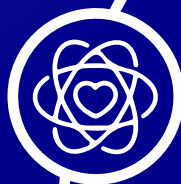




IV Санкт-Петербургский Междисциплинарный турнир



СБОРНИК ЗАДАЧ





Задача 1 — Кистями по воде

Представьте, что вы — ведущий инженер в отделе инноваций компании по производству развивающих игрушек. Ваша команда работает над хитом продаж — **водными раскрасками**. Это те самые листы, которые «оживают» под мокрой кисточкой, а после высыхания снова превращаются в белый лист, позволяя детям рисовать бесконечно.

Маркетологи в восторге, но конкуренты не спят! Генеральный директор поставил перед вами амбициозную задачу: создать «Промышленный детектор» на базе этой же технологии. Им нужно устройство (или покрытие), которое будет реагировать не просто на воду, а на конкретный химический реагент, широко используемый на заводах. Это должно помочь рабочим мгновенно визуализировать утечки или наличие паров вещества в воздухе.

Опишите физико-химические процессы, лежащие в основе работы водных раскрасок. Выберите вещество, которое широко используется в химической промышленности. Предложите такой чувствительный слой, который при высыхании после «рисования» выбранным веществом окрашивался в другой цвет, а затем снова менял цвет при взаимодействии с этим веществом.



Задача 2 — Техногенный триллер

Представьте: на борту сухогруза, идущего через океан, находятся тысячи тонн калийных удобрений. По прибытии в порт выясняется, что вместо рассыпчатого груза в трюмах застыл гигантский монолит, по твердости не уступающий бетону. Разгрузка парализована, портовое оборудование ломается, а компания несет миллионные убытки. Почему соль, которая вчера была песком, сегодня стала скалой?

Многие неорганические соли в виде порошка или гранул во время хранения подвергаются такому эффекту как слеживаемость, когда отдельные крупинки или гранулы «слипаются» в крупные агломераты. Как свойства солей связаны с этим процессом и как его можно предотвратить? Какие теоретические знания необходимы для ведения разработок в данной области? Опишите основные физико-химические механизмы, приводящие к слеживанию солей. Укажите, какие межчастичные взаимодействия играют ключевую роль.



Задача 3 — По следам живого лекарства

Развитие клеточных технологий привело к созданию высокотехнологических лекарственных продуктов (ВТЛП) и биомедицинских клеточных продуктов (БМКП). Одним из главных вопросов доклинических испытаний ВТЛП и БМКП – это кинетика распределения клеток, вводимых в организм. Несмотря на то, что на сегодня, существуют множество способов детекции клеток в организме (окраска биоптатов, радиоактивное мечение, оптический имиджинг и т.д), они имеют ряд недостатков, из-за которых использование этих методов может быть затруднительным или невозможным для человека.

Предложите свой, неинвазивный способ мечения клеток, который будет применим для человеческого организма. Опишите протокол мечения клеток вашим способом. Какие исследования необходимо провести, чтобы доказать эффективность вашего метода? Оцените, возможность использования вашего метода в лабораторной практике.



Задача 4 — Пестициды – внимание!

Трудно недооценить значение пестицидов для обеспечения продовольственной безопасности, повышения урожайности и защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков. Однако их использование сопряжено с рядом экологических и агрономических рисков, включая загрязнение почвы, воды и воздуха, а также потенциальное воздействие на здоровье человека и биоразнообразие. И если в крупных сельхозпредприятиях применение пестицидов для борьбы с насекомыми осуществляется строго в соответствии с инструкциями по применению, то садоводы-любители часто пренебрегают правилами и недооценивают риски, связанные с неконтролируемым использованием органических синтетических пестицидов.

Сделайте сравнительный анализ некоторых неорганических пестицидов, органических синтетических пестицидов и биопестицидов, используемых для борьбы с насекомыми вредителями.

Оцените их токсичность, тип воздействия на насекомое, время ожидания, эффективность, и др.

Предложите варианты препаратов для профилактики и борьбы с насекомыми вредителями в садах и огородах для использования их именно в личных хозяйствах, небольших садах и огородах, с минимальным токсическим воздействием на человека и окружающую среду.

Оцените способы борьбы с насекомыми вредителями без использования пестицидов.



Задача 5 — Призраки теплицы №5

Представьте, что вы — ведущий эксперт по биологической безопасности. К вам обращается фермер, который вложил душу в свои томаты: он мечтал о спелых, сочных и сахарных плодах. Но за неделю до сбора урожая теплица превратилась в «декорации к фильму ужасов». Листья покрываются пятнами, стебли сохнут, а плоды гниют прямо на глазах.

Самые распространённые и очень опасные заболевания томатов: кладоспориоз, фузариоз, фитофтороз, вертициллез, альтернариоз, представляют серьёзную угрозу для благополучия растений в теплице и приводят к полной потере урожая.

Что является причиной возникновения данных заболеваний у томатов?

Что объединяет все эти заболевания?

Какие существуют методы борьбы с данными заболеваниями и меры профилактики?

Предложите универсальный способ защиты томатов от указанных инфекций, безопасный для человека, растений и окружающей среды. Обоснуйте механизм действия вашего способа.



Задача 6 — Кулинарный хендмейд

Мармелад, зефир, шоколад, расписные пряники, сыр и моти – что только не изготавливают в домашних условиях! Кулинарный хендмейд набирает обороты и для многих людей становится не просто хобби, а возможностью реализации творческих способностей, способом снятия стресса и получения удовлетворения от процесса и результата своей работы. А еще нельзя забывать про возможность заработка на продаже хендмейд-товаров.

Одним из таких направлений является изготовление йогуртов и домашнего кефира. Для получения продукта нужно всего лишь молоко и закваска. Несколько часов – и вкусное и полезное изделие готово к употреблению.

Но всякое ли молоко подходит для этих целей? Ведь путь от фермы до потребителя у молока может быть разным. Различная температура и длительность обработки, сепарирование, гомогенизация, приводят к изменению его свойств. А еще производитель может ввести различные добавки, например, витамин С или кальций. Да и скорость сквашивания зависит от ряда условий.

В чем же заключается польза (или вред?) домашнего кефира и йогурта? Действительно ли так легко его изготовление в домашних условиях?

Приведите не менее 3 вариантов различных заквасок, которые можно найти и использовать дома. Чем будет отличаться продукт, изготовленный с их помощью?

Авторы задач:

Кошман Татьяна Владимировна — студент 2 курс магистратуры НОЦ Инфохимии Университета ИТМО

Егоров Дмитрий Михайлович — доцент СПбГТИ(ТУ), кандидат химических наук

Румянцева Елизавета Артемовна — студент Университета ИТМО

Водолажская Светлана Владимировна — главный специалист Группы компаний «Экрос», кандидат технических наук

Степанова Наталья Евгеньевна — учитель химии ГБОУ СОШ №77 с углубленным изучением химии Петроградского района Санкт-Петербурга