**«Методическое пособие по использованию проблемного и исследовательского химического эксперимента на уроках химии, как средство реализации компетентностного подхода при внедрении технологий проблемного обучения»**

 **Учитель химии:**

 **Баймухаметова Батила Тургинбаевна**

 **с. Шокай - 2019 г**

Оглавление…………………………………………………………………….…1

Введение…………………………………………………………………….….…2

Глава 1. Цель, задачи, методы и организация использования проблемного и исследовательского химического эксперимента на уроках химии в системе проблемного обучения.

1.1 Цель и задачи использования проблемного и исследовательского химического эксперимента на уроках химии в системе проблемного обучения. ………………………………………………………………………………….…..4

1.2 Особенности организации урока химии при проведении химического эксперимента в системе проблемного обучения……………………………..…5

Глава 2.

Методические рекомендации и разработки содержания школьного химического эксперимента в системе проблемного обучения…………………8

**Глава 3.**

Эффективность применения проблемного подхода при проведении химического эксперимента на уроках химии…………………………………..24

**Выводы**……………………………………………………………………………25

**Список литературы**……………………………………………………………...26

**Приложение**……………………………………………………………………...27

**ВВЕДЕНИЕ**

 Среди форм активизации учебно- познавательной деятельности главное место в формировании у учащихся как актуальных знаний , так и практических навыков отводится проблемному обучению, которая нацелена на умение ученика мыслить.

Идея проблемности в обучении имеет глубокие исторические и научно-теоретические (логические) корни. В разработку концепции проблемного обучения свой вклад внесли как педагоги (И. Я. Лернер, М. И. Махмутов и др.), так и психологи (Т. В. Кудрявцев, А. М. Матюшкин и др.). Суть проблемного обучения в том, что знания учащимся не даются в готовом виде, а усваиваются ими в процессе активной познавательной деятельности, в условиях особой проблемной ситуации. В проблемном обучении процесс усвоения знаний учащимися воспроизводит существенные моменты научного поиска, актуализирует у них познавательный интерес и творческую самодеятельность. Основу проблемного обучения составляет *проблемная ситуация.* По определению **А. М. Матюшкииа**(1927-2004), проблемная ситуация характеризует психическое состояние субъекта (ученика), возникающее в процессе выполнения такого задания, которое требует открытия (усвоения) новых знаний о предмете, способе действия с предметом или об условиях выполнения действия.

Одним из первых систему обучения через решение проблем разработал Джон Дьюи, который высказал идею, послужившую для развития теории проблемного обучения: «Обучение через делание».

 Система принципов, методов, приемов при данной форме проходит следующие этапы: выдвижение проблемы и ее определение, анализ , синтез, выдвижение гипотезы, дальнейшего выполнения плана действий, поиск решений , оценки деятельности.

Учитель создает проблемную ситуацию , прогнозирует ,руководит, уточняет , консультирует , координирует деятельность учащихся.

Следует отметить , что при проблемном обучении учащиеся мотивированы на успех, хорошо развиты как умственные , так и творческие способности, дети самостоятельны в решении поставленных проблем.

Проблемное обучение широко используется в современной школе, однако его реализация на уроках химии при выполнении химического эксперимента мало разработана как в содержательном , так и методическом аспекте .

Проведение химических экспериментов через проблемный подход помогут учащимся понять и осознать многогранность химических процессов, ее природу, сущность.

В стремительно меняющемся мире обществу нужны высококвалифицированные специалисты по химии, а химия как наука основана исключительно на опытах, поэтому необходимо повысить уровень экспериментальных навыков у учащихся .

**1.1 Цель и задачи использования проблемного и исследователь-ского химического эксперимента на уроках химии в системе проблемного обучения.**

Основной целью использования развивающего химического эксперимента на уроках химии в системе проблемного обучения является формирование самореализующейся личности, направленной на творческое усвоение знаний , активизацию мыслительной деятельности учащихся через самостоятельный поиск информации , умение объяснять химические явления и реакции , приобретать навыки исследовательского подхода.

Задачи применения развивающего химического эксперимента на уроках химии в системе проблемного обучения:

1. Способствовать решению частных целей учебного процесса на уроках химии в системе проблемного обучения;

2. Организовать проведение химического эксперимента в системе проблемного обучения;

3. Усвоить учебный материал и осмыслить его на уроке химии через активизацию познавательной деятельности в системе проблемного обучения;

4. Вовлекать учащихся в умственную работу , уметь строить гипотезы , прогнозировать постановку эксперимента , решать проблемные вопросы , делать выводы;

5. Создать методические рекомендации к проведению химических экспериментов учителям, работающих в системе проблемного обучения;

6. Дать анализ химического эксперимента в системе проблемного обучения.

1.2 Особенности организации урока химии при проведении химического эксперимента в системе проблемного обучения.

 Особенностью организации урока химии при проведении химического эксперимента в системе проблемного обучения является выдвижение проблемы , решение , извлечение информации . Поставленные задачи перед учащимися активизируют мыслительную деятельность, но могут возникнуть проблемные ситуации (затруднение или противоречие).

 Если ситуация проста , не вызывает затруднение , то учащиеся уверенно справляются с поставленной задачей. Все новое у детей вызывает интерес , мобилизует имеющийся багаж знаний на решение проблемной ситуации. Поэтому необходимо разнообразить содержательность и способы решения данной ситуации. Достижение и решение проблемных ситуаций возможно через различные приемы и методы , вовлекая наглядно-дидактические и технические средства обучения, а в преподавании предмета химии - химический эксперимент.

