

## Наноконтакты с живым миром (биология / медицина)

(решение задач блока БИОЛОГИЯ / МЕДИЦИНА, как и других блоков, позволит отобрать ТРЕХ человек на очный тур, набравших при решении задач ЭТОГО блока наибольшее количество баллов. Дополнительно по результатам очного тура эти претенденты будут бороться за специальную номинацию «Нанотехнологии в биологии и медицине». На очный тур будет отобрано также еще 5 человек, набравших наибольшее абсолютное количество баллов, поэтому после решения задач по своей специальности есть полный смысл решать задачи из других блоков.)

В последнее время много говорят о наномедицине, нанотоксикологии, нанопатологии. Все эти области науки (или явления), тем не менее, все еще подлежат глубокому и тщательному анализу (в том числе и для того, чтобы не вызвать необоснованных нанофобий). В этой задаче необходимо ответить на ряд вопросов, которые связаны с процессами взаимодействия наночастиц с живыми клетками, что может привести как к положительным, так и отрицательным последствиям, и что еще долго предстоит исследовать биологам, медикам, биохимикам и нарождающимся российским «бионанотехнологам».

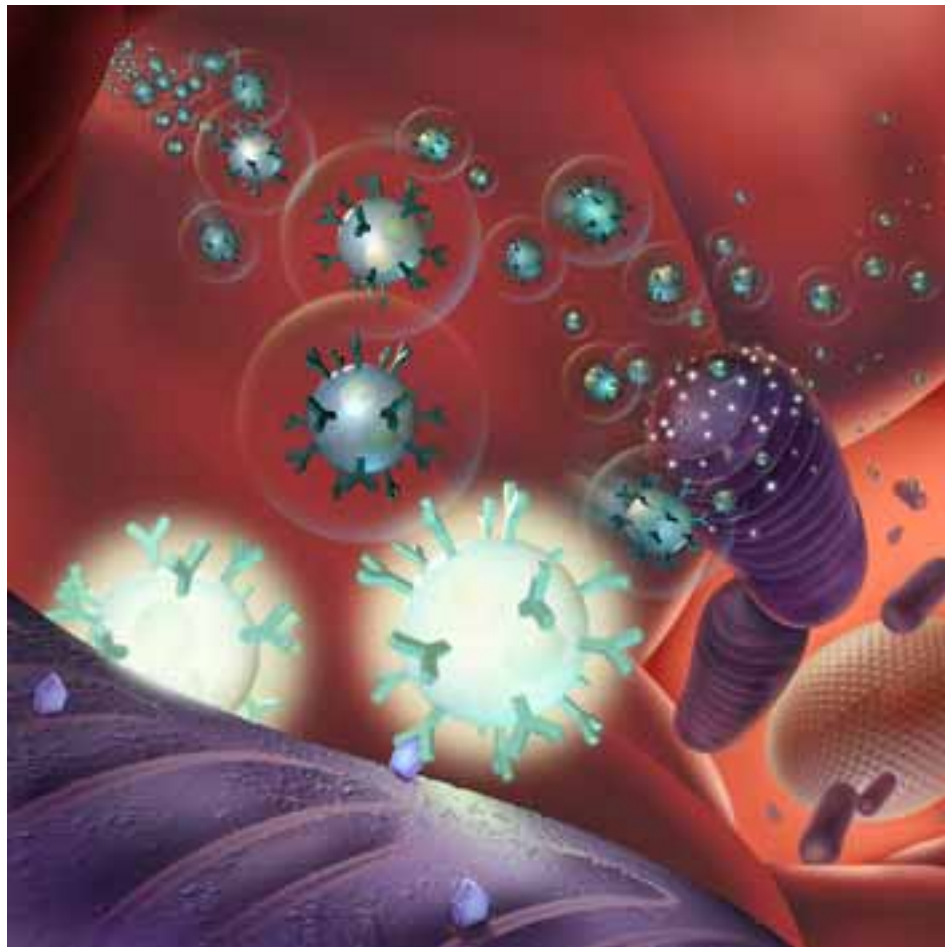
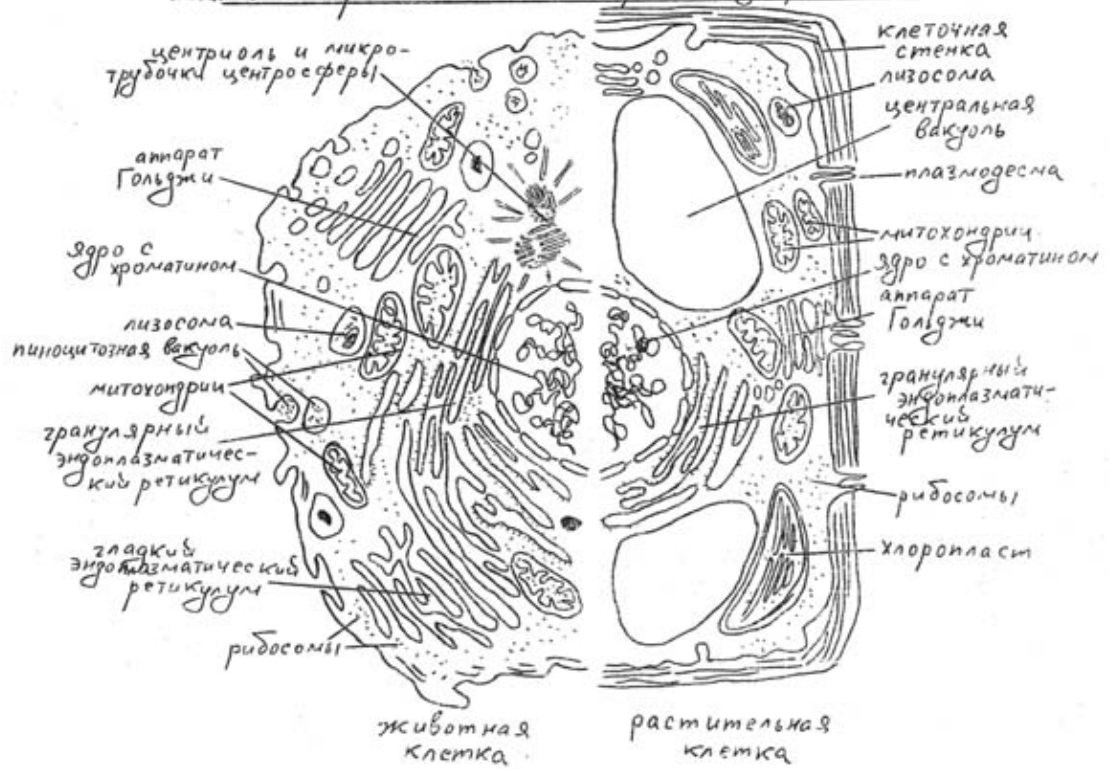
1. Может ли фуллерен ( $C_{60}$ ) (диаметр – 0.7 нм) или углеродная нанотрубка (диаметр – 0.4 нм, длина 10 нм) проникнуть в клетку (тканей млекопитающих) через калиевые каналы? Обоснуйте свой ответ (2 балла).

