

## **Нанобиотехнологии и медицина (студенты, аспиранты, молодые ученые).**

### **Задача 2 «Магнитные микросферы» (базовая).**

Магнитная сепарация широко используется в биологии, фармакологии, в научно-практической работе врачей-клиницистов и исследователей в различных областях медицины. Микросферы используют для диагностики иммунодефицитных состояний, изоляции клеток и костного мозга по поверхностным маркерам, для выделения ДНК, бактерий, антигенов. Возможность проведения иммунных реакций с использованием иммуноактивных веществ (антител, антигенов), иммобилизованных на магниточувствительных микроносителях, позволяет не только осуществить выделение требуемых субпопуляций клеток без использования сложного и дорогостоящего оборудования, но и дает возможность разработать экспресс-методы диагностики ряда заболеваний, предусматривающие возможности протекания иммунных реакций.

Выделение стволовых клеток из костного мозга и крови при помощи композитных магниточувствительных материалов - одна из важных задач современной медицины, так как решение этой проблемы может иметь приложение в современной онкологии и гематологии при трансплантации стволовых клеток. В лечебных целях иммуномагнитная сепарация клеток начала широко использоваться в клиниках для выделения CD34+ - позитивных клеток с целью последующего воспроизведения костного мозга у больных различными видами лейкозов, раком молочной железы с метастазами, раком желудка, распространённым или ограниченным мелкоклеточным раком лёгких, круглоклеточной или недифференцированной саркомой, метастатической нейробластомой, при апплазиях костного мозга и в случае тотального облучения. Источником стволовых клеток является периферическая кровь. Выделение их из крови имеет ряд преимуществ: процесс выделения менее инвазивен, не требует анестезии и стволовые клетки можно пересаживать при лейкозе абсолютно не леченному реципиенту с высокой вероятностью восстановления гемопоэза. Использование для трансплантации стволовых клеток, полученных из периферической крови, приводит к более быстрой приживляемости и сокращению сроков госпитализации по сравнению с автотрансплантацией костного мозга.

Каково возможное строение магнитоуполненных микросфер, применяемых в описанных выше случаях, и состав их оболочки, поясните? Какие магнитные материалы могут быть использованы и почему? **(2 балла)**

Сформулируйте преимущества и недостатки магнитных меток и магнитометрического анализа. **(2 балла)**

Перечислите основные требования, которые должны предъявляться к магнитным носителям для иммуномагнитометрического анализа. **(3 балла)**

Предложите общую схему получения магнитоуполненных микросфер **(2 балла)** и конкретизируйте ее для нескольких видов магнитных материалов и микросфер. **(по 1 баллу за каждый пример)**

Сравните свойства предложенных вами типов магнитоуполненных микросфер и оцените возможность их применения для иммуномагнитометрического анализа. **(2 балла)**

#### **Методические замечания:**

1. Задача решается в рамках базовых знаний и здравого смысла
2. Вопросы можно задать в специальном разделе форума <http://www.nanometer.ru/forum/viewforum.php?f=19> или найти ответ самостоятельно (в том числе изучив доступные Вам Лекции на сайте Олимпиады <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=156195> )

3. Решение оформляется и отсылается только в электронном виде, как описано в инструкциях к работе с задачами и решениями заочного теоретического тура, приведенных в разделе «Олимпиада» [http://www.nanometer.ru/olymp2\\_o4.html](http://www.nanometer.ru/olymp2_o4.html)
4. Подписывать решения не надо, Ваша фамилия, имя и отчество будут зашифрованы при проверке, идентификация для системы проверки производится по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru) в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).