 При изучении нового материала, темы, где учащиеся не имеют достаточных знаний , когда они впервые сталкиваются с проблемой, учитель может создать проблемную ситуацию через просмотр демонстрационного опыта и его дальнейшего обсуждения , учитель осуществляет поиск истины совместно с учащимися , руководит познавательным процессом учеников, ставит вопросы, которые заставляют их задуматься над противоречиями явления. Каждый учитель знает потенциал своего класса , планируя урок, он может предвидеть , что класс имеет необходимые знания по данной теме , то он может использовать поисковый подход через эвристическую беседу, которая создается учителем также через проблемную ситуацию. Решение данной ситуации принадлежит учащимся , они инициаторы поиска, постановки гипотезы.

Следует учесть, что, если для доказательства или опровержения гипотезы в ходе решения проблемы могут применяться все опыты, предусмотренные программой, то для создания проблемной ситуации можно использовать отнюдь не каждый опыт. В связи с этим к опытам, с помощью которых преподаватель создает проблему, предъявляются следующие требования [1]:

1. содержание опытов должно опираться на известные ученикам явления и закономерности и создавать перед ними посильную проблемную ситуацию;

2) проведению их должен предшествовать показ одного или нескольких опытов, подводящих к пониманию проблемы на основе уже имеющихся знаний;

3) опыты, с помощью которых ставится проблема, должны вызывать интерес, возбуждать любознательность.

Второе требование оказывается наиболее важным для окончательного выяснения, является опыт проблемным или нет.

 Для создания проблемной ситуации , учителю необходимо проанализиро-вать учебный материал , в структуре урока выделить временную рамку этапа проведения химического эксперимента , придерживаться алгоритма: тематика проведения опыта, целевые устанвки, требуемые оборудование и реактивы , актуализация имеющихся знаний, формулировка проблемы, выдвижение гипотезы, решение выдвинутой проблемы, выводы.

 Необходимо научить учащихся самостоятельно решать поставленные проблемы, но прежде учитель должен научить как выдвигать проблемы и решать ее , обязательно сопровождать анализом.Желательно детям давать больше самостоятельности в постановке и решении проблемных ситуаций.

Глава 2.

**Методические рекомендации и разработки содержания школьного химического эксперимента в системе проблемного обучения.**

Обычно на уроках химии для подтверждения изучаемых явлений учитель использует опыты иллюстративного характера, также для учащихся в старшем звене обучения целесообразно применять опыты проблемного характера , которые направлены на активизацию мыслительной деятельности , развитие интереса к изучаемому предмету, формирование познавательных и интеллектуальных способностей у учащихся, самостоятельности в приобретении знаний, умению логически мыслить, организации исследовательской деятельности учащихся через систему практических работ для развития специальных практических умений , развитие метапредметных способов деятельности учащихся.

Химические эксперименты с проблемными подходом рекомендуется использовать в беседах исследовательского и эвристического характера , при изучении нового материала темы с проблемным изложением, направленным на поиск нового , установления фактов.

 Технология проведения проблемного изложения химических экспериментов представлена в форме исследовательской беседы под руководством учителя, который предлагает вопросы на установление закономерностей, запись определения понятий , уравнений химических реакций, обоснование полученных выводов в рабочую тетрадь , а также обратной связи.

**Занятие №1. Тема:** Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.

Приведённые ниже химические эксперименты с проблемных подходом обучения , могут быть использованы при объяснении нового материала с использованием в изучении темы «Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее» у учащихся 10-х классов (см. тематическое планирование для 10 класса, урок 9 в разделе III Химические реакции и закономерности их протекания).

 Данный урок имеет следующую логику: формулировка проблемного вопроса ,проблемный химический эксперимент, обсуждение и выдвижение гипотезы, проведение исследований, решение выдвинутой проблемы, представление полученных результатов , подведение итогов.

 С целью актуализации знаний учитель организует фронтальную беседу с опорой на ранее полученные знания в 8-9 классах по темам: «Ряд активности металлов»,«Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах», «Теория активации химических реакций». На данном занятии учитель может предложить тест по теме пройденного материала предшествовавшего занятия и темы повторения.

 Учитель вводит понятие скорость химической реакции и подготавливает учащихся к восприятию материала темы «Факторы, влияющие на скорость химической реакции» с использование опытов, организовав активную продуктивную деятельность учащихся.

 **Цель учебного занятия :**Сформировать у учащихся понятие о факторах, влияющих на скорость химических реакций посредством проблемного химического эксперимента.

 **Форма проведения химического эксперимента :**фронтальный (демонстрация опыта)

**Оборудование и реактивы:**штатив с пробирками, спиртовка, спички, пипетка, стеклянная палочка, пробиркодержатель ; 10 %-ый раствор соляной кислоты   , 10%-ый раствор серной кислоты , магний (опилки), цинк (опилки, гранулы и порошок), железо (опилки), оксид меди (порошок), дистиллированная вода.

**Ход урока:**

**Опыт №1. Исследование влияния природы реагирующих веществ на скорость химической реакции.**

До проведения опыта 1 необходимо создать проблемную ситуацию для проверки остаточных знаний по пройденным темам.

В три пробирки влить по 2 мл раствора соляной кислоты и внести одинаковой массы опилок в пробирки №1,2,3 : в первую – магний, во вторую – цинк , в третью – железо;

**Наблюдения:** Наблюдаем химическую реакцию сопровождающую выделением газа во всех пробирках.

Уравнения химических реакций:

Mg + 2НCl → MgCl2 + Н2 ↑ (очень бурно)

Zn + 2НCl → ZnCl2 + Н2 ↑ (бурно)

Fe + 2НCl → FeCl2 + Н2 ↑ (медленно)

**Проблема :**

Учитель : Из проведенного опыта мы видели, что масса взятых металлов, процентная концентрация соляной кислоты, а также условия проведения химических реакций одинаковы, но скорость выделения водорода различна. Почему?

**Обсуждение:**

Учащиеся : Были взяты разные металлы.

Учитель : Мы знаем , что все вещества состоят из атомов химических элементов. Чем отличаются химические элементы на основании знаний периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева?

