

Задания областного турнира юных химиков

О проведении экспериментов

Внимание!

Некоторые из предложенных задач подразумевают возможность экспериментального решения. При проведении химических экспериментов соблюдайте правила техники безопасности и принимайте все стандартные меры предосторожности при работе с химическими веществами. Прежде чем приступать к эксперименту, ознакомьтесь со свойствами исходных веществ и возможных продуктов реакций. Выясните, какую опасность они могут представлять для здоровья человека и каким правилам нужно следовать при работе с ними. Обратитесь к Вашему руководителю работы за подробной консультацией. Оргкомитет не несет ответственность за возможные последствия экспериментов, проводимых Вами с нарушением правил безопасности.

1. Физхимия

Для осуществления многих химических реакций часто требуется воздействие на систему какого-либо внешнего фактора, например, тепла или света. Разложение нитрата серебра под действием прямых солнечных лучей или даже выцветание обоев в старых квартирах хорошо это демонстрируют. Какие явления лежат в основе данных процессов, и от каких характеристик излучения они зависят? Предложите не менее трёх других осуществимых в школьной лаборатории реакций, инициируемых светом. Рассмотрите влияние нескольких диапазонов длин волн на выбранные вами процессы.

2. Продукт БЗМЖ

Для получения 1 кг масла требуется примерно 20-30 л молока в зависимости от жирности сырья и продукта, а также технологических условий. Поскольку выращивание крупного рогатого скота довольно затратно, еще в прошлом веке производители молочных продуктов начали использовать не всегда полезные заменители молочного жира. В наши дни в качестве маркетингового хода многие производители часто приводят на своих продуктах аббревиатуру БЗМЖ, но соответствует ли это действительности? Предложите метод определения качественного состава содержания заменителей молочных жиров в выбранных вами молочных продуктах из магазина (не менее трёх разных видов продуктов: творожные сырки, масло и т.д.). Насколько разработанный вами метод будет учитывать содержание других компонентов и вкусовых добавок в рассматриваемых продуктах?

3. Химическая сигнализация

В современном мире для безопасности жилья люди часто используют сигнализации. Давайте представим, что в нашем мире закончилось электричество, но необходимость предупредить о проникновении (об опасности) никуда не исчезла.

Предложите свой аналог химической сигнализации, которая будет идентифицировать проникновение какого-либо живого существа в изолированное помещение в течение недавнего времени. Оцените, сколько времени необходимо на установку и «снятие» (включение, выключение и «перезарядку») такой сигнализации, как долго она будет работать и как быстро будет срабатывать. При разработке помните, что вы разрабатываете сигнализацию, а не ловушку, поэтому она должна быть малозаметна и безопасна для

человека, который о ней не знает.

4. Лава - лампа

Невозможность некоторых жидкостей смешиваться друг с другом иногда может быть очень полезна. Так, к примеру, можно отделить жидкости друг от друга или сделать красивый элемент декора лавовую лампу. Объясните, почему некоторые жидкости хорошо смешиваются друг с другом, а некоторые не смешиваются совсем. Предложите смесь таких веществ, которые, находясь в одном сосуде, давали бы наибольшее количество жидких фаз. Опишите последовательность наполнения вашего сосуда. Насколько будет стабильна ваша система в бесконечно большом промежутке времени при отсутствии испарения, и что с ней произойдет, если её взболтать?

5. Метод сыщика

Во многих книгах и кинематографе часто описывается картина, когда некто проявляет чернила на обожженной и обугленной бумаге различными научными или не очень методами. Так, сыщик находит клочок обугленного письма и ухитряется посредством некоторых манипуляций его прочесть. Представьте, что вы следователь или криминалист, оказавшийся в химической лаборатории, и вам нужно прочесть текст на обугленной бумаге. В вашем распоряжении любые химические реактивы и лабораторные установки. Разработайте метод восстановления информации в указанных условиях и при имеющейся возможности проверьте его экспериментально.

6. Кухня без электричества

Мир без электричества – не обязательно итог одного из сценариев Судного дня. Горные туристы, к примеру, сталкиваются с этим миром регулярно. Но как быть, если турист оказался поваром гурманом и решил побаловать себя и товарищей разными деликатесами: мясом су-вид, яйцами пашот или рыбной строганиной, но не может или не хочет использовать термометр?

