

Современные
образовательные технологии
(кейс – метод)
на уроках химии

ВВЕДЕНИЕ

Если в традиционном обществе еще можно было строить обучение путем трансляции преподавателем информации, то в век динамических изменений главным становится формирование умения учиться самостоятельно.

Для реализации познавательной и творческой активности школьника в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности обучающихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение домашнего задания. В школе представлен широкий спектр образовательных педагогических технологий, которые применяются в учебном процессе.

| Педагогические технологии | Достижимые результаты |
|-------------------------------------|--|
| Проблемное обучение | Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности. |
| Разноуровневое обучение | У учителя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных обучающихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные обучающиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья. |
| Проектные методы обучения | Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению. |
| Исследовательские методы в обучении | Дает возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее |

| | |
|--|---|
| | <p>решения, что важно при формировании мировоззрения. Это необходимо для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.</p> |
| <p>Лекционно-семинарско-зачетная система</p> | <p>Данная система используется в основном в старшей школе, т.к. это помогает обучающимся подготовиться к обучению в ВУЗах. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.</p> |
| <p>Технология использования в обучении игровых методов: ролевых, деловых, и других видов обучающих игр</p> | <p>Расширение кругозора, развитие познавательной деятельности, формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитие общеучебных умений и навыков.</p> |
| <p>Обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа)</p> | <p>Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей. Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.</p> |
| <p>Информационно-коммуникационные технологии</p> | <p>Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.</p> |
| <p>Здоровьесберегающие технологии</p> | <p>Использование данных технологий позволяют равномерно во время урока распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, нормативно применять ТСО, что дает положительные результаты в обучении.</p> |
| <p>Система</p> | <p>Формирование персонифицированного учета</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| инновационной оценки «портфолио» | достижений ученика как инструмента педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индивидуального развития личности. |
|----------------------------------|--|

Одной из современных педагогических технологий, в последнее время активно внедряющихся в практику работы учителя химии является кейс – технология.

Кейс – технология, кейс – метод.

Кейс-метод широко используется в обучении за рубежом. Впервые он был применён в учебном процессе на факультете права Гарвардского университета. Первые подборки кейсов были опубликованы в 1925 году в отчётах Гарвардского университета.

Проблема внедрения кейс-метода в практику школьного и высшего профессионального образования в настоящее время является весьма актуальной, что обусловлено двумя тенденциями:

- первая вытекает из общей направленности развития образования, его ориентации не только на получение конкретных знаний, но и на формирование компетентностей, умений и навыков мыслительной деятельности, развитие способностей личности, среди которых особое внимание уделяется способности к обучению, умению перерабатывать огромные массивы информации и пр.;
- вторая вытекает из развития требований к качеству специалиста, который, помимо удовлетворения требованиям первой тенденции, должен обладать также способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в условиях непрерывных изменений в общественной, профессиональной и других сферах жизни.

1. Сущность кейс-метода

Кейс-метод или *метод конкретных ситуаций* следует отнести к методам активного проблемного, эвристического обучения. Название метода происходит от английского case – случай, ситуация и от понятия «кейс»-чемоданчик для хранения различных бумаг, журналов, документов и пр.

Суть его в том, что обучающимся предлагают осмыслить и найти решение для ситуации, имеющей отношения к *реальным жизненным проблемам* и описание которой отражает какую-либо практическую задачу.

Отличительной особенностью данного метода является создание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни.

При этом сама проблема *не имеет однозначных решений*. Для работы с такой ситуацией необходимо правильно поставить учебную задачу, и для ее решения подготовить «кейс» с различными информационными материалами (статьи, литературные рассказы, сайты в сети Интернет, статистические отчеты и пр.)

Поставив правильно задачу и подготовив «кейс», необходимо организовать деятельность обучающихся по разрешению поставленной проблемы. Работа в режиме кейс-метода предполагает *групповую деятельность*. Непосредственная цель метода - совместными усилиями каждая из подгрупп обучающихся анализирует ситуацию - case, и вырабатывает практическое решение. В результате организуется деятельность по оценке предложенных решений и выбору лучшего в контексте поставленной проблемы.

Следует отметить, что работа в режиме кейс-метода в некоторой степени технологизирована и ориентирована на технологии проблемного, проектного обучения.

Выделим некоторые технологические особенности кейс-метода:

- Метод представляет собой разновидность исследовательской аналитической технологии, т.е. включает в себя операции исследовательского процесса, аналитические процедуры.
- Метод выступает как технология коллективного обучения, важнейшими составляющими которой выступают работа в группе (или подгруппах) и взаимный обмен информацией, включая процедуры индивидуального, группового и коллективного развития, формирования многообразных личностных качеств обучаемых.
- Метод выступает как специфическая разновидность проектной технологии. В рамках кейс-метода идёт формирование проблемы и путей её решения на основании «кейса», который выступает одновременно в виде технического задания и источника информации для осознания вариантов эффективных действий.

Таким образом, возникает несколько практически значимых вопросов:

- Как подготовить «кейс», и какие материалы могут служить источниками «кейсов»?
- Как организовать деятельность обучающихся в режиме кейс-метода? Что необходимо учесть?

