

Знайка и Незнайка

(очень простая задача-детектив для самых младших школьников)

Эта небольшая задачка составлена специально для 8-11 летних школьников, которые впервые участвуют в нашей олимпиаде и для которых, возможно, сложно решать остальные задачи. Мы бы очень хотели, чтобы они смогли проявить себя и узнать что – то новое. А главное – немного задуматься над тем, в каком интересном мире мы живем, может быть также и немного посмеяться над глупым Незнайкой.



Однажды в городе коротышек, в котором жил Незнайка и его друзья, на плантации клубники заболели все ягоды. Красные и сочные ягоды начали темнеть и высыхать. Надо было срочно что-то делать. И вот умный Знайка решил, что будет очень полезно, если он придумает, а Винтик и Шпунтик соберут полезные устройства для борьбы с этой напастью. Причем они решили сделать это с использованием очень маленьких деталей, которые не видны глазом, но могут обладать удивительными свойствами (у нас их часто называют наноматериалами). Незнайка случайно подслушал разговор Знайки, Винтика и Шпунтика и решил, что он все сделает сам. Он хотел утереть нос этому зануде Знайке и мечтал, чтобы все коротышки считали его, Незнайку, настоящим героем.



Вот что он услышал (кое – что он домыслил и дофантазировал, поэтому не сразу и разберешь, что *на самом деле* говорил Знайка):

«Винтик и Шпунтик, на нашу землянику напали *маленькие, но коварные бактерии, злобные грибки и огромные зубастые вирусы*. Они настолько огромные и ядовитые, что обычными средствами с ними и не справишься, надо использовать что-то необычное. У нашего пекаря есть сажа, из нее можно выделить... {тут Незнайка не расслышал, то ли «алмазиды», то ли «наноалмазы», то ли «фуллерен», то ли «фенол», то ли «касторка»}, в своей химической лаборатории я смогу превратить это вещество в противовирусный препарат. Вот только для усиления действия препарата мне еще нужно, чтобы доктор Пилюлькин дал мне коллодий, в котором есть наночастицы... {Незнайка опять отвлекся и не понял, что было сказано: «серебра», «золота», «платины», «железа»}. Они помогут бороться с ... {тут Знайка начал говорить шепотом и Незнайка пропустил часть фразы, но речь могла быть и о вирусах, и о грибах, и бактериях, вот только какие компоненты против чего были направлены?}. Мы сделаем микстуру и будем ее впрыскивать ... {опять был слышен только секретный шепот! Кому впрыскивать, грибкам, бактериям или вирусам, или всем им вместе взятым, было не разобрать...} наношприцем через {тут Незнайка расслышал все, но поскольку слова ему были незнакомы, он вспоминал их потом с трудом, то ли «вискеры», то ли «квантовые колодцы», то ли «углеродные нанотрубки» это были}. Тут Винтик и Шпунтик хором сказали, что наношприц не пойдет, поскольку его иголка будет очень маленькой и не пропустит через себя ... {назовите, что именно из компонентов микстуры не пройдет сквозь выбранную Знайкой наноиглу}. И еще Винтик и Шпунтик сказали, что каждому врагу земляничных ягод очень трудно будет поставить укол, потому что ... {вот тут Незнайка запутался, поскольку вся компания во главе со Знайкой долго и громко спорила, употребляя выражения «вирусы и бактерии быстро ползают», «они очень большие», «а эти очень маленькие», «их очень много», «у них защитная оболочка, ее не проткнуть», «а вдруг укусят?». Что, на Ваш взгляд, убедило в конце концов Знайку, что уколы каждому вредоносному врагу поставить не получится?}. Хорошо, сказал Знайка, тогда давайте рысыпшим микстуру над ягодами с самолета, пусть туман покроет все ягоды сразу {правда, тут Знайка вместо слова «туман» употребил какое-то мудреное слово, то ли «суспензия», то ли «гель», то ли «аэрогель», то ли «аэрозоль», то ли «эмульсия», какое именно слово он мог употребить?}. А вдруг на мохнатых листьях, когда туман осядет и образуется «роса», капельки соберутся в маленькие линзы из-за эффекта ... {тут Незнайка услышал очень известное название какого-то растения, но быстро забыл – какого, а **какого именно**, как Вы думаете?} и Солнце днем прожжет листья клубники насквозь, спросили Винтик и Шпунтик. Не страшно, ответил Знайка... {тут он назвал один из компонентов микстуры, **какой именно?**} поглотит и отразит солнечные лучи.» На том и порешили. Винтик и Шпунтик побежали выполнять поручения мудрого Знайки, а Незнайка задумался, что же он услышал и стал ломать голову, как ему все сделать первому, чтобы опередить разных там Знаек.

