

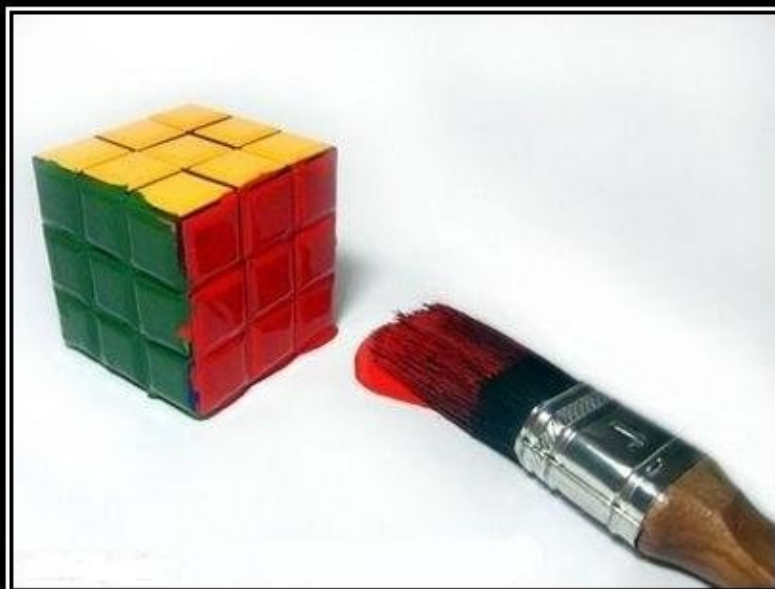
Задачи I Московского Химического Турнира

Задачи I этапа

1. Квантовые точки в наше время имеют широкий спектр применений. Например, их предлагают использовать в лазерах - в качестве активной лазерной среды. Объясните, чем такие лазеры будут лучше обычных, полупроводниковых и почему? Какие требования предъявляются к квантовым точкам и как их достигают?
2. Как можно сделать черные неприглядные частички магнетита, использующиеся в магнитных жидкостях, красиво светящимися, например, в УФ?
3. Существует множество самых разных методов исследования веществ и материалов - для того, чтобы перечислить только те, которые применяются более 10 лет, не хватило бы и нескольких таких брошюр, как эта. Большинство из них требуют для проведения сложной дорогостоящей аппаратуры. Тем не менее, какую-то информацию можно получить и просто осмотрев образец. Представим себе, что у Вас есть неизвестный, твёрдый при комнатной температуре образец (для определённости добавим, что образец не ядовит). В Вашем распоряжении химическая лаборатория, где Вы можете делать с ним что угодно при температуре от жидкого азота до воздуходувной горелки и давлении от 1 мбар до 5 кбар (!). Однако Вам можно только СМОТРЕТЬ - не проводить никаких измерений, не использовать никаких приборов и т. п. Дополнительно, чтобы сделать задание интереснее, добавим - качественные реакции использовать НЕЛЬЗЯ. Какую информацию об образце Вы могли бы получить?
4. Подавляющее большинство современных экранов (какого бы то ни было типа) состоят из сотен тысяч крохотных светящихся разными цветами квадратиков, которые называют пикселями. Принцип свечения этих пикселей может быть совершенно разным. Предложите устройство экрана, основанного на свечении пламени в присутствии ионов различных металлов.
5. Некий пользователь интернета (ПИ) выложил в свой "живой журнал" следующую запись: "Так уж сложилось, что у меня на полу в доме кое где валяется мясо (куриное). Куриные спинки покупаю чтобы кормить котов. Но они съедают свои кусочки не сразу и таскают по всему дому. А ночью эти кусочки светятся, как фосфорные игрушки. Вроде в костях у курицы нет фосфора, но и светится то не кость, а мясо само. Обработывают наверное [чем-

нибудь], чтобы дольше хранилось. Переживаю за котов :(" Предложите объяснение столь странного явления. Может ли быть опасным для котов ПИ светящееся мясо, если да, то чем?

6. Известно, что соединения меди окрашивают пламя в сине-зеленые цвета. В зависимости от конкретного соединения цвет пламени может меняться в этом диапазоне - с чем это связано? Приведите примеры.
7. Известно, что при взрывах часть энергии выделяется в виде света. От чего зависит это количество?
8. Какого цвета, по Вашему мнению, были бы соединения сиборгия, если бы он был стабилен?
9. Представим себе, что Солнце излучает только в дальнем ИК-диапазоне. Каким образом могла бы развиваться фотография (покрытие плёнок, материал цифровой матрицы и т. д.)?
10. Спектры поглощения и испускания большей своей частью совпадают. Однако почему это совпадение не полное?
11. В ясные дни над автодорогами можно наблюдать сизую дымку. Что, по Вашему мнению, может входить в её состав?



