Вопросы к зачету
«Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования (часть 2)», 2 семестр

1. Математическое описание каталитического процесса на пористом зерне катализатора, профили концентраций и температуры, понятие наблюдаемой скорости реакции на зерне катализатора и степени использования,
2. Пористая структура зерна катализатора, Закон Фика, зависимости для расчета эффективного коэффициента диффузии, молекулярного и Кнудсеновского, коэффициента проницаемости.
3. Коэффициенты диффузии и проницаемости для некоторых промышленных катализаторов. Вывод уравнения баланса массы в зерне катализатора для сферической частицы.
4. Уравнение баланса массы в зерне катализатора для частицы произвольной формы. Профили концентраций веществ по радиусу сферического зерна катализатора на примере процесса окисления метанола в формальдегид. Диаметр зерна 8 мм и 1 мм.
5. Модуль Тиле, аналитическое решение уравнения диффузии по зерну катализатора для сферы, степень использования зерна катализатора, зависимость степени использования зерна катализатора от модуля Тиле для сферы, привести график.
6. Модуль Тиле, аналитическое решение уравнения диффузии по зерну катализатора для пластины, степень использования зерна катализатора, зависимость степени использования зерна катализатора от модуля Тиле для пластины, привести график.
7. Зависимость степени использования зерна катализатора от модуля Тиле для катализатора произвольной формы. Асимптотическое выражение степени использования для пластины, аналитические выражения для модуля Тиле для некоторых видов кинетических уравнений.
8. Определение наблюдаемой скорости реакции. Зависимость наблюдаемой константы скорости реакции от температуры и от размера зерна катализатора.
9. Внешняя диффузия в зерне катализатора, вывод уравнения баланса массы в зерне катализатора с учетом внешней диффузии. Понятие коэффициента массопереноса в приповерхностной пленке газа.
10. Уравнение баланса массы в зерне катализатора произвольной формы с учетом внешней диффузии. Определение степени использования зерна катализатора с учетом внешней диффузии. Профили концентраций веществ по радиусу сферического зерна катализатора и в потоке на примере процесса окисления метанола в формальдегид.
11. Аналитическое выражение для степени использования с учетом внешней диффузии для сферического зерна катализатора, предельные случаи, число Био.
12. Аналитическое выражение для степени использования с учетом внешней диффузии для зерна катализатора в виде пластины, предельные случаи, число Био.
13. Изменение энергии активации при переходе реакции из кинетической области в область внутренней и внешней диффузии. Подходы, применяемые при исследовании течения сквозь зернистые слои. Выбор характерного размера, скорость потока.
14. Зависимости для расчета коэффициента массопереноса в стационарном зернистом слое.
15. Неизотермическое зерно катализатора, вывод уравнения баланса энергии в зерне катализатора. Коэффициент эффективной теплопроводности зерна катализатора.
16. Вывод уравнения баланса энергии для частицы с учетом внешнего теплообмена. Зависимости для расчета коэффициента теплообмена в стационарном зернистом слое. Определение области протекания процесса теплопередачи.
17. Степень использования зерна катализатора с учетом неизотермичности зерна катализатора. Профили концентраций метанола и формальдегида и температуры по радиусу зерна в случае неизотермического зерна катализатора.
18. Зависимость степени использования внутренней поверхности катализатора от параметра Тиле, параметр Аррениуса, число Претера. Условие изотермичности сферического зерна катализатора для одной экзотермической реакции, значения параметра Аррениуса и Претера и перепады температуры в зерне катализатора для некоторых промышленных процессов, номограмма для оценки границ кинетической области протекания реакции в пористом зерне катализатора.

Выучить определения:

19. Определение Модуля Тиле.
20. Определение степени использования зерна катализатора при влиянии только внутренней диффузии.
21. Зависимость степени использования зерна катализатора от модуля Тиле для сферы при влиянии только внутренней диффузии.
22. Зависимость степени использования зерна катализатора от модуля Тиле для пластины при влиянии только внутренней диффузии.
23. Эффективный коэффициент диффузии в зерне катализатора.
24. Закон Фика для потока вещества.
25. Наблюдаемая скорость реакции в зерне катализатора.
26. Коэффициент массообмена между поверхностью зерна и потоком.
27. Критерий (число) Рейнольдса (Re), эквивалентное число Рейнольдса ($Re_э$).
28. Определение Числа Био для массопереноса.
29. Коэффициента теплообмена между поверхностью зерна и потоком.
30. Тепловой критерий Био.
31. Уравнение Аррениуса.