

Из опыта работы

## «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПОРНЫХ СИГНАЛОВ, СХЕМ И КОНСПЕКТОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ХИМИИ»

Цегельник Олеся Алексеевна,  
учитель химии ГУО «СРЕДНЯЯ  
ШКОЛА № 28 г. БРЕСТА»

«Мысль, образ, слово могут приходиться к нам в самых неожиданных комбинациях. При этом одни из них могут превалировать, другие играть вспомогательные роли, но, будучи взаимосвязанными, обособиться они уже не могут никогда. Это естественное свойство нашей памяти, лежащее у истоков и научного, и литературного, и всякого иного восприятия окружающего мира»

В.Ф. Шаталов

Эпоха информационного общества требует оперативной работы с большими блоками информации, их быстрой обработки, умелого использования. Важной задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, важнейшим из которых является работа с информацией – умение кодировать её, преобразовывать из одной знаковой системы в другую.

Работа с информацией активизирует мыслительную деятельность, помогает пониманию и более прочному запоминанию изучаемого материала, способствует развитию и самосовершенствованию ребёнка, позволяет раскрыть его индивидуальный творческий потенциал.

Химия как наука имеет свою специфику – многие понятия носят абстрактный характер, что затрудняет их понимание и запоминание. Учащиеся просто пытаются пересказать материал, испытывают трудности в его практическом применении: при решении расчётных задач, выполнении упражнений, объяснении химических процессов и явлений.

Поэтому главную свою задачу я вижу в обучении ребят умению мыслить творчески, анализировать, систематизировать материал, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать, делать выводы. Не искать готовые ответы в тексте учебника, в Интернете, а используя алгоритм действий, находить истину самостоятельно.

Выбор способов обучения зависит от многих факторов: типа учебного материала, особенностей интеллектуального развития детей в классе, индивидуальности самого учителя. Опорные конспекты помогают учителю решить проблему успешного обучения, если подходить к ним, как и к другим способам обучения, творчески, учитывая их возможности в соответствии с типом учебного материала и условиями его изучения.

Цель представляемого опыта – систематизация и использование элементов педагогической технологии «Логических опорных конспектов, схем и сигналов (ЛОК и ЛОС)» для повышения качества химического образования учащихся.

На пути её достижения важным считаю решение следующих задач:

- определение тем курса химии, в ходе изучения которых использование данной технологии является оправданным и эффективным;
- подготовка практических рекомендаций по использованию ЛОК и ЛОС в рамках курса химии;
- обучение ребят работе с логико-смысловыми моделями и умению составлять их самостоятельно;
- анализ эффективности использования ЛОК и ЛОС в образовательном процессе.

### **Этапы деятельности**

Работа над опытом осуществляется более трех лет:

**Подготовительный этап** – сбор и структурирование информации. На этом этапе я изучала теоретические основы данной педагогической технологии,

анализировала опыт педагогов, использующих данную технологию в своей работе. В работе с учащимися в основном использовала опорные конспекты.

**Операционно-деятельностный этап** – проектирование, осуществление и анализ деятельности по формированию и совершенствованию навыков работы учащихся с ЛОК и ЛОС. Проверка на практике основных идей опыта: создание логических опорных конспектов, введение таких элементов как логические схемы, цепочки, тренажёрные карты, блок-схемы.

**Рефлексивный этап** – коррекция процесса обучения учащихся работе с опорными схемами на основе анализа результативности. Оформление и систематизация материалов, создание банка опорных схем и конспектов, тренажёрных карт, карт самоконтроля, заданий и упражнений по темам курса химии.

Основной идеей опыта является стремление построить учебный процесс таким образом, чтобы на уроке ученики работали творчески, учились выделять главное, анализировать, систематизировать материал, лаконично и грамотно его фиксировать, что значительно облегчает запоминание и воспроизведение.

Применение опорных конспектов дает возможность четко представить содержание любой темы в кратком её изложении. В них материал изложен схематично, представлены основные понятия, определения и законы химии. Опорные конспекты используются на уроках как при изучении новых тем программы, так и для организации обобщающего повторения и контроля знаний и умений учащихся. Особое внимание уделено разделам программы, которые вызывают наибольшие сложности.

Ученик вооружается планом ответа в виде карт памяти и логических опорных схем, что позволяет ему работать легко и эффективно, повышает успеваемость, позволят учиться без напряжения и с удовольствием. И, наконец, умение составлять карты памяти опорные схемы-конспекты, логико-смысловые модели можно применить в любой жизненной ситуации, чтобы эффективно планировать свое время и добиться успеха в современном мире.

В ЛОК и ЛОС могут использоваться следующие формы опорных сигналов: схемы, таблицы, диаграммы, опорные рисунки, блок-схемы, логические цепочки, «лабиринты». Все эти опоры особым образом расположенные на листе, имеют определенное смысловое значение. Различные виды опорных сигналов (*Приложение 1*) позволяют учащимся свертывать и развертывать изучаемый текст, воспринимать его, понимать и быстро воспроизводить. Это очень важно, так как изучение темы идет осмысленно и исключает необходимость зубрежки.