- Как должен выстраивать свою профессиональную деятельность преподаватель, практикующий кейс-метод? Какие плюсы и минусы необходимо учитывать?
- Какие преимущества может получить преподаватель, практикующий кейс-метод?

2. Как подготовить «кейс», и какие материалы могут служить источниками «кейсов»?

Существуют разные подходы классификации «кейсов». Рассмотрим классификацию, основу которой составляют содержание кейса и степень его воздействия на обучающихся. В данной классификации можно выделить:

- практические кейсы, которые отражают абсолютно реальные жизненные ситуации;
- обучающие кейсы, основной задачей которых выступает обучение;
- научно-исследовательские кейсы, ориентированные на осуществление исследовательской деятельности.

Основная задача **практического кейса** заключается в том, чтобы детально и подробно отразить жизненную ситуацию. Этот кейс создает практическую, «действующую» модель ситуации. При этом учебное назначение такого кейса может сводиться к тренингу обучаемых, закреплению знаний, умений и навыков поведения (принятия решений) в данной ситуации. Такие кейсы должны быть максимально наглядными и детальными. Главный его смысл сводится к познанию жизни и обретению способности к реальной профессиональной деятельности.

Обучающий кейс, в отличие от практического, отражает жизнь не «один к одному». В обучающем кейсе на первом месте стоят учебные и воспитательные задачи, что предопределяет значительный элемент условности при отражении в нем жизни. Ситуация, проблема и сюжет здесь не реальные, практические. Они характеризуются искусственностью, «сборностью» из наиболее важных деталей. Такой кейс мало дает для понимания конкретного фрагмента общества, однако он обязательно формирует подход к такому фрагменту.

Подобное же свойственно и для **исследовательского кейса**. Его основной смысл заключается в том, что он выступает моделью для получения нового знания о ситуации и поведения в ней. Обучающая функция его сводится к обучению навыкам научного исследования посредством применения метода моделирования. Строится этот кейс по принципам создания исследовательской модели. Доминирование исследовательской

функции в нём позволяет также довольно эффективно использовать его в проектно-исследовательской деятельности.

Обобщить вышеизложенный материал можно в виде таблицы:

| | <i>Содержание кейса</i> | <i>Цель создания кейса</i> | <i>Основная обучающая, образовательная задача кейса</i> |
|--------------------------------------|----------------------------|---|---|
| <i>Практический кейс</i> | Жизненные ситуации | Познание, понимание жизни | Тренинг поведения |
| <i>Обучающий кейс</i> | Учебные (учебные) ситуации | Понимание типичных характеристик ситуации | Анализ, осмысливание |
| <i>Научно-исследовательский кейс</i> | Исследовательские ситуации | Создание моделей ситуаций | Исследование, проектирование |

Неисчерпаемым кладом материала для кейсов является Интернет с его ресурсами. Этот источник отличается значительной масштабностью, гибкостью и оперативностью. Совсем недавно преподаватель вынужден был готовить объемные бумажные кейсы, распечатывая или копируя найденную информацию. Сегодня Интернет значительно облегчил работу преподавателей по подготовке кейсов. Современные кейсы все больше представляют из себя базу Интернет - ссылок.

Кейсы могут быть представлены в различной форме: от нескольких предложений на одной странице до множества страниц. Однако следует иметь в виду, что очень большие по объему кейсы вызывают у обучающихся некоторые затруднения по сравнению с малыми, особенно при работе впервые.

Следует отметить, что сегодня нет определённого стандарта представления кейсов. Кейсы представляются в печатном виде или на электронных носителях, однако включение в текст фотографий, диаграмм, таблиц делает его более наглядным.

Итак, хороший кейс должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать чётко поставленной цели создания;
- иметь уровень трудности в соответствии с возможностями обучающихся;
- быть актуальным на сегодняшний день;
- быть ориентированным на коллективную выработку решений;
- иметь несколько решений, многоальтернативность решений (принципиальное отсутствие единственного решения), чем провоцировать дискуссию.

3. Как организовать деятельность в режиме кейс-метода?

Кейс-метод опирается на совокупность определенных дидактических принципов.

Во-первых, разрабатывается учебное задание проблемного типа, ориентированное на практическую ситуацию.

Во-вторых, нет однозначного ответа на познавательный проблемный вопрос, а есть несколько ответов, которые могут соперничать по степени истинности. Задача преподавания здесь сразу отклоняется от классической схемы и ориентирована на получение не единственной, а многих истин и ориентацию в их проблемном поле.

В-третьих, акцент образовательной деятельности здесь переносится не столько на овладение готовым знанием, сколько на его выработку мнений или решения, на сотворчество обучающихся и преподавателя. Отсюда принципиальное отличие кейс-метода от традиционных методик - обучающийся по сути дела равноправен с другими обучающимися и преподавателем в процессе обсуждения проблемы.

