**ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ДЕБЕНЗИЛИРОВАНИЕ ГЕКСАБЕНЗИЛГЕКСААЗАИЗОВЮРЦИТАНА**

**Ахневский А. С., Апонякина С. Н.**\*

БТИ АлтГТУ, Россия, 659305 Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27. e-mail: info@bti.secna.ru

\*ОАО «ФНПЦ «Алтай», 659322 Алтайский край, г. Бийск, ул. Социалистическая 1, e-mail: post@frpc.secna.ru

Промышленный синтез высокоэнергетического продукта 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло[5,5,0,03,11,05,9]додекана (ГАВ, CL-20) включает две последовательные стадии заместительного гидрогенолиза [1,2,3]:

м



**H2, CHOOH**

ГБ ДБ ДФ

Гетерогенный катализатор гидрогенолиза, в котором в качестве подложки для 6% палладия используется сибунит, в течение реакции частично теряет свою активность после нескольких циклов использования и подлежит переработке. Полная переработка катализатора очень энергозатратный трудоемкий процесс, при котором не только безвозвратно теряется часть палладия, но и сжигается вся сибунитовая подложка. Таким образом, помимо многократного применения катализатора, встает вопрос о замене сибунитовой подложки на ту, которая бы не сжигалась при переработке, и в последствии могла быть использована в дальнейшем при нанесении палладия. Решение этой задачи направленно на значительное снижение стоимости конечного продукта CL-20.

В качестве объекта для исследований был выбран катализатор на неорганической подложке γ-Al2O3. При его переработке сжигается только 1% пироуглерода, что позволяет значительно экономить сырье при повторном производстве катализатора по сравнению с сибунитовой подложкой, которая на 100% теряется.

Серия опытов на этом катализаторе показала, что при работе на первой стадии дебензилирования большая часть расчетного количества водорода (около 90%) поглощается за первые несколько минут реакции (при давлении около 10 атм). Остальное количество (около 10%) в течении 1 – 2 часов. Опытным путем было установлено, что оптимальное время реакции составляет 2 часа. Увеличение времени не приводит к повышению выхода, так как реакция заканчивается при прекращении поглощения водорода. Результаты опытов показывают, что данный катализатор пригоден для проведения восстановительного дебензилирования гексабензилгексаазаизовюрцитана и показывает результаты не хуже катализатора на сибуните.

Исходя из этого можно сделать вывод, что применение катализатора на подложке γ-Al2O3 позволит значительно экономить носитель и многократно его использовать без значительных потерь. Это приведет к существенному снижению стоимости конечного продукта CL-20.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1] Сысолятин С. В., Лобанова А. А., Черникова Ю. Т., Сакович Г. В. Методы синтеза и свойства гексанитрогексаазаизовюрцитана. // Успехи химии. 2005. №7. С. 815-821.

[2] Патент США 5739325, Hydrogenolysis of 2,4,6,8,10,12 hehabenzyl-2,4,8,10,12 hehaazatetracyclo [5,5,0,03,11,05,9]dodecan. / R. B. Wardl, W. W. Edvards 19.03.1998.

[3] Калашников А. И., Сысолятин С. В., Сакович Г. В., и др. «Восстановительное дебензилирование поизводных 2,6,8,12-тетраацетил-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло[5,5,0,03,11,05,9]додекана» // «Изв. АН. Серия хим.», №10, 2009г., С. 2099-2103.