



## Задачи региональных этапов

### IV Межрегионального химического турнира

#### Задача 1. Негатив



— *Стакан наполовину пуст.*  
— *Ты слишком негативно мыслишь!*

Люди уже давно умеют инвертировать изображение — без этого невозможно представить плёночную фотографию. Однако фотография и негативная плёнка — разные предметы.

Предложите химический способ инвертировать некоторые цвета на картине — таким образом, чтобы новые цвета появлялись на том же самом холсте. Составы красок, а также методику изменения их цвета подберите самостоятельно. Рассмотрите не менее 5 цветов из следующего списка: семь цветов радуги, белый, чёрный, коричневый.

#### Задача 2. Спящий Амур

— *Это все от таланта зависит. Вот у меня есть друг, тоже ученый. У него три класса образования, а он за полчаса десятку так нарисует – от настоящей не отличишь.*  
(«Джентльмены удачи»)

Микеланджело Буонарроти был талантлив практически во всех видах искусства – скульптура, живопись, поэзия, архитектура и т.д. Но гений Микеланджело не заканчивался на этом. Считается, что он изваял статую «Спящий Амур», причём сделал это так, что она была признана подлинно античной и продана кардиналу Рафаэлю Риарио за очень приличную по тем временам сумму.



Допустим, что вы оказались в конце XV века, и именно вам нужно установить подлинность этой статуи — химическим путём. Каким образом вы бы это сделали? Упростилась бы задача в наше время, и если да, то насколько?



### Задача 3. Химическая музыка



*А вы ноктюрн сыграть могли бы  
на флейте водосточных труб?  
(В.В. Маяковский, «А вы могли бы?»)*

Некоторые реакции идут с выделением звука. Он может быть громким или тихим, высоким или низким. А может и просто отсутствовать.

Подберите несколько реакций таким образом, чтобы при их совместном или последовательном проведении получалась мелодия (возможно, простая). При последовательном проведении этих реакций оцените интервалы времени, через которые их нужно запускать.

### Задача 4. Вдоль по радуге

*Каждый охотник желает  
знать, где сидит фазан.*

Радуга издавна вдохновляла людей на создание шедевров — писателей, художников, музыкантов. Чем химики хуже?

Предложите последовательность реакций, которая меняет цвет реакционной смеси в колбе в порядке цветов радуги, если все реагенты неорганические, а убирать из колбы ничего нельзя.



### Задача 5. Не сжигайте шедевр



*— Простите, не поверю, — ответил Воланд, —  
этого быть не может. Рукописи не горят.  
(М. Булгаков, «Мастер и Маргарита»)*

Как известно, булгаковский Мастер сжёг свою рукопись. Впоследствии она была чудесным образом ему возвращена. Это отличает его от Николая Гоголя, чей второй том “Мёртвых душ” ныне утерян безвозвратно.

Помогите Николаю Васильевичу! Предложите состав огнеупорной бумаги, которая при нагреве

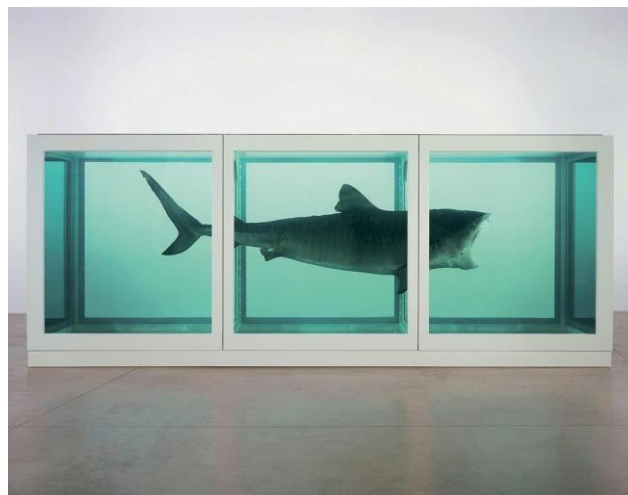


становилась бы похожа на сгоревшую, меняя свой цвет на тёмный — а при охлаждении возвращалась к исходному состоянию, сохраняя написанный текст. За счёт каких химических процессов это будет происходить?

## Задача 6. Современное искусство

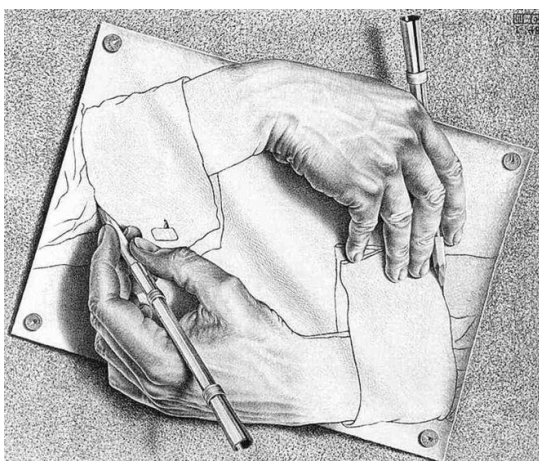
*Мысль — следовательно, существую.*  
(Р. Декарт)

В 1991 году Дэмиен Хёрст создал арт-объект «Физическая невозможность смерти в сознании живущего». Он представлял из себя настоящую тигровую акулу длиной 5 метров, погружённую в формалин. В 2004 году произведение было продано за сумму, предположительно, от 8 до 12 миллионов долларов, но уже в 2006 году рыба начала разлагаться. После этого акулу заменили, а Хёрст заявил, что инцидент произошёл из-за нарушения правил ухода за объектом.



О каких правилах могла идти речь? За счёт каких химических процессов инсталляция могла испортиться? Могло ли что-то измениться, если бы автор взял рыбу, относящуюся к другому виду?

## Задача 7. Рука руку моет



*Хотя я абсолютно несведущ в точных науках,  
мне иногда кажется, что я ближе к математикам,  
чем к моим коллегам-художникам.*  
(М.К. Эшер)

У голландского художника Маурица Корнелиса Эшера есть литография «Рисующие руки». На ней изображены две кисти рук, рисующие друг друга. Эшер не был химиком, однако его творение вдохновило нас на химическую задачу.

Известно, что протекание одной реакции может ускорять другую. К примеру, оставленная на воздухе щёлочь будет быстрее превращаться в карбонат, если рядом начать жечь дрова. Предложите возможный механизм двух реакций, которые, протекая, ускоряли бы друг друга (то есть в одно и то же время первая реакция ускоряет вторую, а вторая — первую). Хотя бы одно ускорение должно



быть каталитическим. Максимально подробно опишите вещества, которые могут участвовать в реакциях с таким механизмом (органические они или неорганические, к какому классу принадлежат или не принадлежат и так далее).

### Задача 8. Отсечь всё лишнее

*Я беру глыбу мрамора и отсекаю от нее все лишнее.  
(М. Буонаротти)*

Поставьте себя на место скульптора-химика.

Предложите методику, которая бы позволяла из листа графена получить коронен. При этом в ходе синтеза ни на какой препаративной стадии молярная масса продукта не должна увеличиваться.