Если коротко описать наиболее распространенную модель деятельности в режиме кейс-метода, то она будет содержать несколько шагов-этапов:

- Преподаватель подбирает, готовит учебную задачу, отражающую практическую ситуацию;
- Преподаватель готовит кейс объемом от нескольких страниц до нескольких десятков страниц. А при наличии возможности использовать на занятии Интернет кейс. Как отмечалось выше, он представляет из себя список интернет - ссылок.
- Обучающиеся, как правило, предварительно (перед занятием) прочитывают и изучают кейс, привлекая к этому материалы учебника, лекционного курса и другие самые различные источники информации, анализируют материал.
- После этого на занятии идет подробное групповое обсуждение содержания кейса и происходит выработка нескольких решений. Отдельные участники или подгруппы презентуют свои решения. При этом преподаватель выступает в роли ведущего, генерирующего вопросы, фиксирующего ответы, поддерживающего дискуссию в группе, в подгруппах, помогающего правильно оценить презентуемые решения.
- Преподаватель совместно с обучающимися подводят итоги, делают выводы, выбирают наиболее оптимальное, эффективное решение (возможно несколько решений).

| Типы кейсов (Гарвардская школа) | Создание проблемной ситуации | Подготов- ка кейса | Содержание кейса | Выбор, созда- ние итогового решения |
|---|---|---|--|---|
| Обучающий кейс (Case-stated method). <i>Stated- установленный, зафиксированный</i> | Преподаватель задает, определяет проблему | Педагог готовит кейс | Кейс содержит 2-3 готовых варианта решения по рассматриваемой проблеме | Обучающимся предлагается высказать свои мнения. И в итоге педагог сам выбирает и обосновывает вариант, комментируя точки зрения обучающихся. |
| Аналитический кейс (Case - incident method). <i>Incident-присущий, свойственный, связанный</i> | Преподаватель задает, определяет проблему | Педагог готовит кейс | Кейс содержит несколько вариантов (3-4) решения и некоторое количество информационных источников по рассматриваемой проблеме | Обучающиеся должны выбрать вариант решения и обосновать его, опираясь на материалы готового кейса |
| Эвристический кейс (Case-problem method). <i>Problem-проблема, проблемная ситуация</i> | Преподаватель определяет проблему в общих чертах, обучающиеся конкретизируют проблему (для младших школьников конкретизацию проблемы может осуществить преподаватель) | Преподаватель готовит начальный кейс. Обучающиеся его дополняют при необходимости | Кейс содержит некоторое количество информационных источников по рассматриваемой проблеме, может содержать некоторые варианты решений, иллюстрирующие примеры и пр. | Обучающиеся должны выстроить собственное обоснованное решение, опираясь на материалы готового кейса. Возможно, для обоснования своей точки зрения, обучающиеся дополняют кейс новой информацией |
| Исследова- | Преподава- | Преподава- | Кейс содер- | Обучающиеся |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| тельский кейс (Case-study method). <i>Study-исследование</i> | тель определяет проблемное направление, обучающиеся самостоятельно задают проблему (младшим школьникам необходимо помочь в формулировке проблемы) | тель готовит начальный кейс, обучающиеся его дополняют | жит некоторое количество инф. текстов по рассматриваемой проблеме | предлагают собственное решение. Для обоснования своей точки зрения либо дополняют готовый кейс новой информацией, либо, в зависимости от решения, готовят новый кейс |
|--|---|--|---|--|

Часть 4. Как должен выстраивать свою профессиональную деятельность преподаватель, практикующий кейс-метод?

Деятельность преподавателя при использовании кейс-метода включает две фазы. Первая фаза представляет собой сложную творческую работу по созданию кейса и вопросов для его анализа. Она осуществляется за пределами аудитории и включает в себя научно-исследовательскую, методическую и конструирующую деятельность преподавателя.

Вторая фаза включает в себя деятельность преподавателя в аудитории, где он выступает со вступительным и заключительным словом, организует малые группы и дискуссию, поддерживает деловой настрой в аудитории, оценивает вклад обучающихся в анализ ситуации.

Часть 5. Преимущества для обучающихся, которые может получить преподаватель, практикующий кейс-метод.

Кейс-метод позволяет активизировать различные факторы: теоретические знания по тому или иному курсу, практический опыт обучаемых, их способность высказывать свои мысли, идеи, предложения, умение выслушать альтернативную точку зрения, и аргументировано высказать свою.

С помощью этого метода обучающиеся получают возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Обобщая вышесказанное, рассмотрим таблицу компетентностей, которые развиваются в режиме кейс-метода.

| <i>Компетентности</i> | <i>Их характеристика</i> |
|-------------------------------|---|
| Способность принимать решения | Умение вырабатывать и принимать модель конкретных действий. |
| Способность к обучению | Умение искать новые знания, овладение |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | умениями и навыками самоорганизации |
| Системное мышление | Умение всесторонне осмыслить ситуацию, провести её системный анализ |
| Самостоятельность и инициативность | Умение проявлять активность в ситуациях неопределенности |
| Готовность к изменениям и гибкость | Умение быстро ориентироваться в изменившейся ситуации, адаптироваться к новым условиям |
| Способность работать с информацией | Умение искать информацию, проводить её анализ, переводить её из одной формы представления в другую |
| Упорство и целеустремлённость | Умение отстаивать свою точку зрения, перебороть противодействие со стороны партнёров |
| Коммуникативные способности | Умение отстаивать свою точку зрения, владение словом, умение вступать в контакт |
| Способность к межличностным контактам | Умение слушать и понимать собеседника |
| Проблемность мышления | Умение выработать модели решения проблем |

Таким образом, образовательная деятельность в режиме кейс-метода ориентирована на:

- Формирование и развитие информационной компетентности.
- Развитие навыков упорядоченного, структурированного мышления, ориентированного на умения работать с информацией.
- Воспитание культуры обмена мнениями, свободной от агрессивной напористости.
- Формирование понимания того, что существуют ситуации, когда необходим самоконтроль для достижения позитивного результата, особенно в ситуациях работы в группе.