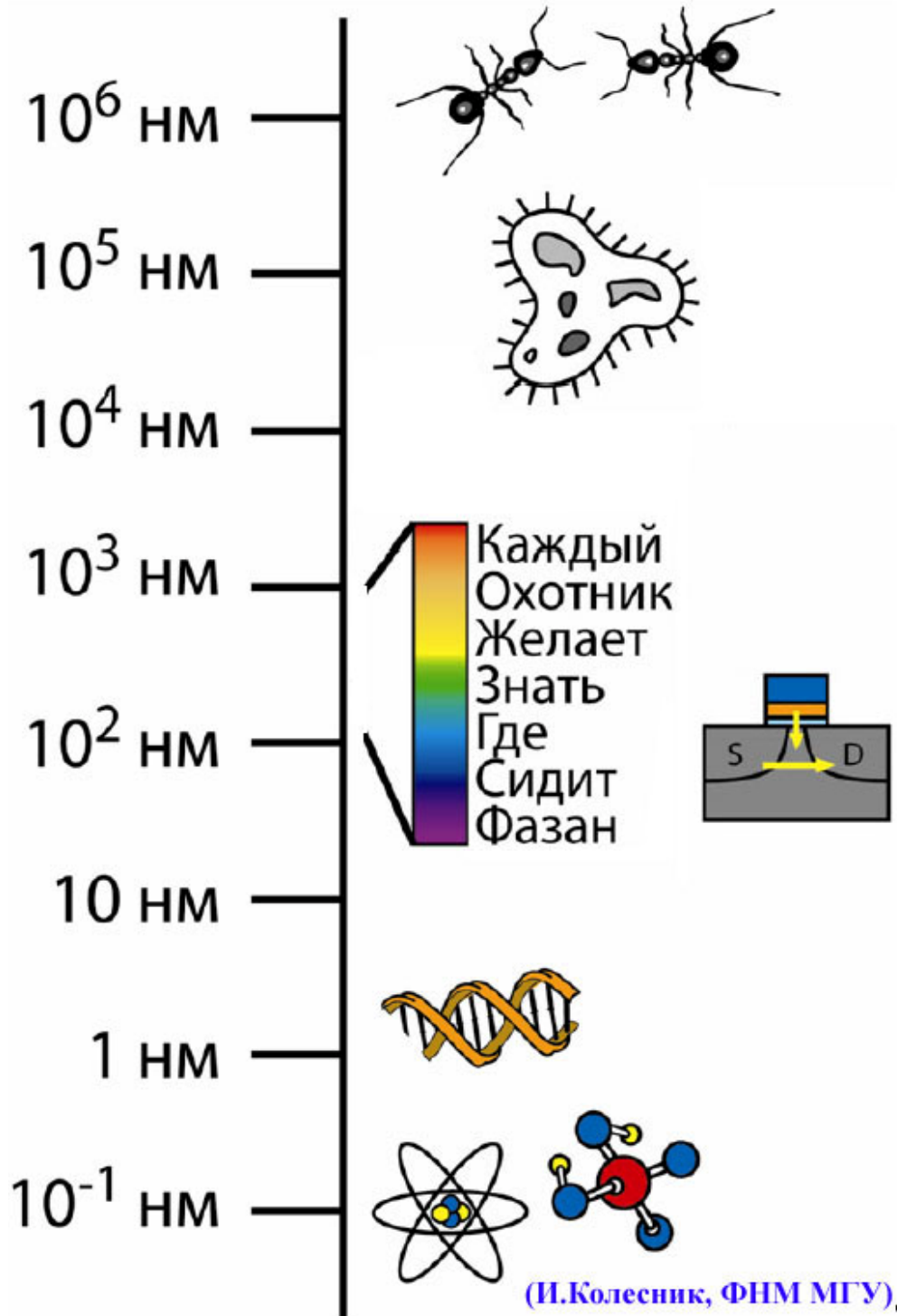
Прочтите внимательно текст и напишите нам, что мог говорить Знайка на самом деле, как они решили все же вылечить Землянику (*перепишите текст набело, без ошибок, вставив те слова, которые там должны быть*). Постарайтесь при этом очистить текст от других возможных ошибок и неточностей, допущенных Незнайкой. Где можно, объясните нам Ваш выбор (*написав это отдельно в виде Ваших личных предположений*). Где и почему ошибался Незнайка? За Ваши усилия мы можем дать Вам до 10 баллов (в зависимости от Вашего возраста, правильности и полноты ответа).

Ответы на задачу могут быть немного разные и, конечно, мы рассчитывали только на то, что положительно оцениваемые участники не дадут откровенно неправильных ответов. Если же они проявят фантазию (в разумных пределах) и объяснят свои мысли, то это, по большому счету, и есть правильный ответ и самый главный результат. Тем не менее, один из самых ожидаемых вариантов по восстановлению текста дан ниже, а после даны короткие комментарии.

