

ОТБОРОЧНЫЙ ТУР ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Регистрация http://www.nanometer.ru/userc_u3.html

Страница олимпиады http://www.nanometer.ru/olymp2_o5.html

Лекции и зачеты <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=221854>

ИНСТРУКЦИЯ (прочтите внимательно)

ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАНИЙ НЕ ЗАБЫВАЙТЕ НАЖИМАТЬ КНОПКУ "СОХРАНИТЬ", чтобы не потерять решение (как описано ниже). Графически все [описано здесь](#).

Решение задач, которые даны ниже, позволяют школьникам попасть на очный тур (правда, по закону, не более 35% от всех участников тура), а также получить электронный сертификат участника отборочного тура (всем). "Взрослым" отвечать на эти вопросы стоит лишь для легкой тренировки, для них результаты по этому конкурсу не учитываются, они будут учтены только для школьников. Если задачи этого тура кажутся сложными, можно решать [задания для младшекласников](#).

Особенности этого задания:

- все задачи решаются в рамках знаний школьной программы и в рамках здравого смысла, то есть если вы этого "еще не проходили", посмотрите, подумайте - и Вы **все сможете решить!**
- если Вам незнакомы какие – либо термины, Вы можете спросить об этом преподавателей или найти ответ самостоятельно (в том числе изучив доступные Вам [Лекции](#) на сайте Олимпиады)
- совсем **не обязательно** решать ВСЕ задачи, и даже каждую задачу можно решить **частично**, получив баллы только за то, что на что правильно ответили, для этого нужно выбрать верные ответы на предлагаемые вопросы (а потом написать Ваше решение в файл Ваших ответов и позже загрузить этот файл на сайт, кнопка загрузки - ниже); решайте в любом порядке и с любого места, но осмысленно и вдумчиво
- решение оформляется и отсылается **только** в электронном виде, как описано ниже (электронную почту просьба не использовать)
- подписывать решения **не надо**, участник известен по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады www.nanometer.ru в качестве участника (просто логин и пароль пользователя может не работать, Вы должны быть [зарегистрированы](#) именно на олимпиаду).
- В форме теста представлены **полноценные задачи**, требующие обоснования решения и расчетов, которые Вы можете прикрепить в

виде сводного файла со всеми решениями и комментариями, отметив одновременно в приведенной ниже викторине нужные варианты ответов - автоматическая проверка сразу выявит сильных участников, баллы которых будут откорректированы после проверки файла с решениями.

Отвечать на вопросы викторины можно в любое время **с 25 по 29 января**, в течение этого срока можно неоднократно исправлять свои решения и ответы на вопросы. Прием решений закончится в полночь с 29 на 30 января (время московское), поэтому последняя на тот момент версия и будет автоматически Вашим окончательным решением. Очень не рекомендуется списывать. Если участник претендует на победу, он **ОБЯЗАН** приложить электронный чистовик своего оригинального, детализированного решения, **ПОДТВЕРЖДАЮЩЕГО** высокие результаты прохождения автоматизированного теста, для окончательного решения жюри будет анализировать именно файл с решениями.

Как пройти тест и загрузить работу?

При ответах на викторину для каждого вопроса Вы выбираете один из предложенных ответов (он может оказаться правильным или неправильным, об этом Вы узнаете позже, после завершения тура). Для загрузки файла решения (или архива файлов) в самом низу есть окошко и кнопка "ОБЗОР" (это **именно** для загрузки файла решения по этому туру, который нужно выбрать с Вашего компьютера, затем необходимо нажать кнопку "СОХРАНИТЬ", чтобы все загрузить и сохранить ответы на вопросы викторины). Результаты викторины (ответов на вопросы) и результаты ручной проверки ответов на задания **суммируются** ("ручная" проверка членами жюри **после** 30 января). Ответы на задания этого теста будут доступны после 1 марта. Загружать файл и изменять порядок Ваших ответов можно многократно, вплоть до окончания срока приема работ конкурса (29 января). Последняя версия и будет окончательно принятой на конкурс работой.

Как правильно оформить ответы на задания олимпиады?

