

# Задание №2

## Решаем одну задачу на выбор

### Что делать

Выбери для решения одну из представленных ниже задач. Обрати внимание, что задачи разделены на две группы (задачи с экспериментом и теоретические задачи). Максимальное количество баллов по всем задачам одинаковое (25 баллов), но критерии оценки разные.

### Список задач

#### 1. Из мухи слона

Одни из самых распространенных опытов на химических шоу, «Дихроматный вулканчик» и «Паста для слона», отличаются от всех остальных тем, что в них из относительно малого объёма реагентов получается большое количество продуктов. Это происходит за счет образования большого количества газа, который вспенивает итоговую смесь, увеличивая объём в десятки раз.

Предложите состав смеси, при проведении реакции с которой могло бы образоваться наибольшее объёмное количество продуктов. Учтите, что увеличение объёма должно быть хорошо заметно визуально.

*Задача может быть дополнена экспериментом, что повысит ваши шансы на высокие оценки.*

#### 2. Природный антисептик

Обстоятельства нескольких последних лет всем людям в мире напомнили о том, как важна гигиена. В том числе стало очевидно, что стоит в постоянном режиме использовать антисептики для обработки рук и поверхностей. Но что делать, если антисептика не оказалось под рукой? Предложите способ его получения в домашних условиях, школьной лаборатории или, например, в походе.

*Задача может быть дополнена экспериментом, что повысит ваши шансы на высокие оценки.*

#### 3. Краски осени

При наступлении осени листва меняет окраску с зеленой на оттенки красного или желтого, радуя окружающих своей красотой. Но, к сожалению, это очень короткий период, и вскоре листья опадут. Объясните биологический смысл сбрасывания листвы растениями и биохимические процессы во время смены окраски листьев. Возможно ли перевести желтый цвет из листьев в раствор для хранения? Предложите способ, если это возможно.

*Задача может быть дополнена экспериментом, что повысит ваши шансы на высокие оценки.*

#### **4. Сейсмограф**

Придумайте и сделайте сейсмограф, регистрирующий колебания поверхности. Оцените, насколько слабые колебания он может зафиксировать.

*Экспериментальная задача.*

#### **5. Природные чернила**

Предложите способ изготовления чернил из растительного сырья для письма пером. Какими характеристиками должны обладать такие чернила? Изготовьте такие чернила.

*Экспериментальная задача.*

#### **6. Кристалл**

Из раствора соли можно выращивать красивые кристаллы, но это медленный процесс, который обычно занимает дни или недели. Предложите способ быстрого выращивания кристаллов. Какие физические или химические (например, состав растворителя или растворённого вещества) факторы для этого важны? Сделайте кристалл, используя свой способ.

*Экспериментальная задача.*

#### **7. Сила электричества**

Если потереть два разных диэлектрика друг о друга, то они электризуются. Благодаря этому к ним могут прилипнуть разные лёгкие предметы, например кусочки бумаги. Какую максимальную массу может удержать наэлектризованный с помощью трения предмет?

*Экспериментальная задача.*

## 8. Цветное стекло

Часто можно увидеть, что при попадании небольшого количества бензина в лужу на поверхности воды появляются разноцветные рисунки, поскольку бензин образует тонкую плёнку, которая приводит к интерференции. Но при конденсации воды на поверхности стекла тоже образуются маленькие капельки воды. Почему мы при этом не видим разноцветных рисунков? Можно ли добиться такого же эффекта, как с бензином?

*Экспериментальная задача.*

## 9. Хитрые точки

В квадрате со стороной, равной 1, расположено 5 точек. Из них всеми возможными способами выбираются по 3 точки, являющиеся вершинами треугольников. Как должны быть расположены эти 5 точек, чтобы сумма площадей треугольников была максимальной?

*Теоретическая задача.*

## 10. Железный голод

*"Задача от Корпорация «Металлоинвест» совместно с МИСиС и «Железно!»*

Человечество взаимодействует с железом уже более 3000 лет. Это второй среди металлов элемент по распространенности в земной коре. Доля его потребления среди других металлов составляет порядка 95%. Мировые запасы железных руд оцениваются в 244,2 миллиарда тонн, ресурсы — в 670 миллиардов тонн.

По различным оценкам геологов и экономистов, запасы железных руд могут быть исчерпаны на Земле к 2300 году.

Угрожает ли цивилизации «железный голод»? Где мы еще можем взять железо? Может ли какой-либо другой материал (полимерный, композитный или другой) заменить железо? Попробуйте предложить варианты и оценить их недостатки и превосходство относительно железа.

*Теоретическая задача.*

## 11. Улучшение инфраструктуры метрополитена для оптимизации пассажиропотока

*Задача от ОООР «АРВТ России» (ГУП Метрополитен)*

Метрополитен по праву считается самым удобным транспортом города, обеспечивая быструю доставку большого количества пассажиров из

одного района Москвы в другой. На сегодняшний день доля Московского метрополитена в перевозке пассажиров среди предприятий городского пассажирского транспорта столицы составляет около 48%. В среднем каждый день 12 656 тысяч пассажиров входят и выходят на станциях метро и МЦК. При этом распределение пассажиропотока на станциях и линиях не всегда равномерно. Так, одни из самых загруженных станций —

- «Комсомольская» Кольцевой линии (168 тыс. человек на вход и выход в сутки);
- «ВДНХ» Калужско-Рижской линии (143 тыс.);
- «Щёлковская» Арбатско-Покровской линии (138 тыс.);
- «Новогиреево» Калининской линии (128 тыс.);
- «Выхино» Таганско-Краснопресненской линии (121 тыс.).

Предложите решение по оптимизации пассажиропотока среди указанных станций.

*Теоретическая задача.*

## **12. Закольцованное крыло**

*Задача от ОАК (Объединенная Авиастроительная Корпорация)*

Самолеты летают за счет наличия крыла, создающего подъёмную силу. При этом крыло имеет практически прямую форму в своей плоскости. Но что будет, если сделать крыло замкнутым — в форме кольца? Будет ли самолет с таким крылом летать? Проведите эксперимент и теоретически обоснуйте возможность или невозможность такого крыла.

*Экспериментальная задача.*