Темы проектов (будут постоянно пополняться и изменяться)

Синтез душистых веществ

Цель – синтезировать душистые органические вещества: сложные эфиры, простые эфиры, меркаптаны, органические сульфиды (одно вещество – один проект). Требуется знание основ органической химии. Желателен опыт работы руками.

Выращивание дендритных кристаллов металлов

Это кристаллы в форме дерева (ветвящиеся). Если они растут медленно, могут быть очень красивыми. Но для этого нужно подбирать специальные условия. Требуется знание реакций, в которых образуются металлы.

Выращивание кристаллов висмута

Висмут при застывании кристаллизуется в друзы кристаллов кубической формы. Нужно найти информацию, как получить эти кристаллы, и получить их.

Кристаллы в шлифах металлов

Металлы – кристаллические вещества. Однако при застывании куска металла кристаллы врастают друг в друга, и получается слиток, в котором отдельные кристаллы различить невозможно. Но кристаллы в слитке повернуты к поверхности разными гранями, которые по-разному разъедаются некоторыми реагентами. Если их протравить такими реагентами, то в бинокуляр можно разглядеть (и сфотографировать) отдельные кристаллы. Цель проекта – подобрать такие реагенты для разных металлов и получить снимки травленых поверхностей, на которых видны кристаллы.

Конструирование перегонного аппарата

Конструирование перегонного аппарата из подручных средств и исследование его эффективности. Перегонка – способ очистки жидкостей, при котором смесь жидкостей или раствор нагревают. Самая легкокипящая жидкость испаряется первой. Пары собирают и конденсируют. При этом кипят и более высококипящие жидкости, которые тоже попадают в конденсат. Цель проекта – собрать аппарат для перегонки из средств, доступных в хозяйственных магазинах, и исследовать его эффективность, то есть понять, насколько хорошо он очищает жидкость. Требуются знания о процессе перегонки.

Колебательные реакции

Это реакции, в которых концентрация какого-либо из компонентов то растет, то падает. Если компонент окрашен, то окраска раствора периодически меняется. В литературе описано довольно много таких реакций. Нужно найти описания (в основном – в англоязычной литературе) и провести реакции.

Подбор прочных легкоплавких литейных сплавов

Для изготовления металлических отливок используют литейные сплавы, расплав которых выливают в форму, где он застывает. К литейным сплавам предъявляется ряд требований: их температура плавления не должна превышать 250°С, у них должно быть небольшое поверхностное натяжение (чтобы они полностью заполняли форму), твердый сплав должен быть достаточно твердым и механически прочным. Задача проекта – подобрать такой сплав или сплавы.

Гидролиз крахмала

Крахмал можно гидролизовать на глюкозу. Это можно сделать химически (используя разные катализаторы, в первую очередь – кислоты), биохимически (используя ферменты) и микробиологически (используя микроорганизмы). Задача – подобрать условия быстрого и полного гидролиза крахмала.

Покрытие стекла зеркалами разных металлов

Реакция серебряного зеркала (глюкоза с аммиачным раствором нитрата серебра) широко известна. Но существуют и другие реакции, в которых из раствора образуются металлы. Причем в некоторых из них металл оседает на стекле в виде зеркала, а в некоторых – выпадает в виде мелких частиц в растворе. Нужно подобрать такие условия, в которых металлы будут выделяться на стекле в виде зеркала, и получить соответствующие зеркала. Требуется знание ряда активности металлов, окислительно-восстановительных реакций, комплексных соединений и представления о химии стекла.

Получение композитных материалов

Это материалы, состоящие из нескольких веществ, каждое из которых придает материалу определенные свойства. Простейший вариант композита – армированный полиэтилен. Задача – делать разные композиционные материалы и исследовать их свойства.

Получение наночастиц кобальта и никеля

Наночастицы кобальта и никеля катализируют разные реакции, в первую очередь – разложения пероксида водорода и гидрирования органических соединений. Также они катализируют разные окислительно-восстановительные реакции. Цель – получить такие наночастицы, доказать, что это – действительно наночастицы, и использовать их как катализаторы. Требуется знание окислительно-восстановительных реакций, реакций комплексообразования, органических реакций, представления о скоростях реакций.

Выращивание одиночных кристаллов металлов

Металлы – кристаллические вещества. Однако при застывании куска металла кристаллы врастают друг в друга и получается слиток, в котором отдельные кристаллы различить невозможно. Между тем существуют методы выращивания одиночных, четко ограненных кристаллов металлов. Задача – вырастить такой кристалл.

Подбор катализатора для разложения нитратов

Если верить учебникам, нитраты щелочных металлов при нагревании разлагаются с образованием нитритов и выделением кислорода. В некоторых горе-учебниках эта реакция даже предлагается как лабораторный способ получения кислорода. Однако на самом деле нагреть нитрат до такой температуры, чтобы он разложился на нитрит и кислород, почти невозможно (хотя можно расплавить). Вопрос, можно ли подобрать катализатор для этого и, если можно, сделать это. Нужно уметь искать информацию по разным реакциям.

Получение оксида серы (VI)

Оксид серы (VI) при комнатной температуре представляет собой белые игольчатые кристаллы. Они исключительно гигроскопичны и в присутствии малейших следов влаги расползаются в сопли. Задача – получить твердый оксид серы (VI) и запаять его в ампулу.

Получение натрия

Натрий – исключительно активный металл. Его получают электролизом разных соединений натрия, чаще всего – в расплавах. При этом приходится решать множество технических проблем, чтобы натрий не реагировал с компонентами сосуда, воздуха и другими веществами, образующимися при электролизе. Цель – получить металлический натрий в лабораторных условиях.

Изготовление эффективного электролизера

Существуют разные газы, которые удобно получать электролизом. Однако при этом возникает ряд технических проблем. Для того чтобы электролиз шел быстро, электроды должны находиться близко друг к другу. Но тогда возникает проблема разделения газов, выделившихся на катоде и аноде. Кроме того, при сборе газов вытеснением воды столб вытесняемой воды может давить на газ в электролизном аппарате и вытеснять из него жидкость. Нужно сделать прибор, который лишен этих недостатков.