Решение заданий олимпиады Вы выполняете на своем компьютере или в компьютерном классе (вообще, в любой точке Земли, где есть компьютеры и Интернет). Для того, чтобы оформить решение, Вы можете воспользоваться любой программой, которая Вам нравится. Но приниматься к рассмотрению будут файлы только в форматах **.doc, .docx, .rtf, .txt, .pdf, .xls, .xlsx, .7z, .rar, .zip, .tar, .jpg, .gif и .ppt**. В частности, можно прислать сфотографированное рукописное решение (один файл, не больше 15 Мб). Если Вы испытываете сложности с конвертацией файла в один из этих форматов, напишите об этом на support@nanometer.ru или спросите у учителя. Имя файлу Вы можете дать любое, но оно может содержать **только латинские символы и цифры**. В

тексте решения условия задачи приводить не надо. Мы рекомендуем добавлять решения по мере того, как они будут у Вас появляться, а не оттягивать все на последний момент. После окончания тура что - то добавлять, менять или удалять будет невозможно.

Удачного и плодотворного участия! Кроме решения этих задач можно участвовать в любых других подходящих Вам или просто понравившихся конкурсах.

++++
+++

ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ТУРА ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ



Лабиринт

(кликните левой кнопкой "мыши" на картинку один раз, чтобы увеличить или сохранить на диск правой кнопкой "мыши")

Вы видите перед собой лабиринт, по которому раскидана лабораторная посуда и ... реактивы (или минералы, все предметы имеют порядковый номер и обозначены ниже). Гном с тележкой в центре лабиринта должен пройти правильным путем через лабиринт к одному из правильных выходов и собрать при этом в свою тележку такие реактивы или минералы и такую лабораторную посуду, чтобы с использованием всего собранного приготовить цветную жидкость, содержащую наночастицы. В лабиринте нельзя проходить по одному и тому же месту более одного раза. Предметы можно брать, а можно не брать, но необходимо использовать полностью всю собранную посуду и материалы для химических превращений, и только их (окружающий воздух "реактивом" не считается, предметы, которые изначально были у гномов, использовать нельзя, разве что тележку, в

которую все будет сложено). Ничего лишнего и ничего дополнительного! Жестокие воздействия (очень высокие температуры, автоклавы, плазму и пр. использовать нельзя. Только то, что Вы САМИ могли бы сделать в школьной лаборатории)

Обозначения предметов: 1. свинец, 2. сера, 3. ступка, 4. чистая вода, 5. колба, 6. медь самородная (но чистая :-)), 7. едкий натр, 8. соляная кислота, 9. фарфоровый шпатель, 10. опять просто пустая колба, 11. самородная платина (и только платина), 12. еще одна колба, 13. едкое кали, 14. весы, 15. хлорид олова (II), 16. снова колба, снова пустая и снова чистая, 17. слитки золота наивысшей пробы, 18. азотная кислота, 19. мерный цилиндр, мензурка, 20. слитки серебра наивысшей пробы, 21. чистый мел, 22. олеум.

К какому гному и по какому пути нужно идти? (5 баллов)

- левый верхний гном, пилящий бревно, путь 3-2-1
- левый верхний гном, пилящий бревно, путь 4-8-9-10-14-15-16-17-21-22-1
- правый, верхний гном с лопатой, сажающий нечто с корнями, путь 4-5-7-6
- правый, верхний гном с лопатой, сажающий нечто с корнями, путь 3-2-22-21-17-16-15-14-10-9-8-4-5-7-6
- левый нижний гном с лиловым цветочком, 3-2-22-21-17-18-19
- левый нижний гном с лиловым цветочком, 4-8-9-10-14-15-16-17-18-19
- правый нижний гном с птичками, 4-8-9-10-13-12-11
- правый нижний гном с птичками, 3-2-22-21-17-16-15-14-10-13-12-11
- левый верхний гном, пилящий бревно, путь 4-8-9-10-14-15-16-17-21-22-2-1
- здесь этого пути нет, укажу правильный в файле решения



В файле ответов опишите кратко процесс синтеза и напишите все необходимые уравнения реакций с нужными коэффициентами (до 10 дополнительных баллов)

Где эти наночастицы могут быть использованы на практике (по крайней мере, по предположениям, высказываемым во многих научных публикациях) (3 балла)?