Выберите три блюда, приготовление которых требовало бы от шефа- туриста соблюдения разных температурных режимов в диапазоне 30 до +100°C очень холодного, промежуточного и очень горячего. Предложите метод измерения и контроля температуры, в основе которого лежали бы химические превращения. Важно, чтобы разработанный «термометр» (метод или устройство/устройства) точно определял температуру в актуальном для приготовления блюда диапазоне. Выбор блюд, температурных диапазонов и погрешностей измерения обоснуйте самостоятельно в рамках условия задачи. Убедитесь, что разработка безопасна для людей и не влияет на вкус еды.

7. Химчистка

Вещи, которыми мы пользуемся чаще всего, крайне подвержены различным загрязнениям. Возьмем, к примеру, пульт от телевизора: грязные руки, еда, газировка и чай, домашние животные, скотч и наклейки что только ни пачкает этот без сомнения важный предмет быта.

Мы предлагаем вам разработать очищающую систему, которая избавляла бы от различных загрязнений (сахар, жир, различный мусор, клей и др.), при этом не приводя к поломкам электроники, стиранию красок, ухудшению свойств пластика и силикона кнопок, а также избавляла от неприятного запаха (в том числе животного происхождения).

8. Plastics

Мир вокруг нас наполнен пластиком. В одежде, в девайсах, в жилье – даже в еде, воде и земле начали обнаруживать пластик. И чтобы это не стало проблемой будущего, сейчас и ученые, и производители ищут способы перерабатывать и правильно утилизировать пластиковые. Можно ли на практике отличить друг от друга изделия, содержащие и не

содержащие вторично переработанный пластик? Выберите не менее трех разных продуктов, содержащих полиэтилентерефталат, полиэтилен различной плотности, полистирол, поликарбонат или другие компоненты пластмасс. Подтвердите свою гипотезу экспериментально.

9. Неожиданный финал

Представьте себя ученым, работающим в лаборатории над очередным открытием. Предположим, что вам пришлось ненадолго отвлечься и покинуть лабораторию, а когда вы спустя некоторое время вернулись, все казалось неизменным. И лишь позже вы поняли, что результат эксперимента получился абсолютно не тем, каким ожидался. За то время, пока вас не было, что-то изменилось, и результат опыта стал другим.

Выберите не менее двух процессов, недолговременные изменения в которых могут приводить к получению кардинально разных результатов. Учтите, что для наблюдателя контрольная система и измененная система не должны отличаться по параметрам, отслеживаемым в ходе эксперимента. Проанализируйте и опишите возможные изменяющиеся факторы (например, температура, давление, добавление веществ и т. д.) и их влияние на систему.

10. «Вкусности»

На протяжении всей своей истории человечество изобретало различные способы запастись едой «на черный день». Результатом стало появление в традиционной кухне необычных, а иногда и опасных для неподготовленного едока блюд. Например, сюрстремминг, лютефиск или копальгын – съедобные, но обладающие крайне отталкивающим запахом и вкусом национальные деликатесы. Может ли современная химия помочь превратить подобные «вкусности» во что-то по настоящему безопасное и съедобное?

Выберите не менее трех блюд и разберитесь, какие вещества представляют опасность и/или имеют неприятные для человека вкус, запах и консистенцию. Каким образом можно нейтрализовать и/или изменить эти параметры, оставив остальные характеристики блюда неизменными

11. Полезный хлеб

Сахарозаменители, альтернативное молоко, быстрые дрожжи, ПП мука - на рынке появляется все больше разных продуктов, призванных заменить в еде «вредные калории» и не только. Но что происходит с блюдом, в котором все ингредиенты заменены на различные эко-, ПП-, био- и прочие аналоги?

Мы предлагаем вам освоить профессию повара и испечь хлеб. Выберите рецепт, разберитесь, в каких химических и биохимических процессах и каким образом участвуют перечисленные в условии продукты, оригиналы и заменители. Выделите и проанализируйте химические, физико-химические и органолептические последствия изменения ингредиентов.

12. Две жидкости

Раствор – это очень странный предмет, может увеличить при сливании объем, а может и нет. Мы не просим вас слишком погружаться в физику конденсированных сред, но просим попытаться найти химический ответ на некоторые вопросы. Предложите минимум три системы из двух жидкостей, которые при смешивании образовывали бы меньший, больший или примерно равный исходным объемам жидкостей. Объясните, как и почему так происходит. Оцените, какие изменения с предложенными системами произойдут при нагревании и замораживании, и сравните их с поведением индивидуальных жидкостей. По возможности проверьте ваше решение на практике