Учащиеся : Расположением в группе , периоде , порядковым номером в периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, то есть они имеют различное электронное строение, а значить простые вещества образованные этими атомами имеют различные свойства.

 Учитель : То есть эти вещества имеют различную природу. Скорость реакции зависит от особенности строения атомов, их состава и реакционной способности. Реакционная способность в свою очередь определяется характером химической связи.

Также следует отметить , что в проведенных химических реакциях разная скорость , которая связана с разной химической активностью металлов. Посмотрим на ряд активности металлов: магний стоит левее. Значит , активнее цинка. Таким образом, скорость химической реакции будет зависеть от природы реагирующего вещества, т. к. они имеют различное строение и свойства.

**Вывод:**

Учащиеся: Скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ: чем активнее металл в «Ряду активности металлов», тем выше скорость химической реакции.

Учитель : Использует «Ряд активности металлов» , акцентирует внимание учащихся на положение химических элементов – металлов.

**Опыт №2. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.**

Для проверки остаточных знаний по теме «Концентрация растворов» можно провести опрос в виде интеллектуального тренинга: Чем является вода для многих веществ? (растворителем); Перечислите признаки растворов? (однородность и прозрачность); Растворение веществ в воде (Растворы); Упаривании растворов сопровождается (Кристаллизацией); Какое понятие существует в химии между растворимым веществом и растворителем? (Концентрация растворов); Что называют разбавлением? (процесс добавления дополнительного количества растворителя в раствор , чтобы уменьшить концентрацию).

В три пробирки прилить раствор соляной кислоты: в №1 – 3 мл; в №2 – 2 мл; в №3 – 1 мл.

Затем в №2 прилить 1 мл и №3 - 2 мл для разбавления раствора дистиллированной воды.

Во все пробирки с раствором соляной кислоты разной концентрации добавить по грануле цинка (одинаковой массы и размера).

**Наблюдения:** Во всех пробирках можно увидеть , что протекает химическая реакция , но у всех разная скорость.

Уравнение реакции:

Zn + 2НCl → ZnCl2 + Н2 ↑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 10%-ый раствор соляной кислоты | Разбавленный (+1 мл) | Очень разбавленный (+2 мл) |
| бурно | медленно | очень медленно |

**Проблема:** Мы видели , что при проведении опыта условии были одинаковы, как и природа реагирующих веществ (цинк), но выделение водорода во всех тех пробирках разная. Почему?

**Обсуждение:**

Учитель: Почему наблюдается разная скорость реакции во всех трех пробирках , если условия проведения опыта и природа реагирующих веществ одинаковы?

Учащиеся: Концентрация во всех трех пробирках разная , в №1 она осталась без изменения – 10% , в пробирках № 2и 3 концентрация раствора соляной кислоты уменьшилась из-за добавлении воды , соответственно уменьшена и интенсивность процесса выделения водорода.

**Вывод:**

Учащиеся: На скорость химической реакции влияет концентрация реагирующих веществ: чем выше концентрация реагирующих веществ, тем соответственно выше скорость химической реакции.

 Учитель:Чем больше частиц реагентов, чем ближе они друг к другу, тем больше шансов у них столкнуться и прореагировать.

**Опыт №3. Влияние температуры на скорость химической реакции.**

В три пробирки влить по 3 мл раствора серной кислоты и внести одинаковой массы порошка оксида меди (II). Пробирку №1 поместить в штатив; №2 – поместить в водяную баню (раствор горячий); №3 – поместить в пламя спиртовки.

**Наблюдения:** Во всех трех пробирках наблюдается окрашивание раствора в голубовато-синий цвет. В пробирке №1 окрашивание проходило с меньшей скоростью , в пробирке №2 во второй – с небольшой скоростью, а в третьей – очень быстрая скорость.

Учитель: Что происходит при растворении различных веществ – сильных электролитов в воде?

 Учащиеся: При растворении сильного электролита в воде происходит его диссоциация, т.е. распад веществ на ионы, направленное движение ионов, распределение молекул электролита между молекулами воды.

Учитель: Какие ионы образуются в данном опыте при диссоциации вступивших в реакцию веществ ?

Учащиеся: В нашем случае имеется один электролит (сильный) - серная кислота, которая подвергается диссоциации : Н2SO4→ 2Н+ + SO42- .

Учитель: Мы знаем , что гидратированные ионы окрашивают раствор в соответствующий цвет, но катион водорода  и анион сульфата  не имеет окраски в растворе. Отсюда следует , что изменение цвета (синий) раствора возникли из-за наличия гидратированных ионов , которые получены диссоциацией продуктов химической реакции.

Учащиеся: Уравнение реакции: CuO + Н2SO4→ CuSO4+ Н2О

Образование окраски синего цвета.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| При нормальных условиях | С горячей водой | Пламя спиртовки |
| Очень медленная скорость | Медленная скорость | Очень быстрая скорость |

Учитель : Гидратированные ионы меди придали раствору синий цвет окраски.

**Проблема:**

Учитель : Проведенный эксперимент показывает , что все взятые вещества имели одинаковую природу предложенных веществ во всех трех пробирках, одинаковую массу порошкообразного вещества оксида меди и концентрации серной кислоты, но полученные результаты имели разную скорость реакции.

**Обсуждение:**

Учащиеся: Изменение температуры напрямую меняет скорость химической реакции.

Учитель : Как вы думаете , данная закономерность распространяется для всех реакций?

Учащиеся : Нет, т.к. имеются химические реакции, которые протекают при низких значений температур.

**Вывод:**

Учащиеся : Скорость любой химической реакции будет зависеть от температуры. С изменением температуры на несколько градусов будет в разы изменяться скорость реакции .

Учитель : В нашем случае будет действовать закон Вант-Гоффа: с увеличением температуры на каждые 10 °С скорость химической реакции увеличивается приблизительно в 2 – 4 раза .