В составлении опорных схем и конспектов можно выделить следующие основные этапы:

- анализ учебной программы и образовательного стандарта по данной теме. Отбор основного содержания, структурирование на разделы (выделение блоков информации);

- вычленение опорных понятий (знаний) в каждом блоке, изображение их в сжатой, образной форме в виде общепринятых или специально придуманных простых и емких знаков (символов, рисунков), с которыми ассоциируется содержание понятий. Новые термины целесообразно записывать полностью;

- компоновка закодированных понятий в блоки. Выбор геометрической формы для оформления каждого блока. Отдельные блоки информации должны быть обведены четким контуром и отличаться друг от друга не только формой (обычно неправильной), но и размерами;

- размещение блоков информации в логической последовательности в соответствии с их содержанием. Между блоками должно оставаться достаточное пространство, что способствует более четкому зрительному вычленению;

- решение цветовой гаммы ОС. (*Приложение 4,5*)

Существуют определённые требования к составлению опорного конспекта (по В.Ф. Шаталову) (*Приложение 2*), методы и приёмы графического уплотнения информации (по Л.Г. Осиповой) (*Приложение 3*). Главные условия:

краткость, наглядность, минимум текстовой информации, понятные ассоциации, оптимальное цветовое решение. Учёт возрастных и психологических особенностей учащихся.

При составлении логических опорных схем используются следующие принципы (рисунок 1):



Система работы с опорными схемами-конспектами складывается постепенно, от простого к сложному, её можно представить следующим образом:

Этапы	Деятельность учащихся	Варианты использования схем-конспектов учителем		
		для обучения	для закрепления и систематизации знаний	для контроля знаний и умений учащихся
1. Знакомство с опорными схемами, обучение работе с ними	Использование готовых схем на бумажных или электронных носителях	Анализ каждого блока схемы, установление взаимосвязей между ними, понимание и запоминание на этой основе учебного материала	Чтение схемы по тетради или изображению на экране. Использование опорных схем при выполнении заданий и решении задач	Устное воспроизведение (вначале полностью, затем эпизодически используя изображение опорной схемы в ходе ответов с места или у доски). Письменное воспроизведение в ходе опроса всего класса, группового опроса у доски (по отдельным блокам)
2. Составление схем-конспектов учителем с активным участием всего класса	Чтение параграфа, разбивка материала на смысловые блоки, вычленение главных мыслей, предложение			

	вариантов использования символов, знаков, рисунков и т.п.			схемы-конспекта), в ходе самостоятельной работы для отдельных учеников.
3.Самостоятельное составление опорных схем-конспектов учащимися	Самостоятельная работа учащихся в группах, парах или индивидуальная работа вначале по алгоритму, предложенному учителем, затем творческая работа по составлению схем-конспектов	Организация процесса составления отдельных блоков или полных схем-конспектов на бумажных или электронных носителях в ходе урока, либо в качестве домашнего задания. Обязательный анализ каждого блока и схемы в целом.	Анализ и коррекция опорных схем в ходе работы с ними, использование различных вариантов содержания и расположения блоков, отдельных их элементов, знаков и символов. Выполнение заданий на основе ЛОС	На первых порах - анализ опорных схем, выполненных учащимися, затем возможна оценка согласно требованиям (лаконичность, компактность, содержание, оформление, целесообразность использования различных знаков, символов, рисунков, графиков и т.п.)

Химия в 7 классе – первая ступенька химического образования – азбука нового, загадочного и интересного для учащихся предмета. Семиклассники сталкиваются с новыми для них формами и приемами работы. Чтобы процесс изучения с самого начала сделать более увлекательным, не очень сложным для учащихся, считаю целесообразным применение логических опорных схем. Особое внимание обращаю на взаимосвязь между структурными понятиями «вещество», «состав», «строение», «свойства», начиная с первых уроков и усложняя на протяжении последующих лет. Вначале схемы простые, потом они усложняются, дополняются, конкретизируются при изучении неорганических и органических веществ различных классов. Добавляются способы получения (лабораторные и промышленные), для органических веществ – изомерия и номенклатура (*Приложение 4*). Изучая конкретные вещества, например, кислород, аммиак, углекислый газ, азотную или серную кислоту, этанол, уксусную кислоту мы расширяем опорную схему за счёт введения таких блоков, как особенности строения молекул, взаимное влияние атомов друг на друга, находим

общие и отличительные характеристики по сравнению с другими представителями этого же класса веществ, акцентируем внимание на особенностях физических и химических свойств, конкретизируем способы получения.

