



Химический Турнир Школьников

school.scitourn.ru

school@scitourn.com, 8(953)764-8185

N* Новосибирский
государственный
университет
***НАСТОЯЩАЯ НАУКА**

Задачи очного этапа

XV Всероссийского химического турнира школьников 2018-2019

Новосибирск, 5 – 10 апреля 2019 года

Задачи очного этапа

1. По току

При проведении на практике электролиза водных растворов электролитов при постоянном токе количество вещества, выделившееся на каждом электроде, оказывается несколько меньше, чем рассчитанное по закону Фарадея. Поэтому в реальных экспериментах используют «поправочный коэффициент»: выход по току.

От каких факторов зависит выход по току при электролизе водного раствора сульфата меди с инертным анодом? Проведите эксперимент и представьте зависимости выхода по току основного продукта на катоде и аноде как минимум от двух выбранных вами факторов. Объясните полученные зависимости.



2. Запах металла

При контакте некоторых металлических изделий (украшений, столовых приборов) с кожей человека они приобретают характерный, часто неприятный запах. Какие факторы могут влиять на этот запах и почему?

Предложите неразрушающий химический метод тестирования металлических изделий на возможность проявления данного эффекта.



3. Заправка для принтера

В последнее время в продаже появились доступные по цене домашние 3d-принтеры, создающие пластиковые изделия. Возможно, не за горами и появление домашнего принтера, способного печатать цельнометаллические изделия. Пока подобные установки используются только в промышленности. Наиболее распространенным методом печати является спекание мелкодисперсных порошков металлов, например, под действием лазера.



Представьте, что у вас есть собственный 3d-принтер. Предложите, какие металлы можно получить дома с использованием химических методов в виде мелкодисперсных порошков для его заправки? Опишите методику получения и, по возможности, продемонстрируйте ее экспериментально. Как бы вы хранили полученные порошки?

4. Sub-Zero

Некоторые химические реакции самопроизвольно идут с поглощением теплоты, что приводит к сильному охлаждению реакционной смеси. От каких факторов зависит то, насколько низко опускается температура в ходе такого процесса? Предложите состав реакционной смеси, позволяющий достичь максимально низкой температуры. Оцените эту температуру теоретически или проверьте экспериментально.



5. Мел Science

Предложите химический метод количественного определения содержания карбоната кальция в меле для школьной доски. Постарайтесь учесть все факторы. Оцените, насколько точным он будет и проверьте его экспериментально на меле из своей школы.



6. Уроки зельеварения

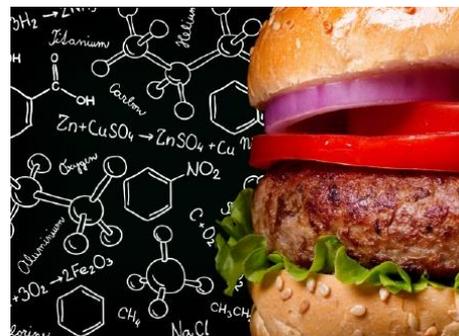
В фильме "Гарри Поттер и Принц-полукровка" есть сцена, в которой ученики Хогвартса соревнуются в приготовлении "напитка живой смерти" на уроке зельеварения. Хотя студенты и стараются строго следовать инструкциям, в их котлах все время возникают разные непредвиденные эффекты.



Составьте рецепт "зелья" в ходе приготовления которого в вашем "котле" последовательно будет происходить не менее 5 различных эффектов (например, появление пузырей, пены, запаха, изменение цвета, обесцвечивание, выпадение, растворение осадка, свечение и т.д.). Опишите протекающие при этом химические реакции и условия, которые для них необходимы. Поскольку зельеварение - это практическая дисциплина, проверьте ваш рецепт экспериментально.

7. Один дома

Представьте, что вы оказались заперты в секретной лаборатории, из которой нет запасного выхода и нет связи с внешним миром. Лабораторию откроют только через месяц, а у вас нет продуктов питания. Сможете ли вы сами синтезировать себе пищу, если в распоряжении имеется любое современное оборудование, но только неорганические реактивы? Приведите схему предполагаемых реакций, опишите условия их проведения и аргументируйте выбор объектов синтеза. *



* Если вы решаете эту задачу экспериментально, помните, что продукты синтеза запрещается пробовать на вкус!

8. Горение сахара

Если попытаться поджечь кусочек сахара рафинада спичкой то он оплавится, но не загорится. Однако есть способы заставить сахар гореть. Например, известен опыт, в котором добавление к сахару табачного пепла делает поджигание сахара возможным.