**Опыт №4. Влияние площади поверхности соприкосновения реагирующих веществ на скорость химической реакции.**

В три пробирки влить по 2 мл раствора соляной кислоты , в пробирку №1 добавить гранулу цинка, в №2 стружку цинка, в №3 порошка цинка, во всех трех пробирках цинка берем одинаковой массы.

**Наблюдения:** Во всех трех пробирках наблюдается реакция , происходит выделение газа , но интенсивность выделения разная.

Уравнение реакции:

Zn + 2НCl → ZnCl2 + Н2 ↑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Цинк - гранулы | Цинк - стружка | Цинк - порошок |
| Скорость протекает медленно | Скорость протекает быстрее | Скорость выделения газа очень бурно |

**Проблема:**

Учитель: Все взятые вещества имеют одинаковую химическую природу, имеют одинаковую массу и концентрацию, условия (температурный режим) проведения данного опыта также одинаковы, но водород выделяется с разной интенсивностью , следовательно, скорость протекающей химической реакции разная.

**Обсуждение:**

Учащиеся : Взятые для опыта гранулы и стружки цинка, а также порошкообразный цинк были одинаковой массы , разной степени измельчения, но в пробирке занимали разный объем. Большая скорость выделения водорода набдюдалось в пробирке с большой степенью измельчения.

Учитель: Измельченные или растворенные вещества имеют больше площадь контакта для молекул. Из проведенного опыта площадь поверхности соприкосновения реагирующих веществ (цинк с раствором серной кислоты) различна.

**Вывод:**

Учащиеся: Площадь поверхности соприкосновения реагирующих веществ напрямую влияет на скорость химической реакции, в нашем случае скорость химической реакции была выше с большей степенью измельчения.

 Учитель : Следует отметить , что такая зависимость наблюдается не всегда: имеются гетерогенные реакции (система: Твердое вещество – Газ) , где при высокой температуре (более 500 0 С) вещества с большой площадью поверхности соприкосновения (порошок) спекаются, тем самым снижают скорость химической реакции.

**Занятие №2. Тема: Катализ и катализаторы**

Приведённые ниже химические эксперименты с проблемных подходом обучения , могут быть использованы при объяснении нового материала с использованием в изучении темы «Катализ и катализаторы. Развитие науки каталитической химии в Казахстане. Понятие о ядерных реакциях и их роль в энергетическом потенциале Казахстана» у учащихся 10-х классов (см. тематическое планирование для 10 класса, урок 10 в разделе III Химические реакции и закономерности их протекания).

**Цель учебного занятия :** исследование влияние катализаторов на скорость химической реакции посредством проблемного химического эксперимента.

**Форма проведения химического эксперимента :**фронтальный (демонстрация опыта)

 **Оборудование и реактивы**: оксид марганца(IV), 3 % раствор H2O2, спиртовка, водяная баня, пронумерованные пробирки(№1,2),детергент (растворенный стиральный порошок).

**Опыт №5. Влияние катализатора на скорость химической реакции.**

|  |  |
| --- | --- |
| Пробирка №1 | Пробирка №2 |
| Влить 3%-ый раствор H2O2 и внести детергент (растворенный стиральный порошок). | Влить 3%-ый раствор H2O2, внести порошок MnO2 , а также детергент (растворенный стиральный порошок). |

**Наблюдения:**В пробирке №2 реакция протекает интенсивнее , чем в первой, бурно выделяется газ (поднятие детергента), масса оксида марганца (IV) по окончании реакции осталась без изменения .

Учитель : Как вы думаете какой газ выделился? В состав перекиси водорода входит водород и кислород? Как различить выделяющиеся газы?

Ученики : Необходимо внести тлеющую лучину.

**Наблюдения:** Яркое вспыхивание лучины.

Ученики : Данный газ – кислород.

Уравнение реакции:

2Н2 О2 → 2Н2 О+ О2 ↑

**Проблема :** Проведенный опыт показывает , что условия (температурный режим), концентрация раствора перекиси водорода , природа исходного вещества были одинаковы , а MnO2 внесенный в пробирку №2не изменил массу в ходе химической реакции, как объяснить бурное выделение кислорода из второй пробирки?

**Обсуждение:**

1. Как вы думаете , протекает ли в пробирке №1 реакция разложения перекиси водорода?

 Рекомендуется обсудить с учащимися применение перекиси водорода в быту как бактерицидного средства , условия хранения (герметичной темной склянке). На свету перекись водорода разлагается на кислород и воду, на основании этих свойств является универсальным окислительным веществом, используя данное свойство в отбеливании , чистке воды и воздуха, как дезинфицирующее средство.

Учитель: Мы уже знаем , что повышение скорости реакции напрямую зависит от повышении температуры.

1. Проведение опыта:

|  |  |
| --- | --- |
| Пробирка №1 | Пробирка №2 |
| Подогреем в горячей водяной бане | оксид марганца (IV) |
| Поднятие детергента по пробирке и выделение газа | После окончании реакции остался черный порошок оксида марганца (IV) |

1. Является ли внесенный в пробирку №2 MnO2 реагентом в реакции?

Ученики : Результатом реакции пробирки №2 наличие черного порошка MnO2 . Вывод – оксид марганца (IV) не реагент.

Учитель : Оксид марганца (IV) – это катализатор. Катализаторы – это вещества, принимающие участие в химической реакции , которые могут изменять скорость химической реакции, но сами в ходе этого не расходуются и не входят в состав конечных продуктов. Одни катализаторы ускоряют реакцию (положительный катализ), другие – замедляют (отрицательный катализ – ингибирование, вещества - ингибиторы).

**Итоги 1 и 2 занятий :**

 Учитель : Ребята ! Подведем итоги , сделаем выводы наших проведенных исследований. От каких факторов зависит скорость химических реакции?