Положительным моментом использования ЛОК и ЛОС является возможность систематического повторения и закрепления на их основе учебного материала, его углубление и расширение за счёт приобретения новых знаний. Опорные схемы-конспекты могут дополняться, усложняться, приобретать совершенно другую структуру в зависимости от уровня знаний учащихся на конкретном этапе обучения. Так, в 7 класс в опорной схеме указана классификация реакций только по числу и составу реагирующих веществ, а по той же теме в 11 классе добавляются ещё пять классификационных признаков (*Приложение 5*)

В курсе органической химии я часто использую схемы-конспекты, которые помогают ученику самому проанализировать изученный материал, сделать обобщения, выводы на основе уже отработанных алгоритмов. Активизируется зрительный канал восприятия информации, в памяти учащихся закрепляется изучаемый материал. Процесс включает несколько этапов:

1. Знакомство с темой	Учитель знакомит с планом работы по теме, примерным содержанием схемы-конспекта, вывесивая его на доске, демонстрируя на слайдах или предлагая обратиться к уже имеющемуся алгоритму
2. Работа над изучением темы	Учащиеся создают собственную схему-конспект, учитывая рекомендации учителя. Могут задавать вопросы учителю, советоваться друг с другом (работа в парах)
	Учащиеся воспроизводят свою схему, дополняют друг друга, вносят коррективы (работа в группах или фронтально), презентуют продукт
3. Закрепление знаний по теме	На основе созданной схемы учащиеся решают предложенные учителем задания (отвечают на вопросы, выполняют тесты, составляют уравнения реакций, цепочки, решают расчётные задачи)
	Составляют вопросы и задания по теме (возможно, в качестве д/з), проверяют насколько реально ответить на них, используя составленные ими ЛОК или ЛОС

Одна из основных составляющих системы работы с применением опорных конспектов – контроль и совершенствование практических навыков выполнения самостоятельных работ творческого характера. Работа с опорами носит оперативный характер, предполагает практически ежеурочный контроль

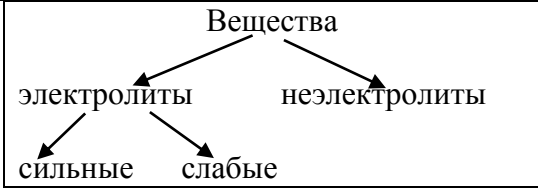
знаний, воспитывает чувство ответственности, добросовестное отношение к учебному труду.

К каждому опорному конспекту прилагается лист самоконтроля или взаимоконтроля, проверочные тесты, вопросы, задания, по возможности расчётные задачи (*Приложение б*)

Обратимся к вопросу применения логических опорных конспектов и схем на определённых этапах урока, например, при изучении электролитической диссоциации:

№ п/п	Этапы урока	Формы использования ЛОК и ЛОС	Примеры
1	Актуализация знаний учащихся	Воспроизведение ЛОК и ЛОС по пройденному материалу, заполнение «слепых» схем, ЗХУ	<p>Приём «Мозаика»: учащиеся составляют опорную схему из предложенных на карточках слов. При этом могут получиться разные варианты опорных схем:</p> <p>или</p>
2	Проверка домашнего задания	ЛОС, позволяющая определить уровень выполнения домашнего задания («под копирку»; тестовые задания по ЛОС; «продолжение ответа»)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Предложенные ионы распределить согласно составленной схеме;</li> <li>2) Составить формулы веществ из предложенных ионов, назвать их;</li> <li>3) Классифицировать вещества на электролиты и неэлектролиты</li> <li>4) Какими свойствами обладают ионы по сравнению с атомами</li> </ol>
3	Изучение нового материала	Постановка проблемы, ознакомление учащихся с особенностями структурно-логической схемой	<p>Составление ЛОС на основании принадлежности электролитов и неэлектролитов к определённым классам неорганических веществ.</p> <p>Предложите возможные элементы опорной схемы и их взаимосвязь. Например:</p>



		<p>темы и конечными результатами ее изучения.</p> <p>Составление ЛОК или ЛОС по заданному алгоритму или самостоятельное составление опорных схем учащимися, заполнение пробелов в ЛОС, заполнение «слепых схем»</p>	<div style="text-align: center;">  <pre> graph TD     A[Вещества] --&gt; B[электролиты]     A --&gt; C[неэлектролиты]     B --&gt; D[сильные]     B --&gt; E[слабые] </pre> </div> <p>2) Читая текст учебника, отвечая на вопросы учителя, распределить классы веществ согласно схеме</p>
4	<p>Закрепление.</p> <p>Отработка навыков</p>	<p>Заполнение пробелов в ЛОС, выполнение индивидуальных тестовых заданий, по имеющимся ЛОС, использование тренажерных карт, использование логических схем при решении цепочек уравнений и расчётных задач.</p> <p>Организация деятельности учащимися на самостоятельный перенос усвоенных ими знаний и способов действий в измененную и новую ситуации.</p> <p>Самопроверка и взаимопроверка.</p>	<p>Заполнение тренажёрной карты (по вариантам, возможна само- или взаимопроверка, проверка и оценка работ учителем).</p> <p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определить заряды ионов;</li> <li>2) Распределить предложенные вещества согласно составленной ЛОС, назвать их;</li> <li>3) Написать уравнения диссоциации предложенных веществ</li> <li>4) Из предложенных ионов составить вещества неэлектролиты, сильные и слабые электролиты, назвать вещества</li> <li>5) Задача на определение количества (или числа) ионов в растворе по известной массе электролита</li> </ol> <p><i>(Приложение 7)</i></p>
5	<p>Домашнее задание</p>	<p>Составление ЛОС – алгоритма решения задач по теме, выполнение заданий по схемам, постановка вопросов и составление заданий по изучаемой теме</p>	<p>Составить и решить обратную задачу на нахождение массы электролита по количеству ионов в растворе</p>