10 основных правил для анализа кейса

1. Двукратное чтение кейса: один раз, чтобы иметь общее представление и второй раз, чтобы хорошо разобраться в фактах. Кроме того, должны быть внимательно проанализированы таблицы и графики.
2. Составить список проблем, с которыми придется иметь дело.
3. Если предлагаются цифровые данные, нужно попытаться их оценить и объяснить.
4. Узнавание проблем, к которым можно применить имеющиеся знания.
5. Составление основательного анализа имеющейся ситуации.

6. Поддержка предложений решения проблемы посредством основательной аргументации.
7. Составление схем, таблиц, графиков, которые дают основание для собственного «решения».
8. Составление списка приоритетов собственных предложений, принимая во внимание, что в реальности будут довольно скудные ресурсы
9. Контроль собственного плана действий, чтобы проверить, действительно ли разработаны все сферы проблемы.
10. Не предлагать решений, которые обречены на провал и тем самым могут иметь губительные последствия.

Примеры уроков химии с использованием кейс – метода

*Калашикова Г. Н. учитель химии
МКОУ СОШ №20 п. Новоизобильного*

Урок по химии по теме ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

8 класс

Тип урока: урок изучения нового материала и закрепления полученных знаний.

Цель урока: на основе имеющихся у обучающихся знаний об условиях, признаках протекания химических реакций обеспечить усвоение обучающимися понятия классификации химических реакций, деления их на типы.

Задачи:

- Закрепить понятие «признаки химических реакций»;
- Развить навыки проведения химических реакций, используя правила техники безопасности; развить логическое мышление при определении типа химической реакции;
- Развить познавательную активность и творческие способности обучающихся при выполнении заданий.
- Воспитывать чувство коллективизма и взаимопонимания при работе в творческих группах; воспитывать отношение к химии, как прикладной науке, при изучении применения ряда химических реакций.

ХОД УРОКА

Химия – наука древнейшая настолько, что невозможно установить, когда она возникла. К тому же это еще и божественная наука.

Теологи прошлого утверждали, что химией интересовался уже Адам, которого привлекала проблема искусственного получения золота.



В дальнейшем химическими экспериментами успешно занимался Иисус Христос, превращавший воду в вино.



А Моисей сумел перевести золотого тельца в жидкое состояние, растворив его в царской водке. Он также открыл ионообменники в процесс обессоливания воды. Первый ионообменный полимер Моисей с успехом применил, когда вел израильтян через пустыню. Он превратил горькую воду в пригодную для питья, погрузив в нее стволы старых гнилых деревьев. Действительно, в настоящее время наука подтвердила, что разлагающаяся целлюлоза является хорошим ионообменником для катионов магния. О химических превращениях свидетельствуют и другие библейские истории.



Если ко всему этому добавить, что первая химическая реакция, сознательно использовавшаяся человеком, - реакция горения – на самом деле пришла к нему с неба (в виде молнии), то вряд ли кто станет сомневаться, что химия имеет божественное происхождение и что именно она является наиболее древней наукой.

Самое интересное в окружающем нас мире – это то, что он очень сложно устроен, и к тому же постоянно меняется. Каждую секунду в нем происходит неисчислимое множество химических реакций, в результате которых одни вещества превращаются в другие. Человек сделал вдох – и в организме начались реакции окисления органических веществ. Он сделал выдох – и в воздух попал углекислый газ, который затем поглотится растениями и в них превратится в углеводы. Некоторые реакции мы можем наблюдать непосредственно, например ржавление железных предметов, свертывание крови, сгорание автомобильного топлива. Однако подавляющее большинство химических процессов остаются невидимыми, но именно они определяют свойства окружающего мира. Чтобы управлять превращениями веществ, необходимо как следует разобраться в природе подобных реакций. Для этого и нужна химия.

За то недолгое время, пока мы с вами изучаем химию, мы узнали о том, что существуют молекулы и атомы, химические реакции и физические явления, научились их различать, вычислять относительную атомную и молекулярную массы. И прежде чем, перейти к теме нашего урока, мы немного повторим то, что прошли.

Задание: *в верхней части листа записаны уравнения химических реакций, в нижней – беспорядочно расставлены точки с цифрами; каждой цифре соответствует сумма коэффициентов в вышенатписанных уравнениях реакций. Ваша задача: расшифровать замаскированный химический элемент. Для этого необходимо по порядку уравнивать химические реакции, подсчитывать сумму коэффициентов в уравнении, находить соответствующие точки и последовательно, с помощью маркеров, соединять их друг с другом. Если вы правильно выполните задание, то узнаете, какой химический элемент спрятался за цифрами.*

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{Ba} + \text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}$ 2. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$ 4. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ | |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ 2. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$ 3. $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ 4. $\text{K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$ | |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ 3. $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ | |
|---|--|

Проверка:

| | | |
|---|---|--|
| 1. $\text{Ba} + \text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}$ | 5 | |
| 2. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 8 | |
| 3. $\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$ | 4 | |
| 4. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$ | 6 | |

| | | |
|--|---|--|
| 1. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ | 3 | |
| 2. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2$ | 6 | |
| 3. $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ | 5 | |
| 4. $\text{K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$ | 4 | |

| | | |
|--|---|--|
| 1. $\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 5 | |
| 2. $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ | 9 | |
| 3. $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 4 | |
| 4. $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ | 7 | |

Ответ: N – азот, P – фосфор, O – кислород.