 Учащиеся: Природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ; поверхность соприкосновения реагирующих веществ (в гетерогенных реакциях); температура; действие катализаторов.

 Учитель :Таким образом , можно подвести итоги: полученные знания по теме «Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее» имеет очень большое научное и практическое значение, так как знания о скорости химической реакции и факторах, влияющих  на ход изменения химических реакций, позволяют управлять ими.

**Занятие №3. Тема: Химические свойства металлов**

Приведённые ниже химические эксперименты с проблемных подходом обучения , могут быть использованы при объяснении нового материала с использованием в изучении темы «Электрохимический ряд напряжения металлов» у учащихся 10-х классов (см. тематическое планирование для 10 класса, урок 2 в разделе IV Общая характеристика металлов и неметаллов).

**Цель учебного занятия :** на основе проблемного химического эксперимента изучить взаимодействие металлов с водой, с кислотами и с солями.

 **Форма проведения химического эксперимента :**фронтальный (демонстрация опыта в изучении нового материала темы)

Учитель: Вспомним основное химическое свойство металлов как простого вещества на основании строения их атомов.

Учащиеся: Металлы - это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего, а некоторые – и предвнешнего электронного слоя, превращаясь в положительные ионы (катионы), являются восстановителями.

Учитель: (проецирование на интерактивной доске схемы окисления металлов)

М0 – n*ē*→ М n +

(восстановитель, окисляется)

Обратите внимание: атомы металлов отдают электроны, т.е. являются восстановителями, отдавая электроны - окисляются.

 Из предложенной схемы видно , для проведения данной реакции нужен окислитель. Какие вещества являются окислителями?

 Учащиеся: (в процессе обсуждения выявлен перечень веществ взаимо-действующих с металлами): с неметаллами: кислород, сера, водород, галогены и др.; со сложными веществами: вода, кислоты, соли.

**Опыт №1. Взаимодействие воды с активными металлами и демонстрация образцов металлов**

**Оборудование и реактивы:** фенолфталеин, вода, натрий металлический, алюминий, пробирки, чашка Петри , штатив для пробирок.

**Ход работы:**

Учитель: Для проведения опыта возьмём два  активных металла (см. Ряд активности металлов): алюминий (гранулы) и металлический натрий. В чашку Петри с водой прильем несколько капель индикатора фенолфталеина и внесем очищенный от налета перекиси, просушенный от керосина горошину натрия , а в пробирку с водой внесем алюминий.

**Наблюдения:**

|  |  |
| --- | --- |
| Чашка Петри с натрием | Пробирка с алюминием |
| натрий бурно взаимодействует с водой, полностью растворяется в воде, раствор окрашивается в малиновый цвет | Нет никаких признаков реакции  |

Уравнения реакций:

2 Na + 2 H2O → 2 NaOH + H2↑

Алюминий - активный металл, реакция с водой выражается уравнением: 2 Na + 2 H2 O → 2 NaOH + H2↑ ,но в ходе проведенного опыта мы не наблюдали признаков реакций.

**Проблема:** Алюминий, являясь активным металлом, при н.у. не проявлял никаких признаков реакций при взаимодействии с водой.Почему?

**Обсуждение :**

Учитель: в качестве демонстрации показывает образцы металлов ( неко-торых щелочных, амфотерных и щелочноземельных). Представленные для наблюдения металлы –алюминий , цинк , железо хранятся при обычных условиях, а металлы – натрий , калий , кальций в герметичных банках под слоем керосина.

Учащиеся: Зная химические свойства металлов, можно отметить , что есть металлы, проявляющие большую или меньшую активность. Если щелочные и щелочноземельные металлы хранят под слоем керосина , то они более активны и могут легко вступать в химическую реакцию с кислородом воздуха. Менее активные металлы, которые хранятся при обычных условиях вступают в реакцию с кислородом при нагревании.

Учитель: Почему алюминивую посуду в быту рекомендуют использовать для холодных продуктов, но нецелесообразно использовать для нагревания?

Учащиеся: Химическое уравнение реакции алюминия с водой при нагревании: 2Аl + 6Н2О → 2Аl(OH)3 + 3H2↑, из данной реакции видно , что ионы алюминия переходят в раствор, который оказывает вредное влияние: присутствие алюминия в пищевых продуктах нежелательно.

Учитель: При обычных условиях алюминий покрыт тончайшей оксидной пленкой Al2O3, но , если удалить эту оксидную пленку, то алюминий будет активно взаимодействовать с водой , различными простыми и сложными веществами.

**Опыт №2. Взаимодействие кислоты с металлами**

**Оборудование и реактивы:**штатив с пробирками ; алюминий (гранулы), цинк (гранулы), 40%-ный раствор соляной кислоты.

**Ход работы:**

В две пробирки под №1 и №2 налить по 3 мл 40%-го раствора соляной кислоты, добавить в каждую 2-3 капли фенолфталеина и внести гранулы цинка в пробирку №1 и алюминия в пробирку №2.

**Наблюдения:**

|  |  |
| --- | --- |
| Пробирка №1 | Пробирка №2 |
| реакция протекает бурно, выделяется газ, фенолфталеин окраски не изме-няет | вначале нет никаких признаков реакции , но затем наблюдаем бурную реакцию , сопровождаю-щуюся выделением газа. Фенолфталеин окраски не изменяет |
| Zn + 2HCl → ZnCl2 + H2 ↑ | 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2 ↑ |

**Проблема :** Металлы цинк и алюминий активны, но они по-разному реагируют с соляной кислотой. Почему?

Алюминий и цинк находятся в электрохимическом ряду активности металлов  рядом , значение стандартного электродного потенциала близок по значению ᵠº(Аl) = – 1,70 В, ᵠº (Zn) = – 0,763В.

