**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная школа № 5 города Соль – Илецка»**

**Оренбургской области**

**Конспект урока - исследования по химии в 11 классе**

**«Химические свойства металлов и их соединений»**

**Учитель химии**

**Корикова Елена Александровна**

**Соль – Илецк**

**2014 год**

**Аннотация**

Урок – исследование проводится в 11 классе после изучения металлов по теме «Вещества и их свойства». Урок является результатом усвоенных знаний по теме «Металлы», имеет связь с ранее изученными темами («Свойства основных классов веществ», «Гидролиз солей», «Окислительно – восстановительные реакции», «Металлы главных подгрупп», «Переходные металлы») и построен на основе теории проблемного обучения. Данный урок может быть проведен в классе, где учащиеся обладают высоким уровнем развития и сформированности учебных умений и навыков. Это позволяет провести урок в режиме самостоятельного поиска знаний. Форма организации работы в классе на основной части урока – групповая, группы созданы с учетом индивидуальных психологических особенностей и уровня умственного развития каждого учащегося.

**Тема урока: «Химические свойства металлов и их соединений»**

**Цель урока:** Научить учащихся самостоятельно добывать знания в ходе исследования и раскрывать особенности протекания химических реакций, определять проблемную ситуацию, находить пути ее решения, систематизировать и обобщать изученный материал; развивать умения прогнозировать, сравнивать, выделять главное, анализировать.

**Задачи:**

**Образовательные:**

1.Повторить свойства металлов и их соединений;

2.Сформировать понятия о химических свойствах металлов;

**Развивающие:**

1.На основе межпредметных связей продолжить формирование умений устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами вещества;

2.Способствовать развитию исследовательских навыков;

3.Продолжить формирование умений работать в темпе, экономя время урока

**Форма проведения урока: урок – исследование**

**Оборудование и реактивы:**

Растворы: хлорид магния, хлорид железа(2), хлорид меди(2), хлорид алюминия, карбонат натрия, нитрат меди (2), сульфат меди(2), хлорид железа (3), нитрат железа (3)

Твердые вещества: литий, магний, алюминий, железо, медная проволока, серебро.

Штативы с пробирками.

**Литература:**

1. Махмутов М. И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. М.: Педагогика, 1975;
2. *Махмутов*. М.И Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. М.: Просвещение, 1977; Психологический словарь. Под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1983;

*Фридман Л.М., Маху В.И* Проблемная организация учебного процесса. Методическая разработка. М.: АПМ СССР, 1990;

Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы . М.: Знание, 1991;

Сиденко А.С. Технологизация опыта, возможна ли она? Народное образование, 1999, № 1,2;

Хуторской А.В. Технология эвристического обучения. Школьные технологии, 1998, № 4.

**Ход урока:**

**1 Орг. Момент**

**Ориентировочно-мотивационный этап**

Ставлю перед учащимися познавательные задачи для уточнения содержания основных понятий. Вопросы предполагают межпредметную связь с физикой, биологией внутрипредметную связь между основными темами. Фронтальная работа учащихся класса репродуктивного и частично- поискового характера готовит учащихся к активной учебно-познавательной деятельности.

**Вопрос 1.** *Почему в земной коре не могут встречаться в свободном состоянии щелочные металлы, их оксиды и гидроксиды?*

На этот вопрос ожидается получение однозначного ответа о высокой реакционной способности щелочных металлов, взаимодействиес водой и химических свойствах их соединений. Учащиеся на основании положения щелочных металлов в периодической системе химических элементов делают вывод об их активности и высокой скорости протекания реакции с водой, а также о взаимодействия оксида и гидроксида щелочного металла с кислотными оксидами и кислотами. Учащиеся делают вывод о нахождении щелочных металлов в земной коре только в виде солей.

