



МАКРОКИНЕТИКА РЕАКЦИИ ЦИАНИРОВАНИЯ ВЫСШИХ СПИРТОВ

Мурадова Д.К., Анваров Т.У.

Самаркандский госуниверситет, город Самарканд, Узбекистан, E-mail:kadir-muradov@rambler.ru

При протекании гетерогенных реакций на твердых катализаторах существенное значение имеют эффекты переноса, связанные с транспортом массы и тепла. Влияние этих факторов становится заметными и даже решающими, когда скорость реакции оказывается сравнимой со скоростью процессов переноса или меньше ее. В связи с этим при изучении кинетических закономерностей необходимо вначале провести эксперименты, имеющие целью устранить или свести до минимума эффекты, связанные с транспортом исходных веществ из ряда газового потока к внешней и внутренней поверхности гранул катализатора.

Анализ имеющихся литературных данных дает возможность сделать заключение о том, что до настоящего времени в литературе отсутствуют какие-либо сведения по влиянию линейной скорости и величины гранул катализатора на процесс цианирования высших алифатических спиртов. В связи с этим представлялось необходимым провести детальное изучение влияния линейной скорости газового потока и размера зерна катализатора на закономерности протекания процессе цианирования высших алифатических спиртов в присутствии разработанного катализатора.

Исследование проводили на примере цианирования пентадецилового спирта при общем давлении 0,1 МПа, парциальных давлений спирта 0,014 МПа и аммиака 0,086 МПа в диапазоне температур 240-280°C. Установка состоит из реактора - каталитической трубки, соединенной с прибором для подачи жидких веществ, системой очистки и подачи газов, приемниками для сбора жидких и газообразных продуктов и электрической трубчатой печи с системой регулирования и измерения температуры. Система подачи жидких реагентов состоит из стеклянного шприца емкостью от 5 до 20 мл и синхронного мотора СД-2 с редуктором, соединенного с набором шкивов и вращающего их с постоянной скоростью.

Влияние линейной скорости исходной смеси на кинетику реакции изучали в интервале 1,3-5,2 см/сек при удельной скорости подачи исходного спирта 15,5 и 30,8 моль/кг.кат.час. Линейную скорость варьировали путем изменения количества подаваемой в реактор спирто-аммиачной смеси. Постоянство удельной скорости подачи спирта при этом достигали соответствующим изменением загрузки катализатора. Результаты, полученные при изучении влияния линейной скорости газового потока на степень превращения пентадецилового спирта в нитрил приведены в таблице 1.

Влияние величины линейной скорости на степень превращения пентадецилового спирта при различных скоростях удельной объемной скорости и температуры.

№	Объемная скорость, моль/д.кат.час	Линейная скорость, см/сек.	Температура синтеза, °С.	Степень превращения спирта в нитрил, %	Степень превращения спирта общая, %
1	15,3	1,3	240	30,1	40,2
2	15,3	2,7	240	40,2	48,6
3	15,3	3,6	240	41,1	48,9
4	15,3	4,4	240	39,8	50,6
5	15,5	5,2	240	38,8	50,1
6	15,3	1,3	260	34,0	44,2
7	15,3	2,7	260	43,0	55,8
8	15,3	3,6	260	44,3	56,1
9	15,3	4,4	260	45,1	55,9
10	15,3	5,2	260	43,8	55,2
11	15,3	1,3	280	38,0	50,5
12	15,3	2,7	280	48,6	64,2
13	15,3	3,6	280	49,5	65,6
14	15,3	4,4	280	47,9	63,7
15	15,3	5,2	280	48,3	63,6
16	30,8	1,3	240	22,4	26,3
17	30,8	2,7	240	29,3	34,8
18	30,8	3,6	240	30,7	35,6
19	30,8	4,4	240	29,7	33,9
20	30,8	5,2	240	31,3	34,4
21	30,8	1,3	260	28,3	33,4
22	30,8	2,7	260	35,8	44,4
23	30,8	3,6	260	36,1	43,3
24	30,8	4,4	260	36,6	44,9
25	30,8	5,2	260	35,9	43,2
26	30,8	1,3	280	32,2	41,3
27	30,8	2,7	280	40,4	52,3
28	30,8	3,6	280	39,8	51,7
29	30,8	4,4	280	41,2	53,0
30	30,8	5,2	280	40,6	52,7

Из данных таблицы следует, что в изученном интервале температур и удельных скоростей подачи спирта увеличение линейной скорости газового потока с 1,3 до 2,5 см\сек сопровождается заметным возрастанием степени превращения исходного спирта в нитрил. В интервале линейной скорости от 1,3 до 2,5 см/сек., кинетика изучаемой реакции осложнена транспортом реагирующих веществ к внешней поверхности гранул катализатора. При линейных скоростях газового потока 2,5 см/сек и выше в изученном интервале температур и удельных скоростей подачи внешне-диффузионное торможение не наблюдается.

Для исследования влияния размера зерна катализатора на процесс цианирования пентадецилового спирта было проведено опыты с изменением степени дробления частиц катализатора от 0,5-1,0 до 3-4 мм.

Полученные результаты показали, что изменение величины размера зерна катализатора в изученном диапазоне не оказывает на степень

Влияние величины диаметра катализатора на степень превращения пентадецилового спирта при различных величинах температуры.

№	Диаметр катализатора, мм	Температура синтеза, °С.	Степень превращения спирта в нитрил, %	Степень превращения спирта общая, %
1	0,5-1	240	40,1	49,2
2	1-2	240	40,2	48,6
3	2-3	240	41,1	48,9
4	3-4	240	44,8	55,6
5	0,5 -1	260	43,8	54,2
6	1-2	260	43,0	55,8
7	2-3	260	44,3	56,1
8	3-4	260	45,1	55,9
9	0,5-1	280	48,0	65,5
10	1-2	280	48,6	64,2
11	2-3	280	49,5	65,6
12	3-4	280	47,9	63,7