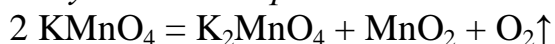
В 60-х годах XVII века гамбургский алхимик Г. Бранд искал «философский камень». В 1669 году он надеялся перегонкой мочи получить жидкость, с помощью которой серебро можно превратить в золото. При прокаливании образовалось вещество, светящееся в темноте. Это был фосфор.

Безжизненный, не поддерживающий дыхания и горения – в этом качестве видели химики основное свойство азота.

В истории открытия кислорода переплелось множество судеб, но об этом - на следующем уроке.

А вот один из способов получения кислорода мы сейчас увидим.

Получение кислорода



Итак, тема сегодняшнего урока:

«Типы химических реакций»

Работать мы с вами будем по группам.

Кейс

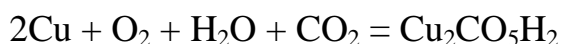
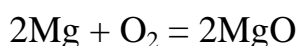
Юра заболел и его положили в больницу. Когда Юра выздоровел, оказалось, что он пропустил несколько тем уроков по химии и не может выполнить домашние задания. Используя дополнительный материал, помогите Юре выполнить домашнее упражнение: заполните таблицу

| | Типы химических реакций | | | |
|---------------------------|-------------------------|------------|-----------|--------|
| | соединения | разложения | замещения | обмена |
| определение | | | | |
| исходные вещества | | | | |
| продукты реакции | | | | |
| схема реакции | | | | |
| примеры уравнений реакций | | | | |

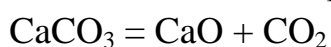
Материал кейса

Типы химических реакций

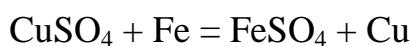
В реакциях соединения из нескольких исходных веществ образуется одно сложное вещество



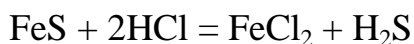
Реакции разложения приводят к распаду одного исходного сложного вещества на несколько продуктов.



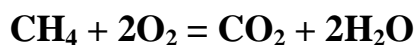
Реакции замещения – это реакции между простым и сложным веществами, протекающие с образованием двух новых веществ – простого и сложного.



Реакциями обмена называют взаимодействие между двумя сложными веществами, при котором они обмениваются атомами или группами атомов.



Многие химические реакции нельзя отнести ни к одному из перечисленных четырех типов. Примером может служить реакция горения метана:

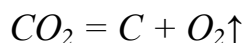


| | |
|-------------------|--|
| Исходные вещества | Одно сложное вещество |
| | Два сложных вещества |
| | Два вещества: простое и сложное |
| | Два или более простых или сложных вещества |

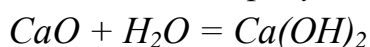
| | |
|------------------|--|
| Продукты реакции | Одно сложное вещество |
| | Два сложных вещества |
| | Два новых вещества: простое и сложное |
| | Два или более простых или сложных вещества |

| |
|----------------------|
| Схемы реакций |
| $A + B = C$ |
| $C = A + B$ |
| $A + BC = AC + B$ |
| $AB + CD = AD + CB$ |

- Однажды Петя принес из школы модель молекулы углекислого газа. Как только Петя отвернулся, кот Филимон толкнул модель со стола, и она развалилась. На что развалилась модель молекулы углекислого газа?



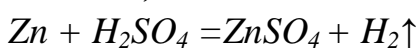
Один дурной мальчик взял без спросу кусок негашеной извести (CaO) и спрятал его за пазуху. Спасаясь от преследователей, он попал в воду. Известь нагрелась и причинила ему сильные ожоги. Мораль: не следует брать ничего без спросу!



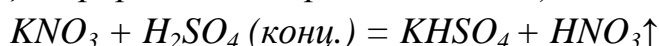
Если положить в пробирку кусочек мела размером с горошину и накапать в пробирку несколько капель уксусной кислоты, то произойдет реакция:



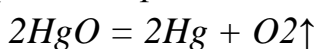
Способ получения водорода, открытый в давние времена, используется в лабораториях до сих пор. Для этого в аппарат Киппа загружают палочки, отлитые из цинка, и заливают 20 – процентную серную кислоту:



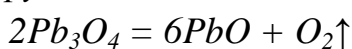
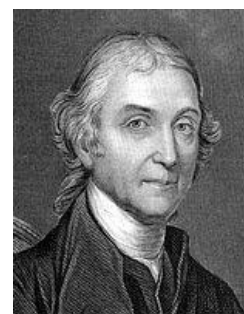
Чистую азотную кислоту впервые получил немецкий химик Иоганн Рудольф Глаубер действуя на селитру купоросным маслом (концентрированной серной кислотой).



