DOI: 10.17117/na.2016.03.03.372

<http://ucom.ru/doc/na.2016.03.03.372.pdf>

Поступила (Received): 08.03.2016

Бахтина Е.А., Филиппов В.В.
Влияние фракционного состава силикагеля
на его активность по отношению к ацетону

Bakhtina E.A., Filippov V.V.
The influence of the fractional composition
of silica gel on its activity in relation to acetone

Приведены результаты экспериментального исследования активности различных фракций силикагеля по отношению к пару ацетона. Установлено, что размер зёрен не влияет на активность

Ключевые слова: адсорбция, силикагель, ацетон, активность

The results of an experimental study of the activity of various fractions of silica gel in relation to the vapor of acetone are given. It is established that the size of grains does not influence on activity

Key words: adsorption, silica gel, acetone, activity

Бахтина Екатерина Андреевна

Студент

Самарский государственный технический университет

г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Bakhtina Ekaterina Andreevna

Student

Samara state technical university

Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

Филиппов Вячеслав Васильевич

Кандидат химических наук, доцент

Самарский государственный технический университет

г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Filippov Vyacheslav Vasilievich

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Samara state technical university

Samara, Molodogvardeyskaya st., 244

Во многих отраслях промышленности образуются вентиляционные выбросы, содержащие пары летучих растворителей. Для предотвращения попадания этих веществ в воздушный бассейн и их возврата в технологический процесс целесообразно использовать хорошо известный процесс адсорбции на стационарном слое поглотителя. В основном в качестве промышленных адсорбентов применяются активированные угли, поглотительная способность которых достаточно высока. Однако во многих технологиях в качестве поглотителей также используются силикагель, представляющий собой обезвоженный гель кремниевой кислоты. Традиционно его применяют как осушитель. Нами была поставлена задача выяснить возможность применения силикагеля для улавливания паров полярных веществ, в частности ацетона. Кроме того, значительный теоретический интерес представляет изучение влияния фракционного состава адсорбента на его активность.

Ранее [1, с. 142] была описана экспериментальная установка для изучения процесса адсорбции паров органических веществ на стационарном слое адсорбента.

Различные фракции силикагеля готовились путём механического измельчения гранул размером 5 мм с последующим рассеиванием их на лабораторных ситах. Для экспериментального изучения были отобраны фракции 0,25÷0,5 мм, 0,5÷1,0 мм и 1,0÷2,0 мм. Далее фракции силикагеля активировались традиционным способом в сушильном шкафу при температуре 150÷200 °С в течение 4 часов. Подготовленные таким образом фракции хранились в закрытой посуде для предотвращения поглощения атмосферной влаги.

Для проведения эксперимента адсорбент засыпался в стеклянную трубку диаметром 1 см, в которой была установлена опорная сетка из нержавеющей стали. Высота слоя варьировалась от 2 до 12 см с шагом 2 см. Далее трубка взвешивалась на аналитических весах модели ViBRA AF 224RCE (фирма Shinko Denshi, Япония) три раза: пустая трубка, трубка с силикагелем, трубка после полного насыщения адсорбента. Результаты взвешиваний позволяли найти массы адсорбента и адсорбата.

Приготовление газовых смесей с заданной концентрацией паров ацетона производилось путём смешивания потоков, расходы которых задавались электронными ротаметрами-регуляторами Mass-Viev (Bronkhorst High-Tech, Голландия). Максимально возможная концентрация пара ацетона в потоке газа находилась из известного соотношения

$$y = \frac{P_{\text{ац}}}{P},$$

где y – молярная доля ацетона в потоке азота; $P_{\text{ац}}$ – давление насыщенного пара ацетона при температуре опыта; P – давление в сатураторе.

Рис. 1. Зависимость статической активности различных фракций силикагеля в зависимости от концентрации пара ацетона

Давление насыщенного пара ацетона вычислялось по уравнению Антуана

$$\ln P_{\text{ац}} = A_{\text{ац}} - \frac{B_{\text{ац}}}{273 + t + C_{\text{ац}}},$$

где $A_{\text{ац}}$, $B_{\text{ац}}$ и $C_{\text{ац}}$ – коэффициенты уравнения Антуана, взяты из [2], t – температура опыта, равна температуре в лаборатории 22 °С.

Результаты выполненных экспериментов показаны в виде графиков зависимости активности силикагеля от концентрации пара ацетона в газовой фазе (рисунок).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что статическая активность силикагеля по отношению к пару ацетона не зависит от его фракционного состава.

Список используемых источников:

1. Филиппов В.В., Краснова О.А. Экспериментальное исследование динамики процесса адсорбции // Современные тенденции в образовании и науке. Ч. 3. Тамбов. 2014.
2. Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей. Л.: Химия, 1982. 591 с.

© 2016, Бахтина Е.А., Филиппов В.В.

Влияние фракционного состава силикагеля на его активность по отношению к ацетону

© 2016, Bakhtina E.A., Filippov V.V.

The influence of the fractional composition of silica gel on its activity in relation to acetone