- в промышленно производимых батарейках с рекордной работоспособностью
- для создания бытовых красок
- в наномедицине
- в биологически - активных пищевых добавках для диабетиков
- в антикоррозионных покрытиях в автомобильной промышленности
- для изготовления зеркал
- для создания металлических сплавов с памятью формы
- при создании керметов для топливных элементов
- в омолаживающей косметике
- для магнитной гипертермии злокачественных опухолей



Удивительные лапки

“Длина его составляет от 8 до 30 см. Голова довольно широка и сильно сплющена, глаза без век со щелевидным зрачком, шея коротка, тело толстое и сплющенное, хвост умеренной длины, по большей части весьма ломкий. Тело покрыто мелкими бугорчатыми и зернистыми чешуйками. Водятся в теплых странах Старого и Нового света”. Речь идет о гекконе – безобидной красивой ящерке, давно привлекающей внимание ученых своей уникальной

способностью лазать как угодно и где угодно. Гекконы не только взбираются по отвесным стенам - они с такой же легкостью ходят по потолку или оконному стеклу. Долгое время ученые не могли понять, каким образом геккон бегаёт по совершенно гладкому вертикальному стеклу, не падая и не соскальзывая. Было предпринято много попыток объяснить этот природный феномен. Сначала полагали, что весь секрет в уникальных присосках, которыми снабжены лапки животного. Но выяснилось, что на лапах геккона нет ничего, похожего на присоски, которые обеспечивали бы ящерице хорошее сцепление.

Не оправдалось и предположение, что геккон бегаёт по стеклу, приклеиваясь к его поверхности клейкой жидкостью, подобно тому, как держится на разных предметах улитка. В случае клейкой жидкости на стекле оставались бы следы от его лап; кроме того, никаких желез, способных выделять такую жидкость, на лапах геккона не обнаружено. Разгадка этого явления буквально поразила общественность: ведь при движении геккончик использует законы молекулярной физики! Ученые внимательно изучили лапку геккона под микроскопом. Выяснилось, что она покрыта мельчайшими волосками, диаметр которых в десять раз меньше, чем диаметр человеческого волоса. На кончике каждого волоска находятся тысячи мельчайших подушечек размером всего двести миллионных долей сантиметра. Снизу подушечки прикрыты листочками ткани, и при большом увеличении видно, что каждый листочек покрыт сотнями тысяч тонких волосообразных щетинок. А щетинки, в свою очередь, делятся на сотни лопатообразных кончиков, диаметр каждого из которых всего 200 нм! Сотни миллионов этих волосков позволяют цепляться за малейшие неровности поверхности. Даже совершенно гладкое, на наш взгляд, стекло даёт гекконам достаточно возможностей зацепиться.

Какие силы задействованы в "прилипании" геккона? (2 балла)

- ковалентные связи
- водородные связи
- ван-дер-ваальсовы взаимодействия
- ионные связи
- металлические связи
- координационные связи
- донорно-акцепторные взаимодействия



Опишите в файле ответов варианты применения обсуждаемого эффекта в жизни человека, науке, технике (дополнительные 3 балла).

С обездвиживанием (в процессе путешествия) какого из ниже перечисленных известных литературных героев можно было бы сравнить эффект "приклеивания" геккона к "гладкой" поверхности (этот эффект действительно бытует в научной литературе, но в применении к так называемым супрамолекулярным соединениям). (3 балла)

- Илья Муромец
- Каштанка
- Прометей
- Дед Мороз
- Ассоль
- Гулливер
- Чадский
- Мцыри
- Евгений Онегин
- Барон Мюнхгаузен



«Божественный свет»

С развитием нанотехнологий обычные материалы приобретают новые свойства. Туристов, посещающих Рим, наряду с известнейшими старинными памятниками архитектуры привлекает необычное здание в духе постмодернизма – церковь Dives in Misericordia («Щедрый в милосердии»). Это ослепительно белое сооружение из сборного железобетона и стекла состоит из трех изогнутых конструкций, напоминающих раковины или лепестки цветка (см. рисунок). Здание как будто светится и остается идеально белым.

Частицы какого вещества позволяют добиться таких уникальные характеристик "вечной чистоты"? (2 балла) (в файле ответов за Ваши пояснения, почему так происходит, Вы получите дополнительные 3 балла)

- стиральный порошок
- мел
- речной кварцевый песок
- зола подсолнуха
- наночастицы серебра
- фосфор
- диоксид титана
- квантовые точки селенида кадмия
- борная кислота
- силикат натрия



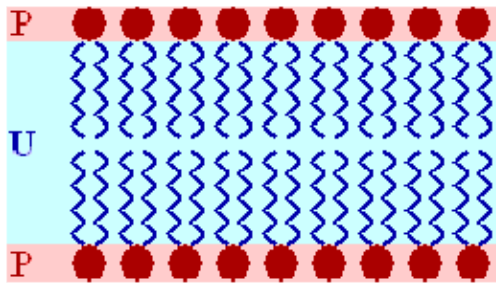
«Спичечные домики»

Один из мощных приемов нанотехнологий является создание различных молекулярных форм. Они во многом определяют свойства получаемых с их использованием материалов, а иногда и уникальные, непредсказуемые характеристики. Посмотрите внимательно на рисунок, на котором очень схематично изображен класс очень важных молекул, широко использующихся в нанотехнологиях.

