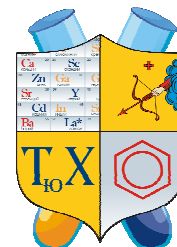




Задачи
Ювский открытый турнир юных химиков
Региональный этап
«Межрегионального химического турнира»



ЗАДАЧА 1

ХИМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ



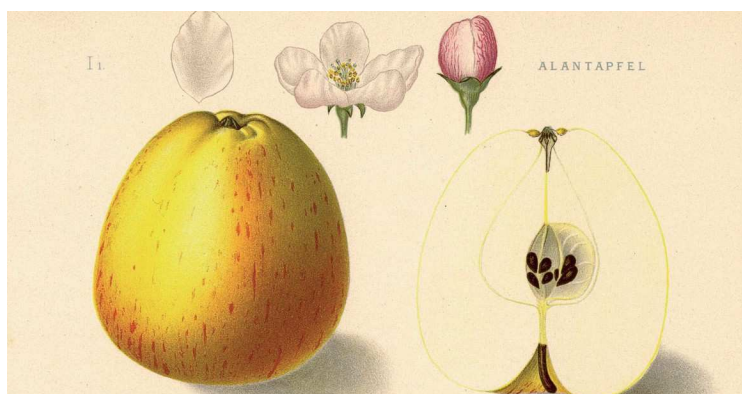
— Именно, именно, — сказал Шляпник со вздохом. — У нас всегда время только пить чай! Представляешь? Даже нет времени помыть все эти штуки.
Л. Кэрролл, «Алиса в Стране Чудес»

Вы оказались в закрытом вентилируемом помещении без окон с искусственным освещением. У вас есть разумный набор реактивов (считаем, что это реактивы, которые производятся в количествах более 10 тонн в год) и стеклянного оборудования, но нет ни одного прибора, способного измерять время.

Предложите устройство, способное отмерять равные промежутки времени с помощью химической реакции. Опишите принцип их работы, укажите протекающие в устройстве химические реакции, а также оцените надежность и факторы, влияющие на продолжительность измеряемых промежутков времени.

ЗАДАЧА 2

ЯБЛОКИ



— Ты что ж это, яду боишься? — спросила старуха. — Погляди, я разрежу яблоко на две половинки, румяную съешь ты, а белую съем я.
Братья Гримм, «Белоснежка и семь гномов»

Общеизвестно, что свежий срез яблока со временем меняет окраску. Предложите способ максимально замедлить или вовсе остановить этот процесс.

Доступ воздуха к яблоку ограничивать запрещено, а сам способ должен быть основан на химических взаимодействиях. При возможности, продемонстрируйте свой метод на практике.

ЗАДАЧА 3

ВЗРЫВНОЕ ПОЛЕНО



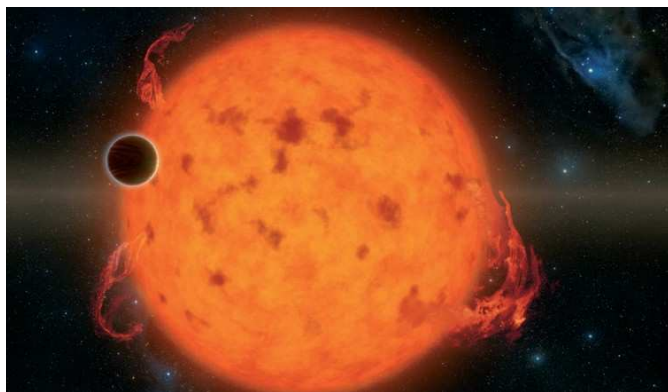
— Мне было видение, необычная картинка, а на ней вот это. Именно он делает путешествие во времени возможным — конденсатор потока! Фильм «Назад в будущее».

В фильме «Назад в будущее 3» доктор Эмметт Браун (Док) и Марти Мак Флай пытаются вернуться в своё время и разгоняют машину времени «Де Лориан» до 88 миль в час при помощи паровоза. В качестве топлива для разгона Док решает использовать три особых цветных полена («бустера»), изготовленных им в кузнице. Каждое из них начинает гореть только при достижении определенной температуры, а при срабатывании последнего – красного – котёл локомотива едва не взрывается.

Предположите, из чего могли быть сделаны эти поленья. Примите во внимание их цвета, безопасность для человека при нормальных условиях и энергетику горения.