РЕШЕНИЕ ЕСТЬ
даже у самых сложных задач

Задачи II этапа

1. Известно, что при облучении ультрафиолетом многие молекулы претерпевают изменения. Предположим, что мы облучаем ДНК (в водной среде) - Какие изменения с ней могут произойти? К чему они могут привести внутри клетки? альтернативные вопросы - какие химические добавки в цитоплазме снизят риск химического изменения ДНК?
2. Хорошо известно, что многие процессы полимеризации являются фотоиницируемыми, но также хорошо известно, что полимеры весьма подвержены фотодеградации (в особенности на воздухе). В чём химизм фотодеградации? Какие полимеры наиболее ей подвержены?
3. Почему контактные линзы необходимо хранить в жидкой среде?
4. Предложите клей, который бы склеивал поверхности под воздействием света
5. Известно, что во многих месторождениях сильвина и сильвинита (особенно, располагающихся в непосредственной близости от месторождений радиоактивных минералов) находят фиолетовые (или синие) кристаллы минерала. Чем обусловлен цвет кристаллов?
6. В одном журнале за 1941 год был приведен довольно простой и не дорогой способ получения фотографий. Правда, при этом получались синеватые изображения. Предположите, какие вещества предлагали авторы статьи для материала фотобумаги?
7. Ученый, изучавший взаимодействие диметилкадмия и $(n-C_8H_{11})_3P=Se$ в среде толуола, варьировал условия реакции и получил 5 пробирок, с внешне одинаковыми растворами. Включив УФ он с удивлением обнаружил, что все эти растворы имеют различное по цвету свечение - желтое, красное, зеленое, оранжевое... Объясните наблюдающееся явление. Какие условия могли варьироваться и к чему это приводило?
8. Какие химические реакции будут протекать при нагреве с помощью ИК в микроволновке иначе, чем при нагреве с помощью обычной плитки?
9. В последние годы был проведен ряд экспериментов над мышками, кроликами и даже собаками, в результате которых оные начинали светиться, и, что самое интересное, давать светящееся потомство (если повезет). Благодаря чему был достигнут подобный эффект? Предложите ему применение.
10. Мистер Калверт заказывает у Вас солнцезащитные очки, которые темнели бы по мере усиления солнечного света. Что бы Вы ему предложили?
11. За счет чего в толще морской воды может возникать свечение?

**В ПОРУ РАБОЧУЮ
ПАШУТ И НОЧЬЮ!**



Задачи финального тура

12. Юный Раздолбай нашел в химической лаборатории пульверизатор с краской, на котором было написано "полистирол". Не долго думая он взял его себе с целью покрасить оцинкованный железный забор на даче. Начав красить он обратил внимание, что покрашенные участки переливаются разными цветами в зависимости от угла обзора. Объясните что за краска была в пульверизаторе? Предложите метод получения такой "краски".
13. Предложите солнечную батарею с площадью фотоэлемента 1 квадратный метр, имеющую наибольшую мощность. К использованию возможны любые материалы в разумных пределах (те, которые ученые в состоянии получить).
14. Всем известны перезаряжаемые химические источники электрического тока - аккумуляторы. Возможно ли существование перезаряжаемого химического источника света? Если да, то предложите устройство перезаряжаемого химического источника света, если нет – обоснуйте, что именно запрещает существование подобных устройств.
15. В некоторой вселенной электронные уровни атома зависят от порядкового номера соответствующего номера, а именно - для элемента с номером N электронные уровни расположены так, что на дискретных уровнях при условии соблюдения всех правил заполнения уровней (которые не претерпевают изменений) располагаться могут только N электронов для чётных элементов и $N+1$ для нечётных. Далее они расположены НЕПРЕРЫВНО. Как изменятся свойства химических веществ в такой вселенной по сравнению с нашей? Какие физические законы будут работать иначе? Какие не существующие "здесь" технические устройства можно создать "там", а какие, существующие "здесь" - нельзя "там"?
16. Ещё в древности люди применяли свойство различных органических соединений гореть с излучением света. Так появились факелы и свечи. Однако подавляющее большинство ламп, применяемых в настоящее время, работает на различных физических явлениях, вроде свечения вольфрамовой нити при проходе электрического тока через неё или люминесценции ртути при облучении её ультрафиолетом. Недостатки свечей очевидны: высокая пожароопасность, низкая яркость, колеблющееся пламя заставляет глаза перенапрягаться, свечи очень чувствительны к погоде и т. д. И тут стоит вспомнить, что с выделением света идут далеко не только лишь реакции горения. Предложите схему лампы, которая бы, во-первых, использовала для свечения химическую реакцию (реакции), во-вторых, была бы максимально лишена недостатков

привычных свечей, а в-третьих, могла бы где-то применяться (то есть имела оправданно высокие/низкие размеры, срок службы и т. п.)

17. Известно, что свет является одним из важных источников энергии в живых организмах. Как правило, свет преобразуется в химическую энергию, запасаемую, например в АТФ или в NADP*H и затем расходующуюся на различные процессы, в частности связанные с механическим движением. Но иногда можно обойтись и без запасания энергии, преобразуя энергию света напрямую в механическую работу - для чего это может быть нужно? Как это реализуется?
18. В соответствии с законом действующих масс скорость реакции пропорциональна концентрации какого-либо вещества, участвующего в реакции, возведённой в некоторую степень, определяющуюся механизмом реакции. Однако для фотоиницируемых реакций скорость реакции может зависеть и от интенсивности освещения. Приведите примеры реакций (лучше реальных, но можно и условные), скорость которых была бы пропорциональна интенсивности освещения. Квадрату интенсивности? Произвольной её степени?
19. В 1984 г. Д. Шехтман, И. Блех, Д. Гратиас и Дж. Кан, изучая электронную дифракцию на сплаве алюминия и марганца, были весьма удивлены полученными результатами. Что получили исследователи и чем объяснялось их удивление? Насколько это возможно, объясните строение полученного сплава.
20. Для изучения первичной структуры РНК и ДНК используются различные методики, многие из них включают в себя стадию электрофореза, при которой разделяются различные по форме и составу фрагменты ДНК. Какими методами/веществами можно "подсветить" разбежавшиеся фрагменты ДНК? Какие взаимодействия (примеры) при этом протекают?
21. Почему спектры люминесценции комплексов у f-элементов практически не зависят от природы лиганда комплекса, а у d-элементов, напротив, определяется ею?