**Обсуждение :**

Учащиеся :На основании проведенного опыта можно сделать следующий вывод, что алюминий вступает в реакцию с соляной кислотой (выделение газа) с опозданием говорит о наличии прочной и тонкой оксидной пленки на поверхности алюминия.

Учитель: Из проведенного опыта мы видим , что оксидная пленка защищает алюминий от взаимодействия с водой и кислотами, препятствует окислению.

Предлагает в качестве примера продемонстрировать опыт «Нагревание алюминиевой проволоки». При нагревании алюминиевой проволоки происходит его размягчение , превращение в жидкость , которая не теряет свою форму: плотная пленка оксида алюминия удерживает жидкий металл – алюминий.

**Вывод: С**огласно электрохимическому ряду напряжения металлов, металлы, стоящие в ряду левее водорода, вытесняют водород при взаимодействии с растворами кислот , наиболее активные металлы - до алюминия (щелочные и щелочно-земельные металлы) включительно реагируют с водой.

**Опыт №4. Взаимодействие растворов солей с металлами**

**Оборудование и реактивы:**штатив с пробирками ; цинк (гранулы), железо (гвоздь), медь (восстановленный), 40%-ный раствор FeSO4 (II), 5 %-ный раствор сульфата меди , 40%- ный раствор Fe2 (SO4 )3 , 10 % раствор ZnSO4, раствор Fe2 (SO4 )3 , пробирка с налетом серебра.

**Ход опыта:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пробирка №1 | Пробирка №2 | Пробирка №3 | Пробирка №4 | Пробирка №5 |
| 5%-ный раствор сульфата меди – 5 мл | 40%-ный раствор FeSO4 | 5%-ный раствор сульфата меди – 5 мл | 10 % раствор ZnSO4 – 5 мл | раствор Fe2 (SO4 )3 |
| Fe | Сu | Zn | Сu | Сu |

**Наблюдения:** (запись уравнения реакций на интерактивной доске):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пробирка №1 | Пробирка №2 | Пробирка №3 | Пробирка №4 | Пробирка №5 |
| СuSO4 + Fe → Сu + FeSO4 | FeSO4 + Cu | СuSO4 + Zn → Сu + ZnSO4  | ZnSO4 + Cu | Fe2 (SO4 )3 + Cu |
| На железе красно-рыжий налет  | Без изменения | На цинке красно-рыжий налет | Без изменения | Растворение меди, появление зеленовато-голубоватого окрашивания раствора |

Учитель: Из вытеснительного ряда активности металлов мы знаем , что активные металлы вытесняют из солей менее активные (металлы расположены в порядке убывания активности в ряду напряжений) по схеме: Me + МеºA → Меº + МеА.

**Проблема:** Все проведенные опыты были направлены на использование металлов и соли содержащий другой металл, но не все опыты подтверждают схему Me + МеºA → Меº + МеА. Как вы можете это объяснить?

Учитель: Какой фактор будет определять свойства вещества для взаимодействия с другими веществами?

Ученик: От природы реагирующих веществ.

Учитель: Следует отметить , что в природе металла определяющим свойством является активность. Посмотрим на вытеснительный ряд активности металлов.

Учащиеся: Цинк и железо находится левее меди.

Учитель: В пробирке № 2 и № 4 , где использовали медь, никаких признаков реакций мы не наблюдали. В пробирках №1 и №3 железо и цинк, как простые вещества , в реакции соли меди сопровождались образованием красно-желтого налета.

**Вывод:** Железо и цинк – это более активные металлы , чем медь. Поэтому металлы расположены в электрохимическом ряду напряженности  слева направо по уменьшению активности металлов и восстанавливают металлы, находящиеся в этом ряду правее от них.

**Проблема:** Пробирка №5: добавление к сульфату железа (III) меди: наблюдаем растворение меди, раствор приобрел зеленовато-голубоватое окрашивание.

Учитель: В пробирке №2: FeSO4+Cu: никаких изменений мы не наблюдали, тем самым отметили , что медь имеет меньшую активность в сравнении с железом и не вытесняет железо из раствора его соли. В пробирке №5: Fe2(SO4)3+Cu имеются признаки химических реакций. Для данных реакций мы использовали соли – FeSO4 и Fe2(SO4)3 , в чем их различие?

Учащиеся: Их отличие в валентности соли железа (II) и (III).

Учитель : Можно предположить, что соли железа (III) могут взаимодействовать с менее активными металлами – медь, проявляя окислительные свойства.

Таким образом , ионы Fe3+ обладают окислительным свойством, которые в водном растворе могут окислить медь: Cu + Fe2(SO4 )3 → 2FeSO4 + CuSO4

**Вывод:** В электрохимическом ряду напряженности металлов металлы , расположенные правее железа, не реагирует с растворами солей железа (II), а соли железа (III) обладая сильными окислительными свойствами, могут вступать во взаимодействие менее активными металлами (медь).

Для подтверждения вывода пробирки №5 можно предложить провести опыт с пробиркой № 6:

|  |  |
| --- | --- |
| Номер пробирки | №6 |
| Выполняемые действия  | Пробирка с налетом серебра, полученная после реакции «серебрянного серебра» |
| Fe2 (SO4 )3 + Ag |
| Наблюдения | Растворение серебра, через некоторое время исчезновение налета серебра и образование осадка сульфата серебра (помутнение раствора). |

Ученики : составляют схему ионного уравнения реакции:

Ag0 + Fe3+ ®Ag+ + Fe2+

Для проверки выдвинутой гипотезы исследуют полученную смесь - сульфат серебра. Ионы серебра с анионами хлорида дали положительный результат, т.к. растворимость Ag2SO4  значительно выше, чем хлорида.

