

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ
АРМЕНИЯ

Հայաստանի քիմիական հանդես 54, №1-2, 2001 Химический журнал Армении

УДК 547 546; 661.183

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИЛИКАТНЫХ СОРБЕНТОВ
В ПРОИЗВОДСТВЕ НИТРОБЕНЗОЛА

Г. Г. МАРТИРОСЯН, И. Б. ЕВЗЕЛЬМАН, А. Л. ШТЕЙН и Э. М. НАДОЯН

Институт общей и неорганической химии им. М.Г.Манвеляна
НАН Республики Армения, Ереван

Восточный углехимический институт, Екатеринбург

Кемеровский коксохимический завод

Поступило 15 X 1998

Изучена возможность одновременной нейтрализации, обезвоживания и очистки кислого нитробензола сорбцией примесей (NO_3^- , SO_4^{2-} , H_2O и др.) силикатными адсорбентами (гидрометасиликаты кальция, магния, кальций-магния и карбонизированный метасиликат кальция). Показано значительное преимущество адсорбционного метода по сравнению с традиционным (обработка водными растворами щелочей с последующей промывкой и сушкой) как по качественным, так и по технологическим и экономическим показателям.

Табл.1, библи. ссылок 4.

Одной из основных стадий производства нитробензола является нейтрализация так называемого кислого нитробензола, которая проводится с целью удаления анионов NO_3^- , SO_4^{2-} и др., переходящих в продукт из нитросмеси при нитровании бензола [1]. Процесс нейтрализации в настоящее время осуществляется путем обработки кислого нитробензола водными растворами щелочей (NH_4OH , NaOH) с последующей промывкой чистой водой и сушкой продукта.

Весь этот процесс (нейтрализация, промывка, отстаивание, фильтрация и обезвоживание нитробензола) довольно длительный и трудоемкий. Он сопровождается потерей основного вещества (2 кг на 1 т продукта), образованием огромного количества сточных вод (1,2-1,8 т на 1 т продукта), требующих специальной технологии и значительных затрат для их обезвреживания.

Нами сделана попытка одновременной нейтрализации, очистки и обезвоживания нитробензола сорбцией примесей силикатными адсорбентами.

Тонкодисперсные гидрометасиликаты кальция, магния, кальций-магния (КМГС) и карбонизированный метасиликат кальция (КМК) обладают хорошими адсорбционными и фильтрующими свойствами [2-4]. За счет адсорбционных сил они могут удерживать на своей поверхности воду, в несколько раз превышающую собственный вес, кроме того, имея высокий показатель рН (рН водной вытяжки 9,0-10,5), интенсивно хемосорбируют кислые примеси и в нитробензоле не растворяются.

В экспериментах применялся кислый нитробензол, полученный в промышленных условиях (Кемеровский коксохимический и Пермский химический заводы), и гидросиликаты, синтезированные как в лабораторных, так и в опытно-заводских условиях (ИОНХ НАН РА и Опытный завод).

Опыты проводились при комнатной температуре в реакторах, снабженных пропеллерной мешалкой, при продолжительности перемешивания 5-30 мин. Количество сорбента изменялось в пределах 0,3-1,0% от массы нитробензола. После обработки смесь фильтровали на Нутч фильтре под вакуумом. В фильтрате определяли кислотность в пересчете на H_2SO_4 , содержание влаги, реакцию водной вытяжки, внешний вид, содержание динитробензола и непронитрованных углеводородов.

Опыты показывают, что исследуемые адсорбенты обеспечивают нейтральную среду, абсолютную прозрачность и отсутствие влаги в продуктах. Другие показатели также находятся в норме (табл.). Все это осуществляется благодаря адсорбционной активности и большой емкости адсорбентов, а также вследствие полного удерживания на поверхности фильтрующей ткани частиц адсорбента и новообразующихся веществ ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $Ca(NO_3)_2$ или $MgSO_4 \cdot nH_2O$ и $Mg(NO_3)_2$) вместе с адсорбированными примесями. Выяснилось, что указанные силикатные сорбенты, кроме основных примесей, хорошо адсорбируют также и нитрофенол, вследствие чего обеспечивают более высокую чистоту продукта.