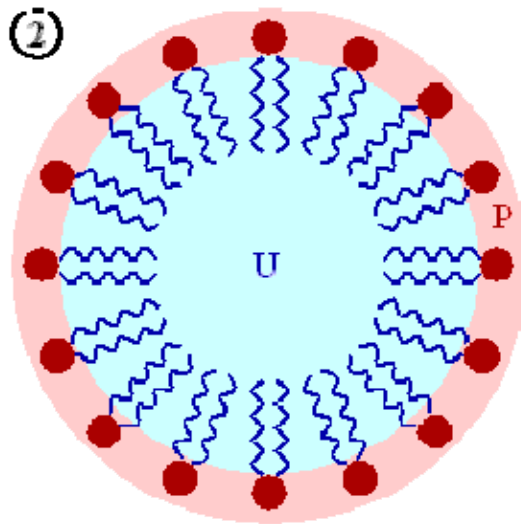
Что это за класс молекул? (2 балла) (В файле ответов назовите ее составные части и приведите примеры - химические названия - таких "составных частей" (3 балла))

- люминофоры
- полимеры
- алкены
- алканы
- ДНК
- РНК
- ПАВ
- АТФ
- фуллерены
- углеродные нанотрубки

①



②



Как называются образования, сформированные этими «спичками»? (2 балла, в файле ответа за 5 дополнительных баллов ответьте, почему такие образования возникают и расскажите, где эти образования можно встретить в живой и неживой природе)

- карбораны
- сферолиты
- дендриты
- полимерные микросферы
- пузырьки
- дендримеры
- квантовые точки
- мицеллы
- фуллерены



Углеродный скелет Кощея Бессмертного

Расскажу я вам деточки сказку, но уже на нынешний лад...

Жил да был Кашей, по прозванию Бессмертный.

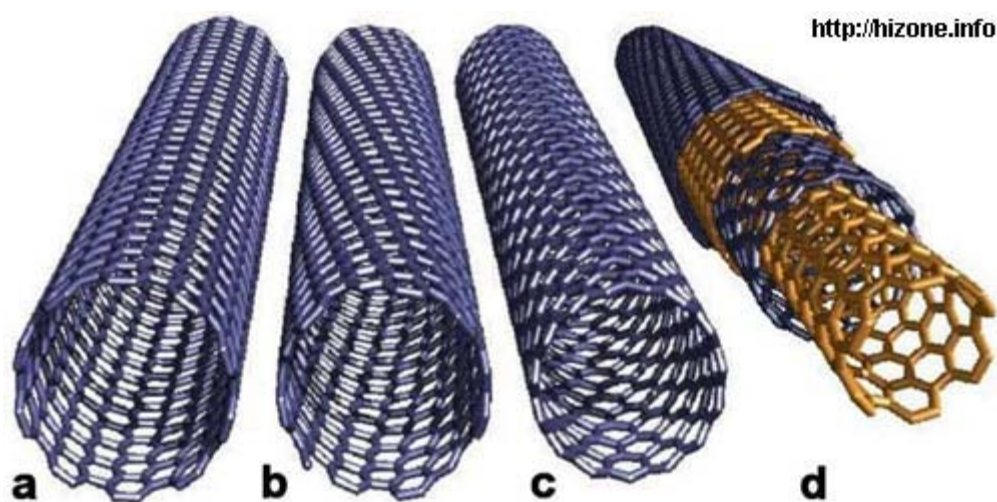
Когда-то давным-давно он был великим учёным, чародеем и искусником. И так много у него было дел славных, что решили злодеи его погубить. Коварно решили они затравить Кашея. Прознали они, что со времён ученичества своего полюбил Кашей молоко свежее и начали в то молоко яд подсыпать. И начал Кашеюшка болеть да чахнуть. Пьёт он молоко своё, да оно не помогает ему, а только хуже делает. Кинул он в сердцах свой кубок серебряный с остатками молока в огонь да увидел, что пламя малиновым стало. Тогда Кашей взял молоко, да выделил из него яд коварный. (Яд состоял из двух элементов, массовая доля одного из них была равна 55,35%.)