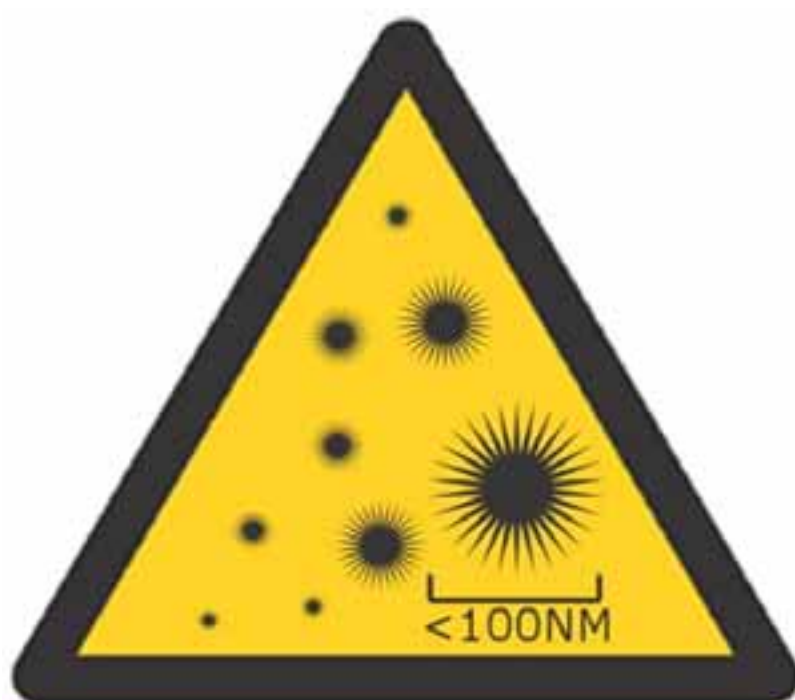
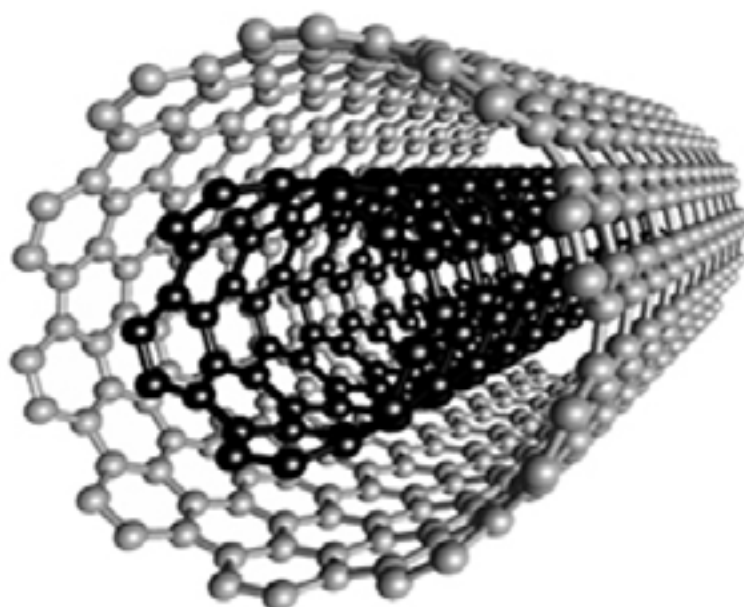
2. Какой приблизительный минимальный размер может быть у сфер (капсул) из следующих биомакромолекул: фосфолипидов (~1 кДа), мономера инсулина (5.5 кДа), сывороточного альбумина (67 кДа), коллагена (300 кДа) и целлюлозы (500 – 2000 кДа) (2 балла). Какими физическими и химическими свойствами будут обладать эти наночастицы (2 балла)? Какие из этих наночастиц можно использовать для доставки лекарственных веществ (2 балла)? Каким образом можно связать лекарственные вещества с перечисленными наночастицами (2 балла)?

3. Каковы возможные механизмы проникновения в клетку (ткани млекопитающих) и утилизации наночастиц (от 10 до 100 нм) в клетках млекопитающих (5 баллов)?

4. Предположите механизм, с помощью которого НАД-зависимая гидрогеназа сможет восстанавливать  $НАД^+$  и синтезировать газообразный водород посредством связанной с ней полупроводниковой наночастицы CdS или  $TiO_2$  (3 балла)?

Рис.32. Комбинированная схема строения эукариотической клетки





**Warning**  
Nano Hazard