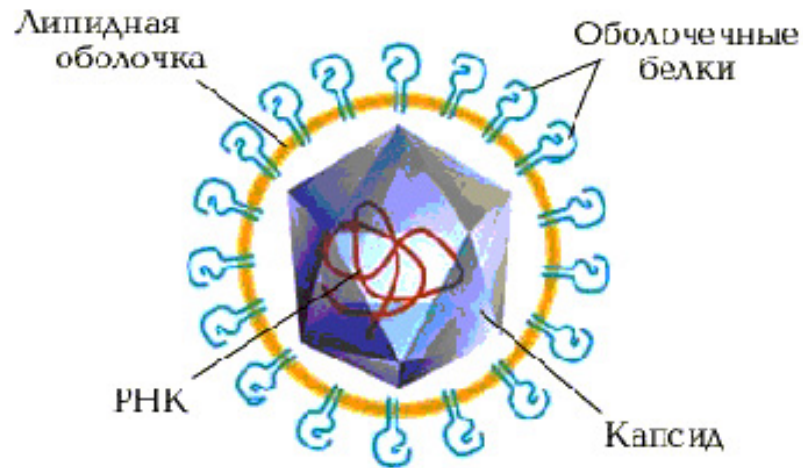
«Однажды в городе коротышек, в котором жил Незнайка и его друзья, на плантации клубники заболели все ягоды. Красные и сочные ягоды начали темнеть и высыхать. Надо было срочно что-то делать. И вот умный Знайка решил, что будет очень полезно, если он придумает, а Винтик и Шпунтик соберут полезные устройства для борьбы с этой напастью. Причем они решили сделать это с использованием очень маленьких деталей, которые не видны глазом, но могут обладать удивительными свойствами (у нас их часто называют наноматериалами). Незнайка случайно подслушал разговор Знайки, Винтика и Шпунтика и решил, что он все сделает сам. Он хотел утереть нос этому зануде Знайке и мечтал, чтобы все коротышки считали его, Незнайку, настоящим героем. Вот что он услышал (точнее, ДОЛЖЕН БЫЛ УСЛЫШАТЬ):

«Винтик и Шпунтик, на нашу землянику напали **коварные бактерии, злобные грибки и маленькие вирусы**. Они настолько огромные и ядовитые, что обычными средствами с ними и не справишься, надо использовать что-то необычное. У нашего пекаря есть сажа, из нее можно выделить **фуллерен**, в своей химической лаборатории я смогу превратить это вещество в противовирусный препарат. Вот только для усиления действия препарата мне еще нужно, чтобы доктор Пилюлькин дал мне коллодий, в котором есть наночастицы **серебра**. Они помогут бороться **и с грибами, и с бактериями**. Мы сделаем микстуру и будем ее впрыскивать **грибкам и бактериям** наношприцем через **углеродные нанотрубки**. Тут Винтик и Шпунтик хором сказали, что наношприц не пойдет, поскольку его иголка будет очень маленькой и не пропустит через себя **коллодий**. И еще Винтик и Шпунтик сказали, что каждому врагу земляничных ягод очень трудно будет поставить укол, потому что **их очень много**. Хорошо, сказал Знайка, тогда давайте рысылим микстуру над ягодами с самолета, пусть **аэрозоль** покроет все ягоды сразу. А вдруг на мохнатых листьях, когда туман осядет и образуется «роса», капельки соберутся в маленькие линзы из-за эффекта «**лотоса**» и Солнце днем прожжет листья клубники насквозь, спросили Винтик и Шпунтик. Не страшно, ответил Знайка, **серебро** поглотит и отразит солнечные лучи. На том и порешили. Винтик и Шпунтик побежали выполнять поручения мудрого Знайки, а Незнайка задумался, что же он услышал и стал ломать голову, как ему все сделать первому, чтобы опередить разных там Знаек.»

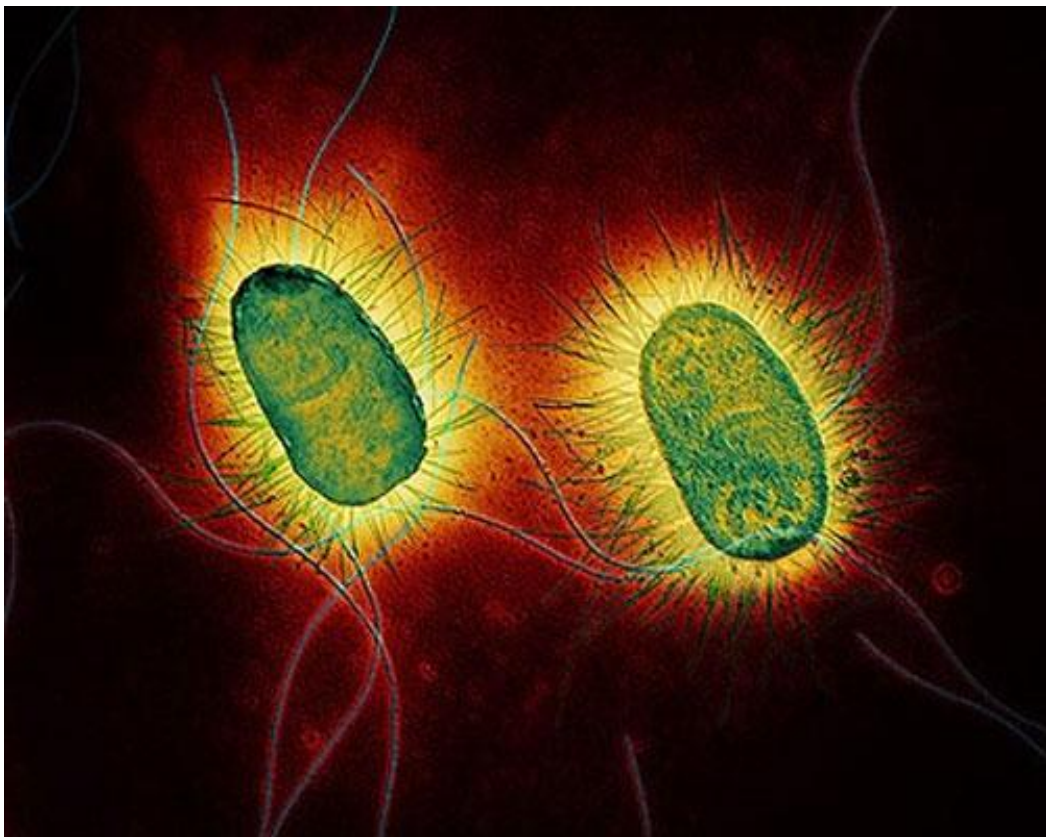
Комментарии (рисунки и подписи к ним):