Более интересным, отвечающим реалиям сегодняшнего дня, процесс обучения могут сделать информационные технологии. При правильном подходе компьютер активизирует внимание учащихся, развивает познавательные процессы, мышление, внимание, воображение и фантазию.

Одним из несомненных достоинств применения электронных средств обучения является повышение у обучающихся мотивации учения.

Использование ИКТ в образовательном процессе дает педагогам дополнительные дидактические возможности, а именно: компьютерную визуализацию учебной информации, объектов, процессов, явлений, а также их моделей. Процесс создания опорных схем становится увлекательным и занимательным (*Приложение 8*). Компьютер позволяет повысить уровень технологичности процесса составления опорных схем:

– на составления схемы тратиться меньше времени, т.к. есть возможность использования готовых символов, рисунков, графиков и т.п.;

– повышается вариативность оформления логических опорных схем (можно использовать широкую цветовую гамму для текста и фона, различные шрифты, варьировать размеры объектов, использовать возможности компьютерной графики и анимации);

– появляется возможность легко вносить изменения, исправления и дополнения в уже созданные опоры, легко перемещать блоки информации с целью поиска и установления новых логических взаимосвязей, их расширения и углубления. В совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, информационные технологии создают необходимый уровень качества, дифференциации и индивидуализации обучения.

Приведение имеющихся знаний в систему, установление взаимосвязей между теоретическими знаниями и их практическим применением, приобретённые учащимися навыки логического мышления, позволяют решать самые разные учебные задачи: быстро производить мыслительные и деятельностные операции при выполнении тестовых заданий, выполнении упражнений, решении задач.

Умение самостоятельно и быстро составить опорный конспект или схему говорит о высоком уровне операционной мыслительной деятельности учащихся, сформированности у них важнейших ключевых компетенций, таких как:

Умение учиться	целеполагание, планирование работы, самостоятельная работа по
----------------	---

	теме, поиск информации из разных источников, самооценка, способность к рефлексии
Исследовательская компетенция	умение определять проблемы, выдвигать гипотезы, выбирать наиболее эффективные варианты решения проблем
Читательская грамотность	умение работать с информацией, понимать тексты, писать их, кодировать в виде кратких конспектов, схем, воспроизводить
Критическое мышление и медиаграмотность	умение оценивать достоверность информации, анализировать и адекватно передавать информацию, самостоятельно составлять тексты
Компьютерная грамотность	умение работать с информацией, создавать ЛОК и ЛОС, презентации с помощью компьютера
Коммуникативная	умение учитывать позицию собеседника, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками

Благодаря систематической работе с опорными схемами дети постепенно раскрепощаются, становятся более уверенными в себе, понимают, что способны разобраться в таком непростом предмете, как химия. Об этом свидетельствует хорошая успеваемость по предмету.

Ежегодно учащиеся нашей школы принимают участие в олимпиадном движении. За последние три года в районной олимпиаде приняли участие 18 учащихся 7-8 классов, 13 из них получили дипломы (I степени – 3, II степени – 8, III степени – 2).

О возрастающем интересе к химии говорит ежегодное поступление моих учеников в медицинские и технологические ВУЗы.

Работа с логическими опорными схемами и конспектами интенсивно развивает интеллектуальную сферу сознания, особенно логическое мышление. Они мыслят, активно занимаются поиском правильных решений, самостоятельно добывают новые знания, учатся планировать, проектировать, осуществлять, анализировать и корректировать собственную деятельность. В классе устанавливается атмосфера взаимоподдержки и взаимопонимания. На этой основе рождается и крепнет интерес и любовь к химии.