Далее предложить ученикам составить краткое ионное уравнение реакции в молекулярном виде пробирки №6:

2Ag + Fe2(SO4 )3 → Ag2SO4 + 2FeSO4

**Глава 3. Эффективность применения проблемного подхода при проведении химического эксперимента на уроках химии.**

Эффективность применения проблемного подхода при проведении химического эксперимента рассмотривался на уроке химии в 10 классе при изучении темы:«Скорость химических реакций» и «Химические свойства металлов».

Проведенный анализ (по В. П. Симонову)[3] на определение показателей «Степени обученности» дал следующие результаты: до использование проблемного подхода – 47,2 % (низкая степень обученности - вторая) , после проведения уроков с проблемным подходом – 60,4% (средняя степень обученности - третья ).

Проведенные занятия с проблемным подходом показывают , что ребята активно включаются в учебно-познавательную деятельность, умеют логически и творчески рассуждать, применять ранее полученные знания , глубоко понимать химические явления, творчески подходить к решению проблемных ситуаций, тем самым учащиеся мотивированы к изучению предмета. Тем самым , глубина и прочность понимания химических явлений возрастает.

 Можно отметить , что полученные данные (от 47,2 до 60,4) показывает эффективность применения проблемного подхода в урочной деятельности при проведении химического эксперимента , формируют у учащихся системный подход в мышлении и овладение метапредметными навыками.

 Проведение химического эксперимента с проблемным подходом дает возможность учащимся не только устанавливать новые факты, но главное, корректировать неправильное понимание химических явлений в знаниях учащихся. У учащихся в процессе решения проблемных ситуаций развивается познавательная функция , умение критически мыслить ,решать поставленные задачи , грамотно и обоснованно представлять результаты своих исследований, т.е. все действия направлены на самовоспитание , самопознание и самообразование учащегося.

**Выводы**

1.Применение проблемного подхода на уроках химии при проведении химического эксперимента является важным фактором для развивающего обучения в условиях обновления содержания образования Республики Казахстан (внедрение в учебный процесс идеи Кембриджского подхода – критическое мышление , новые подходы обучения – исследовательская беседа).

2.Методика применения проблемного подхода в учебный процесс является средством формирования познавательных компетенций учащихся.

3.Проблемный подход в обучении – это толчок нового качества образования, учащиеся приобретают практико – ориентированные навыки (практическая направленность, информированность, коммуникативность, профессиональная компетентность , самостоятельность , конкурентноспособность).

4.Предоставление учебного материала через вопросно-ответную форму, позволяющую учащимся самостоятельно познавать новые химические понятия и сделать выводы.

5.Учитель с помощью проблемного изложения создает проблемные ситуации ,активизируя познавательную деятельность учащихся.

6.Проанализирована психолого-педагогическая, методическая и химическая литература с целью определения проблемного подхода в проведении химического эксперимента в системе проблемного обучения.

7. Созданы методические рекомендации к проведению химических экспериментов учителям, работающих в системе проблемного обучения.

6. Полученные данные «Степень обученности» (от 47,2 до 60,4) доказывают эффективность применения проблемного подхода в урочной деятельности при проведении химического эксперимента .

**Список литературы**

1.Зайцев О.С. Методика обучения химии. Химия в школе, 1990, № 3, с. 39–40

2.Учебник «Химия 11» Н.Нурахметов, Р.Жумадилова, А.Темирбулатова, Алматы «Мектеп», 2011, естественно-математическое направление.

3.Симонов В. П. Диагностика степени обученности учащихся: учебно-справочное пособие // Моск. пед. ун-т. фак. повышения квалификации преподавателей вузов. М.‚ 1999. 45 c.

4. Государственный общеобязательный стандарт общего среднего образования (утвержден постановлением правительства РК от 23 августа 2012 г №1080).

5.Руководство для учителя «Первый (продвинутый) уровень», АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», Астана 2012 г.

**Приложение 1**

Примерное календарно-тематическое планирование учебного материала по химии в 10 классах при 2-х уроках в неделю (по учебнику химии автора Н. Н. Нурахметова) (всего 68 часов) [2].

