**Влияние синергии металлов 1Б группы в биметаллической наночастице на устойчивость каталитической поверхности к деградации**

***Пшеницын М.Б, Ланин Л.О.,* Боева О.А.**

*Аспирант, 1 год обучения*

*Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева,*

*факультет ИМСЭН-ИФХ, Москва, Россия*

*E-mail: pshenmichail@gmail.com*

В настоящий момент в химической промышленности преобладают каталитические процессы, ответвлением в их развитии стали нанокатализаторы, обеспечивающие высокоэффективное протекание реакций благодаря “размерному эффекту”, присущему наноструктурированной частице и не характерному для металлов в макромире. На данном этапе для развития нанокатализа необходимо создать широкую фундаментальную базу для возможности его последующего широкого применения. Представленная работа входит в серию исследований свойств наночастиц металлов в реакциях гомомолекулярного обмена водорода. Для определения значений удельных каталитических активностей металлов необходимы исследования активной адсорбционной поверхности по водороду (далее ‑ активная поверхность).

Для исследования активной поверхности синтезированы 5 катализаторов, состоящих из носителя (γ-Al2O3) и осаждённых на него наночастиц (НЧ) определенного состава:

образцы № 1-3 содержат моночастицы меди, золота и серебра, соответственно;

№ 4 включает в себя бичастицы состава 50 % медь и 50 % золото;

№ 5 содержит бичастицы состава 50 % медь и 50 % серебро.

Методика экспериментов предполагает измерение активной адсорбционной поверхности катализатора по количеству адсорбированного водорода при температуре 77 К путём измерения давления в системе до и после поглощения газа образцом, количество адсорбированного водорода рассчитывается по формуле (1):

$S\_{Ме}=a∙n\_{m\_{H2}}∙N\_{A}∙σ\_{Me}$ (1)

После 5 последовательных напусков строится изотерма адсорбции (рис. 1) и по положению плато на диаграмме определяется число молей, адсорбированных в монослое, а затем площадь активной поверхности.



Рис. 1. Типичная изотерма адсорбции водорода на металлах

Данный эксперимент проведён от 3 до 5 раз в течение месяца, параллельно велись исследования каталитических свойств образцов в реакциях гомомолекулярного обмена водорода, на основании полученных данных сделаны следующие выводы.

Образец № 2 (НЧ Au) полностью стабилен. Образцы № 1 (НЧ Cu) и № 3 (НЧ Ag) потеряли порядка половины первоначальной активной поверхности. Следует отметить, что поверхность образца № 1 деградировала со стабильной скоростью в течение месяца, в то время как образец № 3 с высокой скоростью терял активную поверхность на протяжении 10 дней, после чего она стала стабильной. В связи с этим, интерес представляют образцы № 4 (НЧ Cu-Au) и № 5 (НЧ Cu-Ag), которые проявили достаточную стабильность, чтобы их поверхность не претерпела изменений в течение месяца. Образец № 4 мог получить данные свойства благодаря аддитивному влиянию золота в наночастице. Образец № 5 мог получить данное свойство благодаря синергизму металлов в наночастице, об этом свидетельствует также площадь активной поверхности данного образца, которая при одинаковой массе наночастиц превзошла таковую у образцов № 1 и № 3.