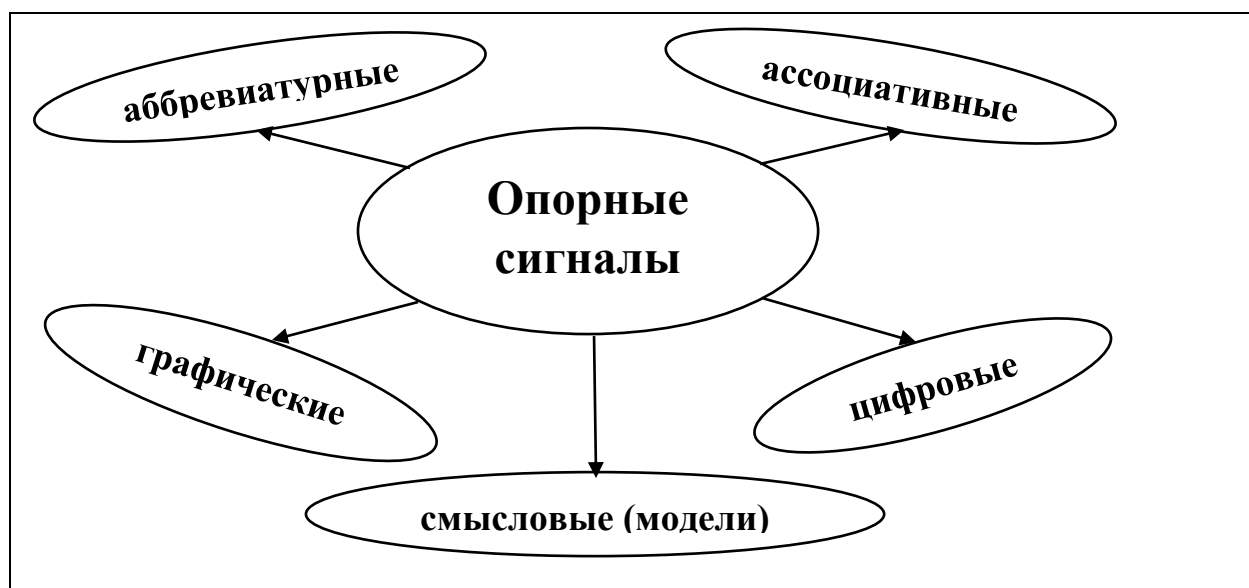
## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Боровских Т.А. Использование технологии укрупнения дидактических единиц / Т.А. Боровских // Химия в школе. – 2010. - № 2 – С. 15-20.
2. Григорьева Г.В., Дорофеев М.В., Лагутин М.Б. Из опыта использования интерактивных опорных схем / Григорьева Г.В. и др. // Химия в школе. – 2013 - № 1 – С. 13
3. Запрудский Н.И. Педагогический опыт: обобщение и формы представления/ Минск «Сэр-Вит»-2014, с.189
4. Запрудский Н.И. Современные школьные технологии/ Минск «Сэр-Вит»-2003
5. Супоницкая И. И., Гоголевская Н. И. Обобщающие опорные схемы по химии: методика конструирования и использования / М.: изд. МПГУ, 2003
6. Шаталов В.Ф. Учить всех, учить каждого / В.Ф. Шаталов. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.

## **ИНТЕРНЕТ ИСТОЧНИКИ:**

1. [http://tal-school.ru/user-files/metodika/chema\\_urok.pdf](http://tal-school.ru/user-files/metodika/chema_urok.pdf)
2. <http://1732876.mya5.ru/opornye-shemy-konspekty/>
3. <https://kopilkaurokov.ru/russkiyYazik/uroki/primienieniie-opornykh-skhiem-na-urokakh-russkogho-iazyka>
4. <http://ranky.ru/podgotovka-k-ekzamenu/opornye-skhem-y-i-algoritmy-kak-metod-formirovaniia-motivatcii-k-obu/>
5. <http://iyazyki.prosv.ru/2012/10/logica-communication>
6. <http://didaktor.ru/interaktivnyj-opornyj-konspekt/>
7. <http://dk-almanah.ru/index.php/talant/item/596-makarova>
8. <http://www.grandeducator.ru/gamivs-128-1.html>

## Приложение 1. Виды опорных сигналов



## Приложение 2. Требования к составлению опорного конспекта

(по В.Ф. Шаталову)