ЗАДАЧА 4

ВНЕЗЕМНОЙ ДВИГАТЕЛЬ



— Нужно построить звездолёт! Звездолёт. Фильм «Лего».

Многие произведения писателей-фантастов о будущем времени посвящены колонизации человечеством далеких планет. Один из важных аспектов жизни на них — наличие подходящих транспортных средств для перемещения по поверхности.

Работа привычного двигателя внутреннего сгорания основана на реакции горения топлива в кислороде воздуха, газообразные продукты которой, расширяясь, толкают поршень.

Предложите, как модифицировать устройство транспортного средства будущего с двигателем внутреннего сгорания для планеты с азотно-метановой атмосферой, с атмосферой из углекислого газа или с атмосферой из хлора и аргона. Какие вещества будут вступать в реакцию, как будет осуществляться их подача, насколько эффективен будет двигатель и насколько оправданно будет его использование?

ЗАДАЧА 5

АНТИЧНАЯ ПОСУДА



— *Это не я её разбил!
90% детей мира*

За столетия античная керамика нередко меняет свой цвет относительно исходного. Выберите три состава древних красок, теряющих свой цвет со временем (на ваш выбор) и предложите способ вернуть эти цвета с помощью химических превращений. Учтите, что выбранные вами методы не должны разрушать само изделие или нанесенное изображение.

ЗАДАЧА 6

КАК МИДАС



— *Войско взбунтовалось! Говорят, царь — ненастоящий!
Фильм «Иван Васильевич меняет профессию»*

Античная Греция радует нас не только амфорами, но и мифами.

Царь Мидас превращал всё, к чему прикасался, в золото. Согласно мифам того времени, он был крайне этому не рад, так как даже поесть ему если и удавалось, то только с очень большим трудом.

Придумайте способ убедить окружающих, что вы обладаете таким же даром. Способ, при возможности, должен «делать золотыми» не только твёрдые тела, но и жидкости.

ЗАДАЧА 7

ВНЕПЛАНОВАЯ ОСЕНЬ



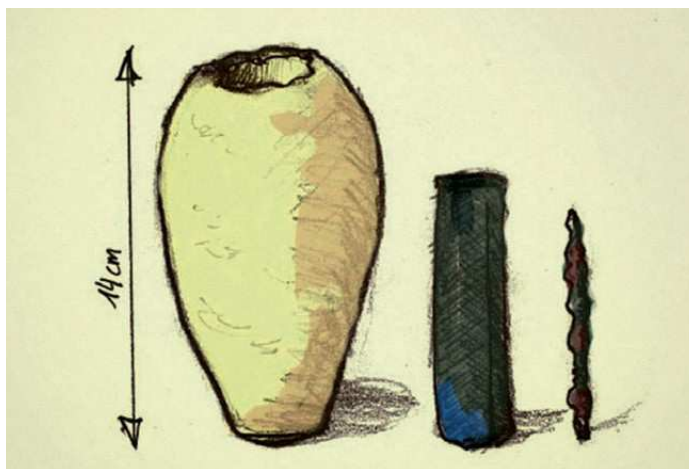
*Люблю я пышное природы увяданье, В багрец и в золото одетые леса.
А.С. Пушкин, «Осень»*

Осенью листья многих деревьев изменяют окраску на желтую, оранжевую и красную. Как можно запустить смену окраски летом?

Опишите цепочку биохимических реакций, которые будут со временем приводить к смене цвета. Можно ли замедлить или обратить этот процесс осенью.

ЗАДАЧА 8

ДРЕВНЯЯ БАТАРЕЙКА



*— Работают до десяти раз дольше по сравнению с обычными батарейками.
Старый рекламный ролик.*

В 1936 году около Багдада был найден странный артефакт: сосуд с медным цилиндром внутри и проведенным внутрь железным стержнем. Существует предположение, что это устройство является гальваническим элементом.

Опишите предполагаемый принцип работы этой древней батарейки (с указанием протекающих химических реакций). Предположите, какие ещё гальванические элементы могли быть созданы людьми того времени (не далее ста лет от создания обсуждаемой батареи), а также попытайтесь оценить их удельную энергоёмкость из расчета ватт-часов на килограмм массы гальванического элемента. Какой максимальной емкости могли достичь багдадские мудрецы?