ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ НА ВЫХОД ПРОДУКТА В БЫСТРОЙ СЛОЖНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Суворова В.С., Татаренкова Д.В., Тишин О.А., Мокрецова И.С.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета. Волжский. e-mail: vikula2111@mail.ru

Настоящая работа является продолжением исследований по влиянию перемешивания на протекание химических реакций [1-7]. В серии предыдущих работ было показано, что в случае проведения в аппарате с мешалкой быстрых реакций наблюдается локализация зоны химической реакции вблизи зоны дозирования, размеры этой зоны малы по сравнению с объемом всего реактора и зависят от величины энергии рассеиваемой в единице массы перемешиваемой жидкости [5-6]. В том случае когда в реакторе осуществляются конкурирующие реакции сильно отличающиеся константами скоростей на продолжительность процесса химического превращения существенное влияние оказывают процессы массопереноса. Несмотря на существенное различие в константах скоростей количество реагента, дозируемого в реактор, расходуемого в параллельных реакциях одного порядка. Время в течение которого существуют глобулы содержащие дозируемый реагент исчисляется долями секунды [7]. Это означает, что весь дозируемый в реактор реагент расходуется в пределах зоны реакции.

Все вышесказанное позволяет представить весь объем реактора в виде двух зон. Первая зона — это зона дозирования, которую можно представить как трубы, в которой движется жидкость с диспергированными в ней глобулами дозируемого реагента. Предварительно растворенные в сплошной фазе реагенты за счет массопереноса транспортируются к внешней поверхности глобул. Реагенты быстрой реакции реагируют между собой в зоне близкой к этой поверхности. Реагент медленной реакции попадает во внутрь глобулы и в ее объеме реагирует с дозируемым реагентом. Весь дозируемый реагент расходуется в пределах зоны дозирования.

Вторая зона представляется как своеобразный усреднитель. В его объеме происходит выравнивание концентраций предварительно растворенных реагентов и продуктов реакций. Общение между зонами обеспечивается за счет циркуляционного потока создаваемого перемешивающим устройством. В первую зону поступается не весь циркуляционный поток создаваемый мешалкой, но только его часть. Величина циркуляционного потока поступающего в зону ре-

акции определяется площадью поперечного сечения зоны реакции местной скоростью движения перемешиваемой жилкости через сечение.

Была разработана математическая модель реактора, представляющая собой систему уравнение по каждому участнику событий, вида:

$$F(x.y.u.z.a) = 0.$$

Эта система формируется на основе использования законов сохранения субстанции и с применением блочного принципа построения моделей. В эти уравнения в обязательном порядке входят причинноследственные связи, влияние которых на поведение объекта необходимо исследовать. Система уравнений сохранения дополняется начальными и граничными условиями, набором ограничений на пределы изменения параметром:

$$x_{i_{\min}} \leq x_i \leq x_{i_{\max}}$$

Подсистема базовых уравнений сохранения дополняется подсистемой уравнений для расчета различных кинетических коэффициентов, входящих в подсистему базовых уравнений, в граничные и начальные условия (константы скоростей химических реакций, коэффициенты массообмена на границе раздела фаз и др.)[9].

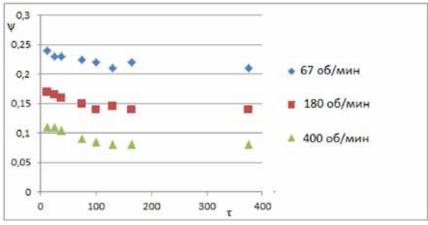
Исследуемая система представляет собой химические реакции нейтрализации и омыления этилхлорацетата (ЭХА). Кинетическая схема реакций [8]:

$$NaOH + HCl \xrightarrow{\kappa_1} NaCl + H_2O$$

$$\underset{(A)}{\text{NaOH}} + \text{CH}_2 \underset{(C)}{\text{CICO}}_2 \text{C}_2 \text{H}_5 \xrightarrow{\kappa_2} \text{CH}_2 \underset{(Q)}{\text{CICO}}_2 \text{Na} + \text{C}_2 \underset{(S)}{\text{H}}_5 \text{OH}$$

Константы скоростей реакции нейтрализации: $k_1 = 1 \cdot 10^8$, м³/моль с, и реакции омыления ЭХА: $k_2 = 3,5 \cdot 10^{-2}$, м³/моль с.