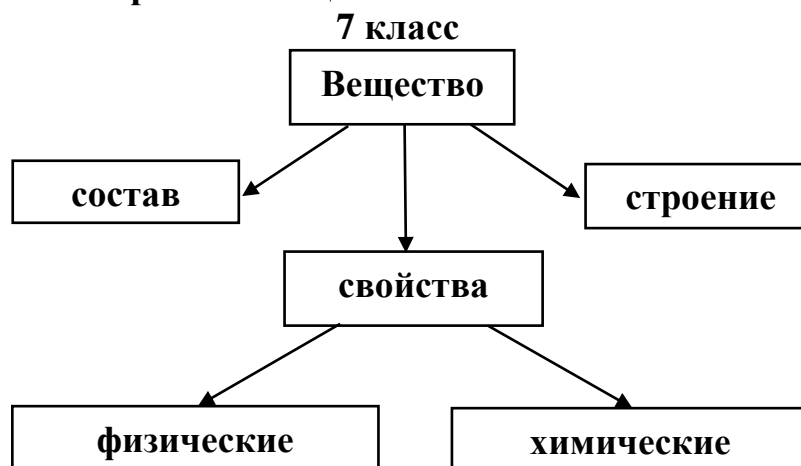
Структурность	Использование приема укрупнения дидактических единиц знания (4-5 логических блоков)
Автономность	Самостоятельность каждого блока, возможность воспроизводить его в отдельности, мало затрагивая другие блоки
Лаконичность	Ограничение числа печатных знаков в опорном конспекте (не более 400)
Унификация	Использование единой символики
Простота	Минимум буквенных обозначений, вычурных шрифтов, сложных чертежей и оборотов речи
Смысловой акцент	Использование рамок, отделение одного блока от другого, оригинальное расположение символов
Привычные ассоциации и стереотипы	Подбор ключевых слов, предложений, ассоциаций, схем
Цветовая наглядность и образность	Использование цвета для выделения основных понятий, использование цветовых ассоциаций
Непохожесть	Разнообразие опорных конспектов и блоков по форме, структуре, графическому исполнению, поскольку одинаковость очень затрудняет запоминание
Доступность воспроизведения	Возможность увидеть в структуре опорной схемы весь учебный материал темы, озвучить, записать его, использовать для решения практических задач

### Приложение 3. Методы графического уплотнения информации

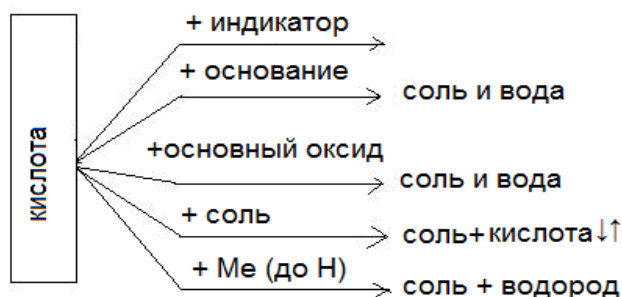
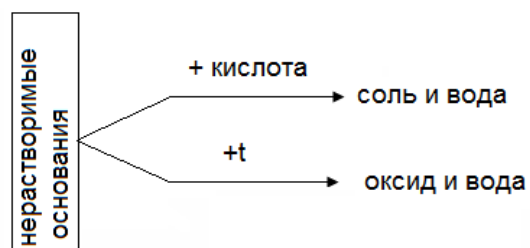
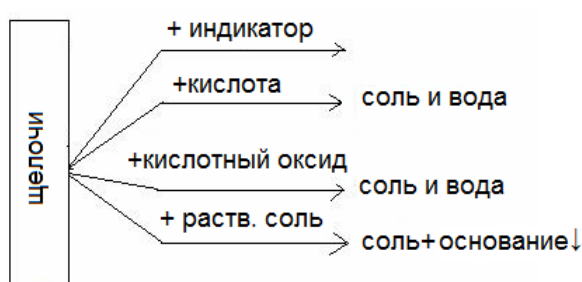
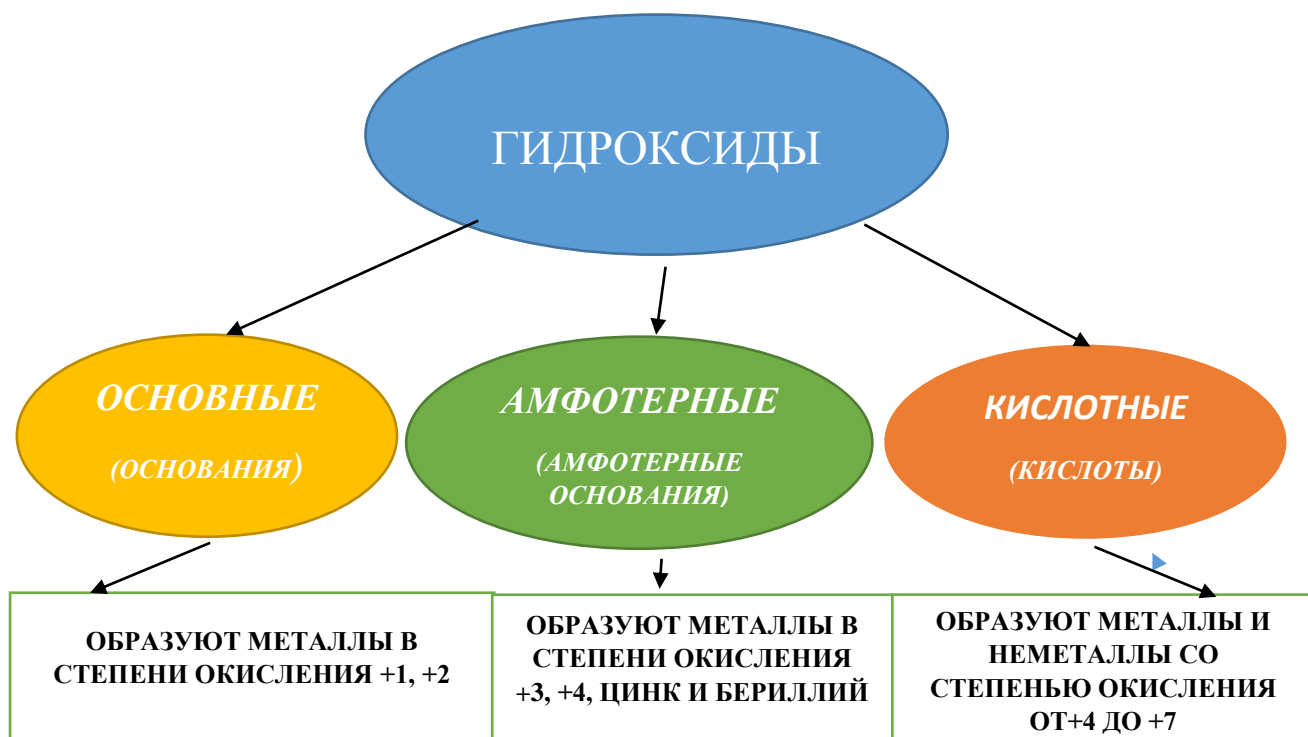
(по Л.Г. Осиповой)

