Studying the kinetics of salicin hydrolysis in an acidic environment

Sabutova A.B.

Ugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia

E-mail: sabutovaa@mail.ru

Key message. The work is devoted to the study of the kinetics of the hydrolysis of salicin in aqueous solutions. To determine salicin in the objects of study, the HPLC method was used. During the study, it was found that the hydrolysis of salicin occurs only in aqueous solutions of strong acids.

Keywords: salicin, aspen, glycosides, hydrolysis, HPLC.

Common aspen – a type of deciduous tree from the willow family. Medicines containing extracts of bark, leaves and kidneys of aspen exhibit antimicrobial, anti-inflammatory, antitussive and anthelmintic properties [1].

Salicin is a crystalline glucoside of salicylic alcohol (saligenin), which is found in all plants of the willow family and has the main healing properties. Salicin in the body under the action of enzymes is broken down into alcohol - saligenin and glucose. In aqueous solutions, saligenin is easily oxidized by atmospheric oxygen to salicylic aldehyde and the corresponding acid, which is responsible for the main healing properties of aspen [2].

In this regard, the aim of the work was to study the kinetics of the hydrolysis of salicin in acidic media. To achieve the goal of the study, we studied the effect of the nature of the acid, its concentrations and temperature on the rate of hydrolysis reaction. In the experiments it was found that in alkaline ($C_{OH^-} = 0.5$ n.) And neutral media, salicin is not hydrolyzed for 6 hours even at a temperature of 90°C. At the same temperature, noticeable changes in the concentration of salicin are not observed when it is 0.5 n. H_3PO_4 , CH_3COOH and HNO_3 acids. And only in H_2SO_4 , HCl and HBr acids does hydrolysis proceed at a noticeable rate. It was found that the reaction rate is the same for all tested strong acids and does not depend on their nature. In the work on the example of aqueous solutions of hydrochloric acid of various concentrations, it is shown that with an increase in the concentration of H^+ in solution and temperature, the rate of hydrolysis of salicin increases.

Thus, it was found that the hydrolysis of salicin occurs only in aqueous solutions of strong acids and depends on concentration and temperature.

This work was supported by a grant from the RFBR 18-43-860002.

Изучение кинетики реакции гидролиза салицина в кислой среде

Сабутова А.Б.

Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия

Аннотация. Работа посвящена изучению кинетики реакции гидролиза салицина в водных растворах. Для определения салицина в объектах исследования применяли метод ВЭЖХ. В ходе исследования было установлено, что реакция гидролиза салицина протекает только в водных растворах сильных кислот.

Ключевые слова: салицин, осина, гликозиды, гидролиз, ВЭЖХ.

Осина обыкновенная – вид лиственных деревьев из семейства ивовых. Лекарственные препараты, содержащие экстракты коры, листьев и почек осины, проявляют противомикробные, противовоспалительные, противокашлевые и антигельминтные свойства [1].

Салицин – кристаллический глюкозид салицилового спирта (салигенина), который содержится во всех растениях семейства ивовых и обладает основными лечебными свойствами. Салицин в организме под действием ферментов расщепляется на спирт - салигенин и глюкозу. В водных растворах салигенин легко окисляется кислородом воздуха до салицилового альдегида и соответствующей кислоты, которая и отвечает за основные лечебные свойства осины [2].

В связи с этим целью работы являлось изучение кинетики реакции гидролиза салицина в кислых средах. Для достижения цели исследования изучалось влияние природы кислоты, ее концентраций и температуры на скорость реакции гидролиза. В проведенных экспериментах было обнаружено, что в щелочной ($C_{OH^-} = 0,5$ н.) и нейтральной средах салицин в течение 6 часов не гидролизует даже при температуре 90°C. При этой же температуре заметных изменений в концентрации салицина не наблюдается при его нахождении в 0,5 н. H_3PO_4 , CH_3COOH и HNO_3 кислотах. И только в H_2SO_4 , HCl и HBr кислотах гидролиз протекает с заметной скоростью. При этом установлено, что скорость реакции одинакова для всех опробованных сильных кислот и не зависит от их природы. В работе на примере водных растворов соляной кислоты различных концентраций показано, что с увеличением концентрации H^+ в растворе и температуры скорость гидролиза салицина возрастает.

Таким образом было установлено, что реакция гидролиза салицина протекает только в водных растворах сильных кислот и зависит от концентрации и температуры.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-43-860002.

1. Конюхова О.М. Биологические ресурсы салицина в иве / О.М. Конюхова, М.А. Бахтин, А.В. Канарский // Вестник технологического университета. 2016. Т.19 (№16). С. 130.
2. Минина С.А. Химия и технология фитопрепаратов, 2-е изд., перераб. и доп. / С.А. Минина, И.Е. Каухова // Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2009. С. 384