Понял Кашей, что его изжить хотят, осерчал. Да заболел сильно, ни меч-кладенец не поднять, ни доспехов не надеть. И много яду было в теле Кашеевом, не извести его было. Тогда Кашей придумал, как косточки свои целиком заменить на нанотрубки углеродные, стеклоуглеродом срощенные. Долго Кашей косточки свои делал, а затем закрылся в замке и приказал своему помощнику операцию проводить, чтобы косточки свои больные поправить. Сделал помощник операцию, и стал у Кашея углеродный скелет, да только исхудал Кашей сильно – косточки местами аж наружу торчат. И сказал Кашей злодеям, что накажет он их. А злодеи прибежали к Барабасу, злобному, жадному и коварному чародею, и стали у него защиты просить. А Барабасу злomu и надо только: Кашея изжить да денег загрести. Поставил он злодеям на ворота в замке сигнализацию хитрую, на рентгене основанную. Говорит: ни птица к вам не залетит, ни зверь не забежит – всех увидите. Даже шапка-невидимка не укроет. Прознал про то Кашей и говорит: пройду я, а вы и знать не будете. Тогда Барабас сделал злодеям машину, что молнии бросает. А Кашей и говорит: пройду я и не остановит меня машина ваша. Тогда Барабас говорит: вот возьму я дубину большую, да сам тебя загублю. Осерчал Кашей, да на злодеев пошёл. И прошёл он сквозь сигнализацию, и сквозь молнии, да встретил Барабаса. Заревел Барабас дурным голосом и начал дубиной махать. А Кашей худой да шустрый стал – не может в него Барабас попасть, а коли зацепит, то Кашей смеётся только: совсем ты, Барабас, захирел, нету у тебя силушки. Замаялся Барабас, испугался, бросил дубину и побежал из замка злодейского. Да забыл он про машину свою, что молнии кидает. Бросила машина молнию, Барабас и лопнул. А Кашей дальше пошёл, злодеев наказывать. Да испугались злодеи, по подземному ходу сбежали из замка, а потом и со страны той. Не нашёл злодеев Кашей, разрушил замок их, да назад к себе пошёл. А злодеи как прознали, что Кашей Барабаса сгубил, так и прозвали его Бессмертным.

Каким ядом злодеи травили Кашея (найдите его среди списка

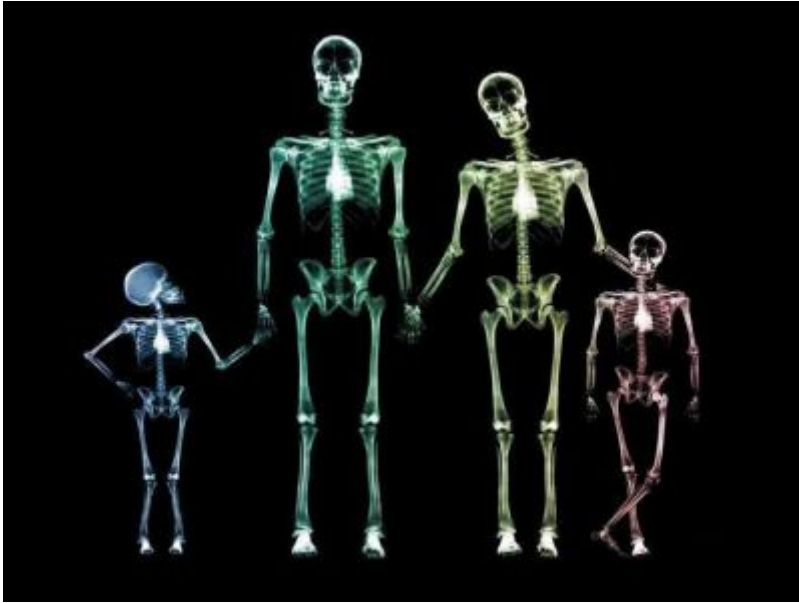
показанного ниже за 2 балла, а в файле ответов за 3 дополнительных балла ДОКАЖИТЕ, что именно это вещество было ядом и объясните, почему Кащейю для исцеления пришлось менять скелет)?