Во-первых, надо прояснить себе вопрос о размерах, как, например, на этой шкале. Из всех упомянутых объектов самый маленький – это фуллерен, даже до нанометра не дотягивает, диаметр углеродной нанотрубки – несколько нанометров, вирус- десятки нанометров (обычно), бактерии – микроны (обычно), грибки и до миллиметра дотянут, хотя ножка у той же плесени – доли миллиметра. Особый вопрос с коллоидом. Он, конечно, содержит и наночастицы, однако там много и других, более крупных частиц, у этой суспензии («взвеси» твердых частиц в жидкости), как говорят, широкое распределение частиц по размерам (и это важно в дальнейшем для рассмотрения решения задачи).



Вирус – достаточно сложное образование размером с десятки нанометров, их легко пропускают обычные фильтры для очистки воды, например, настолько они малы. Вирусы содержат свою молекулу РНК (рибонуклеиновой кислоты), которая используется при попадании вируса в клетку для его самовоспроизведения силами самой клетки. Этот «вирус» для программы репликации клетки заключен в оболочку (капсид), а еще есть липидная оболочка со специальными оболочечными белками, необходимыми, чтобы вирус «обманул» клетку, и та впустила бы его к себе внутрь, как «тroyанского коня», сквозь свою оболочку. Вирусы видны с помощью электронных и атомно-силовых микроскопов.



Это бактерии кишечной палочки. Красивые? Но опасные. В данном случае, правда, не для земляники, а для тех, кто ее будет есть, не помыв саму землянику или руки перед едой. Эти бактерии во много сотен (и даже тысяч) раз больше вирусов, то есть просто огромные по сравнению с ними! Бактерии уже видны под оптическим микроскопом.