Показано, что по общей эффективности (степень очистки и скорость фильтрации) гидрометасиликат кальция превосходит остальные гидросиликаты. В результате исследования установлены оптимальные условия обработки кислого нитробензола: количество гидросиликата – 0,5-0,7% от массы нитробензола; температура обработки – 15-25°C; продолжительность процесса – 5-10 мин. Выяснилось также, что разработанный способ позволяет в 2,5-3,0 раза сократить потери нитробензола.

Изменение показателей кислого нитробензола по ГОСТ в зависимости от количества применяемого гидросиликата кальция

Наименование показателей	Норма по ГОСТ 318-86 «Нитробензол технический»	Опытные образцы, обработанные в количестве, %	
		0,5	0,75
Внешний вид	Прозрачная жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета без посторонних примесей	Абсолютная прозрачная	Абсолютная прозрачная
Удельный вес высушенного продукта, г/см ³		1,203	1,203
Температура застывания высушенного продукта, °С	1,201-1,205	+5,2 0,12	+5,2 0,10
Содержание динитробензола, масс. %	не менее +5,0	0,37 0,000	0,30 0,000
Содержание непронитрированных углеводов, объемн. %	не более 0,2	нейтральная	нейтральная
Общее содержание влаги, объемн. %	не более 0,4		
Реакция среды	не более 0,3 нейтральн ая		

Таким образом, путем обработки кислого нитробензола гидросиликатными адсорбентами с последующей фильтрацией суспензии можно одновременно нейтрализовать, обезвоживать и очищать продукт. При этом улучшается качество продукта и ускоряется весь технологический процесс в десятки раз, устраняется возможность образования сточных вод на этой стадии, а следовательно, и необходимость их обезвреживания, в 2,5-3,0 раза сокращается потеря нитробензола. Все это приводит к значительному снижению себестоимости продукта и к улучшению экологических условий производства.

ՄԻԼԻԿԱՏԱՅԻՆ ՍՈՐԲԵՆՏՆԵՐԸ ՆԻՏՐՈԲԵՆԶՈԼԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ ԿԻՐԱՌԵԼՈՒ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Գ. Գ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ի. Բ. ԵՎԶԵԼՄԱՆ, Ա. Լ. ՇՏԵՑՆ և Է. Մ. ՆԱԴՈՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է թթու նիտրոբենզոլի միաժամանակյա չեզոքացման, մաքրման և ջրազրկման հնարավորությունը սիլիկատային (կալցիումի, մագնեզիումի, կալցիում-մագնեզիումի և կարբոնիզացված կալցիումի հիդրոմետասիլիկատներ) ադսորբենտներով մշակելու ճանապարհով: Ցույց է տրվել, որ վերջինս ունի զգալի առավելություններ սովորական մեթոդի (NH_4OH -ի կամ NaOH -ի ջրային լուծույթներով մշակում, լվացում և չեզոքացում) նկատմամբ՝ ինչպես արգասիքի որակի, այնպես և պրոցեսի տեխնոլոգիական ու ֆինանսատնտեսական ցուցանիշների տեսակետից:

ON THE POSSIBILITY OF SILICATE SORBENTS APPLICATION IN THE PRODUCTION OF NITROBENZENE

G. G. MARTIROSSYAN, I. B. EVZELMAN, A. L. SHTEIN and E. M. NADOYAN

The possibility of simultaneous neutralization, water drying and purification of acidic nitrobenzene having NO_3^- , SO_4^{2-} , H_2O etc admixtures by silicate adsorbents (hydrometasilicates calcium, magnezium, calcium-magnezium and carbonized metasilicate calcium) is investigated. It was shown that major advantages of adsorption methods vs. the conventional ones (treatment with alkali solutions water wash and drying) are the enhanced quality, ease of technology, as well as the economic indices.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коляндр Л.Я. Переработка сырого бензола. М., Металлургиздат, 1960, с. 26.
- [2] Мартиросян Г.Г., Овсепян Э.Б., Гукасян Дж.М. Тезисы докладов Всесоюз. семинара «Гидросиликаты кальция и их применение», Каунас, 1980, с. 87.
- [3] Мартиросян Г.Г., Овсепян Э.Б., Казинян А.А. Тезисы докладов Всесоюз. семинара «Гидросиликаты кальция и их применение», Каунас, 1980, с. 91.
- [4] Манукян А.Г., Мартиросян Г.Г., Костанян К.А., Степанян Е.С., Микаелян А.Г. // Арм. хим. ж., 1993, т. 46, №3-4, с. 120.