|  |  |
| --- | --- |
|  **№ п\п** | **Содержание учебного материала** |
| **Раздел I** | **Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете строения атома** |
| 1 |  Современные представления о строении атома, состояние и движение электронов в атоме, квантовые числа, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского, изотопы. |
| 2 | Периодический закон и периодическая система в свете учения о строении атома, химический элемент: классификация, характеристика, электроотрицательность химических элементов, структурные частицы вещества: атом, ион, молекула и их характеристики. |
| 3 |  Понятие о радиоактивности атомов химических элементов и его значение, валентность и валентные возможности атомов, степень окисления атомов, периодичность изменения свойств элементов в главных подгруппах и периодах, периодичность изменения окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств металла и неметалла, высших оксидов и гидроксидов, водородных соединений. |
| 4 | Значение периодического закона для развития науки, технологии и понимания химической картины окружающего мира.  |
| 5 |  Решение задач. |
| 6 | Определение строения атомов химических элементов. размещение электронов по энергетическим уровням и орбиталям, электронные конфигурации атомов и ионов. |
| 7 |  Характеристика химического элемента по положению в периодической системе. |
| 8-9 |  Решение задач. |
| 10 | Систематизация и обобщение знаний по теме«Периодический закон и периодическая система химических элементов в свете строения атома». |
| **Раздел II** | **Химическая связь и строение вещества**  |
| 1 | Единая электронная природа видов химической связи, ковалентная химическая связь, свойства ковалентной химической связи, донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки. |
| 2 | Металлическая связь и металлическая кристаллическая решетка. |
| 3 | Водородная связь: межмолекулярная, внутримолекулярная, механизм образования и ее значение |
| 4 | Зависимость свойств простых и сложных веществ от типа химической связи и кристаллической решетки. |
| 5 | Гибридизация атомных орбиталей (sp, sp2, sp3 гибридизации) и геометрия молекул, зависимость свойств веществ от химического, электронного и пространственного строения молекул, взаимного влияния атомов. |
| 6 |  Решение задач и упражнений. |
| 7 |  Решение задач и упражнений. |
| 8 | **Контрольная работа №1** |
| **Раздел III** | **Химические реакции и закономерности их протекания**  |
| 1 | Классификации химических реакций: по направлению процесса, по изменению степени окисления, по тепловому эффекту, по числу и составу реагентов и продуктов реакции. |
| 2 | Окислительно-восстановительные реакции с участием простых и сложных неорганических веществ.  |
| 3-4 | Электролиз расплавов и растворов солей. |
| 5 | Химические реакции, характеризующие свойства простых и сложных веществ. |
| 6 |  Гидролиз солей, водородный показатель (рН) растворов кислот, щелочей, солей. |
| 7 | Химические реакции и круговорот веществ в окружающей природе и их роль. |
| 8 | Тепловой эффект химической реакции и его значение. |
| 9 | Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее. Закон действующих масс, катализаторы и ингибиторы. Катализ: гомогенный и гетерогенный |
| 10 | Катализ и катализаторы. Развитие науки каталитической химии в Казахстане. Понятие о ядерных реакциях и их роль в энергетическом потенциале Казахстана. |
| 11-12 | Химическое равновесие и условия его смещения. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. |
| 13 | Решение задач и упражнений. |
| 14 | **Контрольная работа №2** |
| **Раздел IV** | **Общая характеристика металлов и неметаллов** |
| 1 | Металлы и неметаллы: химические элементы и простые вещества. сравнительная характеристика строения атомов металлов главных подгрупп и неметаллов. |
| 2 | Электрохимический ряд напряжения металлов. |
| 3 | Особенности строения металлов и неметаллов (атомов, ионов), кристаллических решеток. |
| 4 | Закономерности изменения свойств неметаллов и металлов и их соединений в периодах и группах, нахождение металлов, неметаллов и их соединений в природе, основные месторождения металлов и неметаллов в Казахстане. |
| 5-6 | Расчётные задачи. |
| **Раздел V** | **Важнейшие s-элементы и их соединения**  |
| 1 | Положение s-элементов в периодической системе химических элементов, особенности строения их атомов, сравнение металлических, восстановительных свойств. |
| 2 | Натрий и калий, кальций и магний: сравнение физических и химических свойств; способы получения, применение и биологическая роль. |
| 3 | Важнейшие соединения натрия, калия, кальция, магния: оксиды, гидроксиды, соли их свойства и применение. Жесткость воды и способы ее устранения. |
| 4 | Природные соединения щелочных и щелочноземельных металлов в недрах Казахстана. |
| 5 | Решение задач. |
| 6 | **Практическая работа №1:** «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп». |
| **Раздел VI** | **Важнейшие d-элементы и их соединения** |
| 1 | Положение d-элементов в периодической системе, особенности строения их атомов.  |
| 2 | Медь, цинк, железо, хром: нахождение в природе, получение, физические и химические свойства |
| 3 | Важнейшие соединения меди, цинка, железа, хрома: оксиды, гидроксиды и их свойства . Месторождения меди, цинка, железа, хрома и их соединений в Казахстане |
| 4 | Типы коррозии и меры ее предупреждения. |
| 5 | Применение тяжелых металлов в промышленности и их роль в жизнедеятельности живых организмов |
| 6 | **Практическая работа №2:** «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп»» |
| 7 | Решение задач. |
| 8 | **Контрольная работа №3.** |
| **Раздел VII** | **Важнейшие р-элементы и их соединения**  |
| 1 | Положение р-элементов в периодической системе химических элементов, особенность строение их атомов. Алюминий и его соединения. Амфотерность алюминия, оксида и гидроксида. |
| 2 | Общая характеристика неметаллов и их соединений. Углерод, его соединения и их свойства, кремний, его соединения и их свойства. |
| 3 | Азот, фосфор, их кислородные соединения и их свойства. Аммиак, соли аммония и их свойства. |
| 4 | **Практическая работа №3:** «Получение аммиака, изучение свойств водного раствора аммиака и солей аммония». |
| 5 | Свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты и обнаружение нитрат-иона. |
| 6 | Сера и ее оксиды и кислоты. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Сульфаты и их свойства. обнаружение сульфат-иона . |
| 7 |  Галогены. Положение в периодической системе химических элементов и сравнительная характеристика галогенов. Хлорово-дород, соляная кислота и хлориды Обнаружение хлорид-иона. Биологическая роль йода в жизнедеятельности человека. |
| 8 | Меры по защите здоровья жителей Казахстана от болезней, возни-кающих при йододефиците. Важнейшие месторождения р-элементов и производства на их основе в Казахстане. Решение экологических проблем, связанных с их производством и применением. |
| 9 | **Практическая работа №4:** «Решение экспериментальных задач по теме «Качественные реакции на некоторые анионы» |
| 10 | **Контрольная работа №4.** |
| **Раздел VIII** | **Производство неорганических соединений и сплавов**  |
| 1 | Металлургическая промышленность, получение цветных и черных металлов и их сплавов в Казахстане. Общие научные принципы химического производства. |
| 2 | Получение металлов электролизом расплавов и растворов солей. сплавы: названия, состав, свойства и применение. производство чугуна, стали и алюминия. |
| 3 | Производство серной кислоты контактным способом, производство аммиака, азотной кислоты, силикатная промышленность Казахстана. |
| 4 | Важнейшие азотные, фосфорные и калийные удобрения, производство удобрений в Казахстане, развитие химической и металлургической промышленности Республики Казахстан. |
| 5 | Борьба с загрязнением окружающей среды отходами химического и металлургического производства .Химическая грамотность и экологическая культура – необходимые условия научно-технического прогресса. |
| 6 | **Итоговая контрольная работа .** |