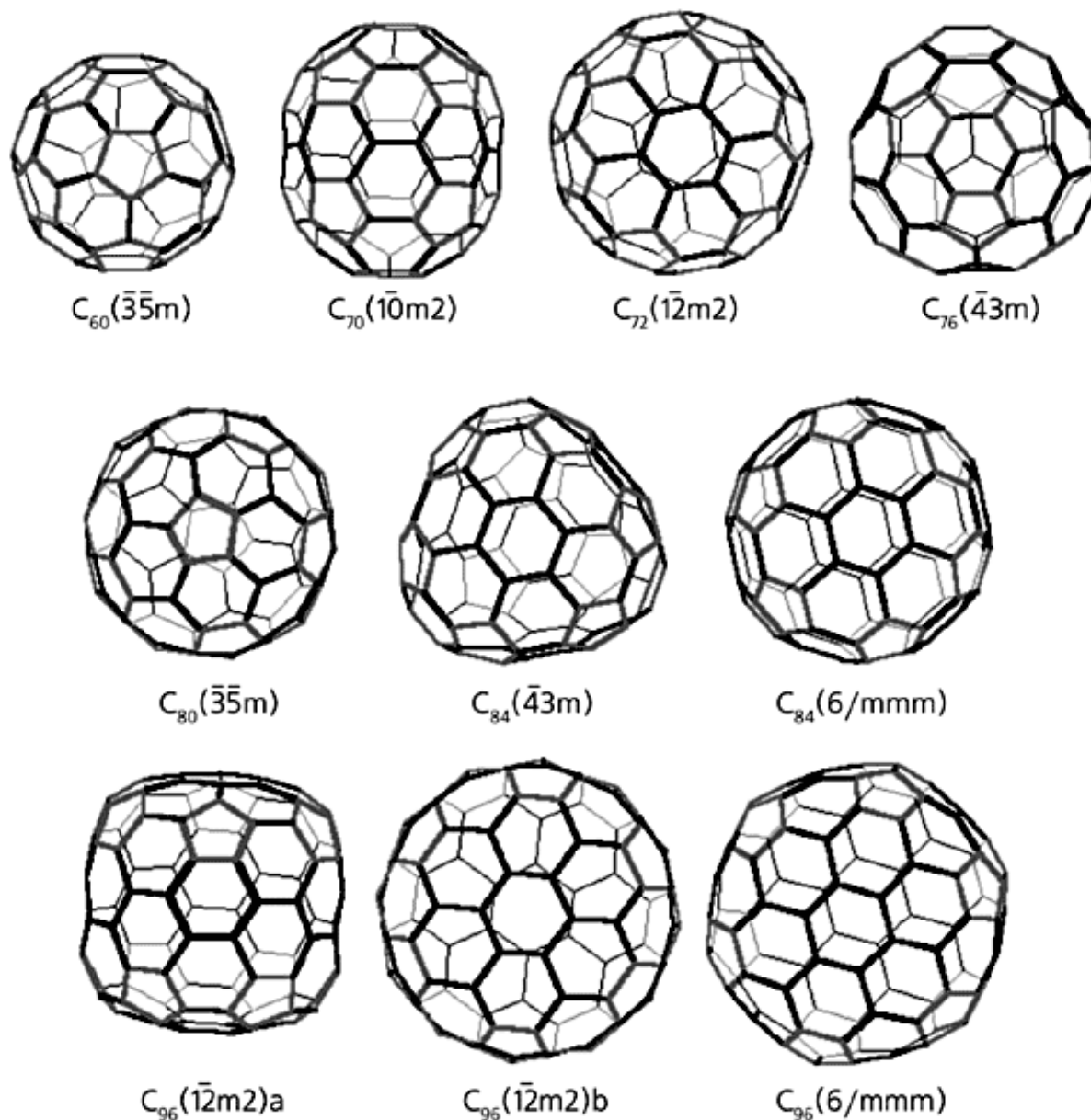


Это плесень (грибок!) на клубнике, которая уже созрела и готова дать споры. Плесень видна невооруженным глазом, то есть имеет субмиллиметровые размеры.

Теперь пройдемся по спорным для Незнайки вопросам...

1. **«маленькие, но коварные бактерии, злобные грибки и огромные зубастые вирусы.** Они настолько огромные и ядовитые, что обычными средствами с ними и не справишься...» Разумеется, все эти вирусы, бактерии и грибки не могут быть «огромными» или «коварными», они все неразумны. Ни у кого из них нет, конечно, зубов. Это все преувеличение и эмоции. Наверное, нужно поставить «маленькие» перед вирусами, так как они меньше всех (см. выше). Ядовиты токсины, которые выделяют и грибки, и бактерии, и вирусы. С вирусами вообще все обстоит плохо (не для вирусов, разумеется) – они работают на уровне генного аппарата «хозяина», что смертельно опасно, так как затрагивает основы основ всего живого. Коварство состоит в том, что вирусы, бактерии и грибки, действительно, обычно атакуют заболевшего совместно! Например, те, кто заболел обычным гриппом и через пару – тройку дней не вылечился, обычно подхватывает в дополнение к гриппу разную «простуду», это уже бактерии. Через недельку, когда иммунитет достаточно ослабнет, в заболевшем разрастаются споры грибков, которых летает вокруг огромное множество и которые не опасны обычно для здорового человека. Поэтому лечение от гриппа комплексное – повышение иммунитета, который борется в основном с вирусами, затем антибиотики, которые убивают в основном бактерии, а затем нистатин или другие противогрибковые препараты, которые добивают грибки. Да, затем еще бифидум – бактерим для восстановления убитой антибиотиками полезной «флоры» кишечника. Бедная земляника! Ее так не полечишь, но Знайка тоже использовал комплексный и очень эффективный препарат.

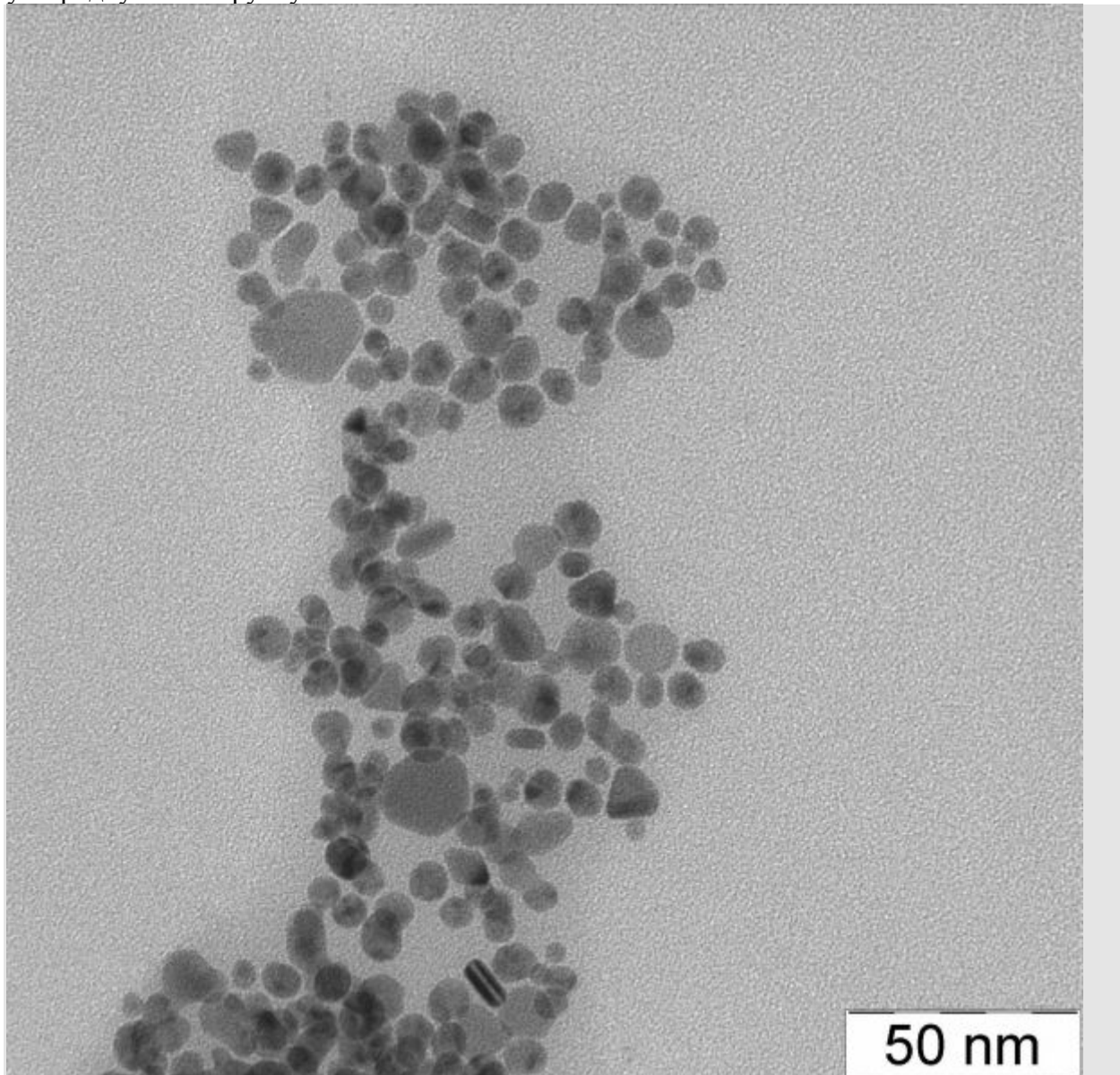
2. «тут Незнайка не расслышал, то ли «алмазоиды», то ли «наноалмазы», то ли «фуллерен», то ли "пурген", то ли «фенол», то ли «касторка» - Конечно, имелся в виду фуллерен. Пурген – это слабительное с достаточно простой химической формулой (фенолфталеин, он же малиновый индикатор на щелочи). Алмазоиды – фантазии фанатиков нанороботов. Детонационные наноалмазы получают при взрыве, когда развиваются не только высокие температуры, но и давления, поэтому в саже их нет, в общем-то. Фенол, карболовая кислота выделяется при горении дерева, его и его «сородичей» много в дегте, но в саже вряд ли он останется. Хотя он мог бы тоже быть эффективным и против грибков, и против бактерий. Однако только на основе производных фуллерена делали эффективные противовирусные препараты, даже такие, которые обладали активностью против вируса иммунодефицита человека.