1	Вертикальная линия считывается дольше, чем горизонтальная, хотя они равны по величине. Текст, напечатанный в столбик, считывается медленнее, чем этот же текст, напечатанный более широким планом.
2	Линии, не имеющие перерыва, с плавными закруглениями считываются дольше, чем линия с резко выраженными углами. Печатный текст будет читаться быстрее, чем письменный, даже если почерк разборчивый
3	Зрение требует группировки информации. Психологи утверждают, что вертикально нужно давать нечетное число перечислений: 3, 5, 7 Четное число вертикально записанных перечислений запоминается хуже.
4	Величина букв на доске (плакате, экране) влияет на комфортность восприятия визуальной информации. Существуют понятия комфортного зрения и предельного зрения. Так, при величине букв в 1 см предельное зрение равно 3 метра, а комфортное – 2 метра. Если величина букв и знаков меньше, то данное визуальное средство можно использовать в качестве раздаточного материала либо с применением технических средств.
5	Лучше всего запоминается информация, расположенная на доске (экране, плакате) в правом верхнем углу – 33 % внимания подается туда. Левому верхнему углу «уделяется» 28% внимания, правому нижнему и левому нижнему соответственно 23% и 16 %.
6	Восприятие считываемой информации зависит от удобочитаемости текста, то есть играют роль не только рисунок и размер шрифта, но и различное соотношение материала, расположение на странице (длина строки, междустроочия, межбуквенные пробелы, характер верстки текста), цвет бумаги, способ печати.
7	Чем короче, компактней и выразительней текст, тем больше шансов, что его прочтут и запомнят. Это же относится и к заголовкам. Оптимально для заголовка использовать от 3 до 7 слов.
8	При подборе ключевых положений, полезно учитывать следующее: лучше всего запоминаются группы слов (78%), затем предложения (37%), далее следуют отдельные слова (25%), слоги (11%), и буквы (7%). Исходя из этого, буквенные сокращения в опорных конспектах должны быть ограничены. В экстремальных условиях лучше запоминаются слова, чем цифры.

### Приложение 4. Использование опорных схем на разных этапах изучения материала «Вещества и их свойства»



# 8 класс



## Алканы (предельные, насыщенные, парафины) $C_nH_{2n+2}$

### Особенности строения молекулы:

Тип гибридизации:  $sp^3$ ;

Форма молекулы в пространстве:

тетраэдрическая;

Виды связей:

одинарные ( $\sigma$ -связи);

### Номенклатура и изомерия:

Гомологический ряд:

Метан ( $C_1H_4$ );

Этан ( $C_2H_6$ );

Пропан ( $C_3H_8$ );

Бутан ( $C_4H_{10}$ );

**Изомерия:** структурная – различие в строение углеродного скелета

### Физические свойства и нахождение в природе:

Газы – до  $C_4$ - $C_{10}$

Жидкости – до  $C_{15}$ ;

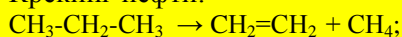
Твёрдые вещества – с  $C_{16}$ ;

Растворимость в воде – плохо растворимы, т.к. в молекулах отсутствуют полярные связи;

Природные источники - нефть, природный газ, уголь;

### Способы получения:

Крекинг нефти:



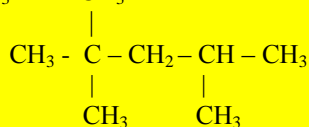
пропан                  этен          метан

протекает при температуре от 470-550 °С

Изомеризация алканов:



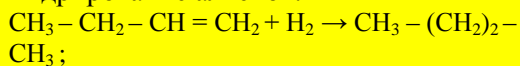
н-октан



Изооктан

протекает в присутствии катализатора  $AlCl_3$  и при температуре 450 °С

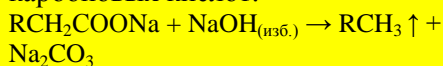
Гидрирование алкенов:



