia

E-mail: UsanovDA@info.sgu.ru, ra4csz@ya.ru, Oksana.296@mail.ru

Correspondence should be addressed to Andrey P. Rytik, ra4csz@ya.ru

Received 22.05.2019, accepted for publication 31.07.2019, published 31.10.2019

Purpose of the present study is to determine the sensitivity of chemical self-oscillating reactions to various types of electrodes: silver chloride electrode, carbon electrode, platinum electrode. Methods. The objectives of the study were to identify the degree of influence of the measurement system on the parameters of the Briggs–Rauscher self-oscillating reaction process, to determine the sensitivity of the self-oscillating regime of BR to micro-impurities of the salt of KSL, since it is part of the electrolyte of the silver chloride electrode, as well as to determine the optimal system for measuring the self-oscillating process of BR. Results. Parameters of the Briggs–Rauscher self-oscillating reaction using different electrodes: ion-selective electrode (iodide) and reference electrode (silver chloride electrode, carbon electrode, platinum electrode) were investigated. It is shown that the use of a silver chloride electrode can make changes in the parameters of the self-oscillating process of the Briggs–Rauscher reaction, due to the high sensitivity of the reaction to the impurity associated with the diffusion of the electrolyte from the silver chloride electrode. Electrolyte overflow occurs in sufficient quantities, in which there are changes in the nature of oscillations, namely, this affects the number of oscillations, reaction life time, amplitude. The reaction period when using a pair of silver chloride electrode and ion-selective electrode (iodide) is longer than when using other electrodes. The largest number of oscillations corresponds to the results using a carbon electrode and a platinum electrode, and the smallest using silver chloride electrode. Carbon and platinum electrodes due to their chemical inertness do not make any changes in the chemical composition of the test solution. Conclusion. Based on the results obtained, it can be concluded that the carbon and platinum electrodes, due to their chemical inertness, do not make any changes in the chemical composition of the

studied solution, while the silver chloride electrode introduces changes in the medium of the reaction used by adding micro-quantities of KCl impurities. Presumably, the electrolyte solution, which is present in the electrode, gradually flows into the reaction medium through the asbestos fiber and the salt bridge. Electrolyte overflow occurs in sufficient quantities, in which there are changes in the nature of oscillations, namely, this affects the number of oscillations, reaction life time, amplitude. Thus, it can be concluded that the silver chloride electrode is not suitable for use as a reference electrode for measuring the parameters of the self-oscillating mode.

Key words: self-oscillating reactions, microconcentration, electrode, electrochemical potential.

Reference: Usanov D.A., Rytik A.P., Kutikova O.Yu. The effect of various electrodes on the character of the course of chemical oscillating reactions Briggs–Rauscher. *Izvestiya VUZ. Applied Nonlinear Dynamics*, 2019, vol. 27, no. 5, pp. 87–94.
<https://doi.org/10.18500/0869-6632-2019-27-5-87-94>