Результаты расчетов показали, что значительное влияние на выход в сложной реакции влияют условия перемешивания. Скорость вращения мешалки оказывает сильной влияние на долю щелочи расходуемой в реакции омыления. Изменение скорости вращения мешалки существенно изменяет величину циркуляционного потока создаваемого перемешивающим устройством. Результаты расчетов показали, что соотношение величины т представляющей отношение циркуляционного потока к потоку дозирования тоже влияет на выход спирта у (см. рисунок). Результаты расчетов удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными работ [8].



Влияние соотношения расходов т на выход спирта у

Список литературы

- Список литературы

 1. Тишин О.А. К вопросу об изучении кинетики химических реакций в проточных аппаратах / О.А. Тишин, Н.В. Табин, А.П. Дарманян // Журнал прикладной химии. 1985, VIII. №9. С. 2046-2050.

 2. Тишин, О.А. Исследование качества перемешивания жидких сред в статических смесителях / О.А. Тишин, Н.В. Тябин, А.П. Дарманян, С.Н. Романов // Журнал прикладной химии. 1988. т.61, №9. С.2028-2032.

 3. Тишин О.А. Элемеровогостина.
- 3. Тишин, О.А. Экспериментальное исследование микроперемешивания в центробежных статических смесителях и интенсификация перемешивания с их помощью / О.А. Тишин, Н.В. Тябин, А.П. Дарманян, С.Н. Романов // 6-ая Европейская конференция по перемешиванию. – Павия, Италия, 1988. – С. 183-190.
- 4. Тишин О.А. Определение условий предварительной смешанности в аппаратах с мешалками / О.А. Тишин, И.Н. Дорохов // Журнал прикладной химии. 2002. т.75, № 11. С.1877-1880.

 5. Тишин О.А. Определение условий обеспечивающих в аппара-
- тах с мешалками распределение времени пребывания, соответствующее модели идеального перемешивания / О.А. Тишин, И.Н. Дорохов,
- месь модли идеального перемешнавания / С.А. гишин, г.н.: дорожья, А.Ф. Качегин // Известия ВУЗов Химия и химическая технология. 2002. т.45, вып.5. С. 70-73.

 6. Тишин, О.А. Выбор числа оборотов перемешивающего устройства в аппарате с мешалкой / О.А. Тишин, А.В. Девкин // Известия Волгограского государственного технического университета.
- Серия «Реология, процессы и аппараты химических технологий». 2010. № 1(61). С.89-92.
 7. Тишин, О.А. Экспериментальное исследование процесса перемещивания в аппарате с мешалкой / О.А. Тишин, Т.В. Островская, А.В. Девкин // Известия Волгоградского государственного ская, А.В. Девкин // известия волгоградского государственного технического университета. Серия «Реология, процессы и аппараты химических технологий» Вып. 5 Сб. научн. ст. – Волгоград: ВолгГТУ, 2012. – №1, С. 88-90.

 8. Verschuren, I.L.M, J.G. Wijers, and J.T.F. Keurentjes Effect of mixing on the product quality in semi-batch stirred tank reactors, A.I.Ch.E. J. (2001), v47, (6), p.661-665.
- 9. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш М.В. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.

ОБСЛЕДОВАНИЕ УРОВНЕЙ НАКОПЛЕНИЯ РАДОНА В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПОСЕЛКА БАЙ-ДАГ

Чамзырын Ш.А.