Джозеф Пристли выделял кислород (который он именовал «дефлогистированным воздухом»), нагревая оксид ртути:



Для этого в кристаллизатор, наполненный ртутью, он помещал перевернутый вверх дном стеклянный цилиндр с оксидом ртути. Фокусируя с помощью большой линзы солнечные лучи на верхнюю часть цилиндра, ученый наблюдал, как образующаяся ртуть стекала в кристаллизатор, а цилиндр наполнялся бесцветным газом. Позднее Пристли обнаружил, что вместо оксида ртути можно использовать и сурик:



Находясь долгое время на воздухе, медь покрывается пленкой малахита, образующегося по реакции $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. Именно этому веществу обязаны

своим цветом бронзовые памятники и старые крыши городов Западной Европы.

Жилец из квартиры №26 решил помочь освободиться жильцу из квартиры №29 из его хлорида (соединение элемента № 29 с двумя атомами хлора), но сам попал в западню. Почему?

Напишите уравнения реакции, определите тип реакции и поставьте коэффициенты.

В Цюрихе перед лекцией профессора Вельта один из студентов взял из выставленной банки кусок калия и, тщательно завернув в носовой платок, положил в карман. Во время лекций калий начал реагировать с влажным воздухом. Студент беспокойно завертелся на скамье, затем вдруг вскочил на нее и стремительно вырвал загоревшийся карман вместе с его содержимым.

- В чем дело? – воскликнул испуганный профессор.

- У меня в кармане был кусочек калия, завернутый в тряпочку, ответил дрожащий от страха похититель.

Громовой хохот! Студент пострадал не только от насмешек, но и от ожогов. Остатки кармана как предостережение вошли в химическую коллекцию кафедры и хранились в банке с надписью: «Действие украденного калия на карман студенческих брюк».

Проверка кейса:

| | Типы химических реакций |
|-------------------|--|
| | соединения |
| определение | В реакциях соединения из нескольких исходных веществ образуется одно сложное вещество |
| исходные вещества | Два или более простых или сложных вещества |
| продукты реакции | Одно сложное вещество |
| схема реакции | $A + B = C$ |

| | Типы химических реакций |
|-------------|---|
| | разложения |
| определение | Реакции разложения приводят к распаду одного исходного сложного вещества на несколько продуктов. |

| | |
|-------------------|--|
| исходные вещества | Одно сложное вещество |
| продукты реакции | Два или более простых или сложных вещества |
| схема реакции | $C = A + B$ |

| | |
|-------------------|--|
| | Типы химических реакций |
| | замещения |
| определение | Реакции замещения – это реакции между простым и сложным веществами, протекающие с образованием двух новых веществ – простого и сложного. |
| исходные вещества | Два вещества: простое и сложное |
| продукты реакции | Два новых вещества: простое и сложное |
| схема реакции | $A + BC = AC + B$ |

| | |
|-------------------|--|
| | Типы химических реакций |
| | обмена |
| определение | Реакциями обмена называют взаимодействие между двумя сложными веществами, при котором они обмениваются атомами или группами атомов. |
| исходные вещества | Два сложных вещества |
| продукты реакции | Два новых сложных вещества |
| схема реакции | $AB + CD = AD + CB$ |

| | | | | |
|--|-------------------------|------------|-----------|--------|
| | Типы химических реакций | | | |
| | соединения | разложения | замещения | обмена |

| | | | | |
|-------------------|--|---|---|--|
| определение | В реакциях соединения из нескольких исходных веществ образуется одно сложное вещество | Реакции разложения приводят к распаду одного исходного сложного вещества на несколько продуктов. | Реакции замещения – это реакции между простым и сложным веществами, протекающие с образованием двух новых веществ – простого и сложного. | Реакциями обмена называют взаимодействие между двумя сложными веществами, при котором они обмениваются атомами или группами атомов. |
| исходные вещества | Два или более простых или сложных вещества | Одно сложное вещество | Два вещества: простое и сложное | Два сложных вещества |
| продукты реакции | Одно сложное вещество | Два или более простых или сложных вещества | Два новых вещества: простое и сложное | Два новых сложных вещества |
| схема реакции | $A + B = C$ | $C = A + B$ | $A + BC = AC + B$ | $AB + CD = AD + CB$ |

Подведение итогов:

Химию создавали люди необычной судьбы – вначале алхимики, затем врачи, аптекари и, наконец, собственно химики. Они верили в свое предназначение и не щадили здоровья, а порой и жизни в стремлении открыть двери в неизведанное, получить новые вещества и материалы.

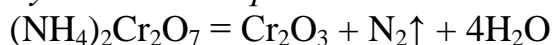
Об одной такой реакции более подробно:

В 1843 году Рудольф Беттгер получил дихромат аммония – оранжево – красное кристаллическое вещество. Он решил испытать это вещество на способность взрываться от удара и воспламеняться от горячей лучины. Удар молотком на чугунной плите всего лишь превратил кристаллы дихромата аммония в порошок. Затем, насыпав на тарелку горку кристаллов, Беттгер поднес к ней горящую лучинку. Кристаллы не вспыхнули, но вокруг конца горячей лучинки что – то закипело, начали стремительно вылетать раскаленные частицы.

Позднее было установлено, что дихромат аммония самопроизвольно разлагается не только от зажженной лучинки или спички, но и от нагретой стеклянной палочки.



