

Тепловые свойства стекол

Состав	$T_g, ^\circ\text{C}$	$T_w, ^\circ\text{C}$	$T_c, ^\circ\text{C}$	ТКЛР $\cdot 10^7 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
1	676	722	850	104,0
2	675	742	880	106,7
3	672	735	900	110,0

В настоящее время изучаются такие свойства синтезированных стекол, как растекаемость, смачиваемость поверхности, адгезия; проводятся опыты по «склеиванию» материалов.

Список источников

1. Progress in material selection for solid oxide fuel cell technology: A review / Neelima Mahato, Amitava Banerjee, Alka Gupta et al. // Progress in Material Science. 2015. № 72. P. 141–337.
2. Development update on Delphi's solid oxide fuel cell systems / J. Mulot, M. Niethamme, S. Mukerjee et al. // Presented at Fundamental Development of Fuel Cells Conference. France, Nancy. 10–12 December. 2008.

Гидрирование непредельных одноатомных спиртов на механохимически нанесенных никелевых катализаторах*

К. А. Никитин, Т. Ю. Осадчая, А. В. Афинеевский,

Д. А. Прозоров, А. Ю. Меледин

Ивановский государственный

химико-технологический университет

С каждым годом каталитическая промышленность развивается в огромных масштабах, требуя все большего количества качествен-

* Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2020-0010).

ных и простых в производстве катализаторов. Процессы гидрирования непредельных углеводородов также нуждаются в них. На сегодняшний момент данная сфера насчитывает большое количество каталитических систем для жидкофазной гидрогенизации, полученных различными способами. Но все они имеют ряд недостатков, такие как большие трудо- и времязатраты на синтез катализаторов, многостадийность процесса производства катализаторов, а также большое количество отходов после приготовления. Данную проблему может решить механохимия, благодаря ее доступными методами взаимодействия с веществом. Исходные вещества, шестиводная соль никеля ($\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) и силикагель (SiO_2), загружают в мельницу планетарного типа и подвергают кратковременному помолу. Вследствие соударений исходных веществ и мелющих тел, происходит нанесение металла на поверхность подложки, а впоследствии механоактивация полученного прекурсора. Синтез данных прекурсоров можно вести с различной подводимой энергией, которая будет влиять на кинетические и каталитические свойства объекта. Данный факт подтверждается исследованием кинетики ряда катализаторов, которые имели одинаковый состав, но разное время механоактивации и количество подводимой энергии. Это говорит о том, что механосинтез можно использовать для создания катализатора с заданными кинетическими свойствами. Также немаловажными факторами являются микродефекты, образующиеся при соударении мелющих тел, частиц носителя металла и подложки. Именно они улучшают каталитические свойства катализатора за счет увеличения удельной поверхности. Эти данные подтверждаются низкотемпературной адсорбцией азота на поверхности полученных катализаторов. Удельная площадь поверхности катализаторов увеличивается до определенного момента, пока не начнется разрушение пор от воздействия мелющих тел. Данный эффект можно увидеть на рисунке 1, где представлены зависимости скорости реакции гидрогенизации пропен-2-ол-1 от степени превращения. Для определения активности катализатора был выбран непредельный одноатомный спирт пропен-2-ол-1. Данный спирт является хорошо изученным, и его можно считать модельным соединением за счет отсутствия побочных реакций в процессе гидрирования.

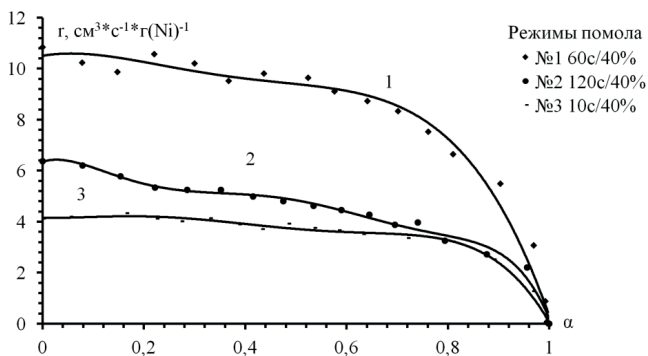


Рис. 1. Зависимость скорости реакции гидрогенизации пропен-2-ол-1 от степени превращения, на различных образцах катализатора, где № 1 — гидрирование на образце катализатора, полученного при механоактивации прекурсора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / \text{SiO}_2$ в течение 60 с и мощности 40 %, № 2 — гидрирование на образце катализатора, полученного при механоактивации прекурсора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / \text{SiO}_2$ в течение 120 с и мощности 40 %, № 3 — гидрирование на образце катализатора, полученного при механоактивации прекурсора $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} / \text{SiO}_2$ в течение 10 с и мощности 40 %

Как видно из представленных кинетических данных на рис. 1, механоактивация очень сильно влияет на каталитические свойства системы благодаря вышеописанным свойствам синтеза. При увеличении подводимой энергии активность катализатора начинает падать ровно так же, как и при ее недостатке. Следовательно, для процесса восстановления кратной углеродной связи в непредельных спиртах выгоднее использовать катализатор под номером 1 за счет его увеличенной площади поверхности.