Потенциально стабильные фуллерены разных форм, с разным содержанием углеродных атомов.

3. «Незнайка опять отвлекся и не понял, что было сказано: «серебра», «золота», «платины», «железа», "манной каши". В коллодии, медицинском препарате, разумеется, содержатся нано- и микроастицы металлического серебра, которые обладают

бактерицидным и ранозаживляющим действием (фунгицидным, антигрибковым действием - тоже). Причиной всего – ионы серебра, «тяжелого металла», которые формируются при контакте металлических частиц со средой. Важно то, что наночастицы составляют лишь небольшую часть колодия, основная масса частиц крупнее, достигает микронных размеров, но даже такие «мелкие» наночастицы серебра, «портрет» которых был недавно опубликован в разделе ГАЛЕРЕЯ сайта Нанометр, не пройдут сквозь углеродную нанотрубку.



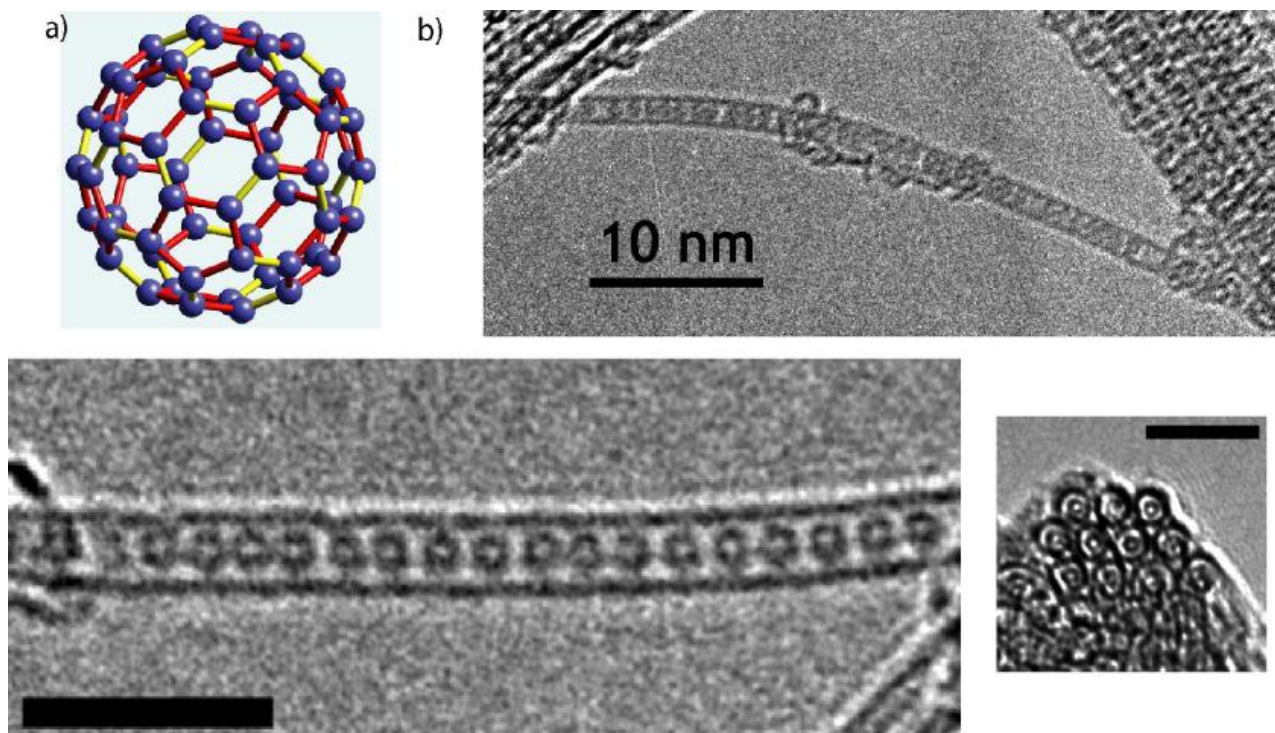
http://www.nanometer.ru/2009/03/12/12368599967103_116306.html