Вулкан Беттгера



Криминалистика – юридическая наука, которая начиналась с простейших химических методов расследования, кислотные дожди действуют губительно на памятники (здания и скульптуры), выполненные из известняка и мрамора; теория химической эволюции – современная теория происхождения жизни – в основе ее лежит не внезапное возникновение живых существ на Земле, а образование химических соединений и систем, которые составляют живую материю.

Мир химических реакций огромен, разнообразен и интересен. Одни из них проходят быстро, эффектно, как вспышка звезды. Другие медленно, почти незаметно. Вы только вступаете в этот огромный удивительный мир, только начинаете его познавать. И эти знания помогут объяснить вам многие химические реакции, протекающие в природе. Умейте только видеть и удивляться.

Домашнее задание:

Закон сохранения массы веществ

После сжигания свечи, уравновешенной на весах, чаша весов со свечой поднимается вверх:

А) можно ли утверждать, что закон сохранения массы нарушен?

Б) как усовершенствовать этот опыт, чтобы доказать правильность закона?

*Урок по химии по теме
СОЕДИНЕНИЯ КАЛЬЦИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ*

Вид кейса: научно – исследовательский

Тип кейса: исследовательский

Задание:

Содержание кейса

С самых древних времен и до наших дней художники, создавая монументальную живопись, чаще всего используют технику фрески. Слово это происходит от итальянского «fresco», что значит «свежий», «сырой».

Фрески пишут по сырой штукатурке красками, которые разводятся водой. Высыхая, известь штукатурки плотно соединяется с красочным слоем. Для приготовления красок, используемых в создании фресок, применяют обычные пигменты. Но при их отборе учитывают одно общее ограничение, обусловленное химическими свойствами основных компонентов грунта.

1. Разберите данную ситуацию, проведите ее анализ.
2. Из имеющихся у вас пигментов (красная охра, берлинская лазурь, цинковые белила, фиолетовый кобальт, крапак, зеленый крон, желтый крон), предложите художнику те, которые возможны в использовании во фресковой живописи. Докажите это практически.
3. Пригодятся ли знания, полученные из данного кейса, в вашей будущей профессиональной деятельности?

Информационный материал

Приложение 1.

«Кипелка» и «пушонка»

Еще в I веке нашей эры Диоскорид – врач при римской армии – в сочинении «О лекарственных средствах» ввел для оксида кальция название «негашеная известь», которое сохранилось и в наше время. Строители ее называют «кипелкой» - за то, что при гашении выделяется много тепла, и вода закипает. Образующийся при этом пар разрыхляет известь, она распадается с образованием пушистого порошка. Отсюда строительное название гашеной извести – «пушонка». Гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – тонкий рыхлый порошок, обычно белого цвета. Поглощая углекислый газ из воздуха, гидроксид кальция превращается в карбонат кальция, проявляющий вяжущие свойства. В зависимости от количества воды, добавляемой к извести, гашение идет до получения пушонки, известкового теста, известкового молока или известковой воды. Все они нужны для приготовления вяжущих растворов.

Приложение 2

Кальций углекислый

Карбонат кальция CaCO_3 – одно из самых распространенных на Земле соединений. Минералы на основе CaCO_3 покрывают около 40 млн. км² земной поверхности. Мел, мрамор, известняки, ракушечники – все это CaCO_3 с небольшими примесями.

Самый важный из этих минералов – известняк. Известняки есть практически везде. В европейской части России известняки встречаются в отложениях почти всех геологических возрастов. В чистом виде известняки – белого или светло – желтого цвета, но примеси придают им более темную окраску. Известняк незаменим в производстве цемента, карбида кальция, соды, всех видов извести (гашеной, негашеной, хлорной), белильных растворов и многих других полезных веществ. Без известняка не обходится ни одно строительство.

Во – первых, из него самого строят, во – вторых, из известняка делают многие строительные материалы.

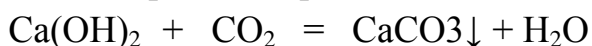
Другая разновидность углекислого кальция – мел. Мел – это не только зубной порошок и школьные мелки. Его используют в бумажной и резиновой промышленности – в качестве наполнителя, в строительстве и при ремонте зданий – для побелки. При соприкосновении с кислотами мел «вскипает».

Приложение 3

Качеству грунта – штукатурке – во фресковой живописи придается очень большое значение, поскольку от него зависит долговечность создаваемых картин. На Руси известь, применяемая для фресок, проходила многолетнюю обработку: в течение трех – восьми лет ее выдерживали в особых ямах, постоянно перелопачивая. Для получения штукатурки известь смешивали с гипсом, мелом, мелкотолченым кирпичом, рубленным льном. Грунт обычно делали двухслойным. На хорошо просохший первый, достаточно толстый слой штукатурки непосредственно перед началом работы художника наносили тонкий второй слой. По нему и выполняли роспись.

Приложение 4.

Химический процесс, лежащий в основе высыхания фресковой живописи – процесс карбонизации, соответствующий уравнению реакции:



Гипсовая известь
в составе грунта

нерастворимый
карбонат кальция

В результате такого взаимодействия на поверхности росписи возникает тончайшая пленка из нерастворимого в воде карбоната кальция.