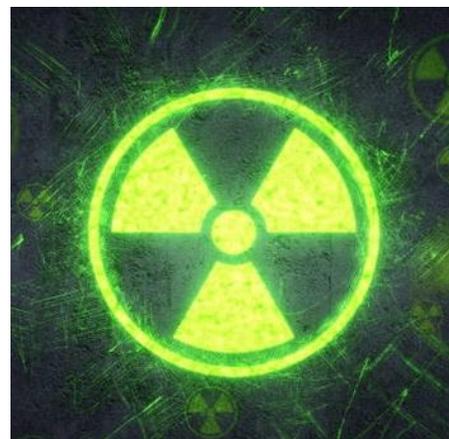


Предложите, какие еще виды пепла могут быть использованы для этой цели и сравните их между собой экспериментально (помните про технику безопасности при работе с огнем!). Как бы вы объяснили полученные результаты?

9. Радиокраска

В случае аварии на атомной станции (например, как в Японии на АЭС Фукусима-1 в 2011 году) радиоактивные материалы могут попасть в окружающую среду и представлять опасность для людей. Особую опасность представляет то, что человек, не вооруженный счетчиком Гейгера, не в состоянии отличить зараженный радиацией предмет от обычного.

Известно, что существуют вещества, способные менять окраску или интенсивность окраски при воздействии радиоактивного излучения. Можно ли на их основе создать краску, которая изменением своего цвета будет сигнализировать о получении покрашенным объектом дозы облучения, превышающей предельно допустимую? Объясните, какие нюансы, на ваш взгляд, нужно учесть при создании такой краски и/или какие факторы мешают её созданию.



10. Совместный гидролиз

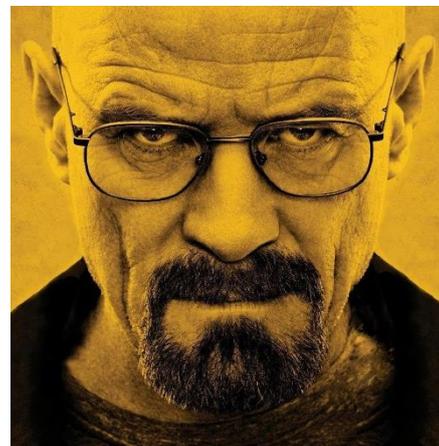
Совместный гидролиз растворов двух солей, дающих щелочную и кислую реакцию среды, может привести к осадку практически нерастворимой соли или основания, а также вовсе не дать осадка. Какие факторы могут на это влиять? Приведите конкретные примеры, демонстрирующие это влияние. Возможно ли подобрать пару солей, в результате совместного гидролиза которых в разных условиях будет получаться разный результат?



11. Очкастая химия

Способы химической модификации поверхности известны уже давно. Например, компания Optifog предлагает своим клиентам не запотевающие линзы очков, покрытые особым гидрофильным составом, который превращает капельки пара на поверхности линзы в тонкую прозрачную пленку воды.

А какие еще способы химической модификации поверхности стекла существуют и что при этом происходит? Можно ли в домашних условиях провести химическую модификацию поверхности линз для придания им тех или иных полезных свойств? Приведите примеры и, по возможности, проверьте это экспериментально.



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 куратору за подробной консультацией. Оргкомитет ВХТШ не несет ответственность за возможные последствия экспериментов, проводимых Вами с нарушением правил безопасности.

При участии в очном этапе Турнира настоятельно рекомендуется размещать в презентации доклада фотоотчет о проведении эксперимента. Использование видеоматериалов иногда вызывает проблемы с отображением и поэтому не рекомендуется. Если есть необходимость показать движущуюся картинку, надежнее использовать в презентации анимированные изображения в формате *.gif.

Полученные в ходе экспериментов численные результаты рекомендуется представлять в виде графиков и таблиц. При оформлении мультимедийных презентаций просим Вас следовать «Рекомендациям по оформлению презентаций Всероссийского химического турнира школьников», которые можно [скачать](#) на сайте school.scitourn.ru в разделе «регламент».

По всем вопросам касательно формулировок задач просьба обращаться по адресу:

oleg.silyukov@spbu.ru или vk.com/osilyukov, Силуков Олег Игоревич

У вас возникла идея турнирной задачи?

Напишите нам на **authors@scitourn.com**!

Возможно, именно Вашу задачу будут решать участники Турнира со всей России!

Задачи подготовлены методической комиссией ВХТШ в составе:

Ананян Анастасия Юрьевна, Голышев Антон Александрович, Васильева Анна Алексеевна, Речицкая Елена Дмитриевна, Родионов Иван Алексеевич, Кузнецов Никита Алексеевич, Силуков Олег Игоревич (председатель), Старикова Анна Александровна, Цветов Никита Сергеевич, Шишов Андрей Юрьевич.

Авторы идей задач:

Турчен Дмитрий Николаевич, Силуков Олег Игоревич, Родионов Иван Алексеевич, Старикова Анна Александровна, Улантиков Антон Александрович, Гак Вероника Викторовна, Речицкая Елена Дмитриевна

Желаем успехов!

Оргкомитет Всероссийского химического турнира школьников