4. «тут Знайка начал говорить шепотом и Незнайка пропустил часть фразы, но речь могла быть и о вирусах, и о грибах, и бактериях, вот только какие компоненты против чего были направлены?». Фуллерен, как договорились, против вирусов, а серебро – против всего остального, да и частично и против вирусво тоже.

5. «опять был слышен только секретный шепот! Кому впрыскивать, грибкам, бактериям или вирусам, или всем им вместе взятым, было не разобрать...» Впрыснуть вирусам наносприцем не получится, они слишком для этого маленькие. Бактериям и грибкам – можно, тем более, что грибки просто растут и не перемещаются, но и бактериям и клеткам ученые – микробиологи (и генетики тоже) все «внутренности» могут поменять с помощью

микроскопических нанотрубочек и микропинцетов, тем более с формальной точки зрения это возможно и в случае использования углеродных нанотрубок.

6. «тут Незнайка расслышал все, но поскольку слова ему были незнакомы, он вспоминал их потом с трудом, то ли «**вискеры**», то ли «**квантовые колодцы**», то ли «**углеродные нанотрубки**» это были». Вискер – это «ус» или нитевидный кристалл, они обычно не являются полыми образованиями. Поэтому здесь должна быть «углеродная нанотрубка».



http://www.nanometer.ru/2008/04/25/12091286666857_49521.html

7. «назовите, что именно из компонентов микстуры не пройдет сквозь выбранную Знайкой наноиглу». Фуллерены могут пройти через нанотрубку. Более того, существуют структуры типа «пиподов» (peapods) или «стручков», которые в качестве оболочки содержат углеродную нанотрубку, а внутри, в качестве горошинок, - молекула фуллерена. Не пройдет коллодий, который содержит слишком большие частицы серебра.

8. «вот тут Незнайка запутался, поскольку вся компания во главе со Знайкой долго и громко спорила, употребляя выражения «**вирусы и бактерии быстро ползают**», «они очень большие», «а эти очень маленькие», «их очень много», «у них защитная оболочка, ее не проткнуть», «а вдруг укусят?». Что, на Ваш взгляд, убедило в конце концов Знайку, что уколы каждому вредоносному врагу поставить не получится?» Конечно, бактерии могут перемещаться, но не столь быстро, чтобы их нельзя было «подсадить на иглу». Основная проблема, что их много, миллиарды, и если «тыкать», делать инъекцию каждой, то всей жизни Знайки не хватит. При этом бактерии, до которых наноинструмент терапевта не добрался, будут спокойненько продолжать размножаться.