Приложение 5.

Оксиды – пигменты художественных красок.

Pb₃O₄ – сурик, получаемый пережиганием свинцовых белил. Пигмент ярко – красного цвета.

ZnO – при горении парообразного цинка на воздухе появляется сине – зеленое пламя и образуются белые хлопья оксида цинка ZnO. Оксид цинка в виде рыхлого белого порошка используется для изготовления цинковых белил (в отличие от свинцовых белил на воздухе не темнеет и безвреден).

Fe₂O₃ - «охра», природный кристаллический пигмент. По цвету охры делят на светло – желтые (12 – 25% Fe₂O₃) и золотисто – желтые (40-75% Fe₂O₃). Красную охру (Fe,Fe₂)O₄ (современное название этого двойного оксида – тетраоксид дижелеза (III) – железа (II)) называли еще «мумия» или «железный сурик». Мумия содержит 35 – 70% Fe₂O₃ и получается при обжиге железосодержащих руд. Кроме Fe₂O₃ мумия включает еще глинистые вещества и диоксид кремния SiO₂.

TiO₂ – рутил. Применяется для изготовления титановых белил.

Cr₂O₃ – темно – зеленый порошок, тугоплавок, химически инертен. Широко применяется под названием «зеленого крона» для приготовления клеевой и масляных красок.

Известной популярностью пользуется у художников и **зелень Гинье**, хромофором которой является гидрат оксида хрома Cr₂O₃·(2-3)H₂O, где часть воды химически связана, а часть адсорбирована. Этот пигмент придает окраске изумрудный оттенок.

«**Тенарова синь**» - двойной оксид алюминия и кобальта состава (CoAl₂)O₄ - тетраоксид диалюминия – кобальта. Вещество это получило свое название по имени французского химика Тенара, предложившего реакцию образования этого оксида для обнаружения алюминия в минералах.

| Краска | Оксид – пигмент красок | Цвет | Примечания |
|-----------------------------------|--|-------------------|--|
| Массикот | PbO | Оранжево – желтый | Применяют с древности. Используются как сиккативы при варке олифы. |
| Свинцовый сурик «голубиная кровь» | Pb ₃ O ₄ | Неяркий, красный | Применяются с древности |
| Красная охра | Fe ₂ O ₃ в смеси SiO ₂ и Al ₂ O ₃ | Красный | Применяются с древности. Очень прочные и светостойкие |
| Натуральная охра | Fe ₂ O ₃ ·nH ₂ O с примесями каолина и силикатов | Желтый | В переводе с греческого «охра» - бледная, желтоватая |
| Сиена жженая | Fe ₂ O ₃ с примеся- | Коричневый | Названия произошли |

| | | | |
|---|---|--------------------|--|
| Умбра жженая | ми MnO_2 и глины Fe_2O_3, MnO_2 | Коричневый | от г. Сиены и провинции Умбрия (Италия), где добывали эти земляные краски |
| Коричневая Ван Дейка (кассельская, кельнская земля) | Смесь органических веществ с Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2 | Коричневый | Применяется с XV века. Добывалась в окрестностях Касселя и Кельна (Германия) |
| Синий кобальт | $CoO \cdot Al_2O_3$ | Зеленовато – синий | Очень прочные, светостойкие |
| Церелиум | $CoO \cdot SnO_2$ | Синий | |
| Зеленая хромовая | Cr_2O_3 | Оливково – зеленый | Прочная, светостойкая, термостойкая |
| Цинковые белила | ZnO | Белый | Промышленный выпуск налажен в 1850 году |
| Титановые белила | TiO_2 | Белый | Применяется с начала XX века. Промышленный выпуск налажен с 1920 года |

Приложение 6 Соли - пигменты художественных красок

| Техническое название соли или название краски | соль | цвет | примечания |
|---|----------------------------------|----------------|--|
| Мел Гипс | $CaCO_3$ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ | Белый Белый | Входит в состав художественных грунтов и клеевых красок |
| Свинцовые белила | $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ | Белый | Один из древнейших пигментов, темнеет под действием H_2S |
| Бланфикс (баритовые постоянные белила) | $BaSO_4$ | Белый | Промышленный выпуск налажен в 1830 году |
| Цинковая желтая | $ZnCrO_4$ | Желтый | Получена Л. Вокленом в 1809 году |
| Баритовая желтая | $BaCrO_4$ | Желтый | Получена Л. Вокленом в 1809 году |
| Азурит (горная синяя) | $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ | Синий | В природе часто встречается с малахитом |
| Берлинская лазурь (прусская синяя, милора) | $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ | Синий | Под действием щелочей разрушаются с образованием оксида железа. Неприменимы во |
| Вивианит (охра) | $Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ | Синий | |

| | | | |
|---|---|------------------------|---|
| синяя) | | | фресковой живописи. |
| Швейнфуртская зелень | $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot$ $3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ | Зеленый | Во 2 половине 19 века применялась в качестве инсектицида. |
| Малахит (горная зелень) Ярь – медянка | $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot$ $3\text{Cu}(\text{OH})_2$ | Зеленый Зеленый | В живописи широко применялись в старину, сейчас практически не используются |
| Темный кобальт | $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$ | Фиолетовый | Получена М. Сальветатом в 1859 году |