- SrCl₂
- CaCO₃
- активированный уголь
- галактоза
- лактоза
- гидроксиапатит
- глюконат кальция
- мирабилит
- казеин
- коллаген



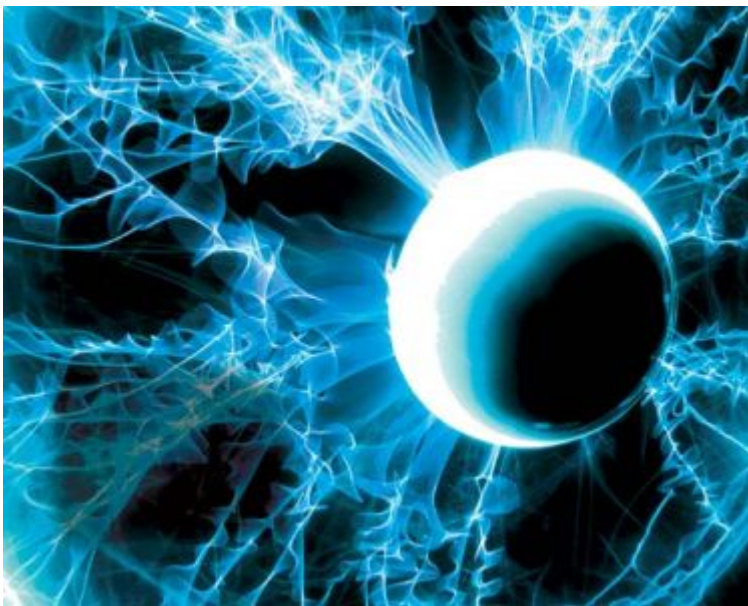
Как получить углеродные нанотрубки? (2 балла, в файле ответов за 3 балла опишите, насколько совместим с организмом материал, который Кащейю использовал для создания своего скелета, и как его можно получить?)

- нагревом алмаза
- синтез в электрической дуге
- обработка сахара олеумом
- обработка графита концентрированной азотной кислотой
- гидрогенизация фуллерена
- поликонденсация бензола
- циклизация гептана
- полимеризация этилена



Почему Кощей мог пройти через "рентген" незамеченным (2 балла)?

- потому что скелет Кощея отражал рентгеновское излучение
- потому что скелет Кощея полностью поглощал рентгеновское излучение
- потому что углерод находится в начале периодической таблице элементов
- потому что углеродный скелет был закрыт кожей
- потому что рентгеновские лучи вызывают протекание химических реакций углеродных нанотрубок и стеклоуглерода
- потому что под действием рентгеновского излучения стеклоуглерод кристаллизуется



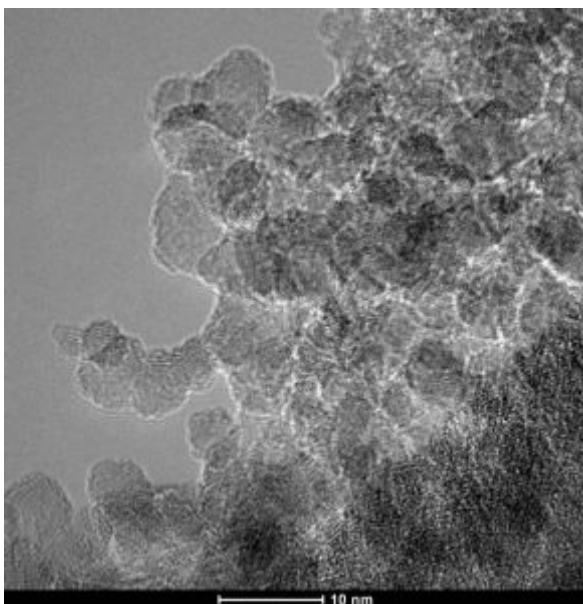
Почему электрическая машина Барабаса не была опасна для Кощея (2 балла)?

- потому что разряды не могли расплавить углерод
- потому что углерод не проводит электрический ток
- потому что углерод экранирует любое электромагнитное излучение
- потому что разрушить углерод можно только при высокой температуре
- потому что углеродные нанотрубки могут проводить электрический ток и скелет служил "громоотводом"
- потому что новый скелет служил большим конденсатором



Почему удары дубины Барабаса не особо вредили Кощею (2 балла)?

- потому что прочные нанотрубки армировали "вязкую" матрицу
- потому что углеродные нанотрубки легко трескались и поглощали удар
- потому что нанотрубки были "пушистыми", поэтому при ударе дубина скользила, как по смазке
- потому что при ударе возникал электрический разряд, отталкивавший дубину



Просвечивающая электронная микроскопия

(ВНИМАНИЕ, ОБЯЗАТЕЛЬНО КЛИКНИТЕ ОДИН РАЗ НА ФОТОГРАФИЮ "МЫШКОЙ", чтобы рассмотреть ее внимательно при максимальном увеличении, иначе Вы можете пропустить важные детали!)