**Вопрос 2.** *Смесь двух металлов второй группы главной подгруппы растворили в воде. Один из металлов в воде не растворился. Элементы, образующие эти металлы, называют «элементами жизни». Какие это металлы?*

Ответ на данный вопрос предполагает сравнение активности металлов (магния и кальция), а также их соединений. Если учащиеся не отвечают на поставленный вопрос, то ещё раз уточняется условие взаимодействия металла с водой (металл реагирует с водой, образуя растворимое основание и водород).

Учитывая, что кальций при обычных условиях взаимодействует с водой с образованием малорастворимого гидроксида, а магний с холодной водой не реагирует, учащиеся приходят к выводу, что в воде не растворился магний.

**Вопрос 3.** *новый цинковый бак, в котором приготовили раствор медного купороса для опрыскивания растений, вскоре прохудился. Объясните причину разрушения стенок бака.*

**Вопрос 4.** *Для тепловозов, имеющих двигатели с чугунным и стальными блоками, в системе охлаждения используется вода с рН=11/12,а для дизельных поездов, имеющих двигатели с алюминиевыми баками, вода с рН=7/8. Чем это вызвано?*

**Вопрос 5.** *Почему алюминиевую посуду нельзя мыть содой?*

При поиске на последние три вопроса учащимся необходимо найти решение путём выявления противоречия в содержании. Для наглядности и лучшего понимания вопросы иллюстрированы схемами-рисунками. При ответе на 3-й вопрос учащиеся сравнивают активность металлов в электрохимическом ряду напряжений и делают вывод о протекании реакции замещения более активным металлом (Zn) менее активного (Cu) в растворимой соли, вследствие чего происходит разрушение стенок бака.

При ответе на 4-ый вопрос необходимо учесть наличие разной среды растворов, а также проявление отдельными металлами свойств амфотерности. При затруднении на этот вопрос учитель обращает внимание учащихся на стенд, на котором изображена шкала значений pH и ее соответствие среде раствора. Анализируя значения pH, учащиеся делают вывод о невозможности нахождения алюминия в щелочной среде раствора, т.к. в этом случае будет протекать его взаимодействие со щелочью.

Ответ на 5-ый вопрос вытекает из предыдущего ответа. Учитывая, что алюминий и его соединения (оксидная пленка на поверхности металла) проявляют амфотерные свойства, а среда щелочная (устанавливают при рассмотрении реакции гидролиза), учащиеся делают вывод, что алюминиевую посуду мыть содой нельзя.

**Вопрос 6.** *Какие из предложенных солей подвергаются гидролизу: хлорид натрия, хлорид магния, карбонат калия? Определите среду раствора соли.*

Данный вопрос направлен на идентификацию среды раствора, образованной в результате гидролиза соли. Учащиеся демонстрируют знание процесса гидролиза и объясняют образование среды раствора солей.

**Проблемно-поисковый этап**

**УЧИТЕЛЬ.**

Должны мы на уроке истину установить,

При этом формулы, законы не забыть

Эксперимент с начало проведем,

Подумаем, помыслим и теорию учтём.

Дерзая, споря, новое откроем

И постепенно нужное усвоим.

Сообщаю, что необходимо провести исследование, предоставляется возможность самостоятельного приобретения знаний. Ученики класса разбиты на творческие группы, каждая из которых получает задание и необходимые реактивы для проведения эксперимента. Учащиеся, получив задание, осмысливают содержание и последовательность его выполнения. В исследовании каждой из групп учителем созданы проблемные ситуации: противоречия теоретического материала и практически полученного в эксперименте результата. Ученики в процессе работы заполняют протокол исследования (табл.)

**Протокол исследования**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Описание опыта | Наблюдения | Гипотеза | Проверка гипотезы. Уравнения реакции | Алгоритм протекания реакции |
|  |  |  |  |  |

**Работа 1-ой группы**

**Цель исследования:** Изучение протекания химических реакций при взаимодействии щелочных металлов с растворами солей.

**Опыт 1**. В растворах хлоридов магния и железа осторожно помещают кусочек лития. Наблюдения заносят в протокол (бурно выделяется газ, выпадают осадки белого и бурого цвета).

