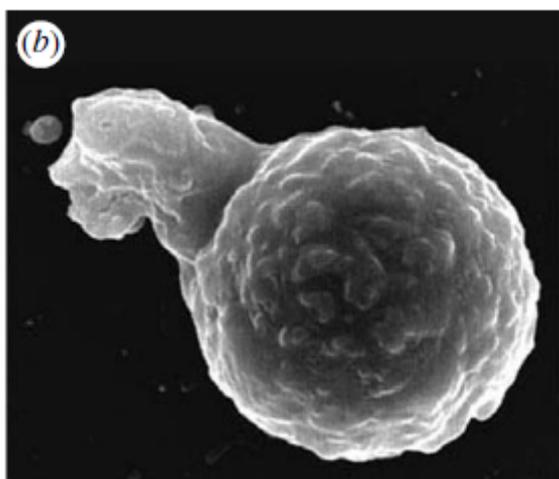


Нанобиотехнологии и медицина (студенты, аспиранты, молодые ученые).

Задача 9 «Нанотоксичность» (базовая).

Бурный рост нанотехнологий будет непременно сопряжен со все возрастающим воздействием наночастиц на человеческую популяцию. Поэтому необходимо понимать характер воздействия наноматериалов на организм человека для выработки стратегии предотвращения их токсического влияния на течение биохимических и физиологических процессов. В связи с этим на данный момент нанотоксикология является бурно развивающейся отраслью нанотехнологий.

Укажите возможные пути поступления наноматериалов в человеческий организм (2 балла).



Захват макрофагом частицы титана размером 500 нм

При исследовании пероральной токсичности частиц меди было выявлено, что значение показателя LD_{50} резко уменьшается при переходе от частиц микрометрового размера к наночастицам. Данный факт объясняется исследователями с позиций того, что частицы меньшего размера способны задерживаться слизистой желудка, оказывая опосредованное токсическое действие. В частности, одним из главных патологических проявлений являлось развитие метаболического алкалоза крови подопытных животных. Объясните, механизм увеличения рН крови при пероральном приеме наночастиц меди, в том числе с указанием химических

реакций (3 балла).

Выяснено, что при уменьшении диаметра частиц меди с 17 мкм до 23,5 нм пероральная токсичность (LD_{50}) составила 5000 и 413 мг/кг массы тела подопытного животного. Соотнесите LD_{50} указанных препаратов меди со шкалой токсичности Hodge-Stern (1 балл). Рассчитайте значение LD_{50} для такой же линии животных в случае использования препарата частиц меди диаметром 80 нм (2 балла).

В основе токсичности наночастиц серебра лежит интенсификация процессов перекисного окисления липидов. Это объясняется, в первую очередь, взаимодействием наночастиц серебра с остатками двух канонических аминокислот (X и Y) в составе ряда белков и пептидов. Мольные доли углерода, кислорода, азота и водорода в X и Y совпадают. Определите аминокислоты X и Y (2 балла) и укажите, функционирование каких конкретных белков, содержащих остатки X и Y одновременно, нарушается наночастицами серебра (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
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 в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).