Одним из важных классов материалов, которые позволяют творить чудеса в химической промышленности, традиционно являются твердые вещества, которые ускоряют скорости прямой и обратной реакции, они называются катализаторами (гетерогенными катализаторами). При изучении катализаторов и других наноматериалов одним из главных инструментов служит просвечивающий электронный микроскоп (ПЭМ). Взгляните на картинку, сделанные с помощью ПЭМ. Попробуйте найти и определить на картинках какие-нибудь характерные элементы.

Что вы видите? (2 балла)

- наноиголки
- слипшиеся наночастицы
- фуллерены
- нанотрубки
- скол металлического сплава
- пузырьки воздуха
- поглощение света
- дифракцию света

- отражение света
- рассеяние света



Определите характерный размер изображенных элементов (2 балла).

- 1 ангстрем
- 5 ангстрем
- 10 ангстрем
- 50 ангстрем
- 10 нанометров
- 100 нанометров
- 500 нанометров
- 1 микрон
- 5 микрон
- 10 микрон



Что означают мелкие полоски, которые вы видите на фотографии (3 балла)?

- ядра атомов
- цепочки наночастиц
- зарядка поверхности электронным пучком
- атомные ряды
- полосы травления вещества вакуумом
- нанотрубки
- трещины
- ступеньки роста наночастиц



Каталитическая активность катализатора в расчете на моль резко возрастает при уменьшении кристаллика катализатора до наноразмеров, потому что, как правило, возрастает количество каталитически активных центров, которые контактируют с реагирующими веществами, подходящими извне к катализатору.

Например, пусть катализатор А образует кубические кристаллы. **Во сколько раз возрастает скорость реакции при уменьшении ребра куба кристалла такого катализатора от 100 нм до 10 нм (2 балла)? (в файле ответов за дополнительные 3 балла более детально поясните, почему каталитическая активность А возрастает при уменьшении размера нанокристалла)**

- в 1.5 раза
- в 15 раз
- в 25 раз
- в корень из трех раз

- в 10 раз
- в 100 раз
- в 1000 раз
- в миллиард раз
- скорость реакции останется прежней, поскольку не изменится количество молей вещества



Сколько кубических нанокристаллов А с ребром 100 нм можно составить из одного моля А, если молекулярная масса А равен 58 граммам, а плотность – 2г/см³ ? (3 балла)

- 29 000 000 миллиардов
- 58 триллионов
- 58
- 29
- 116
- 2000
- 5800
- 58 000 000
- 116 000
- 29 000

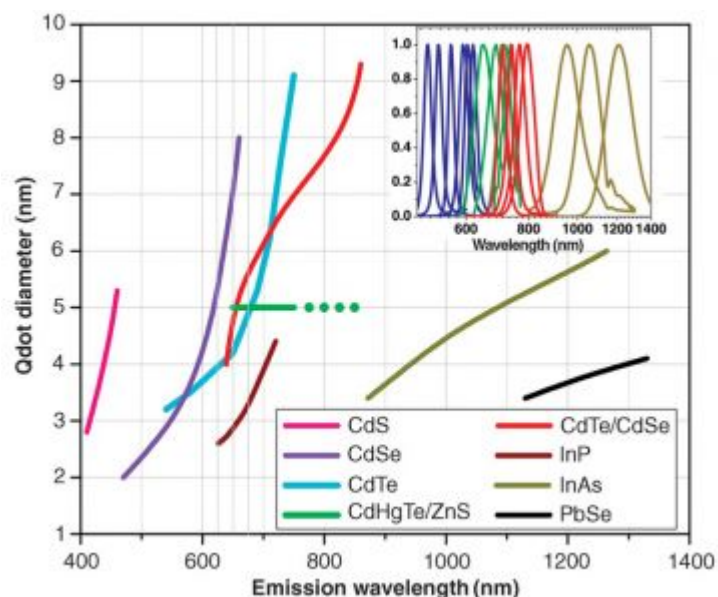


Квантовые точки - всем на Земле!

По данным на 2010 год на Земле проживало 6,8 млрд. человек. Все люди на Земле любят красивые вещи, а одни из самых красивых вещей - квантовые точки, которые при одном и том же составе при возбуждении светятся разным цветом в зависимости от их размера.