**Опыт 2.** В раствор хлорида меди (2) помещают кусочек лития. Заносят наблюдения в протокол (выпадает осадок черного цвета).

Учащиеся предполагают (ошибочно) вытеснение активным металлом более слабого металла из его соли. Но практически проведенный эксперимент свидетельствуют о выделении газа и выпадении осадка. Учащиеся формулируют проблемный вопрос, выдвигают гипотезы для его решения и доказывают их. Если выдвижение гипотезы о протекании реакции вызвало затруднение, то учитель обращает внимание учащихся на цвет осадков, их соответствие определенным соединениям и способам получения. При дальнейшем затруднении учащимся напоминают, что щелочной металл попадает в раствор, поэтому и происходит выделение газа. Согласно доказанному в 1-ом опыте алгоритму взаимодействия щелочного металла с раствором соли, во 2–м опыте должен образоваться осадок гидроксида меди (2) синего цвета. Вновь создана ситуация противоречия, в которой учащиеся находят решение. Обобщают полученные результаты, формулируют выводы, конструируют алгоритм протекания химической реакции.

При взаимодействии щелочных металлов с растворами солей протекают реакции:

1. взаимодействие щелочного металла и воды с образованием щелочи и водорода.
2. Взаимодействие щелочи и раствора соли с образованием другой соли и другого основания.

К предложенному алгоритму во 2-ом опыте добавится реакция разложения нерастворимого основания.

**Работа 2-ой группы:**

**Цель исследования:** Изучить взаимодействие щелочноземельных металлов с растворами солей.

**Опыт 1.** В раствор хлорида алюминия поместите небольшое количество магния. В результате проведенного эксперимента происходит растворение магния, которое сопровождается бурным выделением бесцветного газа. Наблюдения учащиеся записывают в протокол.

**Опыт 2.** В раствор хлорида магния поместите небольшое количество магния. Учащиеся записывают наблюдения в протокол исследования(растворение магния в растворе своей соли и выделение газа).

На первом этапе урока при поиске ответа на 2 вопрос учащиеся теоретически доказали нерастворимость магния в воде. Создана ситуация противоречия теории и практики. Согласно теории протекает вытеснение активным металлом более слабого из раствора его соли с образованием металлического осадка. Проведенный эксперимент свидетельствует о растворении магния и бурном выделении газа. Если выдвижение гипотезы учащимися вызывает затруднение, то я обращаю внимание на способность солей подвергаться гидролизу. Активные действия с объектом изучения приводят учащихся к выявлению характера противоречия теории и практики, они формулируют проблему и выдвигают гипотезы для ее решения. Обобщают полученные результаты и формулируют выводы.

Металл + раствор соли?

1.М + Н2О= реакция не протекает

2.растворимая соль + Н2О = гидролиз

3. М + кислот(среда раствора соли) = соль + Н2

Взаимодействие магния с растворами солей подчиняется алгоритму:

1. растворимые соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой, подвергаются гидролизу по катиону с образованием кислой среды;
2. кислота, полученная в результате гидролиза соли, действует на металл, образуя соль и водород.

**Работа 3-ой группы:**

**Цель исследования:** изучить протекание химических реакций при действии алюминия на растворы солей.

**Опыт 1.** В раствор карбоната натрия опустите гранулу алюминия. Выпадает белый осадок и выделяется газ. (наблюдения учащиеся заносят в протокол).

**Опыт 2.** В раствор хлорида меди (2) поместите гранулу алюминия. В результате эксперимента выделяется бесцветный газ и большой объем порошкообразной меди на поверхности алюминия.

**Опыт 3.** В раствор нитрата меди (2) поместите гранулу алюминия. Учащиеся фиксируют отсутствие видимых признаков реакции.

