

Исследование процесса гелеобразования, адгезии слоев и интенсификации массообмена с помощью микроканалов в объеме гелей

© Шумова^{1,2*} Надежда Вадимовна, Волкова^{1,2+} Елена Дмитриевна

¹ Кафедра процессов и аппаратов химических технологий им. Н.И. Гельперина. Институт тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова. МИРЭА – Российский технологический университет. ул. Проспект Вернадского, д.86. г. Москва, 119571. Россия.
Тел.: +7 916 432 4878. E-mail: donatra@yandex.ru

² Кафедра «Техника низких температур» имени П.Л. Капицы. Факультет химической технологии и биотехнологии. Московский политехнический университет. ул. Автозаводская, д.16. г. Москва, 115280. Россия. Тел.: +7 925 451 8811. E-mail: lenavlkv@mail.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: массообмен, адгезия гидрогелей, гелеобразование, биопечать, сеть каналов, агароза, желатин.

Аннотация

В статье обсуждаются вопросы кинетики термического гелеобразования и способы регулирования некоторых свойств гелей для перспективы использования при инкапсуляции клеток и поддержания клеточного конструктива в технологии 3D-биопечати. Бесконтактным методом получены и проанализированы спектры пропускания света гелевыми образцами при термическом фазовом переходе из золя в гель, рассмотрены особенности формирования чистых гелей на основе агарозы и желатина, а также предположен механизм формирования смесевых гелей на их основе. Установлены некоторые закономерности изменения оптической проницаемости агарозных, желатиновых и смесевых гелей от концентрации гелеобразователя при фазовом переходе из золя в гель. Поскольку технология 3D-биопринтинга предполагает аддитивное нанесения слоев геля в данной статье была проанализированная адгезия чистых агарозного, желатинового и смесевых гелей. Предложен способ, позволяющий повысить адгезию между слоями гелей. При объемном культивировании клеток вследствие увеличения их числа путем деления и соответственно необходимости интенсифицировать диффузионные процессы, установлено, что это возможно реализовать при создании в геле проточного, вертикально микроканала который обеспечит диффузию питательных веществ по всему объему гелевого матрикса. Проведена сравнительная, визуальная оценка скорости диффузии в чистых агарозном и желатиновом гелях, а также смесевом гели на их основе при подаче в канал модельного вещества, имеющего яркий окрас. По аналогии с кровеносной системой сосудов, снабжающей органы и ткани необходимым количеством кислорода и питательных веществ, разработана и экспериментально подтверждена методика создания разветвленной сети каналов для интенсификации массообмена по всему объему гелевого матрикса для обеспечения микробиообъектов питанием и кислородом.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Шумова Н.В., Волкова Е.Д. Исследование процесса гелеобразования, адгезии слоев и интенсификации массообмена с помощью микроканалов в объеме гелей. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.71. №9. С.47-56. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-47

или

Nadezhda V. Shumova, Elena D. Volkova. Study of the gel formation, adhesion of layers, intensification of mass transfer in the volume of gels by the creation of microchannels. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.71. No.9. P.47-56. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-71-9-47. (Russian)