ФГБУ ВПО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: shenne2016c@yandex.ru

Целью данного исследования явилось исследование содержания радона-222 в жилых помещениях поселка Бай-Даг. В качестве средства измерения использовался радиометр радона РРА-01М-03 [1]. Прибор позволяет определять объемную активность радона в пределах $20 - 20\ 000\ \text{Бк/м}^3$ [2]. Радиометр радона РРА-01М-03 предназначен для измерений объемной активности (OA) радона-222 и торона-220 в воздухе жилых и рабочих помещений, а также на открытом воздухе [3-4]. Измерения объемной активности радона в помещениях проводились с помощью метода активной сорбции [5]. В ходе исследования в 2015 году обследовано 10 жилых помешений: максимальная объемная активность составляет 98±26 Бк/м³; минимальная $OA - 46 \pm 18 \ \text{Бк/м}^3$.

Выводы

- 1. Обследованы уровни накопления радона-222 в помещениях жилых помещений населенного пункта Бай-Даг.
- 2. Максимальная объемная активность радона $(98+26~{\rm Бк/m^3})$ установлена в помещении частного дома по адресу И.Багбуужап, 16.

Список литературы

- 1. Кендиван О.Д-С., Ховалыг А.А. Процессы накопления радона-222 в помещениях, расположенных в сейсмоактивных зонах Тувы (на примере Монгун-Тайги) // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11 (часть 7). – С. 1344-1346.
- 2. Кендиван О.Д.-С., Куулар А.Т. Объемная активность радона в воздухе зданий дошкольных учреждений Кызыла // Вестн. Ом. унта. – 2014. – № 2. – С. 76–78.
- 3. Кендиван О.Д.С., Биче-оол С.Х., Монгуш С.Д. Исследование содержания радона в жилых помещениях Улуг-Хемского района Республики Тыва // Фундаментальные исследования. 2014. №9 (часть 6). С. 1242-1244.
- 4. Кендиван О.Д.С., Ховалыг А.А. Экологическая оценка жилых помещений Мугур-Аксы на содержание радона //Успехи современного естествознания. -2014. -№ 3. -C. 182.
- 5. Кендиван О.Д.С., Биче-оол С.Х., Монгуш С.Д., Соднам Н.И., Ооржак У.С., Монгуш О.М. Процессы накопления радона-222 в помещениях, расположенных в сейсмоактивных зонах Тувы (на примере Бай-Тайгинского района) //Фундаментальные исследования. - 2014. - № 9 (часть 5). - С. 1019-1022.

Секция «Актуальные вопросы современной химической науки и образованияй», научный руководитель – Кубалова Л.М., канд. хим. наук, доцент

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВИТАМИНА С В ЛИМОНЕ

Азиева Я.З., Кабалоев З.В.

МКОУ «СОШ №4 г. Беслана», Беслан, e-mail: 79194271044@yandex.ru

Одним из важных условий укрепления иммунитета человека является сбалансированность питания и. в частности, употребление достаточного количества витамина С.

Актуальность. Известно, что лимон отличается, высоким содержанием витамина С. Представляет интерес изучение влияния различных условий потребления лимона на разрушение витамина.

Гипотеза. Различные условия могут, как ускорить, так и замедлить разрушение витамина С.

Цель исследовательской работы. Определение количества витамина С в лимоне. Изучение факторов, влияющих на разрушение витамина С.

Метод исследования: титриметрический анализ.

Согласно литературным данным (Романовский и др., 2000), в мякоти лимона содержится витамина С от 40 до 85 мг/100 г продукта, а в кожуре лимона содержание витамина доходит до 140 мг/100 г продукта. В данной работе были проведены следующие опыты:

Опыт 1. Определение витамина С в лимонном соке

Определение витамина С проводили титриметрическим методом, используя 1%-й раствор йода. Результаты сравнивали со стандартным раствором аскорбиновой кислоты, содержащим 50 мг. кислоты в 100 мл. раствора. Было установлено, что 1 капле раствора йода соответствует 0,125 мг. аскорбиновой киспоты

Расчет количества витамина С в лимонном соке

Количество сока	Количество йода	Количество витамина С
10 мл.	30 капель	5,41 мг.
1000 мл.		108,2 мг.

Вывод: полученный результат не противоречит утверждению о содержании витамина С в лимоне.

Опыт 2. Определение изменения количества витамина С при термической обработке

Для опыта взяли холодную воду (20 °C) и горячую (10-минутное кипячение вместе с соком и 30-минутное кипячение).