Данное исследование предполагает выяснение учащимися противоречия в образовании различных продуктов реакций в результате взаимодействия алюминия с солями и способности растворения оксидной пленки в различной среде раствора. При затруднении выдвижения гипотезы, я обращаю их внимание на природу соли и возможность протекания гидролиза. Учащиеся совершенствуют исследовательские навыки, обобщают полученные результаты проведенного эксперимента, выдвигают гипотезы растворения оксидной пленки алюминия в различных средах растворов солей и взаимодействия металла в данных условиях.

Учащиеся формулируют выводы и конструируют алгоритм взаимодействия алюминия с растворами солей:

1. гидролиз солей, образованных слабым основанием или слабой кислотой, с образованием кислой или щелочной среды;
2. оксидная пленка на поверхности алюминия растворяется (щелочью или соляной кислотой) в среде, образованной в результате гидролиза соли (азотной кислотой пленка на поверхности алюминия не разрушается);
3. взаимодействие алюминия с водой и средой раствора соли.

**Работа 4-ой группы:**

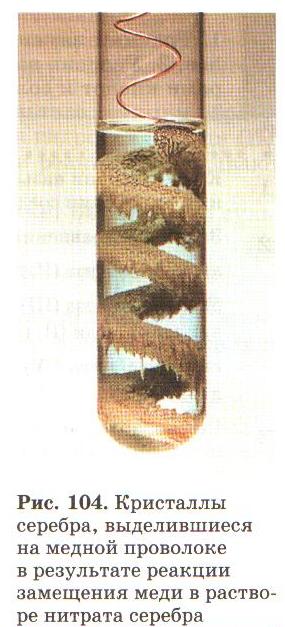
**Цель исследования:** Изучить протекание химических реакций при действии металлов побочных подгрупп на растворы солей.

**Опыт 1.** В раствор сульфата меди(2) опустите железные стружки. Учащиеся фиксируют выделение меди на поверхности железа.



**Опыт 2.** В раствор хлорида железа (2) поместите небольшое количество меди. В результате эксперимента происходит растворение меди.

**Опыт 3.**В раствор нитрата серебра поместите небольшое количество меди. В результате эксперимента происходит осаждение серебра на медной проволоке.



Результаты первого опыта подтверждают вытеснение активным металлом более слабого из раствора его соли. Результаты второго и третьего опытов свидетельствует о протекании реакции между слабым металлом и раствором соли. Учащиеся группы должны выявить противоречие проведенных опытов и найти решение в создавшейся ситуации. При затруднении учащихся в выдвижении гипотез обращаю внимание на способность железа иметь различные степени окисления. Проведя качественный анализ продуктов реакции, учащиеся выдвигают гипотезу, проверяют ее истину.

1. М (сильнее) + растворимая соль = другая соль + другой М

2. М (слабее) + растворимая соль = другая соль + другая соль (реакция возможна, если

+3 +2 +2 +1

Fе = Fе или Сu = Сu)

Учащиеся формулируют выводы:

1. более активный металл вытесняет менее активный из раствора его соли с образованием другого металла и другой соли;
2. взаимодействие менее активного металла с раствором соли, возможно, если металл в соли восстанавливается до промежуточной степени окисления.

**Этап рефлексии (презентация полученных результатов)**

Учащиеся докладывают о достижении поставленных целей, обмениваются с другими учащимися результатами выполненного исследования, развивая тем самым умения публичного выступления.

Отчет групп учащихся поддерживается мультимедийной презентацией проведенного исследования.

**Подведение итогов:**

Результатом данного урока является наличие положительного мотива к исследовательской деятельности. Учащиеся пробовали свои силы в решении проблемных вопросов и убедились, что могут их решить. Успешное достижений целей учащимися открывает перспективу для их исследовательской деятельности во внеурочное время.

**Домашнее задание:**

Повторить как реагируют металлы с растворами солей