



1. **«Унобтаниум».** Термином «унобтаниум» в современной фантастике и компьютерных играх называют очень редкий, нужный и ценный ресурс. По определению этот ресурс может быть только природного происхождения, и его производство невозможно или крайне нерентабельное, как, например, получение золота из свинца. Какое вещество, по-вашему, является унобтаниумом современной науки и техники? Что могли считать унобтаниумом наши предки в разные эпохи развития человечества? Предположите, каким будет унобтаниум будущего.

2. **«День дурака 2».** Придя в школу 1-го апреля, учитель химии заметил, что кто-то спрятал все реактивы. В школьной столовой учитель одолжил хлорид натрия, гидрокарбонат натрия, сахарозу и лимонную кислоту. В аптечке нашёл активированный уголь, перекись водорода, аспирин и этиловый спирт. Помогите учителю подготовить демонстрационные опыты по темам «Свойства и получение кислот», «Ненасыщенные углеводороды» и «Катализаторы» используя все найденные вещества. Могут ли пригодиться для этого другие вещества, которые можно приобрести в свободной продаже в сельскохозяйственных или продовольственных магазинах и в аптеке?

3. **«Памяти Джона Дальтона».** В качественном анализе часто используют химические реакции, в результате которых происходит изменение окраски либо образуются окрашенные осадки. Использование таких реакций затруднительно для людей с дальтонизмом. Предложите не менее 10 альтернативных химических реакций, в которых аналитическим сигналом были бы признаки, не связанные с изменением окраски, для обнаружения органических либо неорганических веществ, изучаемых в школьном курсе химии.

4. **«Меламин».** В 2008 году в Китае разразился грандиозный меламиновый скандал — в молоке и молочных смесях для детского питания был обнаружен меламин. В итоге два чиновника были расстреляны, а больше десятка получили длительные сроки заключения. Зачем это соединение добавляли в молоко? Как оно влияет на организм человека? Предложите способ обнаружения в молоке этой добавки, используя химические и физико-химические свойства меламина.

5. **«Чистая обувь».** После продолжительной зимней прогулки по городу на обуви часто появляются белые пятна. Причиной этого являются некоторые реагенты, которые разбрасывают коммунальные службы для удаления льда на дорогах. Какие реагенты чаще всего используют коммунальные службы? Каким образом они уменьшают количество льда? Какие недостатки для них характерны? Предложите другие химические подходы для решения проблемы гололёда, которые не имели бы недостатков использующихся методов.

6. **«ПАВ — антиПАВ».** Алифатические спирты используют как для создания пены в водных растворах, так и в качестве пеногасителей. От чего зависят их вспенивающие или пеногасящие свойства? Обсудите взаимосвязь между вспенивающими и пеногасящими свойствами и особенностями строения молекул спиртов (длина и разветвлённость углеродной цепи, положение и число гидроксильных групп и т. д.).

7. **«Сокровища Нептуна».** Запасы полезных ископаемых в недрах Земли истощаются, а потребность человечества во многих веществах всё увеличивается. Предложите экологически безопасный и рациональный способ получения из морской воды нескольких металлов, запасы которых в недрах Земли заканчиваются, в частности лития и меди.



8. **«Октановое число».** Разные углеводороды имеют различную детонационную устойчивость, которую выражают октановым или цетановым числами. Охарактеризуйте зависимость между строением молекул углеводородов и их октановым/цетановым числом. Предложите алгоритм оценивания октанового/цетанового числа углеводорода по строению его молекул.

9. **«Утраченное возбуждение».** Опишите, как изменится разнообразие органических и неорганических соединений, если атомы химических элементов утратят способность образовывать химические связи в электронных конфигурациях, соответствующих электронно-возбуждённым состояниям атомов. Как это повлияет на возможность существования веществ с различными типами кристаллических решёток? Какие жизненно- и промышленно-важные вещества не смогут существовать в таком случае? Какие вещества будут наиболее распространёнными?

10. **«Умный пластырь».** В состав пота человека входит большое число веществ. Однако при некоторых заболеваниях в поту появляются новые, несвойственные для него, вещества. Предложите состав и принцип действия «умного пластыря», который за счёт химических реакций мог бы обнаружить такие вещества-маркеры. В диагностике каких заболеваний поможет такое средство?

11. **«Взрывчатость».** Проанализируйте зависимость бризантности (взрывчатости) органических азотсодержащих соединений от строения их молекул и содержания Нитрогена, Оксигена и Карбона. Предложите алгоритм оценивания бризантности таких веществ по указанным параметрам.

12. **«Сахар-катализатор».** Одной из функций белков является ферментативная. Обоснуйте возможность существования полисахаридов (или олигосахаридов), которые катализировали бы определённые превращения в живых организмах. Какие особенности состава и строения должны быть характерными для таких полисахаридов?

13. **«Двойная спираль».** Двойные спирали в строении молекул органических веществ являются известными и хорошо изученными структурами. Но только недавно впервые синтезировали неорганическое вещество, которое по строению также является двойной спиралью — SnIP. Почему такие структуры среди неорганических соединений мало распространены? Обсудите возможность существования других неорганических соединений с таким же строением.

14. **«Молекулярный телеграф».** Для возможности выполнения функции молекулярного телеграфа молекула вещества должна содержать три функциональные части: приёмник, передатчик и исполнитель. Предложите не менее трёх принципиально разных способов передачи сигнала от приёмника к исполнителю через передатчик в молекулах с длиной цепи не менее десяти атомов.

15. **«Репликаторы».** В соответствии с одной из гипотез возникновения жизни на Земле, в определённый момент образовалась молекула-репликатор, которая была способна создавать копии самой себя. Выживали те репликаторы, которые имели высокие значения продолжительности жизни, плодовитости и точности копирования. Современный пример репликатора — РНК. Объясните способность РНК к саморепликации. Какие факторы и каким образом определяют способность молекулы к репликации? От чего зависит продолжительность жизни, плодовитость и точность копирования? Рассмотрите возможные варианты других репликаторов среди органических или неорганических соединений.