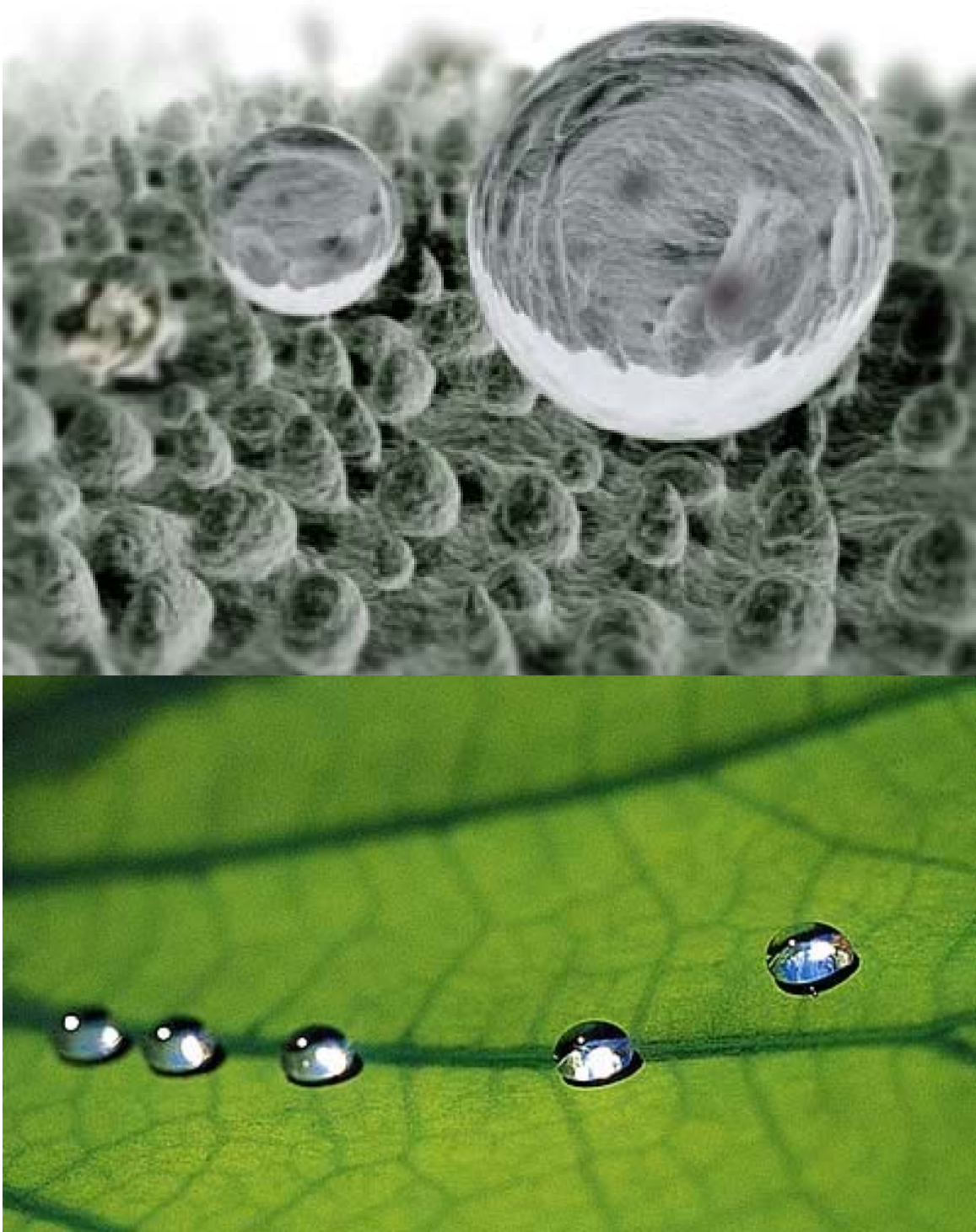
9. «правда, тут Знайка вместо слова «туман» употребил какое-то мудреное слово, то ли «**суспензия**», то ли «**магнолия**», то ли «**гель**», то ли «**аэрогель**», то ли «**аэрозоль**», то ли «**эмульсия**», какое именно слово он мог употребить?» Суспензия – это «взвесь» твердых частиц в жидкости, магнолия – растение, гель – полимерный (органический или неорганический) каркас, содержащий растворитель, аэрогель – это гель, из которого хитрым способом (например, так называемой сверхкритической сушкой) «вытащили

растворитель», эмульсия – мельчайшие капельки одной жидкости в другой, при этом жидкости не болжны неограниченно смешиваться. Остается, и это правильно, аэрозоль – коллоидная система (туман), обозначающая наличие капель жидкости (или даже капель суспензии) в газовой фазе (воздухе).



Ультразвуковой "туман" в кристаллизаторе, созданный студентом 1 курса ФНМ МГУ с помощью обычного медицинского ингалятора. Минимальный размер капель - 200 нм. Средний - 3 микрона (3 000 нм). "Игалляторы" в англоязычной литературе ласково называют "атомизаторами", поскольку такие устройства создают туманы с очень мелкими (микронного диапазона!!!) капельками. До "наноразмера" ползти еще примерно два порядка величины вниз.

10. «тут Незнайка услышал очень известное название какого-то растения, но быстро забыл – какого, а **какого именно**, как Вы думаете?» Это, конечно, имелся в виду лотос. Благодаря наличию тончайших ворсинок на листе лотоса он не смачивается водой, поэтому капля воды под действием сил поверхностного натяжения на границе с окружающим воздухом принимает форму с наименьшей поверхностью, то есть сферу, которая, конечно, имеет форму выпуклой линзы, которая сфокусирует солнечные лучи и действительно может тем самым навредить листу земляники. Кстати, именно поэтому растения никогда не поливают в полдень, а делают это ранним утром или вечером (или в теплице, или когда солнца нет).



Эффект лотоса.

11. «тут он назвал один из компонентов микстуры, **какой именно?**» Лучше говорить о серебре. Фуллерен все же неплохо поглощает солнечные лучи, в том числе, и в инфракрасной области. Однако нанокристаллическое серебро в силу наличия так называемого плазмонного резонанса (да еще и потому, что серебро – это металл) будет поглощать опаснейшие ультрафиолетовые лучи. В силу наличия в коллодии микроскопических частиц серебра (которые достаточно крупные по сравнению с наночастицами) они будут рассеивать большую часть солнечного света, защищая тем самым листья от повреждений солнечными лучами.



Нефтехранилища, резервуары и цистерны с нефтью и горючими веществами часто красят краской – «серебрянкой», которая содержит микрочастицы металлического алюминия. Именно это позволяет отразить и рассеять большую часть прямого солнечного света, предотвратить нагрев и взрыв емкости с нефтепродуктами.