Что такое квантовая точка (2 балла)?

- наночастица металла
- наночастица полупроводника
- сгусток плазмы
- замороженные фотоны
- светящиеся бактерии
- агрегаты молекул красителей
- кавитационный пузырек



(для работы с графиком **ОБЯЗАТЕЛЬНО** кликните на него 1 раз "мышкой", чтобы максимально увеличить и потом тщательно работать с масштабной шкалой, осями абсцисс и ординат)

На врезке основного графика из реальной научной статьи справа вверху (то есть на маленьком графике) показано, что зависимости интенсивности свечения (ось ординат) от длины волны излучения (ось абсцисс, англ. "wavelength") имеют острые максимумы, причем положение этих максимумов зависит как раз от размера квантовых точек, который поэтому определяет цвет сечения. На основном графике для квантовых точек разных составов четко показаны зависимости диаметра квантовых точек (обозначено как "Qdot diameter (nm)") от наблюдаемой длины волны свечения (обозначено как "Emission wavelength").

Пусть в эксперименте квантовые точки теллурида кадмия CdTe были синтезированы при пропускании 1 л теллуридоводорода через хлорид кадмия. Точки с выходом 100% успешно получились, причем одного и того же размера, и имели поэтому узкий спектр люминесценции, максимум пика которого пришелся на ~ 680 нм (красный цвет). Квантовые точки имеют все сферическую форму и плотность $5,85$ г/см³.

Определите, сколько квантовых точек получит каждый человек на Земле, если синтезированные в эксперименте квантовые точки раздать всем поровну (10 баллов). При работе с графиком диаметр квантовой точки округлить до целого значения.

- одна квантовая точка на человека
- десять квантовых точек на человека

- полмиллиарда квантовых точек на человека
- триллион квантовых точек на человека
- 17957600 квантовых точек на человека
- 578 943 квантовых точки на человека
- четыре миллиарда квантовых точек на человека
- три миллиона квантовых точек на человека
- полмиллиона квантовых точек на человека
- четыре тысячи семьсот двадцать квантовых точек на человека



Не поделили...

Пыльца представляет из себя тончайший порошок размером до 100 нм, который бывает окрашен в разные цвета - от ослепительно-белого до густого черного в зависимости от вида растения. Собирая пыльцу, пчёлы смачивают ее нектаром и слюной, скатывают в шарики диаметром около 1мм и приторачивают к задним лапкам, прилетают в улей с двумя шариками на ногах.

Две пчелки скатали и поделили между собой 39 шариков пыльцы. Число шариков, доставшихся любой из них, меньше удвоенного числа шариков, доставшейся другой. Квадрат трети числа шариков пыльцы, доставшейся второй, меньше числа шариков доставшейся первой.

Сколько шариков пыльцы досталось каждой пчелке? (7 баллов)

- 3 и 36
- 6 и 33
- 1 и 38

- 15 и 24
- 14 и 25
- 13 и 26
- 12 и 27
- 11 и 28
- 10 и 29
- 9 и 30



Нанорикши

Рикши - это и развлечение, и вид транспорта, и профессия. Так, и по "нано-дорогам" туда и сюда снуют и везут свой груз нано-рикши.

Назовите описываемый клеточный процесс (1 балл).

- внутриклеточный транспорт
- фагоцитоз
- амебиоз
- апоптоз
- передача нервного возбуждения



Что за нано-дороги (1 балл)? В файле ответов за дополнительные 3 балла опишите, из какого материала они сделаны и действительно ли они “нано”? Каким образом такие дороги прокладываются?

- микроколбочки
- клеточные синапсы
- билипидная мембрана
- ядро клетки
- цитоплазма
- микротрубочки
- митохондрии



Что это за рикши, какие у них имена и чем они принципиально различаются (2 балла) ?

- альбумин
- серотонин
- гемопорфирин
- кинезин
- иммуноглобулин
- ферритин
- хлорофилл
- фибрин



Какие грузы могут перевозить рикши (2 балла)?

- клеточную мембрану
- хромосомы
- цитоплазму
- продукты жизнедеятельности
- зернышки гликогена
- расширяют клеточные каналы



На чем работают "нанорикши"? (1 балл) (за разъяснения в файле ответов по этому и другим подвопросам - дополнительные 5 баллов)

- на глюкозе
- на спирте
- на энтузиазме
- на АТФ
- на внутриклеточной разности потенциалов
- на окислении крахмала растворенным кислородом
- у них вечных двигатель