бутен

бутан

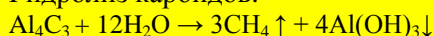
Декарбосилирование натриевых солей карбоновых кислот:



Синтез Вюрца:



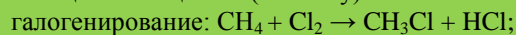
Гидролиз карбидов:



углерод в степени -4

### Химические свойства:

Реакции замещения: (на свету)



Дегидрирование:

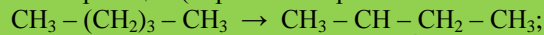


(при температуре 400-600 °С, в присутствии катализаторов Pt, Ni,  $Cr_2O_3$ );

Горение:



Изомеризация (образование разветвленного скелета):

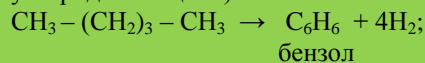


н-пентан

|  
CH<sub>3</sub> 2-метилбутан

(протекает при температуре 400 °С, в присутствии катализатора  $AlCl_3$ )

Ароматизация (только для алканов с шестью и более углеродами в цепи):

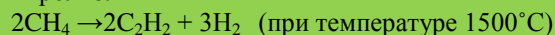


бензол

(протекает при температуре от 500 °С, в присутствии катализаторов  $Cr_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ )

Реакции метана:

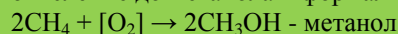
пиролиз:



образование ацетилена:



окисление до метанола и формальдегида:



(при температуре 480 °С, катализаторе, под давлением);



### Применение:

Углеводороды состава от  $C_5H_{12}$  до  $C_{11}H_{24}$  применяют как топливо.

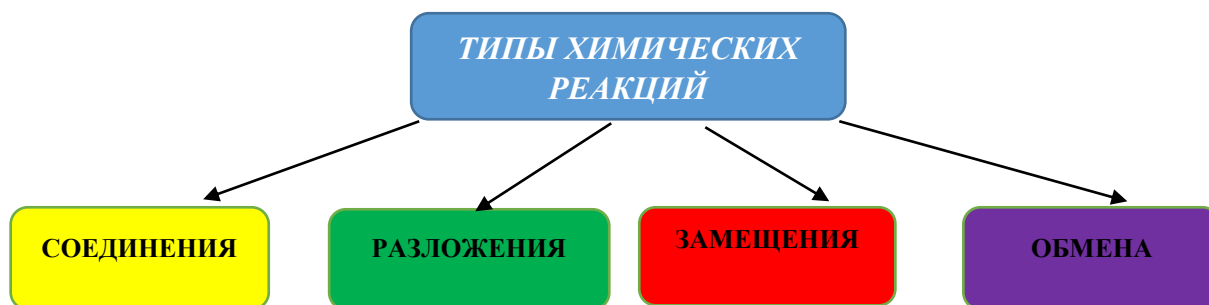




Приложение 5. Химические реакции

7 класс

Типы химических реакций

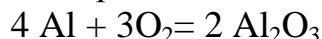


<b>A + B → AB</b>	<b>AB → A + B</b>
$2\text{CaO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CaO}$	$2\text{HgO} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$
<b>A + BC → AC + B</b>	<b>AB + DC → AC + BD</b>
$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

Приложение 6. Тест-самоконтроль «Классификация химических реакций»

**7 класс**

1. К какому типу химических реакций относится реакция:



- а) реакция замещения;
- б) реакция разложения;
- в) реакция обмена;
- г) реакция соединения.

2. Выберите верные утверждения:

- а) в результате реакции соединения всегда образуется одно сложное вещество;
- б) в реакциях замещения участвуют только сложные вещества;
- в) в результате реакции разложения могут образоваться только два новых вещества;
- г) в реакции обмена участвуют два сложных вещества;
- д) в реакцию соединения могут вступать несколько простых или сложных веществ.

3. Установите соответствие:

а	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$	1	реакция замещения
б	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	2	реакция разложения
в	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	3	реакция обмена
г	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	4	реакция соединения

4. Проставьте коэффициенты в следующих схемах реакций.

- а)  $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- б)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- в)  $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ;
- г)  $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

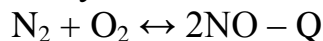
5. Приведите по два примера реакций соединения, замещения, разложения и обмена.

**11 класс**

1. В реакции разложения:

- а) могут получаться только простые вещества;
- б) могут получаться только сложные вещества;
- в) могут получаться и простые и сложные вещества;
- г) всегда изменяются степени окисления элементов.

2. Дано уравнение реакции получения оксида азота (II):



Дайте характеристику реакции по всем изученным вами классификационным признакам.

3. Соотнесите:

А) разложения, гетерогенная	1) $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$
Б) соединения, гомогенная	2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$



# Классификация неорганических веществ

